



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Partnerská síť mezi univerzitami a soukromými subjekty  
s vazbou na environmentální techniky v chovu skotu**

(CZ 1.07/2.4.00/31.0037)

# PASTVA SKOTU

JIŘÍ SKLÁDANKA A KOLEKTIV

**Brno 2014**



Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu  
a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Název:** Pastva skotu

**Vydal:** Mendelova univerzita v Brně

**Vedoucí autorského kolektivu:** doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.

**Autorský kolektiv:** doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček

Ing. Pavel Horký, Ph.D.

prof. Ing. Gustav Chládek, Ph.D.

Ing. Iva Klusoňová

Ing. Pavel Knot

Ing. Alois Kohoutek, CSc.

Ing. Michal Kvasnovský

Ing. Adam Nawrath

Ing. Pavel Nerušil, Ph.D.

Ing. Petra Němcová, Ph.D.

Ing. Věra Odstrčilová, Ph.D.

doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.

DI Walter Starz

Doz. Dr. DI Andreas Steinwider

doc. Ing. Pavel Veselý, CSc.

Ing. Petr Sláma, Ph.D.

**Lektoři:** doc. Dr. Ing. Josef Kučera

doc. Ing. Luboš Vozár, Ph.D.

**Grafická úprava a sazba:** Ondřej Kotinský

**Tisk:** Reprotisk s.r.o., M. R. Štefánika 318/1, 787 01 Šumperk

ISBN 978-80-7509-145-1

Tato publikace vznikla s podporou projektu CZ.1.07/2.4.00/31.0037 „Partnerská síť mezi univerzitami a soukromými subjekty s vazbou na environmentální techniky v chovu skotu“, který byl financován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

## Contents

<b>Abstrakt</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract (EN)</b> .....	<b>8</b>
<b>Abstract (DE)</b> .....	<b>10</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Druhá skladba pastevních porostů</b> .....	<b>14</b>
1.1 Trávy.....	14
1.2 Jeteloviny .....	23
1.3 Byliny.....	26
1.4 Kvalita píče .....	36
<b>2 Zakládání pastevních porostů</b> .....	<b>41</b>
<b>3 Ošetřování pastevních porostů</b> .....	<b>48</b>
3.1 Povrchová úprava luk a pastvin.....	48
3.1.1 Smykávání.....	48
3.1.2 Válení .....	48
3.1.3 Vlácení .....	48
3.2 Regulace plevelů.....	49
3.3 Hnojení pastevních porostů .....	53
3.4 Přísevy jetelovin a trav do TTP .....	64
3.4.1 Význam přísevů travních porostů .....	64
3.4.2 Biologie a ekologie přísevů.....	65
3.4.3 Pratotechnika přísevů .....	66
3.4.4 Podíl jetelovin a jejich vliv na koncentraci NL v píci .....	66
3.4.5 Vhodné termíny pro zakládání přísevů jetelovin a trav .....	67
3.4.6 Přísevy pastvin.....	68
3.4.7 Technologie pro přísevy a úspěšnost zakládání přísevů.....	69
3.4.7.1 Přísevy s mělkým zpracováním drnu .....	69
3.4.7.2 Technologie pásových přísevů.....	70
3.4.8 Výsledky pokusů s přísevy jetelovin a trav do TTP.....	70
3.4.9 Výběr jetelovin a trav vhodných pro přísev a doporučené směsky .....	72
3.4.10 Obhospodařování porostů po přísevu .....	74
<b>4 Plemena skotu</b> .....	<b>76</b>
4.1 Mléčná plemena skotu.....	77
4.2 Kombinovaná plemena skotu .....	88
4.3 Masná plemena skotu .....	81

---


<b>5</b>	<b>Technická zařízení pastvin</b>	<b>93</b>
5.1	Oplocení pastvin	93
5.2	Vstupy přes oplocení	97
5.3	Zařízení pro fixaci zvířat	96
5.4	Zařízení pro manipulaci se zvířaty	96
5.5	Přístřešek	97
5.6	Zimoviště	97
5.7	Váhy	99
5.8	Zařízení pro příkrmování	99
5.9	Zařízení pro napájení	101
5.10	Drbadla	101
<b>6</b>	<b>Pastevní systémy</b>	<b>102</b>
6.1	Kontinuální pastva	102
6.2	Rotační pastva	106
6.3	Další systémy organizace pastvy	109
6.4	Faktory ovlivňující volbu pastevní strategie	110
<b>7</b>	<b>Pastva a zdraví zvířat</b>	<b>111</b>
<b>8</b>	<b>Pastva jednotlivých kategorií skotu</b>	<b>119</b>
8.1	Pastva dojnic	120
8.2	Pastva jalovic	124
8.3	Pastva krav bez tržní produkce mléka	139
<b>9</b>	<b>Low-Input systém „Vollweide“ pro chov dojnic v horských oblastech</b>	<b>151</b>
9.1	Výsledky z podniků při přechodu na systém pastvy „Vollweide“	152
9.1.1	Metody – podniky při přechodu na systém „Vollweide“	152
9.1.2	Výsledky a diskuse – podniky při přechodu na systém „Vollweide“	153
9.1.3	Závěry - podniky při přechodu na systém „Vollweide“	156
9.2	Vliv doby telení na chov v systému „Vollweide“	157
9.2.1	Metody - Vliv doby telení	157
9.2.2	Výsledky – Vliv doby otelení	159
9.2.3	Diskuse a závěry – Vliv doby telení	160
9.3	Porovnání plemen krav s ohledem na jejich vhodnost pro systém pastvy „Vollweide“ Low-Input	160

9.3.1 Metody – Srovnání plemen krav .....	160
9.3.2 Výsledky – Srovnání plemen krav .....	161
9.3.3 Diskuse a závěry – Srovnání plemen krav .....	163
9.4 Shrnutí a doporučení pro praxi .....	163
<b>10 Využití pastvin a luk v horské oblasti .....</b>	<b>166</b>
10.1 Výzkumný projekt 1: Pastvina s kontinuální pastvou a honovou pastvou na suchem ohroženém stanovišti s trvalým travním porostem .....	167
10.1.1 Shrnutí .....	167
10.1.2 Úvod a stanovení cíle .....	167
10.1.3 Metody .....	168
10.1.4 Výsledky .....	169
10.1.5 Diskuse .....	172
10.1.6 Závěry .....	172
10.2 Výzkumný projekt 2: přísev lipnice luční za účelem zlepšení travního drnu .....	172
10.2.1 Shrnutí .....	172
10.2.2 Úvod a určení cíle .....	173
10.2.3 Materiál a metody .....	173
10.2.4 Výsledky .....	176
10.2.5 Diskuse .....	180
10.2.6 Závěry .....	180
<b>11 Zimní pastva .....</b>	<b>182</b>
11.1 Druhovú skladba .....	183
11.2 Příprava a ošetrování porostu .....	183
11.3 Produkce travních porostů .....	184
11.4 Kvalita píce .....	184
11.5 Zdravotní bezpečnost píce .....	186
<b>12 Hodnocení objemných krmiv pro přežvýkavce .....</b>	<b>190</b>
12.1 Systém hodnocení dusíkatých látek (NL) u přežvýkavců .....	190
12.2 Systém hodnocení sacharidů u přežvýkavců .....	194
12.3 Systém hodnocení energie u přežvýkavců .....	194
<b>Seznam literatury .....</b>	<b>198</b>
<b>Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet .....</b>	<b>206</b>
<b>Weide- und Wiesennutzung im Berggebiet .....</b>	<b>224</b>

---

## Abstrakt

Pastva je přirozený způsob využívání travních porostů a zároveň přirozený způsob výživy skotu. Pastvenní porosty tvoří trávy, jeteloviny a byliny. Mezi hodnotné druhy trav patří jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.) a lipnice luční (*Poa pratensis* L.). Vyznačují se vysokou kvalitou píce a chutností. Velmi dobře snáší sešlapávání. Na pastvinách vytváří hustý a pevný travní drn. Kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.) má nižší kvalitu píce a nižší stravitelnost, ale díky erektofylnímu růstu listů, odolnosti vůči nízkým teplotám a patogenům je vhodným druhem pro zimní pastvu. Porosty s kostřavou rákosovitou (*Festuca arundinacea* Schreb.) vykazují nižší míru napadení houbovými chorobami a s tím spojený nižší obsah mykotoxinů v píci. Jeteloviny jsou náročné na světlo. Typickým zástupcem v pastevní porostech je jetel plazivý (*Trifolium repens* L.). Patří mezi duhy bohaté na dusíkaté látky, ale vysoký příjem může být u skotu spojený s nadýmáním. Rovněž může obsahovat některé přirozené škodlivé látky (kyanogenní glykosidy, fytoestrogeny). Mezi hodnotné byliny v pastevních porostech patří pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale* auct. non Weber), ale její podíl by neměl překročit 10 %. Dalšími hodnotnými druhy bylin jsou krvavec toten (*Sanguisorba officinalis* L.), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris* L.) nebo řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.). Jedovatým druhům se zvířata při pastvě vyhýbají. Riziko představují pro mladá a vyhladovělá zvířata. Některé jedovaté druhy, jako je pryskyřník prudký (*Ranunculus acris* L.) nebo řeřišnice luční (*Cardamine pratensis* L.), ztrácejí sušením jedovatost. Naopak starček přímětník (*Senecio jacobea* L.) nebo přeslička bahenní (*Equisetum palustre* L.) zůstávají jedovaté i po usušení. Při výběru pastveních směsí je třeba zohlednit klimatické podmínky, předpokládanou organizaci pastvy a požadavky jednotlivých kategorií skotu. Pokud je realizovaná úplná obnova travního porostu je vhodné upravit stanovištní podmínky, často je řešena zejména otázka pH. Optimální pH pro travní porosty je 5,5 až 6,5. Na oratelných stanovištích je možné původní travní drn zaorat. Na neoratelných stanovištích se využívají bezorebné technologie. Druhovou skladbu je možné upravit přísevem hodnotných druhů. Základem přísevu je vytvořit pro vyseté osivo podmínky, které vedou ke klíčení osiva a k zapojení vzcházejícího porostu. Důležitá je volba technologie pro přísev, aby byla dostatečně oslabena konkurence původního travního drnu. Vývoj přísévaných druhů ovlivní rovněž řada fytotoxických látek uvolňovaných kořeny rostlin nebo rozkladem nadzemní biomasy. Pro přísev je vhodné zvolit druhy s rychlým vývinem. Využívá se jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.), mezirodové hybridy (*Lolium multiflorum* Lam. x *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca pratensis* Huds. x *Lolium multiflorum* Lam.) nebo jetel luční (*Trifolium pratense* L.). Produkci a kvalitu píce na pastvinách výrazně ovlivňuje hnojení. Vlácení může oslabit kulturní druhy trav a přispět spíše k rozvoji méně hodnotných



---


druhů. Smykování přispívá k urovnání povrchu a rozhrnutí výkalů. Výkaly mohou obsahovat zárodky parazitů. Smykováním se zlepši přístup UV záření k zárodkům parazitů a dochází k jejich inaktivaci. Pást je možné mléčná plemena skotu (holštýnské plemeno), kombinovaná plemena (český strakatý skot, alpský hnědý skot) a krávy bez tržní produkce mléka (charolais, salers, hereford, limousine, aberdeen angus). Při pastvě je třeba zajistit oplocení a dostatek vody. Na pastvinách by měly být zařízení pro manipulaci se zvířaty, zařízení pro příkrmování a přístřešky či vegetace poskytující zvířatům stín. Na základě rostoucích nákladů na energii, stroje, doplňkové krmivo, konzervované krmivo, jakož i na základě zvyšujícího se pracovního vytížení si v posledních letech získal větší pozornost systém pastvy „Vollweide“ (systém maximálně pokrývající energetickou potřebu dojnice z pastevního porostu). Jak ukazují výsledky výzkumu, jsou ve vhodných provozních podmínkách a důsledné realizaci strategie pastvy „Vollweide“ v horské oblasti reálné podíly pastevní píce 45-60 % (max. 65 %) z roční krmné dávky. Ve srovnání s konvenčním chovem je však nutno počítat s nižší produkcí mléka na jedno zvíře. Při systému „Vollweide“ mohou být sníženy dávky jaderného krmiva a variabilní náklady na produkci mléka. Chov s pastvou je povinně předepsán v ekologickém zemědělství. V ekologickém chovu dojného skotu tvoří kontinuální pastva a honová pastva dva hlavní pastevní systémy používané pro krmení zvířat. Při kontinuální pastvě je vyšší příjem pastevní píce než při pastvě rotační. Nezbytným předpokladem je udržení stejnoměrné výšky porostu (6-9 cm) a využívání vysoce hodnotných druhů trav (*Lolium perenne* L.). V období s nižším úhrnem srážek je v případě kontinuální pastvy výrazně nižší nárůst píce oproti pastvě honové. Honová pastva dosahuje při nižší srážkách vyšších výnosů píce (10 561 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny), energie (86 359 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL) a dusíkatých látek (1916 kg.ha<sup>-1</sup> NL) než pastva kontinuální (7753 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny, 52 792 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL a 1636 kg.ha<sup>-1</sup> NL). V suchem ohrožených lokalitách s trvalými travními porosty honová pastva předčí pastvu kontinuální. Typickým pastevním druhem, který je společně s jílkem vytrvalým (*Lolium perenne* L.) využíván pro kontinuální pastvu je lipnice luční (*Poa pratensis* L.), která patří k nejdůležitějším druhům trav nejenom v Alpské oblasti, ale vůbec ve střední Evropě. Vyšší hustota porostu nabízí nejlepší ochranu proti nežádoucímu zaplevelení trvalých travních porostů. Hlavními úskalími při zavádění lipnice luční (*Poa pratensis* L.) je pomalý vývoj a nízká konkurenční schopnost mladých rostlin. Kombinace kontinuální pastvy a přísevu představuje hospodárné a efektivní opatření pro zavedení lipnice luční (*Poa pratensis* L.) do porostu.

---

## Abstract

Grazing is a natural way of using grassland and natural direction of cattle nutrition. Grazing vegetation consists of grasses, legumes and herbs. *Lolium perenne* L. and *Poa pratensis* L. are included among the valuable grasses. They prove high forage quality and palatability. They tolerate grass trampling very well. It creates thick and firm sod on pastures. *Festuca arundinacea* Schreb. has a lower quality and lower forage digestibility. Because of electrophilic leaf growth, it shows the resistance to low temperatures and pathogens. *Festuca arundinacea* is a suitable species for winter grazing. The vegetation of *Festuca arundinacea* Schreb. shows lower rates of fungal infection and the associated lower mycotoxin content in forage. Clovers are demanding on light. A typical representative of the pasture vegetation is *Trifolium repens* L. It belongs to the species enriched with nitrogenous substances. Their high intake may cause the flatulence by cattle. It may also contain some natural pollutants (cyanogenic glycosides, phytoestrogens). *Taraxacum officinale* auct. Non Weber belongs to the valuable herbs in the pasture vegetation but its share should not exceed 10 %. Other valuable species of herbs include *Sanguisorba officinalis* L., *Alchemilla vulgaris* L. and *Achillea millefolium* L. Grazing animals avoid venomous species. Young and hungry animals represent high risk. Some poisonous species such as *Ranunculus acris* L. or *Cardamine pratensis* L. lose their toxicity by drying. Conversely, *Senecio jacobea* L. or *Equisetum palustre* L. remain toxic even after drying. The climatic conditions, the estimated grazing organization and requirements of each cattle category should be considered in selection of grazing mixture. Habitat conditions must be altered concerning the question centered on pH during the complete restoration of grassland. The optimum pH ranges from 5.5 to 6.5 for grassland. The original sod can be plowed in tilled habitat. No-tillage technology are used in no-till soils. Species composition can be adjusted by seeding of valuable species. The basis of seeding is to create sown conditions for a seed leading to the germination of seeds and involvement of emergent stand. What is important is the choice of technology for seeding to be sufficiently weakened by the competitiveness of original sod. The development of sown species also affects the number of phytotoxic substances released by plant roots or decomposition of aboveground biomass. For seeding, the species with fast developing are advisable to choose. *Lolium perenne* L., intergeneric hybrids *Lolium multiflorum* Lam. x *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca pratensis* Huds. x *Lolium multiflorum* Lam. or *Trifolium pratense* L. are used. The production and quality of forage significantly affects fertilization on pastures. Harrowing may weaken cultural grasses and contributes more to the development of less






---

valuable species. Land smoothing makes possible the settlement of surface and feces distribution containing germs of parasites. It also improves the access of UV to germs and parasites leading to their inactivation. The dairy cattle breeds (Holstein breed), mixed breeds (Czech pied cattle, Alpine brown cattle) and suckler cows (Charolais, Salers, Hereford, Limousin, Aberdeen Angus) are suitable for foraging. During grazing, it is necessary to ensure fencing and plenty of water. The pastures should have the facilities for the handling of animals, equipment for feeding and shelter to animals or vegetation providing shade. On the basis of rising energy costs, the machines, supplementary food, tinned food, as well as the grazing system „Vollweide“ has gained more attention on the basis of the increasing workload in recent years (the system maximally covering the energy needs of the cow from pasture vegetation). The real proportion of pasture forage is about 45-60% (max. 65%) of the annual ration can be achieved in suitable operating conditions and consistent implementation of grazing strategy „Vollweide“ in the mountain area as show the results of the research. In comparison with conventional breeding, lower milk production is expected per animal. The doses of concentrated feed and variable costs of milk production may be reduced by using „Vollweide“. Grazing and animal husbandary is compulsory for organic agriculture. In organic farming of dairy cattle, continuous grazing and rotational grazing create two main grazing systems used for animal feed. Higher intake of pasture forage is obtained in continuous grazing than in rotational grazing. The prerequisite is to maintain uniform vegetation height (6-9 cm) and the use of high-quality grass species (*Lolium perenne* L.). In the periods of lower rainfall, the increase of forage is significantly lower in the case of continuous grazing compared to rotational grazing. At the lower rainfall, rotational grazing achieves higher forage yield (10,561 kg per ha<sup>-1</sup> DM), energy (86,359 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL) and nitrogen (1,916 kg per ha<sup>-1</sup> NL) than continuous grazing (7,753 kg. ha<sup>-1</sup> DM, 52,792 MJ.ha NEL<sup>-1</sup> and 1,636 kg per ha<sup>-1</sup> NL). The typical pasture species, which are together with the *Lolium perenne* L. used for the continuous grazing, is *Poa pratensis* L., one of the most important species of grasses not only in the Alpine region, but also in Central Europe. The higher density of vegetation offers the best protection against unwanted weed infestation of grassland. The main difficulties in the introduction of *Poa pratensis* L. is the slow development and low competitive property of young plants. The combination of continuous grazing and seeding is an economical and effective measures for the introduction of *Poa pratensis* L. to stand.

---

## Abstract

Weidehaltung ist die natürliche Nutzungsweise der Grünlandflächen und gleichzeitig natürliche Weise der Rinderernährung. Weidebestände sind aus Gräser, Leguminosen und Kräutern zusammengesetzt. Unter hochwertige Grasarten gehört Englisches Raygras (*Lolium perenne* L.) und Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.). Diese Arten kennzeichnen sich durch hohe Futterqualität, Schmackhaftigkeit und sind sehr trittresistent. An Weiden bilden dichte und feste Grasnarbe. Rohrschwingel (*Festuca arundinacea* Schreb.) hat niedrigere Qualität und Verdaulichkeit, aber ist durch aufgerichtetes Blattwachstum, Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen und Pathogenen geeignete Art für Winterweidenutzung. Die Bestände mit Rohrschwingel (*Festuca arundinacea* Schreb.) ausweisen sich mit niedrigerer Angriff der Pilzkrankheiten und damit verbundene niedrigere Inhalt der Mykotoxine. Leguminosen sind sehr anspruchsvoll auf Licht. Typischer Vertreter in Weidebeständen ist Weißklee (*Trifolium repens* L.). Gehört zu Arten mit hohem Stickstoffgehalt, aber höhere Aufnahme kann bei Rindvieh mit der Blähung verbunden sein. Ebenfalls kann er einige natürliche Schadstoffe enthalten (cyanogene Glycoside, Phytoöstrogene). Unter hochwertige Kräutern in Weidenbeständen gehört Löwenzahn (*Taraxacum officinale* auct. non Weber), da der Anteil im Bestand aber nicht höher als 10% sein sollte. Weitere hochwertige Kräutern sind Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis* L.), Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* L.) oder Schafgarbe (*Achillea millefolium* L.). Die Tiere halten sich giftigen Arten beim Weiden fern. Risiko bedeuten für junge und hungrige Tiere. Manche Giftpflanzen, z.B. Schafer Hahnenfuß (*Ranunculus acris* L.) oder Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis* L.), verlieren beim Trocknen die Giftigkeit. Andere aber die Giftigkeit auch nach dem Trocknen nicht verlieren z.B. Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobea* L.) oder Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre* L.) und bleiben immer noch giftig. Bei der Auswahl der Rasenmischungen ist es nötig, die klimatische Bedingungen, vorgesehene Weideorganisation und die Anforderungen der Tier-Kategorien berücksichtigen. Wenn die vollständige Erneuerung des Grasbestands durchgeführt ist, ist es meistens von Vorteil, die Standortbedingungen zu regulieren, wobei es oftmals die Frage des pH-Wertes ist. Ideales pH-Wert der Grünlandflächen liegt zwischen 5,5 und 6,5. In dem Bedingungen, wo das Ackern durchführen können, ist die Möglichkeit die alte Grasnarbe unterpflügen. Wo das aber nicht möglich ist, muss man die pfluglosen Technologien ausnutzen. Es ist möglich den Pflanzenbestand durch Übersaat oder Nachsaat mit wertvollen Arten anreichern. Sehr wichtig dabei ist, für das Saatgut die optimale Bedingungen bilden, welche die Keimung und schnelle Bildung der Grasnarbe unterstützen. Sehr wichtig ist auch die Auswahl der Technologie für Nachsaat, weil sie ausreichend die Konkurrenz der ursprüngliche Grasnarbe vermindern muss. Die Entwicklung der Nachsaatsarten beeinflusst ganze Reihe von Pflanzentoxischen Stoffen, die von Pflanzenwurzeln oder aus Zersetzung der Pflanzenbiomasse gelöst werden. Für Nachsaat sind die Arten mit schneller Entwicklung geeignet. Für diese Zwecke werden meistens Englisches Raygras (*Lolium perenne* L.), zwischenartliche Hybriden (*Lolium multiflorum* Lam. x *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca pratensis* Huds. x *Lolium*



---

*multiflorum* Lam.) oder Rotklee (*Trifolium pratense* L.) benutzt. Produktion und Qualität des Futters auf Weideflächen beeinflusst sehr deutlich die Düngung. Das Eggen kann dagegen die wichtigen Grasarten negativ beschädigen und damit zur Entwicklung von wenig hochwertigen Arten führen. Das Schleppen unterstützt das Ausgleichen der Gelände und Verteilung der tierischen Exkremente. Die Exkremente können die Parasitenembryonen umfassen. Mit dem Schleppen ist das Zukommen der UV-Strahlung zum Parasitenembryonen verbessert, womit diese Parasiten inaktiviert werden. Es ist möglich die Milchkühe (Holstein-Rind), kombinierten Rassen (tschechische Fleckvieh, Braunvieh) und Kühe ohne Marktmilchproduktion (Charolais, Salers, Hereford, Limousin, Aberdeen-Angus) weiden. Bei Weidehaltung ist es nötig sich um die Abzäunung und die Genüge des Wassers zu kümmern. Auf Weiden sollten die Einrichtungen für Manipulation mit Tieren, Einrichtungen für Zufütterung und Schutzdach oder schattenbildende Vegetation, zur Verfügung stehen. Aufgrund der zunehmenden Kosten für Energie, Maschinen, Ergänzungsfutter, sowie aufgrund steigenden Arbeitsaufwands hat in letzten Jahren immer mehr das Weidesystem "Vollweide" (System mit maximale Deckung des energetischen Bedürfnis der Kuh aus Weidebestand) die Aufmerksamkeit gewonnen. Wie die Forschungsergebnisse zeigen, decken in passenden Betriebsbedingungen und bei folgerichtige Realisation der Weidenutzungsstrategie "Vollweide" in Berggebiet die reale Anteile des Weidefutter zwischen 40-60% (max. 65 %) aus jährliche Futtergabe. Im Vergleich mit konventioneller Aufzucht ist aber notwendig mit niedriger Milchproduktion auf ein Tier zu rechnen. Beim System "Vollweide" kann die Gabe des Kernerfutters und die variable Kosten auf Milchproduktion vermindern werden. Zucht mit Weidesystem ist pflichtig in ökologischer Landwirtschaft vorgeschrieben. In der ökologischen Zucht der Milchkühe bilden die *kontinuierliche Weidenutzung und Koppelweidenutzung zwei Haupt-Weidenutzungssysteme für Fütterung der Tiere. Bei kontinuierlicher Weidenutzung ist höhere Aufnahme des Weidefutters als bei der Rotationweide. Unerlässliche Voraussetzung ist die Erhaltung gleichmäßige Aufwuchshöhe (6-9 cm) und Ausnutzung hochwertigen Grasarten (Lolium perenne L.).* In der Periode mit niedrigeren Niederschlägen ist bei *kontinuierlicher Weidenutzung deutlich niedrigerer Aufwuchs als bei der Koppelweide. Koppelweidesystem erreichen bei niedrigeren Niederschläge höheren Ertrag ((10 561 kg.ha<sup>-1</sup> TM), Energie (86 359 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL) und Stickstoff Stoffe (1916 kg.ha<sup>-1</sup> NL) als kontinuierliche Weidenutzung (7753 kg.ha<sup>-1</sup>TM, 52 792 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL a 1636 kg.ha<sup>-1</sup> NL).* In den Lokalitäten mit Dauergrünland, wo die Gefahr der Trockenperioden vorkommt, ist der Koppelweidesystem besser als *kontinuierliches Weidesystem. Typische Weidenart, der zusammen mit Englisches Raygras (Lolium perenne L.) für kontinuierliche Weidenutzung ausgenutzt ist, ist die Wiesenrispe (Poa pratensis L.), die zu der wichtigsten Gräserarten nicht nur in den Alpenregionen, sondern auch in Mitteleuropa gehört. Höhere Narbendichte bietet besten Schutz gegen unerwünschte Verunkrautung des Dauergrünlandes. Hauptproblem bei dieser Art ist aber sehr langsame Jugendentwicklung und niedrige Konkurrenzfähigkeit der jungen Pflanzen. Kombination der kontinuierlichen Weidenutzung und Nachsaat stellt eine wirtschaftliche und effektive Maßnahme für Etablierung der Wiesenrispe (Poa pratensis L.) in dem Weidebestand vor.*





---

## Úvod

Pastevní porosty nejsou pouze zdrojem píce, ale mají také krajinnotvornou funkci. Pastva formovala rozsáhlé oblasti ve střední Evropě. Travní porosty byly zakládány člověkem a vytvořila se typická podoba krajiny tvořená střídáním lesů, luk, pastvin a orné půdy. Zachování této krajiny je možné pouze za předpokladu, že bude zajištěna adekvátní péče o zemědělskou půdu. Pastva je přirozený způsob využívání travních porostů a zároveň přirozený způsob výživy skotu. Skot reprezentuje řada plemen s různými nároky na krmení. Úspěšně je možné využít pastvu ve výživě krav bez tržní produkce mléka, kombinovaných plemen skotu a správným managementem je možné zajistit dostatek živin z pastevního porostu rovněž pro dojené krávy. Mění se klimatické podmínky, nové odrůdy trav a jetelovin, otázka trvale udržitelného zemědělství, mění se ekonomické podmínky, zvyšující se užitkovost zvířat a s ní související požadavky na živiny, vyšší požadavky na produkci kvalitních a zdravotně bezpečných potravin, to vše přináší nové otázky a problémy, jejichž řešení se pokoušíme najít v základním a aplikovaném výzkumu. V oblasti pastvinářství se výzkum soustředí na problematiku kvality píce, zdravotní bezpečnosti píce, dopadu pastvy na životní prostředí, regenerace pastevních porostů a zvýšení produkce potravin. Výzkum by měl být komplexní, stejně jako vnímání problematiky pastvy skotu. Předložená publikace mapuje dosavadní lidské poznání a zahrnuje nové výsledky výzkumu souvisejícího s pastvou skotu v České republice, Rakousku a dalších evropských zemích i zámoří.

doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.  
Mendelova univerzita v Brně

# 1 Druhová skladba pastevních porostů

Jiří Skládanka, Adam Nawrath, Michal Kvasnovský, Iva Klusoňová  
Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně

Travní porosty tvoří trávy, jeteloviny a ostatní byliny. Mezi trávy patří druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Tato čeleď je v travních porostech zastoupena nejvyšším podílem. Mezi jeteloviny patří druhy z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Mezi ostatní byliny řadíme druhy, které nepatří ani do jedné z výše zmíněných čeledí.

Pastva představuje intenzivní způsob využívání. Jednotlivé druhy reagují na způsob využití různě. Vyšší konkurenční schopnost při intenzivním využívání má jílek vytrvalý, lipnice luční, jetel plazivý nebo psineček výběžkatý. Kromě kulturních druhů se při intenzivním využívání prosazuje také lipnice obecná, lipnice roční nebo jitrocel větší. Naopak druhy jako ovsík vyvýšený nebo jetel luční jsou při pastvě potlačeny. Jejich konkurenční schopnost je vyšší při extenzivním využívání, tj. spíše v lučních porostech.

## 1.1 Trávy

Trávy (čeleď *Poaceae*) by měly v travních porostech zaujímat nejvyšší podíl (70–80 %). Jedná se o základní složku travního porostu. Kromě hustého drnu vytvářejí hustou síť svazčitých kořenů. Výrazně zvyšují odolnost půdy proti vodní erozi. Existují odlišnosti v kvalitě jednotlivých travních druhů. Některé druhy mají vysoký obsah živin, vysokou produkci a jsou zároveň velmi chutné pro hospodářská zvířata. Setkat se můžeme i s travami, které pro zvířata nejsou příliš atraktivní.

K méně hodnotným druhům jsou řazeny zejména hustě trsnaté trávy. Vytvářejí malý objem píce podřadné kvality. Typická je jejich vytrvalost a odolnost vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Na pastvinách se můžeme často setkat s metlicí trsnatou (*Deschampsia caespitosa*). Při pastvě ovcí se rozšiřuje smilka tuhá (*Nardus stricta*).

**Obr. 1.1:** Vystoupavé trsy metlice trsnaté (*Deschampsia caespitosa*) na pastvině



V hospodářsky využívaných travních porostech jsou preferovány hodnotné druhy trav, které se vyznačují vysokou produkcí, vysokým obsahem energie a dusíkatých látek, vysokou stravitelností organické hmoty a nízkým obsahem vlákniny. Obsah živiny se v průběhu růstu mění. S ohledem na zajištění vysoké produkce za současného udržení kvality, se jako optimální pro sklizeň travních porostů jeví počátek metání dominantního druhu. Později se sice zvyšují výnosy, ale zároveň klesá obsah organických živin. Vysoká produkce píče je charakteristická pro volně trsnaté trávy. Většina druhů volně trsnatých trav ustupuje z porostu, pokud je u nich omezená možnost vysemeňování. V travních porostech vytrvávají po dobu 4–6 let. Některé druhy volně trsnatých trav mohou v porostech vydržet více než 10 let i bez možnosti vysemeňování.

V příhodných klimatických podmínkách je prakticky neomezená vytrvalost jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), ale jeho výskyt je limitován náchylností k vymrzání a houbovými chorobami. Vytrvalost je tak v našich podmínkách omezena na dobu 4 až 6 let. Zároveň je náročný na vláhu a živiny. Tento druh se vyznačuje vysokou produkcí, vysokým obsahem energie a vysokou stravitelností organické hmoty. Velmi chutný druh, primárně určený do pastevních porostů. Využíván také pro výrobu konzervované píče. Ve směsích se často pěstuje s jetelem plazivým. Vyhovuje mu spíše rotační způsob využívání pastevních porostů.

**Obr. 1.2:** Jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) tvoří základ pastevních porostů



Vynikající kvalitou píce se vyznačuje také jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*). Vytrvalost je v závislosti na odrůdě omezena na dobu 1 až max. 3 let. V jižních zeměpisných šířkách je využíván pro zimní a časnou jarní pastvu (Evers, 1995). Obsah dusíkatých látek (NL) často překračuje  $200 \text{ g.kg}^{-1}$  sušiny, obsah ADF je pod  $220 \text{ g.kg}^{-1}$  sušiny a obsah NDF pod  $400 \text{ g.kg}^{-1}$  sušiny (Mooso et al., 1990). Na pastvinách podporuje produkci mléka a přírůstky u telat. Využije dávky až  $300 \text{ kg.ha}^{-1}$  dusíku. Pěstuje se zejména v monokulturách, případně ve směsích s jinými druhy jednoletých trav či jetelovin. Toleruje kontinuální systémy pastvy, ale vhodný je také pro rotační systémy. Možné je využít první seč pro výrobu siláží a následně pro pastvu.

Kostřava luční (*Festuca pratensis*) má širokou ekologickou amplitudu, snáší přisušky i přechodné zamokření. Nesnáší výsušné půdy s nedostatkem vláh. Odolná vůči drsným klimatickým podmínkám. Kvalitou je podobná jílku mnohokvětému. Vytrvalost je 4 až 5 let. Vhodná je do pastevních porostů v horských oblastech, kde nejsou vhodné podmínky pro jílek vytrvalý (Holúbek et al., 2007).



**Obr. 1.3:** Porost kostřavy luční (*Festuca pratensis*)



Drsné klimatické podmínky snáší bojínka luční (*Phleum pratense*). Tolerantní je k nízkým teplotám a odolný vůči vymrzání. Snáší teploty až  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Andrews a Gudleifsson, 1983). Pěstován v monokulturách nebo ve směsích pro výrobu sena a siláží. Vhodný pro dvousečné až třísečné travní porosty. Patří mezi pozdní druhy a díky této skutečnosti poskytuje seno s vysokou stravitelností organické hmoty. Při nižších teplotách a adekvátních srážkách snáší častou defoliaci (Berg et al., 1996), ale díky mělkému kořenovému systému a křehké odnožovací uzlině není příliš tolerantní k pastevnímu využití (Barnes et al., 2007).

**Obr. 1.4:** Metající porost bojínku lučního (*Phleum pratense*)



---

Srha laločnatá (*Dactylis glomerata*) je vhodná pro pastviny, výrobu sena a siláží. Adaptována je pro vlhké podmínky, ale roste také na sušších stanovištích. Zastínění toleruje lépe než mnohé jiné druhy trav. Vzhledem k ranosti má v době sklizně nižší obsah NL a energie než ve stejnou dobu jálek vytrvalý či kostřava rákosovitá. Z tohoto důvodu je vhodné časné přepasení, kdy je vysoká kvalita píce. Rychlému stárnutí a výraznému zhoršení kvality v době květu je třeba přizpůsobit termín sklizně na siláž či seno. Většinou se využívá jako třísečná, vyšší frekvence využití může být ve směsích s vojtěškou setou (Barnes et al., 2007). Patří k ozimým druhům, metá pouze v první seči. Později v průběhu vegetačního období vytváří pouze listové výhony. Neobsahuje alkaloidy, ani jiné toxiny.

**Obr. 1.5:** Listové výhony srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*) v pastevním porostu



Ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) patří mezi suchovzdorné trávy. Vhodný je do lučních porostů, optimální jsou 2 seče, resp. extenzivní využití. Při vyšší intenzitě využití z porostů ustupuje, nesnáší sešlapávání. Vyžaduje sušší a teplejší polohy s dobrou zásobou živin, půdy s neutrálním až zásaditým pH. Změny klimatických podmínek mohou vést k jeho rozšíření do vyšších poloh. Patří k jarním druhům trav. Na rozdíl od srhy laločnaté vytváří generativní výhony také ve druhé seči.

**Obr. 1.6:** Ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) ve 2. seči



Ve vyšších polohách (850 až 1300 m n. m.) najdeme trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*), patří mezi volně trsnaté trávy, ale má pomalý vývin po zasetí. Plné výkonosti dosahuje ve třetím až čtvrtém užitkovém roce. Vhodný je do lučních a pastevních porostů. Nejvíce se mu daří na půdách lehčích až středně těžkých se střední zásobou živin. Velmi dobře snáší drsné klimatické podmínky. Píce je pro hospodářská zvířata chutná. Nevýhodou je vysoký obsah 1,25 dihydroxyvitaminu D<sub>3</sub>. Vysoký příjem trojštětu žlutavého je spojený s vysokým příjmem vitaminu D, následným vysokým obsahem Ca v krvi a kalcifikací chrupavek. Onemocnění se nazývá jako enzootická kalcinóza, která je velmi dobře známá v alpských zemích.

Loloidní hybridy (*Festulolium braunii*) vznikají křížením jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*) a kostřavy luční (*Festuca pratensis*) nebo kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea*), zpětně jsou kříženy na jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*). Kvalita píce je srovnatelná s jílkou, zároveň mají vyšší odolnost vůči chorobám a jsou vytrvalejší než čistý jílek mnohokvětý, vytrvalost je 3 až 5 let.

Výběžkaté druhy trav se sice vyznačují pomalým počátečním vývinem, ale vysokou vytrvalostí. Velmi dobře snášejí časté využívání. Jejich nesporný přínos je v zaplňování prázdných míst a tím snižování mezerovitosti porostu. Zapojený travní drn je nejlepší prevencí proti růstu plevelných druhů.

Mezi krátce výběžkaté druhy patří kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*), která přes poměrně tvrdé listy poskytuje relativně kvalitní píci. Využívána je pro pastevní porosty, výrobu sena a siláží nebo pro ukládání půdy do klidu. Primární využití je pro pastvu masného skotu. Tento druh není pro zvířata tak chutný jako jílek vytrvalý nebo kostřava luční, ale velice dobře snáší sucho a je zimovzdorný.

---

Poskytuje jistotu produkce v době dlouhodobého sucha a umožňuje prodloužit pastevní období. Listy zůstávají vzpřímené a zelené až do počátku zimy. Obecně patří mezi druhy adaptované na různé ekologické podmínky (kyselé půdy, špatně zásobené živinami, špatně provzdušněné). Kostřava rákosovitá může být infikována endofytními houbami rodu *Neotyphodium*. Infekce může být spojená s produkcí ergopeptinových alkaloidů, které zapříčiňují zdravotní problémy u zvířat. Ve světě bylo více než 90% pastvin z kostřavy rákosovité infikováno endofytními houbami (Sleper a West, 1996). Nejvyšší výskyt endofytů je v květenstvích, stéblech a listových pochvách. Časná jarní pastva redukuje podíl stébel a květenství. Tím je sníženo riziko výskytu alkaloidů. Otrava kostřavou se projevuje snížením příjmu krmiva, nižšími přírůstky nebo mléčnou užitkovostí, zrychleným dýcháním, zvýšením tělesné teploty, poklesem obsahu prolaktinu v krvi (Schmidt a Osborn, 1993). V současné době jsou pro pícninářské účely využívány odrůdy prosté výskytu endofytních hub.

**Obr. 1.7:** Tuhé listy kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea*)



Hojně bývají využívány mezirodové hybridy. Festucoidní hybridy (*Festulolium pabulare*) vznikají křížením kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea*) a jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*), zpětné křížení je na kostřavu rákosovitou (*Festuca arundinacea*). Vlastnosti jsou podobné kostřavě rákosovité. Doposud u nich nebyly zachyceny endofytní houby.

**Obr. 1.8:** Festucoidní hybrid (odrůda Felina) začátkem zálí



Mezi dlouze výběžkaté kvalitní travní druhy patří lipnice luční (*Poa pratensis*). Vytrvalost je vyšší než 10 let, ale pomalý je vývin po zasetí. Vzchází až za 3 či 4 týdny a v porostech se plně prosadí ve třetím užitkovém roce. Vyznačuje se širokou ekologickou amplitudou, roste od zaplavovaných luk až po výsušná stanoviště.

**Obr. 1.9:** Porost lipnice luční (*Poa pratensis*)



Kostřava červená (*Festuca rubra*) má formy trsnatá, krátce výběžkatá a dlouze výběžkatá. Pro pícninářské využití má význam kostřava červená dlouze výběžkatá (*Festuca rubra* subsp. *rubra*). Kostřava červená je velmi odolná vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Patří mezi druhy nenáročné na živiny, snáší také suché půdy. Ve srovnání s předešlými druhy má píci nižší kvality. Podobně jako lipnice luční má pomalý vývin, ale v porostech vytrvá déle než 10 let.

**Obr. 1.10:** Porost kostřavy červené (*Festuca rubra*)



**Tab. 1.1:** Charakteristika pícních trav (Undersander et al., 2002)

Druh	Obrůstání	Kompatibilita s jetelelovinami	Zimovzdornost	Suchovzdornost	Tolerance k zaplavení	Vytrvalost
Jílek mnohokvětý	Vynikající	Uspokojivá	Špatná	Uspokojivá	Uspokojivá	Špatná
Lipnice luční	Dobré	Špatná	Vynikající	Uspokojivá	Uspokojivá	Dobrá
Srha laločnatá	Vynikající	Špatná	Dobrá	Uspokojivá	Uspokojivá	Dobrá
Jílek vytrvalý	Vynikající	Uspokojivá	Špatná	Uspokojivá	Uspokojivá	Špatná
Kostřava rákosovitá	Vynikající	Dobrá	Uspokojivá	Uspokojivá	Uspokojivá	Uspokojivá
Bojínek luční	Uspokojivé	Dobrá	Vynikající	Špatná	Špatná	Špatná

## 1.2 Jeteloviny

Druhou významnou skupinou v travních porostech jsou jeteloviny, tj. druhy z čeledi *Fabaceae*. Jedná se o druhy bohaté na dusíkaté látky (NL), které se vyznačují vysokou stravitelností. Kvalita se v průběhu růstu mění. Pro výrobu sena či siláží je optimální sklizeň ve fázi butonizace, tj. ve fázi nasazení květních pupat. Význam jetelovin je nejenom krmivářský, ale také ekologický. Jedná se o významné medonosné plodiny. Díky symbióze s hlízkovými bakteriemi fixují vzdušný dusík. Podle Hraběte a Buchgrabera (2004) je na 1 % dominance jetelovin v travním porostu zisk 3 kg N.

Na pastvinách se hojně vyskytuje jetel plazivý (*Trifolium repens*). Velmi hodnotná jetelovina zvyšující nutriční hodnotu a chutnost pastevní píče. Tento druh je nižšího vzrůstu, může se rozmnožovat vegetativně. Kvalitu si zachovává také v době květu. Limitujícím faktorem jeho výskytu je dostatek světla. Obtížně se uplatňuje v konkurenci vysokých druhů trav. Patří sice mezi druhy s vysokou krmnou hodnotou, ale může obsahovat některé antinutriční látky. Nepříznivý účinek na zdravotní stav má vysoké zastoupení kyanogenních glykosidů (linamarin a lotaustralin) a sekundárních metabolitů s estrogení aktivitou (kumestany a isoflavony), (Kalač a Míka, 1997). Tyto látky jsou navíc hořké.

**Obr. 1.11:** Jetel plazivý (*Trifolium repens*), jilek vytrvalý (*Lolium perenne*) a lipnice luční (*Poa pratensis*) v pastevním porostu



---

Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) patří také mezi výběžkaté jeteloviny. Roste na chudých půdách. Kvalita píce je vysoká, patří mezi chutné jeteloviny. Obsahuje třísloviny, které snižují riziko nadýmání, se kterým se můžeme setkat u jetele plazivého. Z antinutričních látek se mohou vyskytovat hořké kyanogenní glykosidy (Kalač a Míka, 1997).

**Obr. 1.12:** Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*)



Jetel luční (*Trifolium pratense*) roste na loukách. Na rozdíl od jetele plazivého je vytrvalost omezena na dobu 2 až 4 let, v závislosti na odrůdě. Vytrvalejší jsou tetraploidní odrůdy. Kvalita píce je vysoká, ale porost je třeba sklízet nejpozději ve fázi butonizace. Nepatří mezi typické pastevní druhy, ale využívá se pro přisevy do lučních porostů i do pastevních porostů, zejména do pastvin pro dojnice.

**Obr. 1.13:** Jetel luční (*Trifolium pratense*)





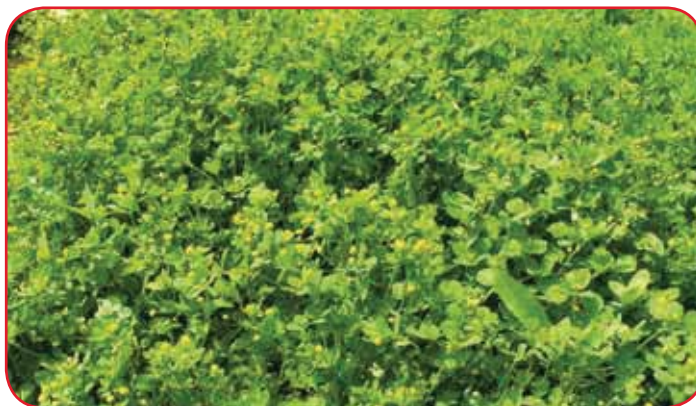
Vojtěška setá (*Medicago sativa*) na rozdíl od jetele lučního preferuje půdy neutrální až zásadité a hluboké. Vysoká kvalita píce, která výrazněji klesá v době květu. Nepatří mezi typické pasteroviny, pastva výrazně omezuje její vytrvalost. Přesto je ve světě pěstována na orné půdě za účelem pasterovního využití, zejména pro intenzivní pasterovní systémy, kam patří dávková nebo pásová pastva.

**Obr. 1.14:** Obrůstající vojtěška setá (*Medicago sativa*) v pasterovním porostu



Tolice dětelová (*Medicago lupulina*) je doplňkovou jednoletou jetelovinou využívanou na louky i pastviny. V trvalých travních porostech se udržuje vysemenováním. Obsah živin je srovnatelný s vojtěškou, ale dosahuje nižších výnosů. Není náročná na půdní a klimatické podmínky. Vhodná je zejména na suchá stanoviště.

**Obr. 1.15:** Porost tollice dětelové (*Medicago lupulina*)



Tab. 1.2: Charakteristika pícních jetelovin (Undersander et al., 2002)

Druh	Obrůstání	Problémy s nadýmáním	Zimovzdornost	Sucho- vzdornost	Tolerance k zaplavení	Vytrvalost
Vojtěška	Dobré	Ano	Vynikající	Dobrá	Špatná	Dobrá
Jetel zvrhlý	Špatné	Ano	Dobrá	Špatná	Dobrá	Špatná
Štírovník růžkatý	Uspokojivé	Ne	Vynikající	Uspokojivá	Uspokojivá	Vynikající
Jetel luční	Špatné	Ano	Dobrá	Špatná	Uspokojivá	Uspokojivá
Jetel plazivý	Dobré	Ano	Vynikající	Dobrá	Uspokojivá	Vynikající

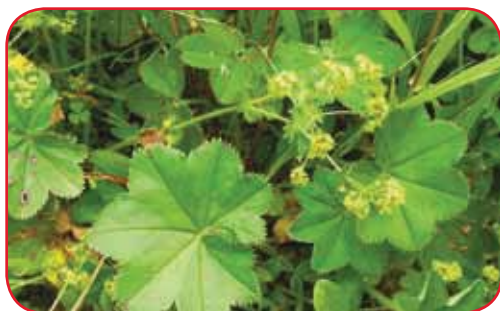
### 1.3 Byliny

Byliny jsou běžnou součástí trvalých travních porostů. Více se s nimi setkáváme v lučních porostech, ale řadu druhů najdeme také na pastvinách. Mnohé druhy nemají výraznější vliv na kvalitu píce, při vyšším podílu spíše kvalitu píce snižují. V porostech mají mimoprodukční význam. Přispívají ke zvýšení druhové diverzity, mají estetickou funkci. Na druhou stranu jsou v travních porostech zastoupeny také hodnotné druhy zvyšující příjem pastevní píce, s dietetickým významem, léčivými účinky a relativně vysokým obsahem živin. Jejich protikladem jsou druhy jedovaté, které mohou způsobit nejenom chronické, ale také akutní otravy u hospodářských zvířat.

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) má na začátku květu stravitelnost až 73 % (Klimeš, 1997), významné jsou také jeho léčivé účinky (působí antibakteriálně, léčení ran, podporuje tvorbu žaludečních šťáv). Přispívá k vyššímu příjmu pastevní píce.

Chutným a hodnotným druhem je kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*) využívaný jako léčivka při poruchách menstruace nebo jako hojivý prostředek na rány.

Řebříček obecný (*Achillea millefolium*) je velmi chutný v mladém stavu, ale stářím klesá jeho stravitelnost. Množství v porostu nemá přesáhnout 10 %. Jako léčivka posiluje cévní systém a používá se při žaludečních problémech.



Obr. 1.16: Kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*)

**Obr. 1.17:** Mladé listy řebříčku obecného (*Achillea millefolium*)



Hodnotným druhem je pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*), při podílu v porostu do 10 % má pozitivní vliv na užitkovost zvířat. Jako léčivka podporuje tvorbu a uvolňování žluči a činnost ledvin.

Mezi chutné a dieteticky hodnotné druhy patří také krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), kmín kořený (*Carum carvi*) nebo kerblík lesní (*Anhriscus sylvestris*).

**Obr. 1.18:** Podíl pampelišky lékařské (*Taraxacum officinale*) v porostu by neměl překročit 10 %



Obr. 1.19: Krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*)




Méně hodnotnými druhy jsou kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), kopretina bílá (*Chrysanthemum leucanthemum*), svízel povázka (*Galium mollugo*), svízel syřišťový (*Galium verum*), jitrocel větší (*Plantago major*) nebo sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*). Řada méně hodnotných druhů je léčivá, jako řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), mateřídouška úzkolistá (*Thymus serpyllum*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*) nebo kostival lékařský (*Symphytum officinale*).

Mezi druhy, které jsou jedovaté pouze v zeleném stavu, patří pryskyřníky (*Ranunculaceae*). Pryskyřník prudký (*Ranunculus acer*) preferuje půdy vlhčí a hlinité. Kvete brzy na jaře, od dubna do května. Jedovatý je v čerstvém stavu. Obsažený protoanemonin se sušením rozkládá na netoxický anemonin. Zvířata se pryskyřníku na pastvě vyhýbají. Způsobuje poruchy trávení, průjemy a koliky. Vlhké a hlinité půdy preferuje nižší pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), který kvete od května do srpna. Vytváří nadzemní výběžky, které umožňují jeho rychlé vegetativní rozmnožování.

Na vlhčích lokalitách můžeme najít široce rozšířenou řeřišnici luční (*Cardamine pratensis*). Stejně jako pryskyřníkovité ztrácí jedovatost po usušení.

Oměj šalamounek (*Aconitum napellus*) roste na vlhčích horských pastvinách. Obsahuje alkaloid akonitin. Alkaloidy oměje jsou po požití rychle resorbovány. Otrava se projevuje zvracením, křečemi, močením a ochrnutím jazyka.

Jedním z nejjedovatějších druhů je bolehlav plamatý (*Conium maculatum*), který roste zejména na vlhkých a hlinitých půdách, ale najít jej můžeme také na vysychavých stanovištích. Obsahuje alkaloid koniin. Obsah se zvyšuje za teplého počasí. Otrava vede k selhání dýchacích svalů. Příznaky otravy se dostavují do 30 min. Bolehlav plamatý odpuzuje zvířata svým pachem. Otravy mohou nastat



---

na jaře při nedostatku jiné pastevní píce. Ovce a kozy jsou vůči účinkům koniinu nesrovnatelně odolnější, ale chronická intoxikace může vést k defektům u jehňat a kůzlat.

Problematickými druhy mohou být také kapradiny. Trvalé travní porosty zapleveluje hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*). Přirozený výskyt je v listnatých a jehličnatých lesích, ale expanduje i do travních porostů. Roste na písčitých i hlinitých půdách. Preferuje kyselou půdní reakci. Rozšiřuje se oddenky. Vytváří rozsáhlé a souvislé porosty. Obsahuje karcinogenní ptaquilosid. Otrava se projevuje horečkami, průjmem a krvavou močí, ovlivňuje také srdeční sval. Sušení snižuje jedovatost.

Vratič obecný (*Tanacetum vulgare*) obsahuje thujon, jehož obsah se sušením částečně snižuje. Rostliny jsou aromatické a zvířata se jim při pastvě vyhýbají. Akutní otravy jsou málo pravděpodobné. Známé jsou spíše chronické intoxikace. Thujon dráždí ústní dutinu, může způsobovat sluchové a zrakové klamy.

Řada jedovatých druhů zůstává toxických také po usušení. Přeslička bahenní (*Equisetum palustre*) roste přirozeně na vlhkých až mokřích půdách, ale po přírodním odvodnění stanoviště neustupuje. Alkaloid palustrin může vyvolat průjmy, zvracení, závratě, ochrnutí a nadměrné močení. Mléko je špatné technologické kvality, nižší tučnosti a načervenalé barvy. Jedovatější jsou rostliny z vlhkých stanovišť.

Od nížin do subalpínského pásma můžeme najít řadu druhů starčeků, jako je starček obecný (*Senecio vulgaris*) nebo starček přímětník (*Senecio jacobea*), které obsahují pyrrolizidinové alkaloidy senecin, senecionin nebo jakobin. Stejně jako přeslička neztrácí jedovatost sušením, částečně se toxicita snižuje v silážích. Toxicitu snižuje také bacherová mikroflóra. Ohroženou skupinou zvířat jsou koně. Otrava se projevuje kolikovými bolestmi, krvavými průjmy, poškozením jater, narušením CNS a problémy v reprodukci.

Ocún jesenní (*Colchicum autumnale*) osidluje vlhké louky a pastviny. Květy se objevují koncem léta, kdy je rostlina neolistěná. Listy a plody rostou na jaře v období dubna až května. Obsahuje alkaloid kolchicin. Ovce a kozy jsou vůči účinkům kolchicinu odolné. Alkaloid může přecházet do mléka.

Na vysýchavých stanovištích najdeme pryšec chvojku (*Euphorbia cyparissias*). Obsažená kyselina euforbová má dráždivý účinek na sliznice. Obsahuje diterpenové estery. Známé jsou chronické otravy. Otrava se projevuje průjmy a kolikami.

Prudce jedovatým druhem je rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*). Roste na zamokřených loukách a pastvinách. Otravy tímto druhem jsou známé na podzim a brzy na jaře, kdy není dostatek pastevní píce. Obsažený cikutoxin působí na CNS, otrava se projevuje křečemi a zvracením. Otrava je velmi rychlá, příznaky se projevují již několik minut po požití. Sušením se jedovatost snižuje pouze nepatrně.

---

Na vlhkých a živných půdách najdeme krabilici mámivou (*Chaerophyllum temulum*). Obsažený cheryfylin se sušením nerozkládá, ale částečně je deaktivován v silážích. Otrava se projevuje podrážděním zažívacího traktu, ospalostí, svalovým třesem a srdeční slabostí.

V horských oblastech roste kýchavice bílá (*Veratrum album*). Vyhledává půdy vlhké a výživné. Obsahuje řadu alkaloidů, především protoveratrin, jervin, rubijervin, germinidin aj. Otrava se projevuje znecitlivěním sliznic, kýcháním, krvácením z nosu, končí selháním dechu a srdeční činnosti.

Třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*) je široce rozšířenou bylinou. Obsahuje hypericin a pseudohypericin. Tyto látky se nerozkládají sušením ani v silážích. Působením světla se zvyšuje obsah pseudohypericinu. Zvířata jsou po požití citlivá na světlo. Mléko krav, které přijímají větší množství třezalky tečkované, se zbarvuje do červena.

**Obr. 1.20:** Pryskyňníky (*Ranunculaceae*) jsou jedovaté pouze v čerstvém stavu



**Obr. 1.21:** Starček přímětník (*Senecio jacobea*) je jedovatý v čerstvém stavu i po usušení



**Obr. 1.22:** Třezalka tečkovaná  
(*Hypericum perforatum*)



**Obr. 1.24:** Vratič obecný  
(*Tanacetum vulgare*)



**Obr. 1.23:** Kýchavice bílá (*Veratrum album*)



**Tab. 1.3:** Krmná hodnota (WZ, FV), číslo vody (ČH) a číslo dusíku (ČN) u vybraných druhů trav (Novák, 2008, Klapp a Opitz von Boberfeld, 2013)

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Agrostis capillaris</i>	5	5	4	3
<i>Agrostis gigantea</i>		7		
<i>Agrostis stolonifera</i>	7	6	8	4
<i>Alopecurus pratensis</i>	7	7	6	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	3	5	3
<i>Apera spica-venti</i>	2		4	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	7	7	4	5
<i>Avena fatua</i>	3		4	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	2	2	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2		7	1
<i>Briza media</i>	5	5	4	2
<i>Bromus erectus</i>	5	5	2	2
<i>Bromus inermis</i>	4	5	2	2
<i>Bromus racemosus</i>	4		7	3
<i>Bromus tectorum</i>	2	2	2	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	0		5	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	0	2!	4	2
<i>Cynodon dactylon</i>	1		1	1
<i>Cynosurus cristatus</i>	6	6/5	4	3
<i>Dactylis glomerata</i>	7	7	4	5
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	3/1	7	3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	3	3	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2		2	1
<i>Elymus repens</i>	4	4	6	5
<i>Eragrostis minor</i>	3		1	1
<i>Festuca arundinacea</i>	4	4/2	6	3
<i>Festuca ovina</i>	3	3	3	2

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Festuca pratensis</i>	8	8	5	4
<i>Festuca rubra</i>		5/3		
<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	4		4	2
<i>Festuca rubra ssp. rubra</i>	5		4	3
<i>Festulolium loliaceum</i>	8		5	4
<i>Holcus lanatus</i>	4	4/3	6	4
<i>Holcus mollis</i>	3	4/3	3	1
<i>Koeleria macrantha</i>	3		1	1
<i>Leersia oryzoides</i>	-1		10	2
<i>Lolium multiflorum</i>	8	7	5	5
<i>Lolium perenne</i>	8	8	4	5
<i>Lolium remotum</i>	-1		4	1
<i>Lolium temulentum</i>	-1		4	1
<i>Molinia caerulea</i>	2	2	8	1
<i>Nardus stricta</i>	2	2/1	4	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	5	9	5
<i>Phalaris canariensis</i>	5		3	1
<i>Phleum pratense</i>	8	8	6	4
<i>Poa annua</i>	5	5	6	5
<i>Poa palustris</i>	7	7	8	4
<i>Poa pratensis</i>		8		
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i>	5		3	2
<i>Poa pratensis ssp. pratensis</i>	8		4	4
<i>Poa supina</i>	5	5	6	5
<i>Poa trivialis</i>	4	6/4	6	5
<i>Setaria viridis</i>	3		1	1
<i>Stipa calamagrostis</i>	1	2	2	1
<i>Stipa capillata</i>	0	2	1	1
<i>Stipa pennata</i>	0	2	1	1
<i>Trisetum flavescens</i>	4	6/4	4	4



WZ = krmná hodnota podle Klappa; stupnice -1 (jedovatý) až 8 (plnohodnotný)  
 FV = krmná hodnota podle Nováka; stupnice -4 (prudce jedovatý) až 8 (plnohodnotný)  
 ČH = číslo vody; stupnice 1 (druhy prospívající na suchých stanovištích)  
 až 8 (druhy prospívající na podmáčených stanovištích)  
 ČN = číslo dusíku; stupnice 1 (druhy prospívající na stanovištích nehnojených)  
 až 5 (druhy prospívající na stanovištích hnojených)

**Tab. 1.4:** Krmná hodnota (WZ, FV), číslo vody (ČH) a číslo dusíku (ČN) u vybraných druhů jetelovin (Klapp et al., 1953, Novák, 2008)

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Anthyllis vulneraria</i>	5	5	2	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		7		
<i>Coronilla varia</i>	-1	-4	3	1
<i>Galega officinalis</i>		1!		
<i>Lathyrus pratensis</i>	7	7/5	6	3
<i>Lotus corniculatus</i>	7	7/5	3	2
<i>Medicago falcata</i>	6	6		
<i>Medicago lupulina</i>	7	7/5	3	2
<i>Mellilotus alba</i>		3!		
<i>Onobrychis viciifolia</i>	7	7	2	2
<i>Ononis spinosa</i>	0	-1	2	1
<i>Trifolium dubium</i>	6	6	4	3
<i>Trifolium fragiferum</i>	7	7		
<i>Trifolium hybridum</i>	6	6	7	3
<i>Trifolium montanum</i>	5	5		
<i>Trifolium pratense</i>	7	7	4	3
<i>Trifolium repens</i>	8	8	4	4
<i>Vicia cracca</i>	6	6/5	5	3
<i>Vicia sepium</i>	6	6/5	4	4

WZ = krmná hodnota podle Klappa; stupnice -1 (jedovatý) až 8 (plnohodnotný)  
 FV = krmná hodnota podle Nováka; stupnice -4 (prudce jedovatý) až 8 (plnohodnotný)  
 ČH = číslo vody; stupnice 1 (druhy prospívající na suchých stanovištích) až 8 (druhy prospívající na podmáčených stanovištích)  
 ČN = číslo dusíku; stupnice 1 (druhy prospívající na stanovištích nehnojených)  
 až 5 (druhy prospívající na stanovištích hnojených)

**Tab. 1.5:** Krmná hodnota (WZ, FV), číslo vody (ČH) a číslo dusíku (ČN) u vybraných druhů bylin (Klapp et al., 1953, Novák, 2008)

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Acetosa pratensis</i>	4	2!	5	3
<i>Adonis vernalis</i>		-2		
<i>Agrimonia eupatoria</i>	2	2	3	1
<i>Achillea millefolium</i>	5	5/3	4	4
<i>Ajuga reptans</i>	6	2	3	2
<i>Alchemilla vulgaris</i>	5	5	4	3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	4	4		
<i>Bellis perennis</i>	2	2	4	
<i>Bistorta major</i>	4	4	6	3
<i>Campanula patula</i>	3	3	4	3
<i>Campanula rotundifolia</i>		3		
<i>Capsela bursa-pastoris</i>	1	1!	5	4
<i>Cardamine pratensis</i>	-1	-2	7	3
<i>Carex acuta</i>	1/2	1!	10	3
<i>Carex hirta</i>	1/2	2!		
<i>Carlina acaulis</i>		-1		
<i>Carum carvi</i>	5	5/3	4	4
<i>Cerastium arvense</i>	3	3		
<i>Cicuta virosa</i>		-4		
<i>Cichorium intybus</i>	1	1/0	3	4
<i>Cirsium arvense</i>	0	0!		
<i>Cirsium oleraceum</i>	4	4	7	3
<i>Cirsium palustre</i>	0	0!	8	2
<i>Cirsium vulgare</i>	0	0!		
<i>Crepis biennis</i>	4	4	4	4
<i>Cuscuta epithymum</i>		-3		

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Daucus carota</i>	3	3/2	4	3
<i>Dianthus carthusianorum</i>	3	2!	3	1
<i>Dianthus deltoides</i>		2!		
<i>Digitalis grandiflora</i>		-3		
<i>Echium vulgare</i>	1	-2	1	1
<i>Equisetum arvense</i>		-2		
<i>Equisetum palustre</i>	-1	-4	8	2
<i>Ficaria bulbifera</i>		-2		
<i>Fragaria vesca</i>	2	2	3	1
<i>Galium album</i>	3	3/2		
<i>Galium mollugo</i>	3	3/2	4	4
<i>Galium verum</i>	3	3/2	2	2
<i>Geranium pratense</i>	2	2	4	4
<i>Glechoma hederacea</i>	1	2	5	4
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	5/3	4	5
<i>Hieracium umbellatum</i>		2		
<i>Hieracium lactucella</i>	2		7	1
<i>Hieracium pilosella</i>	3		3	1
<i>Hypericum maculatum</i>	1	-1		
<i>Hypericum perforatum</i>	1	-2	3	2
<i>Chaerophyllum temulum</i>		-3		
<i>Jacea pratensis</i>	3	3/2	5	3
<i>Juncus conglomeratus</i>	0/1	1!	8	2
<i>Juncus effusus</i>	0/1	1!		

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Knautia arvensis</i>	2	2	3	3
<i>Leontodon autumnalis</i>	5	5/4	4	3
<i>Leontodon hispidus</i>		5/4		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	2	4	2
<i>Linaria vulgaris</i>	-1	-2	3	4
<i>Luzula campestris</i>	2	2/1	3	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	1!	7	3
<i>Pastinaca sativa</i>	4	4/2	4	4
<i>Pimpinella saxifraga</i>	5	5/4	3	2
<i>Plantago lanceolata</i>	6	6/4	4	3
<i>Plantago major</i>	2	2		
<i>Plantago media</i>	2	2	3	2
<i>Potentilla anserina</i>	1	1	7	4
<i>Primula veris</i>	2	2!	3	2
<i>Prunella vulgaris</i>	2	2	4	1
<i>Pteridium aquilinum</i>	-1	-4		
<i>Ranunculus acris</i>	-1	-3	6	3
<i>Ranunculus repens</i>	2	-1	7	4
<i>Rhinanthus minor</i>		-3		
<i>Rumex crispus</i>	1	1!	8	5
<i>Rumex alpinus</i>		2!		

Druh	WZ	FV	ČH	ČN
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	1!	6	5
<i>Salvia pratensis</i>	2	2!	3	2
<i>Salvia vericillata</i>		2!		
<i>Sanguisorba minor</i>	4	4/3	2	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>	5	5/3	7	3
<i>Senecio erucifolius</i>	-1	-1		
<i>Senecio jacobaea</i>	-1	-4	3	2
<i>Silene vulgaris</i>	3	3/2	3	2
<i>Stellaria graminea</i>	2	2!		
<i>Stellaria media</i>	2	0		
<i>Symphytum officinale</i>	2	2!	7	4
<i>Tanacetum vulgare</i>	0	-3	3	2
<i>Taraxacum officinale</i>	5	5/4	4	5
<i>Thymus serpyllum</i>	1	1!	2	1
<i>Tragopogon orientalis</i>		4/3		
<i>Tragopogon pratensis</i>	4	4/3		
<i>Urtica dioica</i>	1	1!	6	5
<i>Verbascum densiflorum</i>		1!		
<i>Veronica chamaedrys</i>	1/2	2	4	3
<i>Veronica officinalis</i>	1/2	1!		

WZ = krmná hodnota podle Klappa; stupnice -1 (jedovatý) až 8 (plnohodnotný)

FV = krmná hodnota podle Nováka; stupnice -4 (prudce jedovatý) až 8 (plnohodnotný)

ČH = číslo vody; stupnice 1 (druhy prospívající na suchých stanovištích) až 8 (druhy prospívající na podmáčených stanovištích)

ČN = číslo dusíku; stupnice 1 (druhy prospívající na stanovištích nehnojených) až 5 (druhy prospívající na stanovištích hnojených)

## 1.4 Kvalita píce

Rostliny v pastevních porostech nejsou homogenní. Je značný rozdíl v kvalitě stébel (lodyh), listů, listových pochev a květenství. Nositel kvality jsou listy. Bohaté olistění je předpokladem vysoké kvality píce. Značné rozdíly jsou mezi jednotlivými druhy, ale nejvýraznější vliv na kvalitu píce má růstová fáze, v níž se rostlina nachází. Kvalita píce s věkem rostliny klesá adekvátně tomu, jak se zvyšuje podíl stébel a klesá podíl listů.

Dusíkaté látky (NL) jsou stavebními živinami. Část je využívána jako zdroj energie. Bílkovinné dusíkaté látky jsou složeny z aminokyselin. Nebílkovinné dusíkaté látky jsou volné aminokyseliny, amidy, alkaloidy, dusičnany aj. Obsah NL klesá se stářím rostliny. Mladý travní porost s dominancí jílku vytrvalého může mít při výšce 8 cm obsah NL od 225 až do 230 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (Thomet et al., 2004, Pulido a Leavert, 2003). Se stářím rostlin obsah NL klesá a na konci metání se dostává na hodnoty 94 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. Píce z přestárlých porostů může po odkvětu klesat až na 52 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (Hrabě a Buchgraber, 2004). Jeteloviny běžně obsahují více dusíkatých látek než trávy.

Obsah energie (NEL) může být u mladého porostu s dominancí jílku vytrvalého až 7,4 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny. Podobně jako obsah NL se stářím porostu klesá také obsah NEL. V závislosti na druhové skladbě se klesá po odkvětu až na 4,5 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny.

Vláknina je komplex látek rostlinného původu, komplex polysacharidů. Převažuje celulóza a hemicelulóza, které jsou neúplně fermentované na volné mastné kyseliny. Dále je tvořena pektiny, které jsou zcela fermentovatelné. Nestravitelnou složku představuje lignin. Právě obsah ligninu se výrazně zvyšuje se stářím rostliny. Stravitelnost vlákniny se mění podle poměru celulózy a hemicelulózy k ligninu. Vláknina není trávena enzymy savců, ale je využívána mikroorganismy v bacheru. Obsah vlákniny u mladého porostu při výšce 8 cm je pouze kolem 130 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (Thomet et al., 2004). Koncem květu může být obsah až 340 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (Hrabě a Buchgraber, 2004) a dále se zvyšuje. Vysoký obsah vlákniny znamená snížení stravitelnosti organické hmoty.

Obsah anorganických živin (minerálů) se liší mezi druhy, odrůdami i genotypy v rámci odrůdy. Jeteloviny mívají vyšší obsah Ca, Mg, K, Mu, Zn a Co. Naopak trávy mívají vyšší obsah Mn a Si. Na minerální látky bývá nejbohatší srha laločnatá a nejchudší bojínek luční (Míka et al., 1997).

Vápník (Ca) bývá v píci obsažen v přiměřeném množství. Hořčík (Mg) je v dostatečném množství pro rostoucí zvířata, avšak v nedostatečném množství pro dojnice (Míka et al., 1997). Obsah fosforu (P) je často nízký. Tato skutečnost je dána nízkým obsahem přijatelného fosforu v půdě. Síra (S) byla v minulosti zastoupena v dostatečném množství. Adekvátně s klesajícím obsahem síry v půdě klesá její obsah v píci. Železo (Fe) bývá v píci hojně zastoupeno. Podobně nepatří mezi deficitní prvky zinek (Zn). Deficitním prvkem může být selen (Se).

S kvalitou píce úzce souvisí zdravotní bezpečnost píce. Travní porosty napadá řada houbových patogenů. Choroby snižují výnosy píce, snižuje se obsah vodorozpustných sacharidů a mohou se vyskytovat mykotoxiny. K napadení houbovými chorobami jsou citlivější jílký. Vyšší odolnost má kostřava rákosovitá a její hybridy. Výskyt houbových chorob a navazující výskyt mykotoxinů je značně ovlivněn povětrnostními podmínkami. Běžným mykotoxinem je deoxynivalenol, meziročně se může vyskytovat T-2 toxin nebo zearalenon. Výskyt houbových chorob je možné kvantifikovat prostřednictvím ergosterolu (Tab. 1.9).

**Tab. 1.6:** Vliv fenofáze a druhové skladby travního porostu na obsah organických živin, stravitelnost organické hmoty, spotřebu píce a produkci mléka (Hrabě a Buchgraber, 2004)

Fenofáze	NEL (MJ.kg <sup>-1</sup> suš.)	NL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	VL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	SOH (%)	Spotřeba píce (kg.ks <sup>-1</sup> .den <sup>-1</sup> )	Produkce mléka (l)
Travní porost s převahou jílký (>70 % trav)						
Začátek sloupkování	6,6	197	174	82	16,2	21
Sloupkování	6,5	160	194	80	16,0	20
Začátek metání	6,3	125	219	78	15,5	19
Plné metání	6,1	107	251	75	14,9	18
Konec metání	5,7	94	286	72	13,7	14
Travní porost s převahou ostatních druhů trav (>70 % trav)						
Začátek sloupkování	6,4	207	189	80	15,7	19
Sloupkování	6,3	167	209	78	15,5	19
Začátek metání	6,0	133	239	75	14,6	17
Plné metání	5,6	113	272	71	13,4	13
Konec metání	5,3	99	307	67	12,5	10
Kvetení	4,9	89	342	62	11,3	7
Tvorba semen	4,5	79	378	58	10,1	3
Travní porost s vyšším podílem jílký (50 – 70 % trav + jeteloviny)						
Začátek sloupkování	6,8	212	166	83	16,3	22
Sloupkování	6,6	178	178	82	16,3	22
Začátek metání	6,5	149	203	80	15,8	21
Plné metání	6,3	129	230	78	15,5	20
Konec metání	6,0	114	265	75	14,6	17
Travní porost s vyšším podílem ostatních druhů trav (50 – 70 % trav + jeteloviny)						
Začátek sloupkování	6,6	220	170	81	16,2	21
Sloupkování	6,5	189	190	80	16,0	20
Začátek metání	6,2	161	221	77	15,2	19
Plné metání	5,9	136	254	74	14,3	16
Konec metání	5,5	115	292	70	13,1	12

Fenofáze	NEL (MJ.kg <sup>-1</sup> suš.)	NL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	VL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	SOH (%)	Spotřeba píče (kg.ks <sup>-1</sup> .den <sup>-1</sup> )	Produkce mléka (l)
Kvetení	5,2	95	327	66	12,2	9
Tvorba semen	4,9	77	362	62	11,3	7
Travní porost s vyšším podílem jetelovin (>50 % jetelovin)						
Začátek sloupkování	6,7	237	149	82	16,3	22
Sloupkování	6,6	210	170	81	16,2	21
Začátek metání	6,4	182	198	79	15,8	21
Plné metání	6,1	162	225	76	14,9	18
Konec metání	5,8	145	256	73	14,0	15
Travní porost s vyšším podílem bylin (>50 % hodnotných bylin a jetelovin)						
Začátek sloupkování	6,5	214	135	80	16,0	20
Sloupkování	6,4	189	150	79	15,7	19
Začátek metání	6,1	165	171	76	14,9	18
Plné metání	5,5	143	203	71	13,1	12
Konec metání	5,1	122	239	66	11,9	8
Kvetení	4,7	99	294	61	10,7	5
Tvorba semen	4,5	78	353	58	10,1	3

**Tab. 1.7:** Stravitelnost organické hmoty, obsah organických a anorganických živin u vybraných druhů trav a jetelovin (Sommer et al., 1994)

Fenofáze	SOH (%)	NEL (MJ.kg <sup>-1</sup> suš.)	NL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	VL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Ca (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	P (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Mg (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Na (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	K (g.kg <sup>-1</sup> suš.)
Vojtěška setá									
Před květem	66	6,09	268	208					
Tvorba pupat	62	5,65	235	249					
Začátek květu	60	5,36	196	292	22,2	3,1	2,6	1,3	21,9
Květ	57	5,02	185	326					
Po odkvětu	53	4,63	164	371					
Jetel luční									
Před květem	69	6,37	221	186					
Tvorba pupat	66	6,00	199	218					
Začátek květu	62	5,60	170	257	17,6	2,7	4,7	1,3	24,1
Květ	59	5,25	152	294					
Po odkvětu	56	4,87	144	321					

Fenofáze	SOH (%)	NEL (MJ.kg <sup>-1</sup> suš.)	NL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	VL (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Ca (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	P (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Mg (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	Na (g.kg <sup>-1</sup> suš.)	K (g.kg <sup>-1</sup> suš.)
<b>Kostřava luční</b>									
Začátek metání	73	6,83	185	200					
Plné metání	69	6,34	145	240					
Začátek květu	64	5,71	115	285	4,4	1,9	1,3	0,4	12,5
Květ	57	4,97	90	325					
Konec květu	54	4,65	70	346					
<b>Jílek mnohokvětý</b>									
Začátek metání	74	6,99	210	220					
Plné metání	71	6,57	175	230					
Začátek květu	66	6,03	145	270	3,6	2	1,5	0,3	13
Květ	61	5,45	120	305					
Konec květu	57	5,00	100	325					
<b>Jílek vytrvalý</b>									
Začátek metání	78	7,31	150	220					
Plné metání	72	6,68	137	239					
Začátek květu	68	6,25	128	286	4,4	2	1,4	0,3	13,5
Květ	64	5,81	123	318					
Konec květu	62	5,59	102	354					
<b>Srha laločnatá</b>									
Začátek metání	71	6,53	190	210					
Plné metání	66	5,94	155	250					
Začátek květu	63	5,66	125	290	4,1	1,8	1,2	0,3	13,0
Květ	58	5,09	95	330					
Konec květu	51	4,32	65	370					
<b>Bojínek luční</b>									
Začátek metání	73	6,77	170	210					
Plné metání	67	6,14	135	250					
Začátek květu	64	5,73	125	280	8,7	3,0	1,3	0,9	17,4
Květ	59	5,25	105	295					
Konec květu	58	5,05	90	335					

**Tab. 1.8:** Stravitelnost organické hmoty, obsah organických a anorganických živin u vybraných druhů trav a bylin v první seči dvousečných a čtyřsečných porostů (Theobald, 2002)

Druh	SOH (%)	NEL MJ.kg <sup>-1</sup>	VL (%)	NL (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)
<b>Dvousečný</b>									
Jílek vytrvalý	66,8	5,9	26,9	6,3	0,43	0,24	0,14	0,02	1,79
Kostřava ovčí	48,9	3,7	37,6	5,5	0,19	0,15	0,08	0,01	1,14
Chrupa čekánek	57,4	4,8	27,2	6,6	1,29	0,20	0,20	0,01	2,68
Šalvěj luční	52,4	4,3	32,0	6,4	0,85	0,23	0,32	0,02	2,51
Kravec menší	48,1	3,9	32,1	5,9	1,80	0,22	0,39	0,03	1,71
<b>Čtyřsečný</b>									
Jílek vytrvalý	68,5	6,4	20,2	13,9	0,56	0,38	0,17	0,06	2,99
Kostřava ovčí	55,4	4,6	35,5	8,4	0,20	0,21	0,08	0,02	1,40
Chrupa čekánek	57,8	5,0	15,4	12,2	1,50	0,28	0,25	0,01	3,72
Šalvěj luční	62,9	5,6	22,1	11,6	0,88	0,29	0,39	0,01	3,33
Kravec menší	53,5	4,4	24,6	9,2	1,37	0,25	0,37	0,02	1,77

Porosty hnojené 50 kg.ha<sup>-1</sup> N

**Tab. 1.9:** Obsah deoxynivalenolu (DON), zearalenonu (ZEA), T2-toxinu (T2) a ergosterolu (ERGO) v průběhu vegetačního období a na konci vegetačního období v letech 2008 a 2009

Měsíc	2008				2009			
	DON ppb	ZEA ppb	T2 ppb	ERGO mg.kg <sup>-1</sup> suš.	DON ppb	ZEA ppb	T2 ppb	ERGO mg.kg <sup>-1</sup> suš.
<b>Jílek vytrvalý</b>								
Počátek června	31,1	0	<LOQ	1,4	<LOQ	0	32,4	0,6
Konec července	105,7	<LOQ	54,1	8,2	74,6	<LOQ	32,7	13,0
Počátek října	41,7	310,7	84,3	31,7	65,8	29,3	52,5	43,0
Počátek listopadu	<LOQ	<LOQ	0	96,6	76,1	<LOQ	34,7	109,8
Počátek prosince	27,5	<LOQ	36,8	292,3	37,5	<LOQ	40,3	169,3
<b>Festucoidní hybrid (kostřava rákosovitá x jílek mnohokvětý)</b>								
Počátek června	25,8	0	29,9	4,8	<LOQ	0	107,8	10,6
Konec července	84,2	<LOQ	35,9	2,9	50,4	<LOQ	39	13,4
Počátek října	0	<LOQ	28,8	11,6	42,3	36,2	64,1	22,7
Počátek listopadu	67,8	36	0	25,7	62,7	<LOQ	29,6	56,4
Počátek prosince	<LOQ	0	33,6	75,5	44,4	25,6	34,3	133,0
<b>Loloidní hybrid (jílek mnohokvětý x kostřava luční)</b>								
Počátek června	31,2	0	28,9	1,6	0	0	26,5	4,6
Konec července	44,4	364	39	3,7	64,7	<LOQ	34,7	13,6
Počátek října	26,5	364	75,6	37,1	72,6	<LOQ	56	33,3
Počátek listopadu	0	<LOQ	0	121,7	70	<LOQ	60,1	119,8
Počátek prosince	<LOQ	0	33,6	321,0	28,8	<LOQ	46,2	168,9

<LOQ - hodnota pod hranicí detekce



## 2 Zakládání pastevních porostů

*Jiří Skládanka, Michal Kvasnovský, Pavel Knot*

*Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně*

Půdy využívané pro pastevní porosty by měly být dostatečně propustné a únosné pro zvířata. Z tohoto pohledu se jako nejvhodnější jeví písčité a hlinité půdy. Písčité půda je lehká. Velikost částic je od 0,20 mm do 2 mm. Půdy jsou vyplněné vzduchem, dobře provzdušněné, vytvořeny jsou podmínky pro činnost bakterií. Aktivita bakterií je vysoká, dochází k rychlé mineralizaci a živiny se lehce vyplavují. Nepříznivý vodní režim je důsledkem vysoké propustnosti. Přirozená zásoba živin je nízká. Hlinité půdy jsou tvořeny částicemi od 0,002 do 0,02 mm. Vykazuje velice příznivé fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. Zadržuje vodu a živiny, přitom je dobře provzdušněna. Při vysoké vlhkosti může docházet ke zhutnění. Zásoba živin je relativně vysoká, stejně jako schopnost jejich ukládání. Půda je velmi úrodná. Nevhodné pro pastvu jsou půdy jílovité. Jílovité půdy mají malou propustnost, jsou špatně provzdušněné, zátěž vede k nadměrnému utužení. Dominují zde ostřicové porosty. Za vlhka dochází k „rozbahnění“ a výraznému poškození travního drnu. Kamenité a štěrkovité půdy jsou nevyvinuté. Vyskytují se převážně na úpatí hor, na svazích a podél vodních toků. Tyto půdy jsou vysychavé a špatně zásobené živinami. Mechanické zásahy jsou velmi problematické.

Pro pastviny nelze využívat místa podél vodních toků, zamokřené pozemky, půdu se zvýšenou vlhkostí půdního profilu, plochy se zrašeliněnou půdou a svažité lokality nad 17 °. Na těchto lokalitách by docházelo k rozšlapání travního drnu a nevratnému poškození kořenového systému trav. Rozšlapání travního drnu na vlhkých místech je nejenom problémem zoohygienickým, ale mohlo by dojít také ke kontaminaci vod výkaly. Zhutněním se snižuje propustnost půdy pro vodu a zamokření se dále rozšiřuje.

Při zakládání pastevních porostů je důležitá nejenom příprava půdy, ale také výběr jetelovinotravní směsi. Při výběru a sestavování jetelotravních směsí je třeba dodržet určité zásady, které zajistí odpovídající vytrvalost, produkci a kvalitu píce. Na zřeteli je třeba mít i specifické požadavky jednotlivých druhů a kategorií pasoucích se zvířat. Skladba jetelotravních směsek bude v první řadě ovlivněna podmínkami stanoviště. Rozhodující jsou fyzikální a chemické vlastnosti půdy, ale nezanedbatelný vliv mají také povětrnostní podmínky, zejména průměrné roční teploty a úhrny srážek. V této souvislosti je dobré znát také rozložení srážek v průběhu roku a skladbu směsek této skutečnosti přizpůsobit. Směsi jsou sestavovány s ohledem na předpokládaný způsob a intenzitu využití.

- 
- Čím delší doba využívání, tím větší počet druhů ve směsi,
  - čím kratší doba využívání, tím větší podíl jetelovin,
  - výběžkaté trávy jsou zařazovány zejména do směsí s delší dobou využívání,
  - do pastevních porostů zařazujeme ve srovnání s lučními porosty větší podíl výběžkatých trav,
  - při delším využívání zařazujeme do směsí více druhů.

Pastevní porosty složené výhradně z trav jsou méně produktivní (z hlediska denních i celkových přírůstků mladého skotu) ve srovnání s jetelovinotravními porosty. Jetelovinotravní porosty mají vyšší výnosy sušiny, vyrovnanější rozdělení produkce hmoty v pastevních cyklech, umožňují prodloužit pastevní období a vykazují vyšší úživnost pastviny (Míka et al., 1997).

Nejdůležitějším pastevním druhem je jílek vytrvalý (*Lolium perenne*). Mezi hodnotné druhy trav snášející sešlapávání dále patří srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), lipnice luční (*Poa pratensis*), kostřava červená (*Festuca rubra* L.), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) nebo kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*). Hodnotnou jetelovinou vhodnou do pastevních porostů je jetel plazivý (*Trifolium repens*), tolice dětelová (*Medicago lupulina*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*).

Skot patří mezi pastevní generalisty a na rozdíl od ovcí nebo koz není při pastvě tak vysoká selektivita spásání, přesto je možné pozorovat určité preference. Přednostně spásá jemnolisté (měkké) druhy s vysokou stravitelností (jílek vytrvalý, jílek mnohokvětý, loloidní hybridy, lipnice luční, kostřava luční, psárka luční) a následně teprve vypásá druhy s hrubšími listy (kostřava rákosovitá). Preferuje druhy dobře olistěné. Pro pastvu krav bez tržní produkce mléka budou vyžadovány směsi s brzkým jarním obrůstáním a schopností růstu až do pozdního podzimu, resp. počátku zimy. Směsi by měly zajistit dostatečnou vytrvalost travního porostu v různých klimatických podmínkách. Pro dojnice jsou vyžadovány směsi s vysokým obsahem dusíkatých látek a energie a nízkým obsahem vlákniny.

V České republice se využívá směs s vyšším počtem druhů (6 až 8 druhů), hodně jsou využívány mezirodové hybridy. Naproti tomu v tradičních pastvinářských zemích využívají druhově chudší směsi, ale pestřejší odrůdovou skladbu. V tab. 2.2 jsou příklady směsí DLF-TRIFOLIUM bohaté na energii a s nízkým obsahem vlákniny, vhodné do vlhčích oblastí.

**Tab. 2.1:** Možnosti využití kulturních druhů trav a jetelovin v lučních a pastevních porostech

Druh	orná půda	louky	pastviny	< 3 roky	4 – 7 let	> 8 let
Bojínek luční	1	1	1	1	1	2
Jílek vytrvalý	2	2	1	1	1	2
Jílek mnohokvětý	1	2	4	1	4	4
Kostřava červená	4	2	1	4	2	1
Kostřava luční	1	1	1	1	1	1
Kostřava rákosovitá	1	1	2	1	1	1
Lipnice luční	4	1	1	4	3	1
Ovsík vyvýšený	1	1	4	1	1	3
Trojštět žlutavý	2	1	1	2	1	1
Psárka luční	3	1	1	4	2	1
Psineček výběžkatý	4	2	1	2	1	1
Psineček tenký	4	2	1	2	1	1
Srha laločnatá	1	1	1	1	1	1
Jetel luční	1	1	2	1	3	3
Jetel zvrhlý	2	1	2	1	3	3
Jetel plazivý	2	1	1	2	1	1
Komonice bílá	4	4	4	1	3	4
Štírovník růžkatý	3	1	1	2	1	1
Úročník lékařský	3	3	3	1	3	4
Vičenec ligrus	1	3	4	2	1	3
Vojtěška setá	1	3	4	1	2	3

1 = druh velmi vhodný, 2 = druh vhodný, 3 = druh méně vhodný, 4 = druh spíše nevhodný

**Tab. 2.2:** Pastevní směsi pro skot (DLF-TRIFOLIUM)

Druh	Krátkodobá směs Podíl (%)	Dlouhodobá směs Podíl (%)
Rodový hybrid PERUN	14	
Rodový hybrid LOFA	27	
Jílek vytrvalý 4n JARAN	5	
Jílek vytrvalý 4n KERTAK	5	
Jílek vytrvalý 4n KENTAUR	5	
Jílek vytrvalý 2n HERBIE	15	20
Jílek vytrvalý 2n JONAS	5	14
Bojínek luční LEMA		20
Kostřava luční KOLUMBUS	8	20

Druh	Krátkodobá směs Podíl (%)	Dlouhodobá směs Podíl (%)
Lipnice luční BALIN		6
Kostřava červená GONDOLIN		4
Jetel luční 4n BESKYD	11	
Jetel luční 2n SUEZ		11
Jetel plazivý MILKANOVA	5	
Jetel plazivý RIVENDEL		5
Výsev (kg.ha <sup>-1</sup> )	36	36

Při zakládání nových travních porostů se před setím doporučuje středně hluboká až hluboká podzimní orba do hloubky 150 až 180, případně až 300 mm, se současným urovnáním povrchu a rozdrobením skýv (Hrabě et al., 2004). K orbě se používají pluhy s předradličkou. Vhodné je také provést před orbou diskování. Před orbou je možné provést dle potřeby vápnění. V této souvislosti je třeba připomenout, že optimální pH pro travní porosty je v rozmezí 5,5–6,5. Vápenatá hnojiva se v závislosti na pH aplikují v dávce 1–6 t.ha<sup>-1</sup> CaO (Kohoutek et al., 2007). Orbou jsou zapravena do celého profilu. Jarní příprava půdy a výsev bude závislý na způsobu založení. Jetelovinotravních porosty můžeme zakládat čistým výsevem nebo do krycí plodiny. Trvalé travní porosty jsou většinou zakládány čistým výsevem.

Při zakládání jetelovinotravních porostů nebo trvalých travních porostů čistým výsevem je vhodné mělké a intenzivní urovnání povrchu vibračním nebo rotačním nářadím do hloubky 20 mm. Pouze do této hloubky by měla být půda nakypřena. Při přípravě půdy současně zapravíme startovací dávku dusíku v množství 30 kg.ha<sup>-1</sup> N. Smykávání a vláčení provádíme opakovaně. Před setím se doporučuje válení. Samotný výsev je do hloubky 10–20 mm. Následuje zavláčení osiva a opakované válení. Pro válení jsou doporučovány rýhované a kotoučové vály cambridge nebo Croskill Ringe, které zanechávají povrch nerovný a brání vytvoření souvislého škaloupu v případě následných dešťů (Kohoutek et al., 2007). Nedostatečná příprava půdy, včetně špatně vytvořeného seřového lůžka a následně vytvořené půdní krusty (citlivá zejména jemná semena), bývá příčinou špatného vzcházení, které se projevuje mezerovitostí porostu (Míka et al., 2002). Nejvhodnější je založení porostu brzy na jaře, ihned jakmile to dovoluje stav půdy. Termín setí je v rozmezí 15. 3. až 15. 5. Čistým výsevem můžeme travní porosty zakládat také na podzim, kdy je nejvhodnější výsev v období 5. 8. až 30. 9. Při jarním výsevu vytvářejí mnohé trávy již v roce výsevu četná stébla a květenství (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*, *Phleum pratense* nebo *Arrhenatherum elatius*). Jiné trávy vytvářejí ve větší míře stébla až po přezimování (*Lolium*

*perenne, Festuca pratensis, Festuca rubra, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Alopecurus pratensis*), (Míka et al., 2002).

Při zakládání jetelovino travních porostů do krycí plodiny je předseťová příprava stejná jako k jarním obilninám. Nutné je pečlivé urovnání povrchu půdy. Hloubka setí je od 12 do 20 mm. Jako krycí plodinu můžeme použít oves na zeleno nebo lukovinoobilní směsky na GPS. Důležitá je včasná sklizeň krycí plodiny, aby se podsev mohl úspěšně vyvíjet.

Radiální obnova pastevních porostů zaoráním původního travního drnu a následným výsev nové směsi, je vhodná pouze za určitých předpokladů. Hladina podzemní vody by měla být 40 až 60 cm, hloubka oratelné vrstvy 15 až 20 cm, hloubka půdního profilu 20 až 30 cm, svažitost pod 15°. Nevhodná jsou stanoviště na kamenitých půdách a na erozně ohrožených svazích. V případě radikální obnovy na neoratelných stanovištích (mělké půdy s mocností ornice < 15 cm) je možné provádět přípravu půdy frézováním. Využít můžeme sečí exaktor Horsch SE3. Půda je před secím ústrojím zpracována frézovacím bubnem s plochými pracovními orgány (noži), hloubka zpracování min. 0 a max. 15 cm.

Radikální obnovu využíváme u porostů s vysokým zastoupením plevelných, málohodnotných a jedovatých druhů. V případě radikální obnovy degradovaných travních porostů je vhodné ošetření původního travního drnu totálním herbicidem. Možné je použití herbicidů s účinnou látkou glyphosát (Roundup) v dávce 4–9 l.ha<sup>-1</sup>. Herbicid se aplikuje 2 až 3 týdny před plánovaným zásahem (orbou).

V minulosti se uplatňovalo při radikální obnově travních porostů tzv. polaření. Plocha byla po zaorání travního drnu po dobu 1 až 3 let využívána pro pěstování jednoletých píceň. V České republice není polaření v současné době využíváno. Legislativa (novela zákona 252/1997 z roku 2009) povoluje obnovu travních porostů zaoráním jednou za 5 let. Zaorání musí být ohlášeno nejpozději do 15 dnů ode dne rozorání. Souvislý travní porost na půdním bloku je třeba zajistit nejpozději do 31. srpna.

V roce založení je vhodné využívat travní porost pouze sečením, tj. provedení odplevelovacích sečí a případné využití hmoty pro výrobu konzervovaných krmiv. Pastvu je lepší zahájit až rok po provedení obnovy.

---

**Obr. 2.1:** Při obnově pastevních porostů je před zaoráním vhodné ošetřit původní travní drn totálním herbicidem



**Obr. 2.2:** Obnova travního porostu diskováním s následným výsevem travní směsi



**Obr. 2.3:** Nově založený pastevní porost je vhodné v prvním roce využívat sečením



**Obr. 2.4:** Obnova pastevního porostu secím exaktorem Horsch SE3



---

## 3 Ošetřování pastevních porostů

### 3.1 Povrchová úprava luk a pastvin

*Jiří Skládanka, Michal Kvasnovský*

*Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně*

#### 3.1.1 Smykování

Smykování patří mezi nejdůležitější mechanické zásahy na pastvinách. Urovnává krtince, mraveniště a další nerovnosti, které mohou být příčinou kontaminace píce zeminou. Smykování výkalů zabrání bodové kumulaci živin, která může souviset s následným rozšiřováním plevelů. Těmto místům se zvířata na pastvě vyhýbají, vznikají nedopasky a zhoršuje se druhová skladba. Smykování je významným preventivním opatřením proti parazitům. Zlepší přístup UV záření k zárodkům parazitů obsažených v exkrementech a přispívá tak k jejich likvidaci. Na smykování travních porostů jsou nejvhodnější luční smyky.

#### 3.1.2 Válení

Válení je nezbytné u nově založených porostů. Nakypřenou půdu válíme na jaře a na podzim. Oslabuje se konkurence jednoletých plevelů a omezí se vymrzání kulturních druhů. Kulturní trávy lépe odnožují. Válení přispívá k urovnání povrchu a omezuje vystoupavé trsy hustě trsnatých druhů, jako je metlice trsnatá. Tato skutečnost usnadňuje sklizeň a je prevencí vůči kontaminaci píce zeminou. V případě pastevních porostů může být válení diskutabilní. Pastviny na rozdíl od lučních porostů mají více utuženou půdu. Válení může zapříčinit další utužení a negativně ovlivnit druhovou skladbu porostu, podpořit druhy s přízemní listovou růžicí a zapříčinit ústup kulturních druhů trav a jetelovin.

#### 3.1.3 Vláčeni

Na význam vláčeni u travních porostů není jednotný názor. Čím později v průběhu vegetace je vláčeni realizováno, tím je rizikovější. Mohou být poškozeny kulturní druhy trav a jetelovin a podpořen nástup plevelů. Samotné vláčeni je možné považovat spíše za škodlivé. Žádoucí je spojit vláčeni s přesevem, tj. paralelně s vláčením rozhodit na široko do prosvětleného travního drnu jílek vytrvalý (*Lolium perenne*).



## 3.2 Regulace plevelů

*Jiří Skládanka, Michal Kvasnovský*

Plevelné druhy se rozšiřují díky chybám v obhospodařování. Příčinou jejich rozšíření může být nadměrné utužení půdy a s tím související nedostatek vzduchu v půdě (sítiny, pryskyřník plazivý, jitrocel větší), příliš nízké a intenzivní kosení (spásání), kdy jsou zasaženy odnožovací uzliny trav, přehnojení kejdou (nevyvážené hnojení N a K), kdy jsou potlačeny nízké druhy a podpořen rozvoj šťovíků. Oslabení hodnotných druhů může být díky příliš časnému jarnímu využití nebo naopak díky příliš pozdní seči. V případě pastevních porostů je chybou nedostatečně dlouhá doba pro regeneraci porostu. Pastva oslabuje chutné druhy a posíleny jsou naopak druhy méně hodnotné.

Nejlepším opatřením proti rozšíření plevelů je prevence. Porosty je třeba sklízet před vysemeněním plevelných druhů. S tím souvisí sečení nedopasků. Využívání je spojeno s odběrem živin a hnojením je třeba živiny vracet zpět do ekosystému. Pastva je do určité míry uzavřený koloběh živin, ale při intenzivní pastvě je větší odběr než návrat. Navíc se exkrementy hromadí na určitých místech a prevencí je tudíž smykování pastvin. Využíváním nesmí být poškozeny odnožovací uzliny trav. Optimální je střídavé využívání porostů (sečení a pastva). Důležité je udržet hustý travní drn. Nezapojený travní drn je místem pro růst plevelů.

Samotná regulace zaplevelení může být přímá a nepřímá. Přímá regulace je prostřednictvím herbicidů. Účinek je rychlý, ale krátkodobý. Příčiny zaplevelení je třeba analyzovat a společně s využíváním herbicidů upravit i stanovištní podmínky. Herbicidy není možné využívat v podmínkách ekologického zemědělství, kde je třeba spoléhat na nepřímou regulaci zaplevelení. Základem úspěšného biologického boje proti plevelům je jejich dobrá znalost. Nutností je narušit ukládání rezervních látek u plevelných druhů a podpořit hodnotné druhy trav. Do půdy je třeba navrátit živiny, zajistit vyvážené hnojení, podle situace snížit nebo naopak zvýšit zatížení, odčerpávat přebytečné živiny z půdy.

Nepříjemným houževnatým plevellem na pastvinách jsou šťovíky (*Rumex*). Rostliny šťovíku velmi dobře využívají živiny v půdě. Rozšiřují se zejména při nevyváženém hnojení N a K. Po sečích velmi rychle regenerují. Nažky se šíří větrem i vodou, k rozšiřování dochází také v zimě. V půdě si uchovávají klíčivost více než 10 let. Uvádí se i doba 30 až 70 let. Po posečení odkvetlých šťovíků mohou semena dozrávat na zemi. Prevence výskytu šťovíků spočívá v používání čistého osiva. Porosty by se měly sekat před květem šťovíků, na pastvinách se to týká zejména sečení nedopasků. Při používání organických hnojiv je třeba zabránit nevyváženému poměru N a K. Přehnojování draslíkem vede k rychlému nástupu plevelných druhů, včetně šťovíků. Nejlepší prevencí je

pravidelné ošetřování travních porostů, včetně udržení pH v optimálním rozmezí 5,5 až 6,5. Při větším výskytu šťovíků je neúčinnější chemická ochrana. S chemickou ochranou je třeba začít již při výskytu 1 rostliny na m<sup>2</sup>. Aplikace herbicidů by měla začít v době, kdy se tvoří lodyhy šťovíků. Neúčinnější je po první seči nebo po skončení prvního pastevního cyklu, případně na podzim. Herbicidy je možné při silném zaplevelení aplikovat plošně. Doporučenou účinnou látkou je amidosulfuron (Grodyl 75 WG). Možná je i bodová aplikace totálních herbicidů s účinnou látkou glyphosate (Roundup).

Tab. 3.1: Nepřímá regulace některých plevelných druhů (Novák, 2008)

Druh	Sečení před tvorbou semen	Vyšší intenzita sečení	Opakované hlubší sečení	Kosení nedopasků	Pastva + přísev	Vyhýbat se poškození travního drnu	Intenzivnější hnojení	Vyhýbat se přehnojení	Intenzivní pastva, válení	Vyhýbat se utužení půdy	Odvodnění
Pryskyřník plazivý	x			x		x					x
Pryskyřník prudký	x			x			x			x	
Lipnice obecná				x		x		x	x		
Metlice trsnatá		x	x	x		x	(x)		x		x
Bodláky	x			x						X	
Kakost luční		x							X		
Přeslička bahenní							x				x
Kopřiva dvoudomá	x	x		x	x						
Smilka tuhá			x				x		x		
Sítiny		x	x		x		x			x	x
Starček přímětník	x	x		x							

Mechy indikují zhoršené stanovištní podmínky. Vyskytují se nejenom na kyselých půdách, ale také na půdách zásaditých. V této souvislosti je třeba podotknout, že optimální pH pro travní porost je v rozmezí 5,5 až 6,5, tedy mírně kyselé. Vápnění má význam pouze na půdách kyselých, které mají pH méně než 5,0. Kromě výrazně kyselé půdní reakce je příčinou výskytu mechů nedostatek živin v půdě. Hnojení je dalším regulujícím činitelem.

Obr. 3.1: Nejlepší prevencí proti rozšíření plevelných druhů je pravidelné využívaní



Obr. 3.2: Mechy se vyskytují na půdách kyselých a špatně zásobených živinami



---

Obr. 3.3: Sítiny na pastvinách zvířata nespásají



Obr. 3.4: Nedopasky na pastvině



Obr. 3.5: Nedopasky je potřeba posekat




### 3.3 Hnojení pastevních porostů

*Jiří Skládanka, Michal Kvasnovský*

Hnojení dusíkem (N) ovlivní výnosy a kvalitu píce. Patří k prvkům, které rostliny přijímají v největším množství, jeho nedostatek se významně podílí na poklesu produktivity rostlin, které jej získávají z půdy v anorganické formě jako dusičnanový anion ( $\text{NO}_3^-$ ) a amonný kation ( $\text{NH}_4^+$ ). Některé druhy rostlin, jako jsou jeteloviny, dokáží vázat atmosferický dusík prostřednictvím symbiózy s bakteriemi rodu *Rhizobium*. Předpokladem efektivního využití dusíku je dostatek vláhy, světla, tepla a dostatek ostatních živin. Příjem dusíku ovlivňuje také pH půdy a přítomnost fenolických alelopatických sloučenin v půdě (Britto a Kronzucker, 2005). Hnojení dusíkem zřetelně ovlivňuje sezónní nárůst píce, stimuluje odnožování, zvyšuje velikost listů a prodlužuje dobu trvání zelených listů (Míka et al., 1997). Hnojení dusíkem podporuje rozvoj kulturních druhů trav. Kvalitu píce ovlivní jednak přímo (zvýšení obsahu dusíkatých látek) a jednak nepřímo (změna druhové skladby). Dusík je součástí aminokyselin, amidů, nukleových kyselin, nukleotidů, koenzymů a další organických sloučenin. Při vyšších dávkách dusíku a vyšší frekvenci využití se může obsah dusíkatých látek zdvojnásobit. Dusík se jako složka chlorofylu podílí na přeměně kinetické sluneční energie

---



na energii chemickou. Představuje stavební kámen aminokyselin, ze kterých se tvoří bílkoviny. Při nedostatku dusíku se obsah dusíkatých látek v rostlinách snižuje a zřetelný je horší vývoj. Barva porostu se mění od světle zelené až po žlutou. Negativním dopadem vysokých dávek N je snižování obsahu vodorozpustných sacharidů a zvýšení obsahu nitrátů v píci. Může podněcovat také tvorbu oxalátů a alkaloidů (Kalač a Míka, 1997). Nadbytek dusíku prodlužuje vegetační období a zhoršuje přezimování. Na druhou stranu hnojení dusíkem snižuje negativní dopad sucha na rostliny. Účinek na obsah NDF, ADF, ADL, na stravitelnost vlákniny a stravitelnost organické hmoty je malý a nekonzistentní (Míka et al., 1997). Zvýšení obsahu nitrátů nastává za podmínek méně příznivých pro růst. Maximální množství nitrátů je asi 10 dní po hnojení dusíkem, zvláště při použití nitrátového dusíku (ledek). Pastvu je z těchto důvodů vhodné načasovat až za 3 týdny po aplikaci průmyslových hnojiv. Dávky dusíku je třeba upravit podle druhové skladby. Nezbytným předpokladem efektivního uplatnění dusíkatých hnojiv je přítomnost kulturních druhů trav v porostu. Navíc je třeba zohlednit podíl jetelovin, které fixují vzdušný dusík. Každé procento jetelovin zajistí 3 kg dusíku. Zohlednit je třeba také rozložení srážek. Z průmyslových hnojiv je pro hnojení pastevních porostů možné využít ledek vápenatý (15 % N), který je vhodný pro rychlou regeneraci pastevních porostů. Ledek amonný s vápencem (27,5 % N) je pro jarní hnojení. Na půdách s pH vyšším než 6,5 je možné využít okyselovacího účinku síranu amonného (21 % N). Pro jarní hnojení je výhodné také kapalné hnojivo DAM 390 (39 % N). Při příznivých vlhkostních podmínkách využití močoviny (46 % N).

Fosfor (P) ovlivňuje růst kořenů. Fosfor společně s dusíkem snižuje negativní dopady sucha na travní porosty. Hnojení fosforem podporuje rozvoj jetelovin, ale dostatek fosforu je samozřejmě nezbytný také pro růst trav. Na příjem fosforu působí příznivě dostatečná vlhkost půdy a mírně kyselé pH. Kyselé půdy (pH <5,5) ve vyšších polohách se vyznačují nedostatkem přístupného fosforu. Jeho suplementace je nezbytná také při hnojení močůvkou, kejdou či při košárování. Fosfor je málo pohyblivý a není nutná každoroční aplikace. Možné je hnojení na 2 až 3 roky do zásoby. Příjem fosforu je zbržděný přebytkem dusíku v dusičnanové formě. Při nedostatku fosforu jsou rostliny křehké a snadno se poškodí. Pro hnojení travních porostů je možné použít superfosfát. Dávky P se upravují podle předpokládaného výnosu a zásoby přístupného P v půdě.

Draslík (K) výrazně ovlivňuje produkční schopnost rostlin, zvyšuje čistý výkon fotosyntézy, zvyšuje odolnost vůči mrazu, vláhovému deficitu, chorobám a škůdcům. Při nedostatku draslíku jsou pletiva rostlin slabší a zvyšuje se riziko poléhání porostů, klesá odolnost vůči nízkým teplotám a suchu. Nedostatek se projeví odumíráním okrajů listů a následným zasycháním celých listů. Hnojení draslíkem může podpořit rozvoj jetelovin a bylin. Nadměrná aplikace draselných hnojiv vede k rozvoji plevelných druhů, jako jsou šťovíky či kakost luční.

Při používání statkových hnojiv není nutné použití draselných minerálních hnojiv. Naopak díky vysokým dávkám draslíku se zvyšuje jeho obsah v píci, hovoříme o tzv. luxusním příjmu. Draslík se běžně aplikuje na jaře, ale toto období není z biologického hlediska nejvhodnější. Výrazně se zvyšuje obsah K v první seči (v prvním pastevním cyklu). Výživa je vyrovnanější při použití draslíku až po první seči, resp. prvním pastevním cyklu. Draslík není možné aplikovat do zásoby. Jeho přebytek v půdě sníží využití Ca, Mg a Na a může přispět k výskytu pastevní tetanie. Pro hnojení travních porostů se využívá draselná sůl.

Hořčík (Mg) je zabudován v jádře molekuly chlorofylu a je nenahraditelný pro proces fotosyntézy. Podílí se na tvorbě buněčných stěn, zvyšuje odolnost proti parazitům a houbovým chorobám. Nedostatek hořčíku se projeví na světlé barvě rostlin a zastavení růstu. Obsah hořčíku je vyšší v jetelovinách. Nižší obsah je na jaře a na podzim. Hořčík je antagonistou draslíku. Pro hnojení travních porostů se využívá dolomitický vápenec.

Vápník (Ca) je jednak živinou a jednak upravuje pH půdy, má významnou úlohu v půdotvorném procesu. Vápník se podílí na ochraně rostlinných pletiv. Nedostatek se projeví poruchami na kořenovém systému, olamováním kořenů. Na mladých listech se vytváří skvrny, lámou se vegetační vrcholy a dochází k poškození generativních orgánů. V rostlinách je ve formě anorganických a organických sloučenin. Z anorganických sloučenin je to především uhličitan vápenatý nebo šfavelan vápenatý. Obsah vápníku je závislý na obsahu výměnného Ca v půdě, částečně na obsahu N a P. Jeteloviny obsahují více Ca než trávy. Při vápnění travních porostů je třeba vycházet ze skutečnosti, že optimální pH pro travní porost je 5,5 až 6,5. Z tohoto důvodu je vápnění při pH 5,5 až 7 zbytečné, resp. neúčinné. Udržovací vápnění se provádí v 4letých intervalech. Zvýšení výnosů je díky rychlejší mineralizaci (N a P) a vytěsnění živin ze sorpčního komplexu (K). Podzimní vápnění není na pastvinách díky vyššímu vyplavování N příliš vhodné. Výhodnější je jarní vápnění, aby byly uvolněné živiny využity během intenzivního jarního růstu. Pro pastviny se používá dolomitický vápenec, který obsahuje Mg.

Ze statkových hnojiv se používá močůvka, kejda, chlěvský hnůj. Nově se využívá digestát z bioplynových stanic. Močůvka je účinné a rychle působící fosforečno-draselné hnojivo. Obsahuje 0,2 % N a 0,4 % K, dále stopové množství P a Ca. V 1 m<sup>3</sup> je 1,5 až 2 kg N a 4 kg K. Při hnojení močůvkou je třeba dorovnat chybějící fosfor. Nejúčinnější je jarní aplikace. Vysoké dávky močůvky znamenají nevyrovnané dávky N a K, resp. přehnojování draslíkem. Rozvíjí se tzv. močůvkové plevele (šřovíky), navíc je v píci vysoký obsah K, přes 3 %, požadavky skotu jsou 0,5 až 1 %. Důsledkem může být pastevní tetanie (K je antagonistou Mg) a průjmy. Komplexní organominerální hnojivo je kejda. Obsahuje všechny hlavní živiny (N, P, K) a mikroelementy. Obsah K v posledních letech klesá. Zatímco v 90tých letech byl obsah K v kejdě 0,4 %, tak se nyní blíží 0,2 %.

V kejdě se zvyšuje obsah Mg, který je obsažen v krmných směsích. Obsah N je kolem 0,4 % a obsah P kolem 0,05 %. Díky organicky vázanému dusíku je následné působení kejdy vyšší než u močůvky. Dávka kejdy je 20 až 30 m<sup>3</sup> na ha. Pastva je možná nejdříve za 3 až 4 týdny po kejdivání. Mezi organické hnojení řadíme také košárování. Zvířata jsou na noc uzavřena v přenositelném oplátku (košáru). Košár ponecháváme na jednom místě 1 až max. 3 dny. Pro mladý skot do 12 měsíců je určena plocha 5 až 7 m<sup>2</sup> na 1 zvíře a pro skot nad 12 měsíců je určena plocha 7 až 12 m<sup>2</sup> na 1 zvíře. Košárování se doporučuje spojit s přesevem kulturních druhů trav (kostřava luční, jílek vytrvalý) první den košárování. Efekt košárování vydrží 3 až 5 let.

**Tab. 3.2:** Průměrný obsah živin ve statkových a organických hnojivech (vyhláška č. 377/2013 Sb.)

Hnojivo	Průměrný obsah sušiny (%)	Průměrný přívod živin (kg.t <sup>-1</sup> )		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Hnůj telat, jalovic a býků	22	6,5	4,0	7,6
Hnůj dojených krav	22	6,9	4,0	7,6
Hnůj skotu bez tržní produkce mléka	22	5,6	2,1	5,7
Močůvka skotu a hnojůvka	1,3	1,5	0,2	2,1
Hnůj prasat předvýkrm	24	5,5	8,8	7,0
Hnůj prasat výkrm, prasničky, prasnice	24	8,5	8,8	7,0
Močůvka prasat a hnojůvka	1,2	2,2	0,5	2,1
Hnůj koňský	30	5,2	3,5	8,7
Hnůj ovcí a koz	32	8,9	5,7	17,7
Kejda telat	5,9	3,7	1,5	3,0
Kejda jalovic a býků	9,2	3,9	1,9	3,8
Kejda dojených krav	7,2	3,8	1,6	3,1
Kejda prasat předvýkrm	4,7	3,1	2,5	2,0
Kejda prasat výkrm, prasničky	6,0	4,8	3,1	2,6
Kejda prasat prasnice	4,6	4,0	2,4	1,5
Směs kejdy od více kategorií prasat	5,3	4,3	3,0	2,1
Směs kejdy od více kategorií skotu	7,3	3,9	1,6	3,1
Kompost ze statkových hnojiv	40	5,5	4,5	6,1
Digestát ze zemědělské bioplynové stanice	5,8	5,3	1,6	3,5
Tekutá část po separaci digestátu (fugát)	3,9	5,1	1,4	3,4
Tuhá část po separaci digestátu (separát)	23	6,8	3,0	4,5

Obsah živin je uveden k termínu použití, tedy po odečtení ztrát ve stájích a při skladování



**Tab. 3.3:** Průměrná roční produkce výkalů a moči v přepočtu na 1 DJ a průměrný přívod celkového dusíku a dalších živin při pastvě zvířat (vyhláška č. 377/2013 Sb.)

Druh	Výkaly a moč t.rok <sup>-1</sup>	Průměrný přívod živin (kg.t <sup>-1</sup> výkalů a moči)		
		Celkový N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Skot	14,0	4,9	2,1	4,2
Ovce a kozy	9,1	8,2	2,6	6,6
Koně	8,6	4,7	2,3	3,5

Přívod živin ve výkalech a moči hospodářských zvířat při pastvě se rovná produkci živin, ztráty dusíku nejsou odečteny

**Tab. 3.4:** Normativ hnojení NPK k travním porostům (upraveno podle Neuberg et al., 1995)

Výnosy sena (t.ha <sup>-1</sup> )	Dusík (N)	Fosfor (P)				Draslík (K)			
		VM	M	S	D	VM	M	S	D
3,5	20	22	15	9	-	83	56	37	-
4,0	40	26	19	11	-	100	71	41	-
4,5	60	30	22	13	-	108	79	50	-
5,0	80	35	25	15	6	116	87	58	33
5,5	100	37	27	17	9	124	95	66	37
6,0	120	39	30	20	11	133	104	75	41
6,5	140	41	32	22	13	141	115	79	46
7,0	160	44	34	24	15	149	116	83	50
7,5	180	46	36	26	17	158	124	91	54
8,0	200	48	38	28	20	166	133	100	58

Zásoba přijatelných živin: VM = velmi malá, M = malá, S = střední, D = dobrá

Je-li zásoba přijatelných živin vysoká (V) upouští se od draselného a fosforečného hnojení na dobu 5 let

U jeteletravních porostů se normativ dusíkatého hnojení (N) snižuje o 20 % na každých 10 % jetelovin

**Tab. 3.5:** Kritéria pro hodnocení obsahu fosforu (Mehlich III) v půdě pod trvalými travními porosty (Budňáková et al., 2004)

Obsah	Fosfor (mg.kg <sup>-1</sup> )
Nízký	do 25
Vyhovující	26–50
Dobrý	51–90
Vysoký	91–150
Velmi vysoký	nad 150

**Tab. 3.6:** Kritéria pro hodnocení obsahu draslíku (Mehlich III) v půdě pod trvalými travními porosty (Budňáková et al., 2004)

Obsah	Draslík (mg.kg <sup>-1</sup> )		
	půda		
	lehká	střední	těžká
Nízký	< 70	< 80	< 110
Vyhovující	71–150	81–160	111–210
Dobrý	151–240	161–250	211–300
Vysoký	241–350	251–400	301–470
Velmi vysoký	> 350	> 400	> 470

**Tab. 3.7:** Kritéria pro hodnocení obsahu hořčíku (Mehlich III) v půdě pod trvalými travními porosty (Budňáková et al., 2004)

Obsah	Hořčík (mg.kg <sup>-1</sup> )		
	Půda		
	lehká	střední	těžká
Nízký	< 60	< 85	< 120
Vyhovující	61–90	86–130	121–170
Dobrý	91–145	131–170	171–230
Vysoký	146–220	171–245	231–310
Velmi vysoký	> 220	> 245	> 310

**Tab. 3.8:** Kritéria pro hodnocení půdní reakce (Budňáková et al., 2004)

Hodnota pH	Půdní reakce
< 4,5	Extrémně kyselá
4,6 – 5,0	Silně kyselá
5,1 – 5,5	Kyselá
5,6 – 6,5	Slabě kyselá
6,6 – 7,2	Neutrální
7,3 – 7,7	Alkalická
> 7,7	Silně alkalická

**Tab. 3.9:** Potřeba vápnění (CaO) pod trvalými travními porosty (Budňáková et al., 2004)

Lehká půda		Střední půda		Těžká půda	
pH	t.ha <sup>-1</sup>	pH	t.ha <sup>-1</sup>	pH	t.ha <sup>-1</sup>
< 4,5	0,50	< 4,5	0,70	< 4,5	0,90
4,6–5,0	0,30	4,6–5,0	0,50	4,6–5,0	0,70

**Tab. 3.10:** Dávky melioračního vápnění u trvalých travních porostů pro hloubku 20 cm (Neuberg et al., 1995)

Půdní druh	pH/KCl	Dávka CaO (t.ha <sup>-1</sup> )
Lehká	do 4,0	2,5
	4,1–4,5	2,0
	4,6–5,0	1,5
Střední	do 4,0	4,0
	4,1–4,5	3,5
	4,6–5,0	2,5
Těžká	do 4,0	6,0
	4,1–4,5	4,5
	4,6–5,0	3,5

**Obr. 3.6:** Dostatek dusíku (N) se projeví v sytě zelené barvě a intenzivním odnožování trav



---

Obr. 3.7: Nehnojené porosty jsou světle zelené a trávy hůře odnožují



Obr. 3.8: Nehnojený travní porost



Obr. 3.9: Porost hnojený dusíkem (120 kg N)



Obr. 3.10: Porost hnojený draslíkem (240 kg K<sub>2</sub>O)



---

**Obr. 3.11:** Porost hnojený dusíkem a draslíkem (120 kg N a 240 kg K<sub>2</sub>O)



**Obr. 3.12:** Porost hnojený dusíkem a fosforem (120 kg N a 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)



Obr. 3.13: Porost hnojený fosforem a draslíkem (60 kg  $P_2O_5$  a 120 kg  $K_2O$ )



Obr. 3.14: Vyvážené hnojení NPK (120 kg N, 120 kg  $P_2O_5$  a 120 kg  $K_2O$ )



---

## 3.4 Přísevy jetelovin a trav do TTP

*Alois Kohoutek, Pavel Nerušil, Věra Odstrčilová, Petra Němcová*  
*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., VS Jevíčko*

### 3.4.1 Význam přísevů travních porostů

Přísevy do travních porostů slouží k zavádění jetelovin, trav a na základě speciálních požadavků i bylin na louky a pastviny. Míra propracovanosti a technologického zabezpečení vytvořily z přísevů samostatnou oblast pratotechniky se specifickými technologickými postupy.

Cílem přísevů je vytvoření produkčnějšího a kvalitnějšího porostu na daném stanovišti s dlouhodobým efektem, v případě zavádění bylin jde o zvýšení druhové pestrosti travního porostu ve vybraných lokalitách.

Kriteriem hodnocení degradace pícninářsky využívaného travního porostu je pokles kulturních trav a jetelovin pod 50 %.

Přísevy do travních porostů jsou bezorebnou nebo minimalizační technologií ekologicky šetrného obhospodařování travních porostů, která se používá pro zavádění kulturních druhů jetelovin, trav, popř. bylin do travních porostů. Přísevy se používají od konce šedesátých let a od té doby se významně pokročilo ve výzkumu a vývoji technologie přísevů.

Technologie přísevů je vhodná k použití jak na stanovištích, kde obnova travních porostů je problematická z ekologických a pratotechnických důvodů, zejména svažitosti pozemků a mělké orniční vrstvy, tak pro vytrvalé travní porosty, z kterých ustoupily málo vytrvalé jeteloviny.

Výzkum přísevů do travních porostů se v Československu řešil od počátku sedmdesátých let VÚLP Banská Bystrica, který vyvinul a odzkoušel řadu speciálních strojů pro přísevy do travních porostů, z nichž secí stroj SE - 2 - 024 byl sériově vyráběn a významně ovlivnil další výzkum, vývoj a praktické využití přísevů v České a Slovenské republice.

Přiseté jeteloviny a trávy zvyšují výnosy travních porostů a zlepšují nutriční hodnotu píce. Přiseté jeteloviny zvyšují zejména koncentraci N-látek, resp. zvyšují hodnoty PDIE a PDIN a koncentraci energie v píci (NEL, NEV) a tím i produkci mléka z hektaru ve srovnání s kontrolou a jak je zřejmé z výsledků, jsou schopny nahradit 100 až 150 kg dusíku dodaných průmyslovými hnojivy. Po přísevu jetelovin se výrazně snižuje koncentrace vlákniny v sušině, přisetím vhodných druhů a odrůd trav lze zvýšit koncentraci vodorozpustných cukrů v sušině, a tím zlepšit podmínky pro konzervaci travních porostů silážováním.



### 3.4.2 Biologie a ekologie přívěvů

Základem přívěvů je vytvořit pro vyseté osivo podmínky, které vedou ke klíčení osiva a k zapojení vzcházejícího porostu. Mezi základní podmínky klíčení patří zajištění teplotního režimu a adekvátního přívodu vody a vzduchu k semenu. Je potřeba zajistit kontakt osiva s půdou, aby mělo dostatek vláhy ke klíčení. Současně je potřeba uložit osivo do optimální hloubky, aby netrpělo vysušováním povrchu půdy. Významným faktorem u travních porostů při přívěvech je nadzemní část drnu, která ztěžuje pronikání pracovních orgánů do půdy. Rovněž uvolňování fyto toxických látek z rozkládajících se rostlinných zbytků může retardovat klíčení nebo růst semenáčků. Dalším významným faktorem jsou choroby a škůdci, pro které jsou mladé rostlinné části součástí potravního řetězce. Řada prací prokázala, že exudáty z travních buněk brání klíčení semen a redukuje rychlost růstu, prodlužování lístků a tvorbu nadzemních částí rostlin. Ukázalo se, že nadzemní části rostlin produkují více inhibičních látek než kořenové. Exudáty některých hustě setých trav z Nového Zélandu měly alelopatické interakce na klíčící semena a redukovaly růst kořenů a výhonků semenáčků. Zpomalující frakce v roztocích, získaných vyluhováním rozřezaných lístků, obsahovala taniny a příbuzné fenolové sloučeniny jako flavony, flavonoly, katechiny, leukoanthokyanidiny a skořicové kyseliny (Habeshaw, 1980).

V našich pracích (Kohoutek a kol., 1998), provedených s lyofilizáty půdních výluhů z několika travních druhů, byly stanoveny a identifikovány fenolické sloučeniny v lyofilizovaných půdních vzorcích z travních porostů metodou HPLC s UV-VIS DAD a MS detekcí po předchozí izolaci a přečištění hrubých extraktů pomocí dvoudimenzionální extrakce na pevné fázi (2D-SPE).

Po extrakci a přečištění surových extraktů bylo identifikováno následujících 9 fenolických sloučenin: kyselina p-hydroxybenzoová, kyselina p-hydroxybenzaldehyd, kyselina vanilová, vanilin, kyselina syringová, kyselina p-kumarová, kyselina benzoová, kyselina protokatechová a kyselina ferulová.

Alelopatické působení výluhů z půdních vzorků z travních porostů odebraných z 8 vytrvalých travních druhů a z pásových přívěvů do travního porostu (4 hloubky) ve čtyřech termínech přívěvu na energii klíčivosti, délku hypokotylu a kořenů *Trifolium pratense*, 'Vesna', a *Festuca arundinacea*, 'Kora' sledovali Kohoutek a kol. (1998). Vodní výluhy z půdních vzorků trav inhibovaly délku kořene, méně energii klíčivosti a délku hypokotylu. Dále zjistili významné inhibiční působení půdních výluhů v průměru travních druhů na energii klíčení, délku hypokotylu a kořenů *Trifolium pratense*, 'Vesna', při zvyšující se koncentraci půdního výluhu. Půdní výluhy z jednotlivých hloubek odběru inhibovaly délku kořenů *Trifolium pratense* (statisticky vysoce významně) u všech hloubek ve srovnání s destilovanou vodou; délka kořenů *Festuca arundinacea* byla silně stimulována a to opět statisticky vysoce významně ve srovnání s destilovanou vodou.

---

Výluhy z půdních vzorků odebraných z pásového přísevu do travního porostu ve čtyřech termínech přísevu prokázaly statisticky vysoce významné působení na délku kořenů a délku hypokotylu mezi jednotlivými termíny u obou testovaných druhů.

Dosažené výsledky prokázaly, že v travním ekosystému jsou obsaženy specificky účinné látky, které mohou stimulovat či inhibovat počáteční růst a vývoj introdukovaných druhů v závislosti na koncentraci látek obsažených v půdním roztoku. Alelopatické působení travních porostů je významný regulační mechanismus přísevů do travních porostů.

Současně se prokázalo, že inhibiční látky jsou rozpustné ve vodě a tedy transportovatelné vodou po dešťových srážkách, což je faktor, který ovlivňuje jejich koncentraci a účinnost v přírodních podmínkách. V suchých letech je inhibice travního porostu vůči přisetým druhům silnější, než v ročních srážkově bohatších. Na úspěšnost zavádění přísevů a vhodnou technologii pro přísev mají významný vliv celkové roční a zejména vegetační srážky.

### 3.4.3 Pratotechnika přísevů

Travní porosty před přísevem posečeme na nízké strniště a veškerou travní hmotu dokonale shrabeme a odvezeme. Před přísevem nehnojíme, abychom nezvyšovali konkurenci travního porostu vůči přísevu. V případě výskytu vytrvalých plevelů z rodu *Rumex* sp. provádíme bodovou aplikaci nejlépe na podzim rok před přísevem. Původní travní porost lze retardovat aplikací herbicidů, např. Roundup, který aplikujeme v dávce 0,5–1,0 l.ha<sup>-1</sup> přípravku ve 200 l vody. Přísev provádíme 14–21 dnů po aplikaci herbicidu.

### 3.4.4 Podíl jetelovin a jejich vliv na koncentraci NL v píci

Přísevy do travních porostů měníme botanické složení přisetého travního porostu v závislosti od složení přísevové směsky a vytrvalosti jetelovinových a travních druhů. V našich podmínkách je hlavním cílem pratotechniky přísevů zavést do travního porostu jeteloviny a vytrvalé produkční travní druhy s vyšší koncentrací energie a vyšším podílem vodorozpustných glycidů. Přiseté jeteloviny poutají činností symbiotických hlízkových bakterií vzdušný dusík, který je po rozvoji jejich aktivity k dispozici v půdním prostředí i pro další druhy travního porostu. Fixační schopnost jetelovin v našich podmínkách dosahuje v přepočtu 150–200 kg.ha<sup>-1</sup> N ročně u čistých porostů jetelovin, v případě přísevů je odvislá od podílu jetelovin v porostu. Orientačně můžeme kalkulovat, že 1 % jetelovin v travním porostu poutá 3 kg.ha<sup>-1</sup> N ročně.

Koncentrace N-látek u jetelovin je vyšší než u běžných druhů trav nebo bylin. Rostoucí podíl jetelovin v píci z TTP vede k vyšší koncentraci N-látek v píci. Čisté porosty jetelovin dosahují koncentraci NL až 250 g na kg sušiny. Zastoupení jetelovin od 10 % zvyšuje koncentraci N-látek v píci z TTP o cca 5 až 7 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. Travní porost s 30% podílem jetelovin by měl k očekávaným 140 g zajistit dalších 15 g N-látek na kg sušiny, tedy celkem 155 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. Travní porosty s jetelem lučním, kde podíl jetele dosahuje často i 50 %, dosahují koncentraci N-látek na úrovni 165 až 175 g.kg<sup>-1</sup> sušiny.

Na včas sklizených a řádně hnojených travních porostech platí pro obsah N-látek následující vzorec (Buchgraber, 2001):

$$140 \text{ g} + (\text{hmotnostní procento jetelovin} \times 0,5 \text{ g}) \\ = \text{celková koncentrace N-látek v píci}$$

Termín opakovaného přisevu volíme v závislosti na zastoupení přisetého jetele lučního v porostu, za vhodnou hranici považujeme pokles pod 5 %. Při vytrvalosti jetele lučního 2-3 roky opakujeme přisevy každý 3.-4. rok, jsou-li dobře zapojeny trávy z předchozího přisevu, dostačuje přisávat pouze jeteloviny. Důležité je zjištění, že při opakovaných přisevech do travních porostů po 3-4 letech nejsou problémy se snášenlivostí jetelovin, protože fytopatogenní potenciál travních porostů je dostatečně účinný.

### 3.4.5 Vhodné termíny pro zakládání přisevů jetelovin a trav

V průběhu uplynulých 20-25 let byla provedena řada pokusů s přisevy v různých termínech. Ze zkoušených termínů přisevu jsou nejjistější termíny přisevu na jaře a po první seči, kdy je nejpravděpodobnější dostatek srážek pro vzcházení osiva a zapojení přisetých druhů. Přisevy je však možné provádět v průběhu celého vegetačního období až do poloviny září. Pro zajištění úspěšnosti zakládání přisevů v jednom podniku je vhodné rozložit přisevy do 2-3 termínů s odstupem 3-4 týdny, protože se zvyšuje jistota příchodu srážek (agronomické sucho v našich podmínkách zpravidla nepřekračuje tři týdny, mimořádné sucho v roce 2000 a 2013 trvalo 35-40 dnů, což je zatím spíše anomálie) po provedeném přisevu. Při volbě termínů pro přisev vycházíme ze znalosti místních klimatických okrásků.

### 3.4.6 Přísevy pastvin

Zavedením jetelovin do travních porostů se zvýší parametry kvality píce, zejména chutnost a příjem píce, stravitelnost organické hmoty a koncentrace živin, což se projeví vyšší produkční účinností krmiv. Výzkum prokázal, že jeteloviny zlepšují přírůstky zvířat, úspěšnost reprodukce a produkci mléka. Tak např. se růst u volků v Alabamě (Hoveland et al. 1981) zvýšil přísevem jetele plazivého Ladino do pastvin s kostřavou rákosovitou, infikovanou endofyty (tab. 3.11). Zaznamenány byly i vyšší přírůstky z akru vlivem zvýšené kvality krmiva.

**Tab. 3.11:** Užitekvolnost volků spásajících kostřavu rákosovitou infikovanou endofyty (E+) s a bez jetele plazivého Ladino v severní Alabamě, dvouletý průměr

Pastvina	Průměrný denní přírůstek (lb)	Přírůstek na volka (lb)	Přírůstek (lb/A)
Kostřava rákosovitá + jetele plaz. (Ladino)	1,53	307	582
Kostřava rákosovitá + 150 lb N/A	1,06	203	374

Pozn.:A - akr, plošná jednotka, 1 A = 0,405 ha  
lb - libra, hmotnostní jednotka, 1 lb = 0,454 kg

V jiné studii z Alabamy (Hoveland et al. 1977) bylo zjištěno, že setí *Trifolium vesiculosum* a jetele nachového do *Cynodon dactylon* vedlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku jak u krav tak u telat, a to bez dusíkatého hnojiva (Tab. 3.12).

**Tab. 3.12:** Užitekvolnost masných krav a telat na pobřežní pastvině s *Cynodon dactylon* přeseťe ozimými jednoletými pícninami v severovýchodní Alabamě, 3letý průměr

Druhy přiseté do porostu <i>Cynodon dactylon</i>	Dávka N lb/A/yr	Termín pastvy	Krávy	Telata	Přírůstek (lb/A)
			průměrný denní přírůstek (lb)	průměrný denní přírůstek (lb)	
Žito & <i>Trifolium vesiculosum</i> & inkarnát	100	8. 1. až 5. 10.	0,90	1,91	511
<i>Trifolium vesiculosum</i> & inkarnát	0	11. 3. až 5. 10.	1,37	1,94	410
Jílek	150	14. 2. až 5. 10.	0,81	1,76	422
Žádný	100	6. 4. až 5. 10.	0,49	1,57	293

Poznámka: A - akr, plošná jednotka, 1 A = 0,405 ha  
lb - libra, hmotnostní jednotka, 1 lb = 0,454 kg  
yr - zkratka v angličtině pro year, rok

Přísevy pastvin mají praktický význam i pro stabilizaci produkce píce v suchých letech. Úspěšný přísev jetelovinotravní směsi do TTP z roku 2003 využili v suchém roce 2004 v letním období zemědělci v ZD Francova Lhota k pastvě kooperačních jalovic (Obr. 3.18).

### 3.4.7 Technologie pro přísevy a úspěšnost zakládání přísevů

Přísevy do travních porostů provádíme (a) technologií přísevů s mělkým zpracováním drnu nebo (b) technologií pásových přísevů.

Hlavní předností pásových přísevů oproti mělkým povrchovým přísevům je vyšší úspěšnost zakládání, která se pohybuje u pásových přísevů v delší časové řadě v suchých letech nad 60 %, ve vlhkých nad 85 %, zatímco úspěšnost zakládání mělkých povrchových přísevů se pohybuje od 15 až 30 %, což je hlavní problém jejich většího rozšíření.


Za úspěšně zapojený přísev považujeme přisetý travní porost se souvisle zapojenými přisetými druhy v řádcích s podílem přisetých druhů v porostu v prvním užitkovém roce 30 až 50 %.

#### 3.4.7.1 Přísevy s mělkým zpracováním drnu

Přísevy s mělkým zpracováním drnu provádíme speciálními secími stroji tuzemskými i zahraničními, které při své víceúčelovosti jsou zpravidla vhodné i pro přísevy do travních porostů. Jedná se o secí stroje zpracovávající drn s diskovým (Moore, Herbamat, Bettinson, Huard, Vredo, STP - 300) aj.), hvězdicovým (ZRS - 200 Eurogreen) a rotačním ústrojím (Howard, Hunters, Slotter Vakuumat, Power Till, SE - 2 - 024).

Nejrozšířenějším secím strojem pro přísevy je secí stroj SE - 2 - 024 (Obr. 3.15), kterých bylo od roku 1986 vyrobeno v SOR Libchavy 250 ks. Secí stroj SE - 2 - 024 rotační secí botkou prořezává drn travního porostu na šířku 40–60 mm do hloubky 20–40 mm. Semena jsou ukládána pásovou secí botkou na dno vyfrézované drážky a přikryta uletující zeminou. Počet řádků je 12 o rozteči 150 mm, pracovní záběr 1800 mm. Frézovací ramena jsou výkyvná  $\pm 100$  mm a dobře kopírují terén. Secí stroj je vybaven kartáčkovým výsevním ústrojím pro výsev obtížně sypatelných semen. Přísevy do travních porostů stroji s rotační secí botkou dosahují zpravidla lepší výsledky než secí stroje s diskovou secí botkou, zejména na vysychavějších stanovištích s mělkou orniční vrstvou, v příznivějších půdních podmínkách mohou být přísevy různými typy secích strojů vyrovnanější.

---



V současné době je na trhu secí stroj pro přísevy STP – 300 od fy P & L (Obr. 3.16), který rozřezává půdní povrch koltry, za nimi následuje dvojdisková secí botka s přítlačnými válci, osivo je přiváděno do secí botky z výsevní skříně s hrotovým výsevním ústrojím. Pracovní záběr stroje je 3 m, meziřádková vzdálenost secích botek 155 mm při počtu botek 19, hmotnost 2200 kg, potřebný výkon traktoru 90–120 kW.

### 3.4.7.2 Technologie pásových přísevů

Technologií pásových přísevů lze provádět přísevy ve stejném rozsahu jako mělké povrchové přísevy s výjimkou silně kamenitých půd s vystoupavým geologickým podložím. Pro pásové přísevy jsou vhodné střední a hlubší půdy, přičemž drobně rozptýlený skelet není překážkou. Technologií pásových přísevů se dosahuje podstatně vyšší úspěšnosti zakládání přísevů oproti přísevům s mělkým zpracováním půdy.

Pro pásové přísevy do travních porostů a orné půdy se v ČR používá secí stroj pro pásové seti SPP – 8 (Obr. 3.17), o pracovním záběru 3,6 m a výkonu 1,2 ha.h<sup>-1</sup> vyrobený v CIMBRIA HMD, s.r.o., Litomyšl. Stroj rotačně frézuje 8 drážek na rozteč 450 mm o šířce 150–170 mm, hloubku kypření lze dle mocnosti ornice nastavit na 50–150 mm, osivo je vyséváno na povrch nafrézované půdy nebo do diskových secích botek pneumatickým výsevním ústrojím Accord a do půdy zapravováno ve druhé operaci přítlačnými válci Crosskill Ringe anebo cambridge. Agreguje se s traktory o výkonu minimálně 160 kW. V roce 1999 byla vyrobena 3 m verze stroje pro pásové seti s typovým označením SPS – 6 pro PD Smrečany u Liptovského Mikuláše. Stroj rotačně frézuje 6 drážek o rozteči 500 mm na šířku 170 mm, hloubka frézování je přestavitelná od 50 do 150 mm. Výkon stroje je cca 1 ha.h<sup>-1</sup> v agregaci s traktorem o výkonu 120 kW. Náklady se pohybují na úrovni 4500–5000 Kč.ha<sup>-1</sup>.

### 3.4.8 Výsledky pokusů s přísevy jetelovin a trav do TTP

V přesném maloparcelovém pokuse na stanovišti Jevíčko v České republice byl v roce 2011 ve dvou časových řadách (červen, červenec) založen třemi technologiemi (štěrbinový přísev SE -2-024, pásový přísev PP – 2 a disky s koltry – STP 300) pokus s přísevy (A) jetele lučního 'Amos' (4n) a 'Suez' (2n) s výsevkem 8 MKS na ha a (B) dvou rodových hybridů - 'Felina' (festuroid) a 'Hostyn' (loloid) s výsevkem 12 MKS na ha. Přísevy byly provedeny technologiemi (1) štěrbinového přísevu secím strojem SE - 2 -024 a (2) pásového přísevu prototypem PP – 2 vybavené přesným bezezbytkovým výsevním ústrojím Øyjord, a (3) prototypem STP 300 (disky s koltry) s hrotovým výsevním ústrojím.

U přísevných technologií dosáhla v 1. užitkovém roce 2012 (suchý rok), produkce sušiny **přisetého TTP** (Tab. 3.13A) u přisetých jetelů lučních u secího stroje SE – 2 – 024 výnosu 7,43 t.ha<sup>-1</sup> [z toho korigovaná produkce sušiny **přisetého jetele lučního** (KPS) 5,44 t.ha<sup>-1</sup>], u secího stroje STP – 300 výnosu 6,74 t.ha<sup>-1</sup> (KPS 4,20 t.ha<sup>-1</sup>) a u pásového přísevu secím strojem PP – 2 výnosu 7,24 t.ha<sup>-1</sup> (KPS 3,21 t.ha<sup>-1</sup>).

V případě **přisetých mezirodových hybridů** (Tab. 3.13B) u secího stroje SE – 2 – 024 výnosu 6,21 t.ha<sup>-1</sup> (KPS 1,08 t.ha<sup>-1</sup>), u secího stroje STP – 300 výnosu 6,11 t.ha<sup>-1</sup> (KPS 0,74 t.ha<sup>-1</sup> a u pásového přísevu secím strojem PP – 2 výnosu 8,09 t.ha<sup>-1</sup> (2,71 t.ha<sup>-1</sup>). Vysoce průkazně vyšší produkce sušiny i KPS u pásových přísevů rodových hybridů je způsobena vysokým podílem na výnosu přisetého loloidního hybridu 'Hostyn', který dosáhl produkce KPS 4,15 t.ha<sup>-1</sup>, tj. 2 – 3x více než u ostatních technologií a dostal se výnosově na úroveň přisetých jetelů.

Kvalita píce byla v suchém roce 2012 rovněž významně ovlivněna oproti srážkově průměrným rokům, zejména se zhoršil příjem N z LAV, což se projevilo v nižší produkční účinnosti. Průměrná koncentrace NL za rok 2012 dosáhla u pokusu s přísevy jetelů 167,2 g.kg<sup>-1</sup> sušiny, vlákniny 201,3 g.kg<sup>-1</sup> sušiny, NEL 5,84 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny, NEV 5,75 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny, PDIE 85,8 g.kg<sup>-1</sup> sušiny a PDIN 98,4 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. V případě trav dosáhla průměrná koncentrace NL za rok 2012 u pokusu s přísevy jetelů 132,5 g.kg<sup>-1</sup> sušiny, vlákniny 252,9 g.kg<sup>-1</sup> sušiny, NEL 5,55 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny, NEV 5,37 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny, PDIE 81,3 g.kg<sup>-1</sup> sušiny a PDIN 76,4 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. Z hlediska kvality píce mají **přísevy jetelovin ve všech parametrech vyšší** kvalitu než přísevy trav hnojené 180 kg.ha<sup>-1</sup>, N aplikovaného ve formě LAV, a to včetně koncentrace NL.

**Tab. 3.13:** Produkce sušiny a kvalita píce přisetých TTP jetelovinami (A) a travami (B), Jevíčko 2012 (Kohoutek a kol. 2013)

A

Faktor	Jetele							
	Sušina	KPS	Kvalita píce					
			NL	Vlák.	NEL	NEV	PDIE	PDIN
(t.ha <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )		
Amos	7,02	4,20	167,5	198,6	5,89	5,82	86,1	99,0
Suez	7,25	4,36	166,4	203,9	5,78	5,68	85,3	97,7
SE-2-024	7,43	5,44	168,7	200,1	5,85	5,77	86,0	99,5
STP-300	6,74	4,20	169,7	199,2	5,91	5,83	86,5	100,7
PP- 2	7,24	3,21	162,5	204,4	5,75	5,65	84,7	94,8

B

Faktor	Trávy							
	Sušina	KPS	Kvalita píče					
			NL	Vlák.	NEL	NEV	PDIE	PDIN
	(t.ha <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	(g.kg <sup>-1</sup> )	
Felina	6,75	0,77	133,6	252,2	5,56	5,39	81,6	77,2
Hostyn	6,86	2,25	131,3	253,6	5,52	5,35	81,0	75,5
SE-2-024	6,21	1,08	131,6	252,4	5,47	5,29	81,3	76,1
STP-300	6,11	0,74	134,1	251,3	5,59	5,43	81,6	77,4
PP - 2	8,09	2,71	131,6	254,9	5,57	5,40	81,0	75,5

### 3.4.9 Výběh jetelovin a trav vhodných pro přísev a doporučené směsky

Pro přísevy do travních porostů jsou vhodné zejména rychle rostoucí druhy jetelovin a trav, které lépe překonávají konkurenční a alelopatické působení travních porostů vůči přisetým druhům.

V závislosti na způsobu využití přiséváme tetraploidní a diploidní odrůdy jetele lučního s výsevem 15–18 kg.ha<sup>-1</sup>. Na pastvinách přiséváme jetel plazivý s výsevem 6–7 kg.ha<sup>-1</sup>. Na stanovištích s příznivým pH lze přisévat vojtěšku setou s výsevem 15 kg.ha<sup>-1</sup>. Přisévat lze i další druhy jetelovin, které jsou vhodným doplňkem travních porostů, zejména jetel zvrhlý, vičenec ligrus, štírovník růžkatý a úročník bolhoj.

Z přisěvaných travních druhů jsou vhodné rychle rostoucí trávy v roce výsevu, tj. zejména jílky a loloidní rodové hybridy, vyznačují se však pouze 2–3 letou vytrvalostí. Z rodových hybridů jsou pro přísevy vhodné loloidní hybridy, které mají zvýšený obsah vodorozpustných cukrů, s výsevem 35–40 kg.ha<sup>-1</sup>. Z vytrvalých travních druhů je vhodná pro přísevy zejména kostřava rákosovitá 'Kora' a festuoidní mezirodové hybridy, u nichž volíme výsevky ve výši 25–30 kg.ha<sup>-1</sup>. Ostatní druhy se zpravidla přisévají ve směskách.

Jetelovinotravní směsky pro přísevy musí obsahovat oproti běžným lučním a pastevním směskám **zvýšený podíl jetelovin**. Podíl jetelovin ve směsce musí být 50–60 %, tj. při výsevku 30 kg.ha<sup>-1</sup> směsky musí být jetelovin v uvedeném výsevním množství 15–18 kg. Je to z toho důvodu, že po přísevu dochází k redukci počtu přisetých rostlin a snižování výsevků zvyšuje riziko neúspěšných přísevů. V případě nákupu standardní směsky je potřeba domíchat do směsky jeteloviny. Pokud provádíme přísevy v klimaticky méně příznivých podmínkách s nedostatkem srážek a nižší úrovni pratechniky, zvýšíme výše doporučené výsevky až o 50 %.



## Příklady složení jetelovínotravních směsek pro přísevy

### Pastevní směsi

1. Raná pastevní směs		2. Polopozdní pastevní směs	
Srha říznačka	10 kg	Kostřava rákosovitá	8 kg
Kostřava luční	5 kg	MRH - festucoid	4 kg
Jílek vytrvalý	5 kg	Jílek vytrvalý	6 kg
Jetel luční (4 n)	5 kg	Jetel luční (4 n)	5 kg
<u>Jetel plazivý</u>	<u>7 kg</u>	<u>Jetel plazivý</u>	<u>7 kg</u>
Celkový výsev	32 kg.ha <sup>-1</sup>	Celkový výsev	30 kg.ha <sup>-1</sup>

### Luční směsi pro přísevy

3. MRH festucoidní	10 kg	4. Kostřava rákosovitá	10 kg
Kostřava rákosovitá	5 kg	Srha říznačka	5 kg
<u>Jetel luční</u>	<u>15 kg</u>	<u>Jetel luční</u>	<u>15 kg</u>
Celkový výsev	30 kg.ha <sup>-1</sup>	Celkový výsev	30 kg.ha <sup>-1</sup>

### 3.4.10 Obhospodařování porostů po přísevu

Přiseté travní porosty ošetřujeme po přísevu přesečením, zejména při jarním termínu přísevu, kdy původní travní porost rychle obrůstá a je silně konkurenční. Přesečení provádíme při výšce původního porostu 200–300 mm, přičemž sečeme nad úroveň vzcházejících rostlin, nejlépe samojízdnou řezačkou s přívěsem. V případě rychlého obrůstání původního porostu opakujeme přesečení po 2–3 týdnech. Přísevy po první seči se při dostatku srážek vyvíjejí rychleji než jarní přísevy, protože je vyšší teplota a přesečení zpravidla není nutné. Přiseté travní porosty v případě jetelovin můžeme sklízet, resp. přepásat, pokud rostliny jetele lučního mají 3–5 trojlístků. U mladších rostlin je riziko špatného obrůstání, popř. odumření rostlin. Zvláště u přisetých pastvin je potřeba citlivě posuzovat první přepásání, protože je riziko vytrhávání mladých, málo zakořeněných rostlin. Přiseté trávy, popř. jetelotravní směsky přihnojujeme po první sklizni přísevu dusíkem v dávce max. 30–60 kg·ha<sup>-1</sup> N, nejlépe ve formě ledku amonného s vápencem.

Nedoporučujeme v roce přísevu aplikovat statková hnojiva, protože může dojít k poškození přísevu. Fosforečná a draselná hnojiva aplikujeme na podzim nebo příští rok na jaře. Dobře zapojené přísevy s podílem jetelovin nad 40 % není třeba v užitkových letech hnojit dusíkatými hnojivy, protože vzdušný dusík poutaný symbiotickými hlízkovými bakteriemi na kořenech jetelovin je částečně uvolňován i do půdního prostředí, odkud jej čerpají travní komponenty přisetého porostu.

*Výsledky obsažené v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV č. QI101C199 a MZE RO0414.*

**Obr. 3.15:** Secí stroj SE - 2 - 024 s výsevním ústrojím Øyjord při zakládání pokusů v Jevíčku v roce 2011



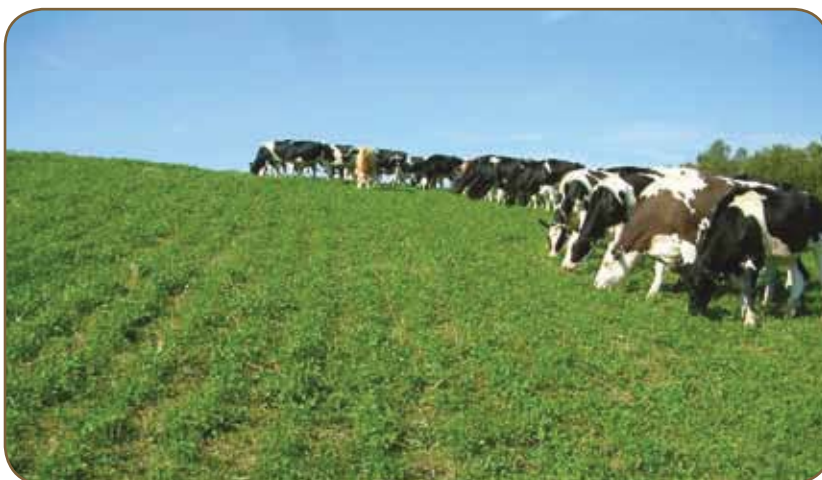
Obr. 3.16: Secí stroj STP 300 při přísevech do TTP na Vysočině



Obr. 3.17: Pásový přísev do TTP secím strojem SPP - 8 na Valašsku



Obr. 3.18: Pastva jalovic na přisetém TTP s jetelem lučním v ZD Francova Lhota v letním období v suchém roce 2004



## 4 Plemena skotu

*Gustav Chládek*

*Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova univerzita v Brně*

Na světě existuje několik stovek plemen skotu, která jsou využívána k různým účelům, nejčastěji k produkci mléka či masa. U některých plemen postoupila specializace v těchto užitkových vlastnostech do takové míry, že hovoříme o specializovaných plemenech buď mléčných, nebo masných. U jiných plemen se chovatelé snaží šlechtit souběžně obě tyto užitkové vlastnosti, zde pak hovoříme o plemenech kombinovaných. Vzhledem k tomu, že tržby za mléko převyšují několikanásobně ty, které chovatel kombinovaných plemen získává za maso, bývá pak u těchto plemen v chovatelských cílech kladen přece jen větší důraz na mléčnou užitkovost.

Produkční systém skotu zaměřený na optimální využívání pastevních porostů se v některých svých aspektech značně liší od systémů, které mají za cíl především maximalizaci produkce mléka. Jednou z těchto odlišností je také výběr vhodného plemene. Pastva skotu je v drtivé většině téměř vždy záležitostí extenzivní, takže ekonomická efektivnost chovu je při optimální výšce produkce dosahována zejména snížením nákladů. Koncentrace energie v pastevních porostech je determinována přírodními podmínkami a chovatel ji může zvyšovat pouze velmi omezeně. Je proto nutné sladit živinové potřeby chovaného plemene s těmi, které poskytují v jeho lokalitě pastevní porosty. Na živinově bohatých pastvinách je možné chovat plemena s vysokou užitkovostí a na pastvinách živinově chudších naopak plemena skromnější. Naštěstí velké množství plemen skotu poskytuje chovateli dostatečnou škálu k výběru zvířat vhodných na jeho pastviny.

Plemena skotu je možné dělit do menších skupin mnoha způsoby. V této publikaci použijeme nejobvyklejší dělení a to podle užitkového zaměření. Z tohoto pohledu dělíme plemena skotu na mléčná, masná a kombinovaná.

**Obr. 4.1:** Skupina krav masných plemen na pastvě



## 4.1 Mléčná plemena skotu

### Holštýnské plemeno

Holštýnské plemeno je v současné době nejrozšířenějším plemenem skotu na světě. Bylo vyšlechtěno z černostrakatého plemene kombinované užitkovosti, chovaném zejména v Holandsku a Německu. Zvířata tohoto plemene byla v minulosti vyvezena do severní Ameriky, kde se setkala s výrazně odlišnými podmínkami chovu a zejména požadavky na další šlechtění. Poptávka po hovězím masu zde byla plně saturována extenzivním chovem masných plemen skotu, takže po tomto plemeni byla požadována pouze mléčná užitkovost. Tomu bylo také logicky podřízeno veškeré šlechtitelské úsilí chovatelů, kteří vyšlechtili plemeno, které z hlediska množství vyprodukovaného mléka nemá na světě konkurenci. Býci tohoto plemen byli pak využíváni pro zvýšení užitkovosti také u plemenic původního černostrakatého plemene. Vzhledem k tomu že se nejednalo o křížení (z hlediska původu jde o stejnou populaci) vžil se pro tento proces pojem holštýnizace. Původní černostrakaté populace byly pak přejmenovávány na holštýnské, když podíl genů tohoto plemene přesáhl polovinu v celé populaci. Tato situace nastala např. v České republice v roce 2000. Klasicky je plemeno zbarveno černostrakatě s větším či menším bílým odznakem na hlavě. Můžeme se však setkat jak se zvířaty téměř zcela bílými, tak téměř zcela černými. Vzhledem k tomu že u skotu je černá barva dominantní nad červenou, existuje v rámci holštýnské černostrakaté populace subpopulace recesivních homozygotů zbarvená červeně. Pro tato zvířata se vžilo označení red holštýn. Pokud se týká početních stavů krav tohoto plemene, pak v České republice se od roku 2005 holštýnský skot stal převládajícím dojeným plemenem. Počet uzavřených laktací byl v roce 2013 celkem 157 315 s průměrnou užitkovostí 9 275 kg mléka a v Rakousku to pak bylo ve stejném roce 36 934 uzavřených laktací s průměrnou užitkovostí 8 483 kg mléka. Právě zmíněná vysoká užitkovost je hlavní překážkou použití pastvy v jeho produkčním systému a to zejména u dojnic. Možnosti účelného využití pastvin se však naskýtají u méně produkčně zatížených kategorií, jako jsou krávy stojící na sucho či odchovávané jalovice.

Obr. 4.2: Krávy holštýnského plemene



## 4.2 Kombinovaná plemena skotu

### České strakaté plemeno (Czech Fleckvieh)

České strakaté plemeno je považováno za původní plemeno skotu chované na území České republiky. I když striktně pojato je původním plemen česká červinka. Ta po překřížení býky bernského skotu dala základ českému strakatému plemeni. V současné době je plemeno zařazováno do celosvětové populace strakatých plemen (Fleckvieh), která jsou historicky chována především ve středoevropském regionu. Během svého vývoje bylo plemeno široce využíváno také k tahu, to sebou přineslo dobré osvalení zvířat, které je dodnes zdrojem dobrých parametrů jeho masné užitkovosti. Plemeno je zbarveno strakatě, kdy žlutá až tmavě červená barva se ve větší či menší míře střídá s barvou bílou. Typickým znakem plemene je bílá hlava, přičemž tato bělohlavost je dominantní. V důsledku zušlechťovacího křížení s plemeny ayrshire a red holštýn v minulosti mají však některá zvířata na této bílé hlavě také barevné odznaky. Pokud se týká produkce mléka tak počet uzavřených laktací byl u tohoto plemene v České republice v roce 2013 celkem 108 089 s průměrnou užitkovostí 6 960 kg mléka a v Rakousku to pak bylo ve stejném roce 249 030 uzavřených laktací s užitkovostí 7 103 kg mléka. Plemeno je v současné době šlechtěno s cílem dalšího pokroku jak v mléčné, tak v masné užitkovosti s tím že větší důraz (60 %) je kladen na produkci mléka. Z hlediska využití pastvy při jeho chovu představuje toto plemeno vhodnou volbu. Nižší užitkovost rozšiřuje prostor pro využití pastvy také u laktujících dojnic. Dobrá masná užitkovost pak chovateli prostřednictvím vyšších tržeb za vykrmená a vyřazená zvířata kompenzuje nižší tržby za mléko.

Obr. 4.3: Plemenný býk českého strakatého plemene



## Alpský hnědý skot

Jedná se o jedno z nejstarších kulturních plemen původně kombinované užitkovosti. Historicky bylo chováno ve Švýcarsku (zde nazýváno švýckým), Německu (nazýváno algavským) a Rakousku (nazýváno montafonským). Část populace byla v minulosti importována do severní Ameriky, kde byla stejně jako černostrakatá populace přešlechtěna na výrazně mléčný užitkový typ. Ten je nyní znám pod názvem brown swiss a opět zpětně používán pro zušlechťování původní populace v Evropě. Zvířata jsou zbarvena plášťově šedě, přičemž býci jsou tmavší než krávy. Distální části (hroty rohů, paznehty a mulec) jsou tmavé, mulec je však světle obroubený. Poměrně často se vyskytuje tmavý pruh na hřbetě. Pokud se týká produkce mléka tak počet uzavřených laktací byl v České republice v roce 2013 pouze 11 s průměrnou užitkovostí 7 690 kg mléka a v Rakousku to pak bylo ve stejném roce 42 647 laktací s užitkovostí 7 111 kg mléka. Z hlediska využití pastvy při jeho chovu představuje toto plemeno opět dobrou volbu avšak pouze ve svém původním tj. kombinovaném užitkovém zaměření. U tohoto kombinovaného užitkového zaměření může chovatel opět počítat s širokým využitím pastvy také u dojníc. Stejně tak s dobrou masnou užitkovostí kompenzující ztrátu tržeb za mléko.

**Obr. 4.4:** Dojnice strakatého a alpského hnědého skotu



---

## Tyrolské šedé plemeno

Tyrolský šedý skot je velice staré plemeno skotu pocházející z rakouského Tyrolska. Jedná se o plemeno s kombinovanou užitkovostí, chované celoročně na pastvinách s nadmořskou výškou přes 1000 m (přičemž většina pastvin je ve výškách 1 600 až 2 000 m. n. m.). Plemeno je zbarveno stříbřité až železitě šedě. Temnější odstín se vyskytuje v okolí očí, na krku, na lopatkách, mulci a vnější straně kýty. Naopak světlejší odstín je na okraji mulce, vemeni a vnitřní straně končetin. Býci jsou tmavší než krávy. Plemeno není chováno v České republice. Rakouská populace poskytla v roce 2013 celkem 3 100 uzavřených laktací, ve kterých dosáhla průměrné produkce 4 934 kg mléka. Zdá se, že pro pastevní chov skotu zaměřený na produkci mléka představuje toto plemeno velmi dobrou volbu. Uvedená užitkovost může být v podstatě pokryta pouze živinami z pastevního porostu. Další předností plemene je otužilost, dobré zhodnocení krmiva a skvělá pastevní schopnost. Tyrolský šedý skot je robustní, raný a bez problémů se telí.

## Pincgavské plemeno

Jedná se o plemeno s kombinovanou užitkovostí. Plemeno vzniklo v oblasti Pinzgau v Rakousku, kde ještě v padesátých letech minulého století bylo nejpočetnějším plemenem. Nápadné je zbarvení pincgavského skotu, základní barva je kaštanově hnědá a od kohoutku se táhne přes hřbet široký bílý pruh, který pokračuje přes zadní stranu zádi na břicho a spodní stranu hrudníku. Na každé končetině mají zvířata rovněž bílý proužek, který je různě široký. I když v současné době není pincgavské plemeno chováno v České republice v dřívější minulosti byli býci tohoto plemene také použiti k formování českého strakatého plemene. Po nich mají některé krávy českého strakatého plemene široký bílý pruh na hřbetě. Mléčná užitkovost v 6 181 uzavřených laktacích byla Rakousku v roce 2013 v průměru 5 616 kg mléka. Stejně jako u tyrolského šedého skotu můžeme konstatovat, že pincgavské plemeno je pro produkci mléka z pastevních porostů velmi vhodné. U tohoto plemene je potřeba ještě podtrhnout vynikající masnou užitkovost. Přírůstek 1 300 g a výtěžnost 58 % je důvodem, proč je toto plemeno ve světě v některých případech chováno také v systému bez tržní produkce mléka.



## 4.3 Masná plemena skotu

### Charolais

Plemeno odvozuje svůj původ od regionálního žlutě zbarveného plemene, které bylo chováno ve Francii v oblasti Charolles a v minulosti kříženo se shorthornským plemenem. Díky většímu tělesnému rámcí jsou zvířata relativně později jatečně zralá a proto vhodná k výkrmu do vysokých porážkových hmotností. Šlechtění na větší tělesný rámec a výraznější osvalení vedlo v minulosti ke značnému počtu těžkých porodů. Tento nedostatek se však v současné době díky systematické plemenářské práci podařilo odstranit. Zvířata jsou zbarvena smetanově bíle s růžovým mulcem a světlými paznehty bez jakékoliv pigmentace. Jatečná zvířata tohoto plemene vynikají zejména velmi dobrou výkrmností, které dominuje vysoký přírůstek živé hmotnosti. Ten si vykrmovaná zvířata udržují i při výkrmu do vyšší porážkové hmotnosti. Dále je u plemene ceněn nízký podíl tuku. Zvířata jsou dobře zmasilá, jatečná výtěžnost výkrmových býků ve věku 14–15 měsíců dosahuje 58–63 % při živé hmotnosti 500–550 kg. Plemeno dobře využívá objemných krmiv a pastvy. Býci v testaci dosahují průměrných denních přírůstků 1450 g za den, u některých zvířat je možný přírůstek i přes 2000 g za den. Charolaiský skot je dlouhověký, zdravý, vysoce plodný a tolerantní vůči slunečnímu záření. Krávy mají velice dobrou mléčnost a telata velmi rychle rostou zejména ve věku do 120 dnů. Plemeno produkuje ze všech plemen skotu nejvyšší živou hmotnost telat na krávu a rok. Krávy se poprvé telí ve třech letech. Kromě čistokrevného chovu se toto plemeno často využívá také v užitkovém křížení. Plemeno bylo také vyvezeno do severní Ameriky, kde je vlivem odlišné chovatelské práce dnes chováno v poněkud odlišném typu. Americká populace je bezrohá, ranější s vyšší růstovou schopností avšak s horším osvalením. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 58 800 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 18 000 kusů.

Obr. 4.5: Kráva plemene charolais



## Plavé akvitánské (Blonde d'Aquitaine)

Plavé akvitánské plemeno patří k největším masným plemenům. Jeho tělesná stavba, charakterizovaná relativně menší hlavou a zejména dlouhým trupem, je patrná už u telat. Tato stavba jim umožňuje snadnější průchod porodními cestami. Proto frekvence těžkých porodů je u tohoto plemen poměrně malá, i když porodní hmotnost telat je vyšší. Také z tohoto důvodu vykazuje plemeno velmi dobrou plodnost. Z pohledu historického se jedná o plemeno mladé, zformované až v padesátých letech minulého století. Šlo o kombinaci tří původních regionálních francouzských plemen. Jejich šlechtěním pouze na masnou užitkovost vzniklo plemeno na vyšší noze, velkého a především dlouhého tělesného rámce, jemnější avšak pevnou kostrou a především s mimořádně vyvinutým osvalením. Vynikající masná užitkovost, nízký obsah tuku u jatečných zvířat, který umožňuje výkrm do vysokých porážkových hmotností, nachází zájem řady chovatelů o toto plemeno, a to především v užitkovém křížení. Další cennou chovatelskou vlastností plemene je jeho adaptabilita, díky které prosperuje v různých klimatických podmínkách. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 6 600 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 4 700 kusů.

**Obr. 4.6:** Kráva plavého akvitánského plemene



**Obr. 4.7:** Skupina krav plavého akvitánského plemene na pastvině



## Limousin

Plemeno vzniklo v klimaticky poněkud drsnější oblasti jihozápadní Francie, kde nadmořské výšky dosahují až 1 000 m n. m., proto se plemeno vyznačuje dobrou chodivostí, pastevní schopností, při dobré konverzi objemných krmiv. Plemeno bylo také poměrně dlouho využíváno k tahu (až do první poloviny 20. století). Šlechtění na tuto užitkovou vlastnost podpořilo osvalení zvířat a jejich tělesný rámec. Zvířata jsou zbarvena červenohnědě s prosvětlením okolo očí, světlejší je rovněž spodní část hrudníku. Světlé jsou rovněž paznehty a rohy. Býci jsou zbarveni poněkud tmavěji. Hlava je vzhledem k tělu poměrně malá což usnadňuje průběh telení. Krávy vykazují dobré mateřské vlastnosti a jsou dostatečně mléčné. Udává se produkce mléka 4 000 kg s tučností 4,0 % a obsahem bílkovin 3,2 %. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 19 500 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 40 700 kusů.

**Obr. 4.8:** Kráva plemene limousine



## Salers

Plemeno je pojmenováno podle města Salers, které leží na jihu Francie. Patří k nejstarším francouzským plemenům. Původně bylo šlechtěno na trojstrannou užitkovost (maso, mléko a tah) nyní jen na kombinovanou užitkovost (mléko a maso), přičemž masná užitkovost je preferována. Nicméně, určitá část populace je také dojena, takže jsou k dispozici údaje o mléčnosti tohoto plemene, které uvádějí produkci mléka až 3 000 kg za laktaci (270 dnů). V průběhu zimy jsou zvířata chována v údolích a na jaře jsou vyháněna na horské pastviny. Uvádí se, že tento přesun (délka dosahuje až 100 km) je prvním selekčním kritériem narozených telat a pramení z něj u tohoto plemene vysoce ceněná chodivost, houževnatost, nenáročnost a dlouhověkost. Plemeno výborně snáší zimu a pobyt ve sněhu je zvířatům veskrze příjemný. Větším problémem jsou velká horka, kdy se dobytek, který nemá možnost úkrytu ve stínu, díky hustému osrstění potí. Pokud se týká zbarvení, je pro něj typická sytá červená (mahagonová) barva, která může u některých kusů přecházet až v černý odstín. Sliznice a mulec jsou světlejší. Salerský skot je černorohý, tzn. s černou rohovinou rohů a paznehtů, která je velmi odolná i ve tvrdých terénech a u paznehtů není náročná na ošetřování. Salerský skot je mírné povahy, zvířata ráda opětvují pozornost svému chovateli a při manipulaci jsou snadno ovladatelná a přizpůsobivá, rychle se adaptují na nové prostředí. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 1 700 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 200 kusů.

**Obr. 4.9:** Kráva plemene salers



## **Belgické modro bílé**

Plemeno vzniklo z místních rázů skotu v Belgii s pomocí plemen charolais a shorthorn. Zpočátku bylo šlechtění zaměřeno na kombinovanou užitkovost. Dnes je udávána užitkovost 4000 kg mléka s tučností 3,9 % a obsahem bílkovin 3,3 %. Později, jako reakce na zvyšující se požadavky trhu, který žádal křehké a libové hovězí maso, se začala preferovat zvířata s výrazným osvalením. V důsledku systematické šlechtitelské práce v tomto užitkovém směru má většina zvířat takzvanou dvojitou zmasilost (double muscling – dvojitá zmasilost bederního svalstva a svalstva kýty). Tato vysoká zmasilost má však negativní dopad na průběh porodů, což většina chovatelů řeší použitím císařských řezů. Zbarvení zvířat je strakatě modrobílé, někdy s velmi vysokým podílem bílé barvy. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 800 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 11 800 kusů.

## **Masný simentál**

Simentálské plemeno má svůj původ ve Švýcarsku. Původně bylo plemeno zbarveno červeno bíle, teprve později dávali chovatelé přednost světlejším odstínům. Při šlechtění byl kladen důraz na co největší tělesný rámec a kapacitu těla. Tyto dvě exteriérové charakteristiky spolu s dobrou mléčnou užitkovostí se odrazily ve vynikající masné užitkovosti. Ta způsobila, že se v řadě zemí začalo toto plemeno chovat jako plemeno masného užitkového typu. Zejména to bylo v severní a jižní Americe, později v Africe, Austrálii, Novém Zélandě a Evropě. Po roce 1990 se masný simentál začal chovat i v tradičních zemích s chovem strakatého skotu v červené barvě jako je Německo, Rakousko i Česká republika. Šlechtění simentálského skotu na jednostranně masnou užitkovost při využití původně kombinovaných vlastností tohoto skotu přineslo výsledky, které jsou srovnatelné s výsledky ostatních masných plemen skotu. V současné době je plemeno zbarveno červenostrakatě v odstínu od žemlové barvy do tmavě červené. Hlava je bílá, avšak poměrně časté jsou barevné odznaky, mulec je růžový. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 6 400 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 5 200 kusů.

**Obr. 4.10:** Kráva plemene masný simentál



**Obr. 4.11:** Krávy plemene masný simentál se vyznačují dobrou mléčností



## Hereford

Herefodské plemeno patří mezi jedno z nejstarších. Místem jeho vzniku je západní Anglie (Hereford-shire). Je považováno za plemeno celosvětově nejrozšířenější. Ve více než 50 zemích světa je chováno přes 50 milionů kusů, nejvíce v USA (19 milionů) a Argentině (17 milionů). Plemeno je úspěšně chováno ve všech klimatických oblastech světa, neboť je vysoce adaptabilní a vyniká značnou zdravotní odolností a nenáročností na přírodní prostředí. Klasicky se jedná o plemeno středního tělesného rámce, určené především pro ryze pastevní způsob chovu a výkrmu. V současné době prochází radikálním procesem v oblasti šlechtění, a to jak na úseku masné užitkovosti, tak i exteriéru. To vedlo ke zvýšení kohoutkové výšky plemenných býků. Ta se za posledních deset let zvedla o 10 cm což vedlo ke zvýšení hmotnosti o asi 120 kg. Zvířata jsou zbarvena červeně s bílou hlavou a bílým pruhem, který se táhne jednak na hřbet, jednak přes krk na spodní stranu břicha. Bílé jsou rovněž konce končetin a oháňky. Plemeno je chováno jednak v rohaté formě, ale také jako bezrohé (polled hereford). Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 11 100 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 35 kusů.

## Aberdeen angus

Jedná se o další celosvětově velmi rozšířené plemeno. Pochází ze severovýchodního Skotska. Ve své vlasti se plemeno rozšířilo a v 19. století bylo vyvezeno také do severní Ameriky. Zdejší populace byla vyšlechtěna (obdobně jako u řady ostatních plemen) do většího tělesného rámce, což tomuto plemeni umožnilo výkrm do vyšších porážkových hmotností. V současné době je aberdeen angus považován za moderní masné plemeno, jehož maso se vyznačuje vysokým mramorováním, křehkostí, šťavnatostí a specifickou chutí. Příznivá je u poražených zvířat vysoká jatečná výtěžnost a nízký podíl kostí. Kromě výborné masné užitkovosti vynikají zvířata také dobrou plodností matek a snadnými porody. Zvířata jsou zbarvena plášťově černě v případě recesivních homozygotů plášťově červeně (red angus). Jedná se o geneticky bezrohé plemeno, přičemž bezrohé lebky předků tohoto plemene je možné datovat do předhistorické doby. V České republice bylo prvním masným plemenem, u kterého se podařilo uskutečnit prodej značkového masa pod názvem „Český Angus“. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 28 900 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 12 200 kusů.

**Obr. 4.12:** Černě zbarvená kráva plemene aberdeen angus.



**Obr. 4.13:** Krávy plemene aberdeen angus v příkrmišti





**Obr. 4.14:** Červeně zbarvená kráva plemene aberdeen angus



### **Galloway**

Plemeno vzniklo již před staletími v oblasti Galloway v jihozápadním Skotsku a patří k nejstarším ve Velké Británii, je zmiňováno již římskými dějepisci. Krajina kde plemeno vzniklo, je náročná svými klimatickými podmínkami. Vyznačuje se členitostí, vysokými srážkami a hustými porosty dubových lesů. Také díky těmto podmínkám získalo plemeno velkou odolnost a tvrdost a následně také oblibu u chovatelů. Ve středoevropském regionu, kam byla zvířata v minulosti přivezena je ceněna nenáročnost plemene, která umožňuje celoroční pobyt zvířat venku, dobrá růstová schopnost telat, vynikající mateřské vlastnosti a nízké ztráty telat během odchovu. Další předností jsou relativně velké a ploché paznehty, které umožňují pohyb i v bažinatém terénu. To vše předurčuje plemeno galloway k extenzivnímu chovu v horských a podhorských oblastech. Při plném využití dobrých reprodukčních schopností plemenic a nízkých ustájovacích nákladech, je toto plemeno plně konkurence schopné s ostatními masnými plemeny. Pokud se týká zbarvení, pak je plemeno nejčastěji chováno v původní černé barvě i když se vyskytuje také v barvě nažloutle šedé až světle hnědé. Existují rovněž zvířata zbarvená černě s příčným bílým pruhem přes střed těla tzv. beltted galloway. Dalším výrazným exteriérovým znakem je dlouhá, měkká a vlnitá srst s hustou podsadou. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 2 800 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 6 900 kusů.

Obr. 4.15: Skupina telat plemene galloway



### Skotský náhorní skot (Highland)

Jedná se o plemeno malého tělesného rámce. Oblast jeho vzniku je lokalizována do severozápadní části Skotska a původ odvozován od původního keltského skotu. Plemeno nebylo v minulosti vystaveno tlaku moderních šlechtitelských opatření motivovaných snahou o zlepšování jeho užitkových vlastností. To znamená zvětšování tělesného rámce, zmasilosti či přírůstku živé hmotnosti. Z tohoto důvodu si udrželo řadu vlastností původních plemen skotu. Předností je zejména jeho odolnost a otužilost vůči tvrdým klimatickým podmínkám, která umožňuje celoroční chov bez přístřešku. Dobře dokáže zužitkovat i velice skromnou pastvu. Kromě již uvedených vlastností je předností plemene bezproblémové telení. Maso z toho plemene má vynikající chuťové vlastnosti. Pro dosažení této významné kulinářské vlastnosti je však třeba dodržet specifický proces zrání masa po porážce. Především jeho impozantní zjev způsobil, že i přes nižší přírůstky telat má skotský náhorní skot a jeho chov řadu příznivců. Plemeno je chováno zejména v tvrdších horských podmínkách. Zbarvení zvířat je plášťově černé, hnědé a plavé. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 1 200 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 13 100 kusů.

**Obr. 4.16:** Býk plemene highland



### **Piemontese**

Toto plemeno má svůj původ v severozápadní části Itálie v podhůří Savojských Alp. Původně bylo chováno v trojstranné užitkovosti, v současné době probíhá šlechtění výhradně na masnou užitkovost. Díky tomu má určitá část zvířat obdobně jako u belgického modrobílého plemene tak zvanou dvojitou zmasilost (double muscling – dvojitá zmasilost bederního svalstva a svalstva kýty). Plemeno je středního tělesného rámce s jemnou kostrou a tenkou kůží. Díky jemné avšak pevné konstituci se zvířata dobře adaptují na různá prostředí. Mají vynikající pastevní schopnost, nenáročnost na chovatelské podmínky a vysokou konverzi objemných krmiv. U plemenic je požadována dobrá plodnost, která je dána snadností telení a mateřskými vlastnostmi, v kombinaci s dlouhověkostí. Z těchto důvodů je piemont oblíbeným plemenem v užitkovém křížení. Zbarvení zvířat je světlešedé s tmavým mulcem, vulvou a konečnickem. Býci jsou zbarveni tmavěji zejména na lopatkách, ramenou, v okolí očí a na konci ocasu. Telata jsou zbarvena červenožlutě a vybarvují se až po několika měsících. Jde o plemeno rohaté a jediné evropské, které má podíl genů zebru. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 7 500 kusů a v Rakousku se ve stejném roce uvádělo 500 kusů.

Obr. 4.17: Kráva plemene piemontese



## Gasconne

Současná podoba plemene gasconne byla vytvořena z původní populace skotu chovaného ve francouzských Pyrenejích, kde se využíval jako skot s trojstrannou užitkovostí. K tahu byl využíván i v lesním hospodářství při svozu dřeva. V současné době je šlechtitelský program zaměřen na jednostrannou masnou užitkovost v extenzivních podmínkách. To znamená při zachování vrozené tvrdosti a odolnosti. Plemeno má velmi dobře utvářené končetiny a tvrdé paznehty. Je rovněž známé svou snadnou ovladatelností. Černé sliznice umožňují vysokou toleranci zvířat na sluneční záření a zabraňují přenosu keratokonjunktivity. Tyto vlastnosti umožňují spásání chudé vegetace na strmých svazích hor ve vysoké nadmořské výšce i při extrémních změnách počasí. Tím je umožněna ekonomicky efektivní produkce kvalitního masa i ve velice extenzivních podmínkách. Značnou oblibu plemeno získalo také při užitkovém křížení díky snadným porodům, nízkými ztrátami telat a jejich dobré růstové schopnosti. Velmi uspokojivé jsou i dosahované výsledky vykrmených býků – kříženců. Populace krav tohoto plemene čítala v roce 2013 v České republice 2 200 kusů. V Rakousku nebyly počty krav tohoto plemene uvedeny.

## 5 Technická zařízení pastvin

*Gustav Chládek*

*Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova univerzita v Brně*

Technickým zařízením pastvin rozumíme soubor zařízení, která jsou k provozování pastvy nezbytně nutná, nebo provozování pastvy významným způsobem ulehčují. Obvykle jsou tvořena oplocením a vstupy přes toto oplocení, zařízením pro fixaci a manipulaci se zvířaty, přístřeškem na pastvině, zimovištěm (není nutné pro všechna plemena), zařízením pro příkrmování a napájení.

### 5.1 Oplocení pastvin

Pastva je založena na tom, že zvířata jsou chována sice volně, ale v určitém prostoru, ze kterého nemohou bez pomoci chovatele odejít. I když, díky stádovému instinktu, je skot možné pást volně pomocí pastevece s koněm, nebo s vycvičeným pasteveckým psem, v drtivé většině se u nás používá pasení na ohrazených pastvinách. Toto ohrazení má sice hlavní úlohu zabránit úniku námi chovaných zvířat, nicméně zabránění vniknutí na pastvinu jiným zvířatům je neméně důležité. Ohrazení pastvin se obvykle rozděluje na pevné a mobilní. Pevné oplocení obvykle sestává ze svislých kůlů, na které jsou připevněny vodorovné prvky. Materiály kůlů mohou být různé, například dřevo, kov, plast či beton. Rovněž na vodorovné prvky se používají různé materiály, nejčastěji dřevo či kovový drát. V žádném případě není povoleno používat ostnatý drát, i když byl historicky vyvinut právě k ohrazení pastvin. Od použitých materiálů se odvozuje také trvanlivost oplocení. Dražší materiály bývají obvykle trvanlivější a naopak. Při vlastní stavbě oplocení je třeba dodržovat některé zásady. Například vzdálenost kůlů má být 5 až 10 m, přičemž čím členitější je terén, tím je vzdálenost kůlů menší a naopak. Dále pak že v oplocení existují místa více namáhaná, jako jsou rohy či průchody. Tato místa je dobré vhodným způsobem zpevnit. Rovněž je třeba mít na zřeteli, že zvířata se o kůly ohradníků ráda drbou a mohou je tak zcela vyvrátit, z tohoto důvodu někteří chovatelé vybavují dřevěné ohrazení předřazeným elektrickým ohradníkem. Důležitý je také počet vodorovných prvků. Jsou-li ve stádě pouze krávy, doporučuje se jeden až dva vodiče. Je-li použit jeden vodič, umísťuje se do výšky 70 cm nad zemí. Při použití dvou vodičů se dává jeden do výšky 60 cm a druhý do výšky 100 cm. Je-li ve stádě více kategorií (krávy s telaty a zejména plemenný býk) je lépe použít tři vodiče. Doporučovaná výška je pak 40 cm pro první, 70 cm pro druhý a 110 cm pro třetí vodič. Pokud je ve stádě plemenný býk je nutné na oplocení navíc umístit výstražnou ceduli.

---

Samostatnou kapitolou jsou elektrické ohradníky. Pro svou účinnost, jednoduchost a flexibilitu jsou hojně využívány také jako mobilní ohrazení. Na svislých prvcích jsou připevněny izolátory, kterými je veden vodič. Buďto je to přímo kovový drát (vhodný pro trvalé ohrazení), nebo lanko, pružina či vodivý provázek (vhodné pro mobilní ohrazení). Zdroj elektrické energie, který může být buď síťový, bateriový nebo solární, vysílá do vodiče elektrické impulzy. Ty jsou sice o vysokém napětí, ale nízké intenzitě, takže pro zvířata (eventuálně pro člověka) jsou sice velmi nepříjemné, ale ne život ohrožující. V současné době existuje široká nabídka těchto ohradníků od různých firem, které také zajistí servis včetně potřebných výpočtů. Na elektrický ohradník je sice nutný návyk, ale zvířata si poměrně brzy zvyknou, takže někteří chovatelé jej mají pod napětím pouze na začátku pastvy a po zbytek pastevní sezóny jej pod napětím nemají. V každém případě je potřeba vybavit elektrický ohradník cedulkami s upozorněním, že jde o elektrické zařízení pod napětím.

Na závěr této pasáže je však nutné zdůraznit, že to co zvířata na pastvině drží především, je kvalitní pastevní porost ve srovnání s tím, co je za ohrazením. Je-li kvalita porostu špatná či nedostatečná a porost za ohrazením se zdá zvířatům lepší, neudrží je na pastvině žádné běžné oplocení.

**Obr. 5.1:** Oplocení pastviny s předřazeným elektrickým ohradníkem.



**Obr. 5.2:** Oplocení pastviny dřevěnými kůly a elektrickým ohradníkem se dvěma vodiči



**Obr. 5.3:** Oplocení pastviny tvořené dřevěným kůlem a jedním vodičem elektrického ohradníku



## 5.2 Vstupy přes oplocení

Do ohrazeného pastevního areálu potřebuje chovatel poměrně často také vstoupit. Zařízení pro vstup musí být jednoduché avšak konstrukčně spolehlivé, aby zvířata neutekla. U elektrického ohradníku se v místě vstupu nahrazuje pevný drát pružinovým vodičem s izolovanou rukojetí. To chovateli zajistí jednoduchou možnost vstupu bez narušení funkce ohradníku. U stabilního oplocení se používá klasická branka, je vhodné ji však vybavit závažím, které zajistí po průchodu její samočinné uzavření. Konstrukčně náročnější avšak neobyčejně účinný je tzv. texaský práh, nazývaný též texaská brána. Jde o zařízení, které využívá systém, znemožňující průchod zvířat na bázi konstrukce, kterou nejsou za normálních podmínek zvířata schopna překonat. Naopak umožňují pohodlný přístup lidem a potřebné technice. Jedná se o systém kovových trubek, nebo jiných kovových profilů, které jsou konstruovány jako rošt. Mezi jednotlivými rovnoběžnými profily jsou záměrně ponechány mezery, které znemožňují průchod zvířatům. Nejčastěji je tato konstrukce na stejné úrovni jako okolní terén a pod ní je vykopán příkop.

Obr. 5.4: Výstražná tabulka upozorňující na přítomnost plemenného býka



### 5.3 Zařízení pro fixaci zvířat

Jde o zařízení, které zafixuje zvíře tak, že je možné udělat některé jednoduché zootechnické a veterinární úkony. Jedná se například o inseminaci, zavěšení ztracené ušní známky, odběr krve či aplikaci léčiv. Při výběru zařízení je potřeba pamatovat na to, že masná plemena skotu zvláště velkého tělesného rámce, vynikají větší silou než dojená plemena. Dále nejsou tak ochočena jako dojená plemena, která jsou více zvyklá na manipulaci lidmi. Proto jsou obecně vhodnější fixační zábrany robustní konstrukce s hydraulickým (nikoliv pouze mechanickým) ovládním.

### 5.4 Zařízení pro manipulaci se zvířaty

Skot je stádové zvíře se silným stádovým instinktem. Oddělení jednoho nebo více zvířat z kompaktní skupiny, kde jsou na sebe zvířata zvyklá, je proto velmi nesnadné. K tomu pomáhá chovateli zařízení pro manipulaci se zvířaty. Jde vlastně u uličky s roztřídovacími brankami, na které navazují samostatně uzavíratelné prostory. Jedná se o stabilní zařízení tvořené obvykle železnou či dřevěnou konstrukcí. Boky přeháněcích uliček je vhodné opatřit deskami zejména ve výši hlavy zvířete. Zvířata tak nevidí volný prostor vně uličky a nemají tendenci se do něj dostávat například přeskočením ohrazení. Při stavbě tohoto zařízení je potřeba respektovat i další přirozené instinkty skotu. Kromě již dříve uvedených co nejméně průhledných bočních stěn uliček, tyto orientovat v přímém směru



a to tak aby na jejich konci bylo světlo. Šířka uličky by měla odpovídat šířce zvířat. Obvyklý údaj o šířce 75 cm je univerzální a platí pro plemena středního tělesného rámce. U větších plemen by to byla ulička příliš úzká a znesnadňovala by pohyb. Naopak u malých plemen je třeba uličku zúžit proto, že zvířata by měla tendenci se v široké uličce otáčet.

**Obr. 5.5:** Zařízení pro manipulaci se zvířaty ze dřeva



## 5.5 Přístřešek

Pokud není na pastvině dostatečný stromový porost, který by zvířata chránil před nepohodou a poskytoval jim zejména v létě stín, je vhodné vybudovat na pastvině přístřešek. Obvykle stačí dřevěná konstrukce s jednou plnou stěnou orientovanou na sever. V případě dvou plných stěn je vhodné je orientovat na sever a západ. V případě tří stěn plných zůstává otevřená ta, která směřuje na jih. Nejvhodnější je šikmá střecha, která má sklon k severu. Stín je pro skot velmi důležitý. Bylo zjištěno, že krávy raději stojí ve stínu, než leží na slunci.

## 5.6 Zimoviště

Jedná se o zařízení, které je určeno pro pobyt zvířat v mimovegetačním období. Jde v podstatě o plně vybavenou stáj. To znamená, že má krmný žlab (či stůl), krmiště a lehárnu. Na jedno zvíře se počítá s plochou 5 m<sup>2</sup> v lehárně a 2,2 m<sup>2</sup> v krmišti. Technologie ustájení je obvykle řešena jako volné kotcové ustájení s hlubokou (či někdy také nazývanou vysokou) podestýlkou.

Její výhodou je menší pracnost. Do lože se denně podestýlá suchá sláma (asi 8 kg), avšak vzniklá mrva se vyhrnuje v delších časových intervalech, optimálně až na jaře po vyhnání zvířat na pastvu. Uvedená podestýlková technologie je velmi vhodná a mezi chovateli oblíbená, ovšem za předpokladu dostatečného množství slámy. Podestýlka smíšená s močí a výkaly v hlubších vrstvách fermentuje a zahřívá se, což zvířatům vyhovuje. Nevýhodou je tvorba čpavku. Kvůli němu musí mít stáj dobré větrání. To v ideálním případě zajišťuje zcela otevřená přední stěna, nejlépe ta kde se krmí. Pokud se týká krmného žlabu či krmného stolu, tak v případě limitovaného krmení musíme počítat s krmištěm s šířkou krmného místa 0,75 m na jednu krávu. Plocha větracích otvorů v podélných zdech by měla činit asi 0,50 m<sup>2</sup> na jedno zvíře. Je třeba si uvědomit, že skot (včetně telat) má vynikající termoregulační schopnosti. Optimální teplotní rozmezí je pro něj 5 °C až 10 °C. Přičemž nižší teploty snáší lépe než vyšší. Daleko větší nebezpečí než samotné nízké teploty představuje pro skot jejich kombinace s vysokou relativní vlhkostí. V těchto situacích provlhne zvířatům srst, čímž ztratí svou termoregulační schopnost. Velkou chybou chovatele a zcela zbytečnou činností, je jeho snaha utěsnit stáje v zimě. Tímto opatřením může dosáhnout poněkud vyšší teploty, to ale zvířata nepotřebují, určitě ale zvedne relativní vlhkost se všemi negativními dopady na pohodu a zdraví zvířat.

Součástí zimoviště bývá tzv. školka pro telata. Jedná se o jeho část, kde se přikrmují telata. Poměrně vysoká cena, kterou chovatel dostane při prodeji telat, způsobuje, že se vyplatí zvýšit přírůstek telat jadrným krmivem či krmnou směsí, podávanými právě ve školce v příkrmišti. Vhodná konstrukce však musí zamezit vstupu krav do tohoto prostoru, protože jejich příkrm je zbytečný. Další součástí zimoviště jsou individuální porodní kotce. Jejich plocha je 9 až 12 m<sup>2</sup> a krávy do nich umísťujeme až při prvních příznacích porodu. Spolu s telaty jsou v tomto zařízení ponechány nejméně 3 dny, aby si na sebe zvykly a ve stádě se pak bezpečně poznaly.

**Obr. 5.6:** Kotec v zimovišti masných krav



**Obr. 5.7:** Hluboká (vysoká) podestýlka v zimovišti masných krav



## 5.7 Váhy

Existuje celá řada signálů, kterými nás krávy informují o vhodnosti chovatelského prostředí, které jsme jim připravili. Jedním z klasických a velmi vypovídajících je živá hmotnost zvířat. Tu je vhodné v pravidelných intervalech zjišťovat právě pomocí vah. Na trhu je k dispozici sortiment jak klasických mechanických vah, tak zejména jejich tenzometrické modifikace. Jsou přesné, relativně lehké a proto mobilní. Potřebují však zdroj elektrického proudu, který plně zabezpečí například autobaterie.

## 5.8 Zařízení pro příkrmování

Slouží především na začátku a konci pastevního období. V průběhu pastvy obvykle není nutné. Příkrmuje se seno v balících, čemuž odpovídá i vlastní konstrukce. Velmi vhodná jsou ta zařízení, ve kterých neleží seno přímo na zemi ale na vyvýšené ploše. Toto řešení zabrání plesnivění sena. Příkrm minerálními látkami se děje většinou ve formě minerálních lizů. Při větším deficitu však tato forma nemusí stačit a je použito speciálních krmítek na sypkou formu minerálních látek.

Obr. 5.8: Příkrmiště s vyvýšenou spodní plochou zabraňující plesnivění sena



Obr. 5.9: Jednoduché zařízení pro příkrmování zvířat na začátku pastvy





---

## 5.9 Zařízení pro napájení

Skot má, zejména v letních měsících, velkou spotřebu vody. Ta může u jednoho kusu činit až 120 l. Je-li na pastvině vhodný přírodní zdroj napájecí vody, tak jej můžeme využít pro napájení. Jestli na pastvě není, je potřeba použít napáječek napojených na pastevní vodovod či zásobní cisternu. Existují také napáječky konstruované tak, že zvířata jsou sama schopna si vodu napumpovat ze studny. Zvířata musejí mít vodu celodenně k dispozici. Pozornost je potřeba věnovat též samotnému povrchu místa, kde zvířata pijí. Mělo by být zpevněné, protože jinak se rychle rozbahní a může být zdrojem problémů s parazitárním onemocněním, protože poskytuje vhodné prostředí mezihostitelům.

## 5.10 Drbadla

Přestože drbání je u skotu považováno za komfortní chování, tedy za chování ne nezbytně nutné, skot se této aktivitě rád věnuje. V přírodě k tomu používá obvykle kmeny stromů. Tuto možnost by měl mít i na pastvině. Nejčastěji jsou k tomuto účelu využívány kůly zapařené do země. Pokud tuto možnost nemá, začne k drbání využívat svislé prvky ohrazení pastvin, příkrmišť či napájecích míst. Ty může touto svou činností poškozovat, nebo také v horším případě ničit.

## 6 Patevní systémy

Jiří Skládanka, Michal Kvasnovský

Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně

Patevní systémy představují způsob umístění zvířat na pastvině nebo způsob přístupu zvířat k pastvě během patevního období. Volbu způsobu pastvy je třeba oddělit od intenzity pastvy. Pro konkrétní patevní systémy je možné využít různé zatížení (Barnes et al., 2007). Prvořadým cílem patevních systémů je přizpůsobit množství a kvalitu nadzemní biomasy v průběhu sezóny potřebám pasoucích se zvířat (Novák, 2008).

**Zatížení** pastviny vyjadřuje počet zvířat na pastvině.

Výpočet vychází z výnosu čerstvé patevní píce, délky pastvy a potřeby pasoucích se zvířat (Novák, 2012).

**Zatížení (počet zvířat na pastvině) =  $(x / (d \cdot y))$ ,**


kde  $x$  je výnos v t.ha<sup>-1</sup>,  $d$  počet dnů pastvy a  $y$  potřeba zvířete na kus a den v tunách.

Existuje řada patevních systémů, ale v zásadě je možné odlišit pastvu kontinuální a pastvu rotační.

### 6.1 Kontinuální pastva

Kontinuální pastva je ve světě široce rozšířena. Organizačně není náročná. Nejsou vysoké požadavky na druhovou skladbu. Ve světě se hojně využívá kostřava rákosovitá. Kontinuální pastva představuje extenzivní patevní systém hojně využívaný na krátkostébelných porostech prérií, stepí a pamp. Dělení pastviny na oplůtky a omezení pohybu skotu není praktické ani ekonomické. Zvířata mají možnost výběru, pastva je vysoce selektivní. S kontinuálními systémy pastvy se běžně setkáváme také v Evropě, kde je již určitá regulace, zahrnující úpravu zatížení podle intenzity obrůstání, smykování pastvin nebo sečení nedopasků (Barnes et al., 2007).

Při kontinuální pastvě (continuous stocking) mají zvířata neomezený a nepřerušovaný přístup k patevnímu porostu po celé patevní období. Udržuje se vysoký LAI, nízké využívání patevní píce, přičemž spasená píce je přibližně kompletně nahrazena přírůstkem nové píce (Míka et al., 2002). Zůstává-li počet zvířat na ploše stejný, tak se systém nazývá jako „set stocking“. Pastva se většinou



---

realizuje od dubna do září/října. Tento systém není finančně náročný, vyžaduje minimální investice. Neomezený přístup umožňuje zvířatům vysokou selektivitu pastvy. K selektivnímu spásání dochází především při nízkém zatížení nebo při zřetelných kontrastech v pastevních porostech (Fales et al., 1996). Zvířata dávají přednost listům před stébly, fotosynteticky aktivním částem rostlin před odumřelými, jetelovinám před travami. Na pastvině se střídají plochy nadměrně využívané a nevyužívané. Mohou ustupovat hodnotné druhy a může nastat invaze plevelů. Exkrementy jsou nerovnoměrně rozložené, což se opět odráží na nerovnoměrné druhové skladbě porostu. Těmto místům se zvířata vyhýbají, neboť rostliny zde rostou rychleji, jsou výraznější a méně chutné (Míka et al., 2002, Barnes et al., 2007). Set-stocking může být poměrně úspěšný systém, pokud je v průběhu pastevního období regulováno zatížení v závislosti na nárůstu pastevní píce. Kvalitu pastevního porostu udržovaného v průběhu pastevního období na výšce 6,0 až 7,0 cm ukazuje tab. 6.1. Podle Míky et al. (2002) se v případě malého zatížení pod výškou spásání zvyšuje podíl listových pochev (pseudostébel) a odumřelého materiálu ve strništní vrstvě. V těchto případech je vhodné travní porost přisekat. Přisekání (topování) podpoří odnožování a tvorbu listových výhonů. Podle Pulida a Leaverta (2003) je při kontinuální pastvě vyšší příjem pastevní píce než při pastvě rotační. Nezbytným předpokladem je udržení stejnoměrné výšky porostu (6 -9 cm) a využívání vysoce hodnotných druhů trav (*Lolium perenne* L.). V průběhu léta se může v důsledku sucha vyskytnout přechodný nedostatek pastevní píce a nezbytné je přikrmování senem. Efektivnější využití travních porostů představuje střídavé využívání, kdy mají zvířata v době intenzivního nárůstu píce na jaře k dispozici pouze polovinu pastevní plochy. Druhá polovina plochy je sklízena na seno (siláž ze zavadlé píce) v období metání dominantních druhů. Otavy jsou potom spásány a zvířata mají v druhé polovině pastevního období k dispozici celou plochu. Tento systém do určité míry omezuje selektivitu spásání a umožňuje vytvoření přiměřeného množství zásobních látek v kořenovém systému hodnotných druhů trav a jetelovin. Jinou možností je využít na jaře pro pastvu pouze 40 až 60 % plochy, čtvrtinu plochy sklízet koncem května a po obrůstu využívat dále k pastvě a čtvrtinu plochy sklízet na počátku kvetení dominantního druhu a spásat otavy.

Pavlů et al. (2006) hodnotili vliv kontinuální pastvy na kvalitu a produkci píce v podmínkách České republiky. Travní porost byl udržován na cílové výšce 5 cm (intenzivní pastva) a 10 cm (extenzivní pastva). Vyšší produkce pastvenní píce byla při intenzivní pastvě. Výnosová křivka odpovídala podmínkám České republiky a byla typicky dvojvrcholová, s prvním vrcholem produkce v květnu a druhým v srpnu. V porostech dominovaly zejména nízké druhy, jako jetel plazivý (*Trifolium repens*), pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) nebo psineček tenký (*Agrostis capillaris*). Vyšší obsah NL a vyšší stravitelnost byla při intenzivní pastvě (cílová výška porostu 5 cm). Nicméně, pokud započteme státní

dotace, tak extenzivní pastva může být více zisková než intenzivní pastva, navíc přispívá k naplnění cílů ochrany přírody.

**Tab. 6.1:** Obsah živin v průběhu pastevního období při výšce porost 6-7 cm (Thomet et al., 2004)

Měsíc	NEL (MJ.kg <sup>-1</sup> sušiny)	NL (g.kg <sup>-1</sup> sušiny)	Vláknina (g.kg <sup>-1</sup> sušiny)
Duben	7,6	229	131
Květen	6,8	192	172
Červen	6,4	206	215
Červenec	6,6	219	211
Srpen	6,6	225	196
Září	6,6	267	199
Říjen	6,8	209	170
Průměr	6,8	221	185

**Obr. 6.1:** Kontinuálně využívaná pastvina v Rakousku





**Obr. 6.2:** Kontinuální pastva v Bílých Karpatech, Česká republika



**Obr. 6.3:** Travní drn při kontinuální pastvě s regulovaným zatížením



## 6.2 Rotační pastva

Rotační pastva je dána střídáním dvou nebo více honů (oplůtků) na pastvině. Cílem je dosáhnout rovnováhy mezi dobou obrůstání pastevního porostu a samotnou pastvou. Podle Falese et al. (1996) se zvyšuje množství pastevní píce, snižuje množství odumřelého materiálu a s tím souvisí vyšší netto produkce. Dosaženo má být účinné a jednotné defoliace na pastvině. Délka pastvy závisí na požadované cílové výšce strniště. Optimální výšku strniště ovlivňuje tolerance jednotlivých druhů trav a jetelovin a dále požadavky na živiny pasoucích se zvířat. Během doby obrůstání by mělo dojít k maximálnímu nárůstu píce, aniž by byla ohrožena vytrvalost jednotlivých druhů a výsledná kvalita píce. Počet honů (oplůtků) ovlivňuje délka pastvy a délka doby obrůstání. Podle McGillowaye a Maynea (1996) by výška pastevního porostu měla být mezi 12 až 16 cm. Ve srovnání s kontinuální pastvou má rotační pastva vyšší výnosový potenciál.

Výhody přisuzované rotační pastvě zahrnují zvýšení únosnosti a účinnosti pastvy, vyšší výnos z hektaru, vyšší vytrvalost pastviny a rovnoměrnější rozložení exkrementů (Matches and Burns, 1995, Mathews et al., 1999). Intenzivní rotační pastva umožňuje adekvátní příjem vysoce kvalitní píce a minimalizuje výkyvy v produkci mléka, ke kterým může dojít u extenzivních systémů díky výkyvům v příjmu živin a stravitelnosti píce (Amaral-Phillips et al., 2014).

Při rotační pastvě se může využívat třeba jen dvou honů (alternate stocking). Jiným extrémem je velmi intenzivní dávková pastva (strip grazing), která je využívána u dojnic. Základem takové pastvy jsou velmi kvalitní jeteloviny (vojtěška, jetel luční), trávy (jílky), resp. jejich směsi. Oplůtky při dávkové pastvě jsou velmi malé a období pastvy je obvykle rozděleno do jednoho maximálně dvou dnů. Intenzivní dávková pastva minimalizuje denní variabilitu v příjmu živin, protože pobyt v oplůtku je krátký, čímž je omezena selektivita pastvy. Zvířata tráví v jednotlivých částech pastevního areálu pouze krátký čas. Exkrementy jsou rovnoměrně rozloženy a snižuje se riziko vysoké kumulace živin kolem vodních zdrojů a ve stínu. Nicméně některé práce ukazují na skutečnost, že zkrácení délky pastvy a velikosti oplůtku neovlivňuje nutriční hodnotu píce. Podle Stewarta et al. in Barnes et al. (2007) neměla délka pastvy (1, 3, 7 a 21 dnů) při stejném dlouhém období obrůstání (21 dnů) vliv na obsah dusíkatých látek a stravitelnost organické hmoty.

Délka využívání oplůtku by neměla být příliš dlouhá, aby nedošlo k poškození pastevního porostu. Doba pobytu (pastvy) v oplůtku je limitována intenzitou obrůstání travního drnu. Během pastvy by travní porost v oplůtku neměl začít znovu obrůstat. V květnu a červnu by tak pobyt v jednom oplůtku neměl být delší než 4 dny a v srpnu a září, kdy je intenzita obrůstání nižší, max. 10 dnů (Undersander et al., 2002).

Zvířata mohou být do oplůtků umístěna postupně podle nároků na živiny. Zvířata s vysokými nároky na živiny přepásají pastevní porost jako první. Dále následují další skupiny zvířat s nižšími nároky. Pastva postupně směřuje k cílové výšce strniště. Výnos z jednotky plochy je podobný jako při konvenčním rotačním systému, ale je možné dosáhnout cílených denních zisků u dvou kategorií zvířat při využití jedné pastviny (Barnes et al., 2007). Jedna pastvina je využívána různými kategoriemi nebo druhy zvířat.

**Tab. 6.2:** Selekce hospodářských zvířat (Undersander et al., 2002)

Typ diety	Koně %	Skot %	Ovce %	Kozy %
Trávy a jeteloviny	90	70	60	20
Ostatní byliny	4	20	30	20
Dřeviny	6	10	10	60

Rotační pastva zajistí vyšší produkci sušiny pastevní píce a umožňuje vyšší zatížení. Naopak při kontinuální pastvě je vyšší kvalita pastevní píce, zvyšuje se zejména obsah dusíkatých látek ( $P < 0,01$ ), (Tab. 6.2). Ve srovnání s rotační pastvou je při kontinuální pastvě delší doba pastvy a vyšší příjem pastevní píce ( $P < 0,01$ ), (Tab. 6.3). Nezbytné je zajistit odpovídající druhovou skladbu s dominancí jílku vytrvalého (*Lolium perenne*). Některé prameny uvádí, že při rotační pastvě se dosahuje vyšší produkce mléka (McMeekan, 1961, Ernst et al., 1980). Naopak Pulido a Leavert (2003) neprokázali vliv pastevního systému (kontinuální a rotační pastvy) na produkci mléka. Základem pro pokrytí maximální produkce mléka z pastevního porostu je druhová skladba a výška porostu (mladý pastevní porost bohatý na živiny).

**Tab. 6.3:** Zatížení, výška porostu, hmota sušiny, hustota porostu a obsah organických živin při různé výšce porostu u kontinuální a rotační pastvy (Pulido a Leavert, 2003)

Hodnocená charakteristika	Kontinuální pastva		Rotační pastva	
	Nižší porost	Vyšší porost	Nižší porost	Vyšší porost
Zatížení (krav.ha <sup>-1</sup> )	6,78	4,80	6,67	4,65
Výška porostu (cm)	6,1	8,7	11,1	12,3
Výška porostu po skončení pastvy (cm)	-	-	5,2	7,6
Hmota sušiny pastevní píce (kg.ha <sup>-1</sup> )	2080	2855	3570	3927
Hmota sušiny po pastvě (kg.ha <sup>-1</sup> )	-	-	1812	2527
Hustota porostu před pastvou (odnože.m <sup>2</sup> )	16481	15787	16317	16645
Hustota porostu po pastvě (odnože.m <sup>2</sup> )	16521	15012	11912	13299
Organická hmota (g.kg <sup>-1</sup> )	905	911	908	908
Dusíkaté látky (g.kg <sup>-1</sup> sušiny)	219	225	193	191
NDF (g.kg <sup>-1</sup> sušiny)	492	478	461	450
ADF (g.kg <sup>-1</sup> sušiny)	209	211	205	202
ME (MJ.kg <sup>-1</sup> sušiny)	12,2	12,3	12,2	12,3

**Tab. 6.4:** Vliv systému pastvy a produkce mléka na příjem sušiny, dobu pastvy a podíl příjmu sušiny (Pulido a Leavert, 2003)

Pastevní systém	Příjem sušiny (kg.den <sup>-1</sup> )	Doba pastvy (min.den <sup>-1</sup> )	Podíl příjmu sušiny (g.min <sup>-1</sup> )
Počáteční produkce mléka 20,3 kg			
Kontinuální	12,0	556	21,7
Rotační	11,5	530	21,7
Počáteční produkce mléka 32,5 kg			
Kontinuální	16,5	569	29,1
Rotační	14,7	542	27,1

**Obr. 6.4:** Rotační (oplůtková) pastva v údolí Emmental ve Švýcarsku



**Obr. 6.5:** Oplůtková pastva na porostu *Panicum maximum* v Brazílii



### 6.3 Další systémy organizace pastvy

Mezi další metody organizace pastvy patří „frontal grazing“ a „creep grazing“. Tyto metody jsou méně využívané. Frontal grazing je typem dávkové pastvy, kdy je posuvné oplocení tlačeno skotem a postupně odhaluje nové krmivo. Zadní oplocení zabraňuje zvířatům v přístupu na již spasený porost. Tento způsob zajišťuje rovnoměrné spásání a až 100% využití pastevního porostu (Volesky, 1994). Creep grazing patří mezi rotační systémy pastvy využívané pro krávy bez tržní produkce mléka. Kvalitnější pastvina přiléhá k modulu základní rotace a přiděluje se kojícím zvířatům prostřednictvím bran (creep gates), (Blaser, 1986).

## 6.4 Faktory ovlivňující volbu pastevní strategie

V praxi je volba managementu pastvy mnohem složitější, než pouze určení kombinace intenzity, metody a načasování, které maximalizuje nárůst píce, denní výkonnost zvířat nebo produkci na jednotku plochy. Dalšími klíčovými aspekty jsou rizika a ekonomická návratnost pro výrobce, vytrvalost pastviny, dopad na životní prostředí a v neposlední řadě skutečnost, zda výběr vyhovuje praktickým zájmům. Proces rozhodování o budoucím managementu pastvy musí nejprve zahrnovat realistické posouzení toho, co je praktické v rámci daného systému (Gibson et al., 2007). Pastevní systém je integrací zvířat, rostlin, půdy a dalších environmentálních faktorů. Výběr pastevního systému umožňuje úspěšnou realizaci pastvy od aridních až po humidní klimatické podmínky. V aridních oblastech jsou malé možnosti zvýšit výrobu pouhými změnami v managementu. Riziko poškození travních porostů je velmi vysoké. V oblastech s dostatkem srážek se mnohem více uplatní řízená pastva. Poškozené pastviny je možné jednoduše renovovat novým výsevem. V aridních oblastech je třeba se zaměřit na ochranu travních porostů při současném dosažení určité ekonomické návratnosti prostřednictvím přírůstků zvířat nebo produkce mléka. V oblastech s dostatkem srážek je možné management pastvy zásadně upravit tak, aby bylo dosaženo maximální ekonomické návratnosti, aniž by docházelo k poškozování životního prostředí. Při výběru vhodného managementu pastvy je důležitá volba zatížení. Tato volba nejvíce ovlivní produktivitu pastvy, výkon zvířat a dopad na životní prostředí. Zatížení bude ovlivněno plánovaným ošetřováním travního porostu, včetně hnojení. Kontinuální pastva je dobrou volbou, pokud se praktikuje při vhodném zatížení a na travních porostech tolerujících pastvu. Rotační pastva je vhodná k zajištění vytrvalosti druhů, které nejsou k pastvě tak tolerantní. Umožňuje také vyšší zatížení a rovnoměrnější distribuci živin z exkrementů. Ostatní environmentální hlediska, kam zařazujeme redistribuci a akumulaci živin v půdě, vyplavování živin, utužení půdy, erozi a kvalitu podzemních vod, jsou důležitým faktorem ovlivňujícím výběr pastevního systému.

Můžeme tedy shrnout, že výběr systému pastvy ovlivňují následující faktory:

- druhová skladba porostu (porostový typ),
- vláhové podmínky,
- svažítost,
- finanční náklady,
- počet kusů ve stádě,
- zatížení.

Počet zvířat na jednotce plochy (zatížení) je závislé na produkci travního porostu, druhu a kategorii zvířat, plánované užitkovosti a ploše pastvy (Novák, 2008).

## 7 Pastva a zdraví zvířat

Zdeněk Havlíček, Petr Sláma

Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat, Mendelova univerzita v Brně

Využívání pastvin a jejich údržba je z pohledu zvířat, krajiny tvorby a péče o trvalé travní porosty velice důležité. Vlastní chov zvířat na trvale travních porostech patří k ekonomicky příznivým způsobům, který však vyžaduje svoje specifika při organizaci práce na dané farmě. Jednotlivé praktické přístupy jsou postaveny na principu hodnocení produkční účinnosti a kvality píce.

Ve vztahu k zvířatům je ale třeba poukázat na hygienický a fyziologický účinek pastvin na zvířata, který je často spojován především s účinkem ultrafialového záření. Jeho fotochemický účinek hraje významnou roli při fotosyntéze složitých látek, nebo při fotolytických procesech v tkáních organismů. Při hygienizaci pastvin dochází často k vlastní asanační činnosti vlivem účinku ultrafialového záření na bílkoviny buněčné protoplazmy, kde dochází k denaturaci a koagulaci bílkovin, vlivem absorpce UV paprsků. Mimo to se využívá destruktivního účinku UV záření na DNA, příp. jeho mutagenního účinku. Tyto popsané mechanismy jsou možné pouze při povrchovém působení UV paprsků, proto je důležité v případě asanace pastvin umožnit jejich přístup k jednotlivým organismům především smykáním, urovnáním pastviny, či pokosením nedopasků. Problematické se v tomto jeví místa zamokřená, kde nelze ani technicky tato opatření zajistit.

U hospodářských zvířat chovaných na pastvině dochází k ochraně proti fotochemickému účinku, který označujeme jako erytemální, pigmentací kůže. V případě náhlého pobytu na pastvině, bez předchozího návyku, dochází k zčervenání kůže, tvorbě puchýřů a nekrotických změn, příp. ke zvýšení tělesné teploty. K významným změnám může dojít i na rohovce a spojivce, případně na čočce. Vlastní fotochemický účinek, před kterým se zvířata chrání pigmentací, je na pastvě dále spojován s fotodynamickým účinkem některých aktivních látek obsažených v rostlinách, jako jsou např. hematoporfyrin, karotin, eosin apod. Tyto látky pak při reakci na UV záření způsobují lokální zánětlivé změny v nepigmentované kůži. Všeobecně se označují jako fagopyrismus, jelikož bylo toto onemocnění popsáno u skotu a ovcí při zkrmování pohanky.

UV záření o vlnové délce 250–310 nm se účastní tvorby vitaminů  $D_2$  a  $D_3$  z ergosterolu a 17-dehydrocholesterolu, což je označováno jako protirachitický účinek. Krom toho dochází účinkem UV k stimulaci žláz s vnitřní sekrecí, jako jsou hypofýza a štítná žláza, stejně jako vegetativního nervového systému.

Všeobecně lze pastevní systémy označit jako velice vhodné pro chov zvířat, pozornost je třeba věnovat hygieně pastvin, která má dopad nejen na výskyt choroboplodných zárodků, ale i na hygienické zabezpečení z pohledu

výskytu parazitů.

Mezi významné parazitické organismy mající vztah k zdravotnímu stavu zvířat i lidí a pojící se s vnějším prostředím, tedy i k hygieně půdy patří mnohobuněční parazitární organismy, které zařazujeme do skupiny *Scolecida*, dříve do skupiny *Vermes* – červi. Nauka o těchto organismech se označuje helmintologie, která se bez ohledu na taxonomii a systematické třídění často omezuje na tzv. veterinární helmintologii, která se věnuje nejzávažnějším onemocněním v našich podmínkách. Třeba že se jedná o širokou skupinu parazitů zahrnující i fytohelmintologii, předmětem této kapitoly bude oblast veterinární, která často splývá s humánní. Mnoho těchto parazitů je totiž společných pro člověka i zvířat, přičemž významnou roli zde hraje i konzumace potravin živočišného původu. Mnohé z těchto chorob jsou z těchto důvodů i středem pozornosti světové zdravotnické organizace, neboť patří mezi zoonózy, či helmintozoonózy. V případě helmintóz se jedná o širokou skupinu, zahrnující více než 2 000 parazitických druhů, přičemž většina je ve svém vývojovém stádiu pevně svázána s prostředím. Rozšíření helmintů a tedy helmintóz je kosmopolitní.

Pro jednotlivé parazitické druhy je typický tkáňový tropismus, kdy jsou jednotliví parazité lokalizováni především do trávicího aparátu a dýchací soustavy. Mohou ale být lokalizováni i do tělních dutin, mozku, míchy, kloubů, šlach, kůže a podkoží, svaloviny, či kostí. Mimo tuto typickou lokalizaci se může objevit i lokalizace atypická, kterou bychom mohli popsat na výskytu škrkavek např. v žlučovodech. U postižených zvířat je často nebezpečnost onemocnění, či celkový dopad na zdravotní stav hostitele, tedy chovaného zvířete ovlivněn i invazním tlakem, tedy počtem parazitů v jednom zvířeti. Při nízké invazi mohou tyto parazité vyvolat aktivní imunizaci, tedy tvorbu protilátek a zvíře se může samovolně uzdravit, při silné invazi však může mít toto napadení fatální důsledky, včetně možného úhynu.

V živočišné říši se setkáváme s více jak miliónem druhů živočichů s heterotrofní asimilací. Dělíme je do kmenů, tříd, čeledí, rodů, druhů apod. Součástí je i významná skupina parazitů, výše zmíněných tzv. helmintů, kterou je možno zařadit do následujícího přehledu.

Říše živočišná – *Regnum animale*

I. podříše: Mnohobuněční (*Polycytozoa*)

a. kmen: Červi (*Vermes*)

i. podkmen: Ploštěnci (*Plathelminthes*)

1. třída: Ploštěnky (*Turbellaria*)

2. třída: Motolice (*Trematoda*)

3. třída: Tasemnice (*Cestoidea*)



ii. podkmen: Hlístové (*Nemathelminthes*)

1. třída: Hlístice (*Nematoda*)

a. řád: Hád'átka (*Tylenchata*)

b. řád: Hád'ata (*Rhabditata*) – Hádě dobytčí (*Strongyloides papillosus*),  
Hádě prasečí (*Strongyloides ransonii*)

c. řád: Hlístkové (*Dorylaimata*)

d. řád: Nitkovci (*Trichocephalata*)

i. čeleď: Tenkohlavcovití (*Trichocephalidae*) – Tenkohlavec ovčí  
(*Trichuris ovis*), Tenkohlavec zaječí (*T. leporis*), Tenkohlavec  
lidský (*T. trichiura*), Tenkohlavec prasečí (*T. suis*)

ii. čeleď: Kapilárovití (*Capillariidae*) – Kapilárie jaterní (*Capilaris  
hepatica*), Kapilárie liščí (*C. plica*), Kapilárie plicní (*C. aerophila*)

e. Svalovcovití (*Trichinellidae*) – Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)  
řád: Měchovci (*Strongylata*)

i. nadčeleď: Zubovky (*Strongyloidea*)

ii. nadčeleď: Vlasovky (*Trichostrongyloidea*)

1. čeleď: Vlasovkovití (*Trichostrongylidae*) – *Trichostrongylus*,  
*Cooperia*, *Oestertagia oestertagi*, *O. bömi*, *Chaberia ovina*,  
*Bunostomum trigoncephalum*, *B. phlebotomus*, *Haemonchus*,  
*Nematodirus*

2. čeleď: Průduchovkovití (*Dictyocaulidae*) – Průduchovka ovčí  
(*Dictyocaulus filária*), Průduchovka jelení (*D. viviparus*),  
*D. arnfieldi*

nadčeleď: Plicnivky (*Metastrongyloidea*)

3. čeleď: *Metastrongylidae*

4. čeleď: *Protostrongylidae*

f. řád: Škrkavice (*Askaridata*)

i. čeleď: Škrkavkovití (*Ascaridae*) – Škrkavka prasečí (*Ascaris suum*),  
Škrkavka tuří (*Neascaris vitulorum*), Škrkavka koňská (*Parascaris  
equorum*), Škrkavka psí (*Toxocara canis*)

g. řád: Roupi (*Oxyurata*) – Roup koňský (*Oxyuris equi*), Roup malý  
(*Probstmayria vivipara*)

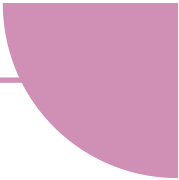
2. třída: Vrtejší (*Acanthocephala*)

iii. podkmen: Kroužkovci (*Annelida*)

1. třída: Máloštětinatci (*Oligochaeta*)

2. třída: Pijavice (*Hirudinea*)

---

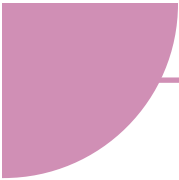


V celé skupině helmintických parazitů převažuje životní cyklus bez mezipřehostitele, který je spjat pouze s půdou. Tuto skupinu zařazujeme mezi geohelmintry. Skupinu parazitů, která je navázána na jednoho, či více mezipřehostitelů pak začleňujeme do skupiny biohelmintů. Proto je zdrojem onemocnění zvířat v případě geohelmintů krmivo, voda, především pak ty, která jsou znečištěna fekáliemi, v případě biohelmintů pak především mezipřehostitelé, resp. rezervoární hostitelé. Hlavní hostitel se ve většině případů nakazí pasivně prostřednictvím zárodků, které ve vnějším prostředí, či v mezipřehostiteli dosáhnou invazního stádia, které je schopno nakazit hlavního hostitele. Aktivní mechanismus nakažení u hostitele probíhá průnikem invazních larev přes porušenou, či neporušenou kůži, přenosem aktivních larev prostřednictvím vektora, kde může významnou roli zastávat i hmyz.

Z uvedeného je zřejmé, že významnou roli pro rozvoj těchto parazitů hraje i hygienická úroveň prostředí, která je ovlivněna celou řadou abiotických i biotických faktorů, kam je možno zařadit především tepelně-vlhkostní podmínky, či přítomnost kyslíku v půdě. U většiny vajíček a larev se při teplotách mezi 10–30 °C setkáváme s vysokou odolností, která pak klesá s poklesem teplot prostředí pod 0 °C, či při překročení 50 °C. Této skutečnosti lze využít při hygienizaci hnoje a odpadů nemocných zvířat. Při biotermickém ošetření, tedy při optimální skladování hnoje dochází k rozvoji hnilobných bakterií, které ze skladovaného substrátu odebírají kyslík, což je helminty prostředí zcela nevhodné. Toto však neplatí zcela bez výjimky, neboť se např. u vajíček škrkavek setkáváme s odolností, kterou zabezpečuje vícevrstvý obal vajíčka, zvyšující odolnost před nízkým obsahem kyslíku, či nevyhovující, tedy často nízké teplotě. Z tohoto důvodu je třeba k těmto hygienickým mechanismům přistupovat pouze jako jedním z preventivních opatření. Vajíčka většiny helmintů úspěšně odolávají běžným desinfekčním prostředkům. Menší odolnost je pak vůči vysokým teplotám. Proto se doporučuje tyto dva efekty při chemické desinfekci kombinovat. Pro vnější prostředí je ale velice důležité, že se jedná o organismy, které jsou poměrně citlivé vůči ultrafialovému záření.

V případě helmintů často hovoříme o onemocnění se sezónním výskytem, či s typickou dynamikou nakažového cyklu v průběhu roku, přičemž nejvíce ohroženými zvířaty jsou především mláďata. U dospělých zvířat probíhá onemocnění většinou subklinicky, tedy bez klinických příznaků, přičemž samotné nakažené zvíře je zdrojem onemocnění pro ostatní. To je hlavním důvodem, proč se doporučuje oddělit odchov mladých zvířat od chovu dospělých. I když se v našich podmínkách jedná o širokou skupinu parazitů zahrnující onemocnění od přežvykavců, až po prasata a drůbež, v našich podmínkách se jedná především o onemocnění skotu a spárkaté zvěře.

Mezi zdroje onemocnění patří primární tzv. teriodická ohniska se specifickými podmínkami prostředí, kam patří především zaplavované trvalé travní porosty,



---

či podmáčené louky a pastviny. Specifita těchto míst je navíc dána výskytem mezihostitelů, rezervoárů, či vektorů ve volné přírodě. Sekundárním tzv. antropurgickým ohniskem pak jsou uzavřené stáje, zimoviště, výběhy a pastviny, kde by měla být prováděna hygienická opatření snižující invazní tlak parazitů. Ta musí být postavena na dobré zoohygienické a zootechnické praxi, zapomínat nelze ale ani na výživný stav zvířat, tedy nejen na výživu zvířat jako takovou, ale především na hygienu krmiv. Stájový chov mnoha zvířat napomohl k eliminaci některých chorob, opatření spojená s primárními ohnisky nákaz však zůstávají. Navíc nelze ani v jednom případě vyloučit vliv a přítomnost hlodavců, ptactva, hmyzu, či klíšťat, kteří tuto závažnost zvýrazňují a hrají výraznou roli v tranzitním šíření chorob.

Patogenita jednotlivých onemocnění je závislá na druhu a počtu parazitů jejich virulenci, lokalizaci a na druhé straně na vnímavosti a fyziologickém stavu hostitele. Při slabé invazi může dojít k získání odolnosti organismu. Tato postinfekční imunita je ale slabá, málo specifická, krátkodobá a labilní. V případě diktyokaulózy se využívá vakcinace, která však plnohodnotně funguje pouze při kvalitní výživě, především při dostatečném zásobení vitamíny.

Při silné invazi je průběh onemocnění akutní, s možným úhynem, v případě slabé invaze pak nejčastěji asymptomatický s chronickým průběhem. K typickým, avšak málo specifickým příznakům patří poruchy trávení, kdy se objevují vyhublá zvířata, poruchy dechu s výskytem dušnosti, zvířata anemická, poruchy nervového aparátu, či poruchy žláz s vnitřní sekrecí. Při silnějších invazích dochází především v první etapě k vzestupu tělesné teploty. U mláďat pak hrozí nedostatečný růst a zakrslost zvířat, anemie, poruchy nervové soustavy, poruchy činnosti žláz s vnitřní sekrecí. V některých případech dochází i ke všeobecným příznakům onemocnění, jako je zvýšená tělesná teplota.

Patomorfologické změny závisí nejen na lokalizaci parazitů, či jednotlivých vývojových stádií v různých orgánech, ale i na vlastní migraci, vývinu a průběhu vývojového cyklu parazitů, či na formě změn a stupně postižení jednotlivých orgánů. Patomorfologické změny jsou závislé na endogenní migraci helmintů, souvisejících se zánětlivými změnami v jednotlivých orgánech, doprovázených tvorbou novotvarů, kaseinizace, kalcifikace, trombóz, dilatací, či dokonce ruptur jednotlivých orgánů. Mimo to je v hrudní, příp. břišní dutině zaznamenáno vysoké množství transsudátu, či exsudátu. Mimo to je často zaznamenán i katarální zánět sliznic v orgánech s lokalizací jednotlivých vývojových stádií parazitů, či dospělců.

Hlavním diagnostickým postupem je využíváno mikroskopické vyšetření výkalů a moče, s nálezem vajíček, či larev. Při koprologickém vyšetření mohou být nalezeny i dospělí parazité. Při vlastní diagnostice se chovatelé a veterinární služba opírají o výsledky zjištění a posouzení zdravotního stavu na jatkách, příp. o výsledky zjištění a posouzení zdravotního stavu volně žijící a odlovené zvěře,

---

kteřá často hraje klíčovou roli nejen při vlastním přenosu parazitózy, ale i pro jejich udržování v jednotlivých lokalitách.

### **Léčba parazitózy**

Při volbě léčebných postupů je nutno vycházet z mechanismů působení antiparazitik pro léčbu vnitřních parazitů, či vnějších. Řada účinných substancí dokáže působit proti oběma skupinám, přičemž jsou využívány nejen terapeuticky, ale i profylakticky.

Mechanismy účinků antiparazitik je postaveno na následujících principech:

- působení na specifické enzymy parazitů nebo na enzymy, které jsou pro parazity nezbytné; tyto mechanismy nesmí ohrožovat zdravotní stav hostitele,
- působení v biochemických pochodech v organismu parazita,
  - zásah do energetického metabolismu (např. na úrovni mitochondrií, snižováním využití glukózy, rozpojení procesů oxidativní fosforylace apod.),
  - zásah na neuromuskulárním aparátu (cholinomimetický účinek, zvýšení uvolňování GABA apod.).


Způsob podávání antiparazitik:

- injekčně – subkutánně, intramuskulárně,
- perorálně – pasty, roztoky, premixy, bolusy,
- lokálně – spreje, pour-on, obojky, pudry, šampóny, pěny.

Mechanismus působení antiparazitik pak spočívá v absorpci účinných látek ze střeva, z žaludku, z podkoží, či kůže. Dále jsou transportovány krevním řečištěm do jednotlivých orgánů, kde dojde k účinku na paraita, či jeho vývojové stádium. V této fázi se část účinné látky metabolizuje, přičemž může přecházet i do produktů, jejich část pak odchází močí a trusem do vnějšího prostředí. Na rychlosti metabolizace pak závisí nejen účinnost jednotlivých preparátů, ale i ochranná lhůta, vztahující se k jednotlivým produktům.

Rozdělení antiparazitik podle cílového parazita:

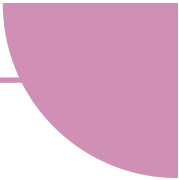
- antiprotozoika – účinné proti jednobuněčným parazitům,
- antitrematoda – účinné proti motolicím,
- anticestoda – účinné proti tasemnicím,
- antinematoda – účinné proti oblým červům.



---

Skupina preparátů antiprotozoik, antitramatodik a anticestodik se pak kopmplexně označují jako antihelminatika.

- Antiprotozoika je možné rozdělit následovně.
  1. Antikokcidika s účinkem na rody *Eimeria* a *Isospor* jsou využívány zejména u drůbeže a králíků, ale i u ostatních druhů zvířat. Využívané přírodní, či syntetické přípravky (salinomycin, narasin, lasalocid, monensin, maduramicin = ionophorová antibiotika) vytvářejí komplexy s ionty sodíku, draslíku a vápníku a přenášejí je přes biologické membrány. Ovlivňují extracelulární i intracelulární stádia kokciidií.
  2. Ostatní antiprotozoika jsou využívány především proti parazitům z rodů: *Trichomonas*, *Histomonas*, *Giardia*, *Toxoplasma*. Nitroimidazoly, jako např. metronidazol, dimetridazol jsou poměrně dobrá snášitelná. Při delším používání se však mohou objevit nefrotoxické a hepatotoxické účinky, zřejmě i účinky mutagenní a karcinogenní. Z tohoto důvodu je omezené jejich využití u zvířat využívaných k výrobě potravin. Svým účinkem jsou aktivní při anaerobních infekcích, kdy po průniku do buňky dochází k aktivaci redukčních procesů, s tvorbou toxických meziproductů.
- Antitrematoda jsou antiparazitika účinná proti motolicím z rodu *Fasciola*, *Paramphistomum*, *Paragonimus*, které jsou častým parazitem zvěře spárkaté, skotu, či ovcí. V minulosti se k léčbě používaly chlorované uhlovodíky. Byla však prokázána jejich toxicita nejen pro parazity, ale i hostitele. Z tohoto důvodu se využívá halogenovaných salicylanilidů, které působí nejen na dospělé, ale i na jednotlivá larvální stádia. Proto našli uplatnění u parazitóz, jako je střevkovitost, *Haemonchus* spp., *Bunostomum* spp, *Oestrus ovis*. Vlastní mechanismus účinku spočívá v rozpojení oxidativní fosforylace a zbránění transportu ATP na mitochondriích.
- Anticestoda jsou antiparazitika proti tasemnicím - *Taenia*, *Dipylidium caninum*. V minulosti se používalo přírodních preparátů na rostlinné bázi popř. anorganických substancí (sloučeniny cínu, arsenu, olova), později se přešlo na syntetické přípravky, jako např. Niclosamid, kde je účinnou látkou piperazinová sůl nebo kombinace s benzimidazoly nebo levamisolem, které inhibují oxidativní fosforylaci. Pro jejich využitelnost hovoří dobrá snášitelnost, špatná absorpce z gastrointestinálního traktu. Velice častým preparátem je i Mebendazol, který se hojně využívá proti oblým červům.

- 
- 
- Antinematoda je skupina antiparazitik proti oblým červům – *Ascaris*, *Trichuris*, *Strongyloides*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Haemonchus*, apod. Patří sem benzimidazoly, jako jsou albendazol, fenbendazol, mebendazol, flubendazol, oxfendazol, které vynikají širokým spektrem účinku. Tyto účinné látky se rychle vylučují a u zvířat jsou dobře snášeny. Proto se aplikují orálně cestou v dělených dávkách. Jejich mechanismus účinku spočívá ve vazbě na mikrotubuly v buňce, která brání tvorbě buněčných enzymů.
  - Imidothiazoly, kam patří např. Levamisol patří z hlediska účinku k širokospektrálním a jsou využitelné téměř u všech druhů zvířat. Podávají se orálně, subkutánně, popř. lokálně, přičemž dochází k rychlé resorbci. Při jejich působení u nich dochází k stimulaci nervových ganglií parazita, která přechází do stavu paralýzy.
  - Organofosfáty (Dichlorvos, trichlorfon, fenthion) byly využívány především v minulosti, přičemž jejich účinek je jak na ektoparazity, tak i endoparazity, především abomasální. Jelikož se při jejich mechanismu účinku využívá inhibice acetylcholinesterázy, je jejich využitelnost přesunuta do pozice ektoparazitik.
  - Tetrahydropyrimidiny, jako jsou pyrantel a morantel, jsou účinné proti roupům, škrkavkám, strongylům. U přežvýkavců je známá pomalejší absorpce těchto účinných látek, proto se kombinují se s praziquantelem.
  - Avermectiny, jako jsou ivermectin, doramectin, moxidectin, eprinomectin jsou širokospektrální antiparazitika, využitelná u široké skupiny zvířat. Svým účinkem podporují uvolňování GABA (kys. gamaaminomáselná). Postsynapticky posiluje vazbu GABA na receptory, přičemž dochází k poruše řízení svalové činnosti. Podávají se orálně, subkutánně nebo dermálně (pour on).

## 8 Pastva jednotlivých kategorií skotu

*Pavel Veselý*

*Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně*

Pastva je nejpřirozenějším a současně nejlevnějším způsobem krmení skotu. Je nejstarší formou využívání travních porostů, přirozeným způsobem výživy hospodářských zvířat a je uplatňována na celém světě. Zpravidla je organizována pro zajištění vysoké užitkovosti zvířat, dobré využití spásaných porostů, vysokou produktivitu práce a nízké náklady. Vedle produkční úlohy plní i mimoprodukční roli, zpravidla formulovanou jako „péče o krajinu“. Proto je při využití travních porostů pastvou vždy třeba nalézt optimální vazby mezi přírodními podmínkami, hospodářskou potřebou společnosti a možnostmi společnosti. Pastvu skotu je možno realizovat hlavně v podhorských a horských oblastech, kde jsou pro pastvu nejvhodnější podmínky – dostatek přirozených pastvin, výhodná možnost zřizování dočasných pastvin, dostatek srážek po celé pastevní období pro pravidelné obrůstání pastevních porostů.

**Obr. 8.1:** Pastva skotu napomáhá udržení kulturní krajiny (Kaštany, 7. 7. 1988)



**Obr. 8.2:** Pastva skotu významně napomáhá i při udržení, respektive zvýšení biodiverzity v chráněných oblastech (Bílé Karpaty - Javorník, 23. 6. 2000)



---

Při organizování pastvy je třeba zohledňovat široké spektrum faktorů, v jehož rámci probíhá úzká interakce mezi pasoucími se zvířaty a pastevně využívaným biotopem. Mezi základní problémy při organizaci pastvy se řadí stanovení:

- optimálního počtu oplůtků v daných podmínkách;
- optimálního počtu zvířat na jednotku plochy, při dané dávce N-hnojení a při dané užitkovosti zvířat;
- optimální velikosti stáda v konkrétních podmínkách, ve vazbě na cíl pastvy (produkční, resp. mimoprodukční);
- příčin (analýzy) negativních jevů spojených s pastevním využitím TTP.

Při řešení uvedených problémů je třeba také neustále sledovat chování zvířat na pastvě, obsah sušiny v porostech, výšku porostů a jejich stravitelnost. Základem úspěchu pastevního chovu je totiž dostatečný příjem porostu. V dané souvislosti je podstatné, že nedostatečný příjem porostu a živin se prodloužením doby pastvy nevyrovná.

## 8.1 Pastva dojnic

Pro pastevní způsob krmení dojnic je limitujícím faktorem produktivnost pastvin, jejich vzdálenost od stájí a poloha.

Primárně jde vždy o to respektovat na jedné straně nutriční požadavky vysokoprodukčních zvířat a na druhé straně využít pozitiva zkrmování zelené píce, spojené s pohybem zvířat na pastvině. Při pastevním chovu dojnic je třeba mít obzvláště na paměti, že racionální výživu vysokoprodukčních dojnic není možno realizovat bez maximálního výkonu bachoru, jenž je závislý především na optimálně vybilancované a stabilní krmné dávce. A v tomto spočívá základní problém využívání pastevních porostů při výživě dojnic. Nutriční hodnota pastevních porostů je ovlivňována řadou faktorů. Mezi rozhodující patří jejich botanické složení, fenofáze v období využití, která část rostliny se využije, hnojení, stanovištní a klimatické podmínky a forma využití. Je celkem pochopitelné, že při vzájemném působení těchto faktorů je prakticky nemožné zajistit nutriční stabilitu pastevních porostů v průběhu pastevního cyklu a tím i stabilitu celé krmné dávky. Naproti tomu konzervace pícnin umožňuje sklizeň v optimální vegetační fázi a tím i v optimální nutriční hodnotě. Její výhodou je, při dodržení požadovaných skladovacích podmínek, zisk krmiva se stabilní nutriční hodnotou a dostupnost krmiva bez závislosti na klimatických podmínkách. To však platí jen při dodržení technologické kázně při jejich konzervaci.



**Obr. 8.3:** Pastva dojnic v Norsku (26. 8. 1996)




**Obr. 8.4 a 8.5:** Produkční pastvu lze při správném ošetřování pastviny zajistit (z pohledu hospodářského využití) i v extenzivních biotopech...



**Obr. 8.6:** ...a to i se zajištěním píce na zimní krmné období (Norsko, 26. 8. 1996)




---



Při zvažování zda ve výživě dojnic je vhodné využít pastvu a nebo výživu založit výhradně na konzervovaných objemných krmivech je třeba posoudit výhody a nevýhody obou systémů. Výhodou pastevního je, že porost je aromatický, působí dieteticky a podporuje chuť k příjmu krmiva. Se stoupající nadmořskou výškou se v něm zvyšuje obsah vitamínu D<sub>2</sub>. Již ve starších pracích bylo prokázáno, že v důsledku stoupající intenzity slunečního (ultrafialového) záření stoupá na každých 100 m výškových metrů obsah vitamínu D<sub>2</sub> v pastevním porostu o 8 % (Nágl a Rais, 1961). Zlepšuje také pasáž krmiva ve střevech a jejich lepší peristaltiku v důsledku vyššího obsahu vegetační vody. Ve srovnání se zkrmováním siláží, vyrobených ze zavadlých jetelotravních porostů, má pozitivní vliv na produkci zvířat. Také zvyšuje obsah vitamínu A v mléce. Příznivě působí i na zdravotní stav zvířat a jejich odolnost.

Základní nevýhoda pastevního porostu spočívá v tom, že jeho nutriční hodnota je variabilní a v důsledku toho může způsobit rozkolísání krmné dávky. Pokud je ale pastevnímu porostu i vlastní pastvě věnována odpovídající pozornost a to především ve vztahu k botanickému složení porostu, zatížení pasené plochy zvířaty a způsobu a technice pasení, pak je nutriční hodnota pastevního porostu v průběhu pastevní periody relativně konstantní. Pochopitelně základním předpokladem je, že pastevní porosty určené pro vysokoprodukční dojnice musí být intenzivně obhospodařované. Z uvedého tedy vyplývá, že pastva dojnic je vždy spojena s vyššími organizační nároky. Pokud konkrétní zemědělský podnik je schopen tyto nároky zajistit a má současně k dispozici dostatek konzervovaných krmiv, které přispějí ke stabilizaci krmné dávky, pak může úspěšně využívat pozitiva pastvy i v chovu dojnic. O nejednotnosti názorů na pastvu dojnic svědčí například rozdílný přístup k využití pastvy u farmářů, kteří se věnují chovu holštýnského skotu v České republice (Drevjany et al., 2004). Obdobnou tendenci je možno pozorovat například i v Německu. Podle údajů z roku 2011 má v Německu z celkového početního stavu dojnic možnost pobývat na pastvě cca 40 % dojnic. Německý statistický úřad uvedl, že ve využívání pastvy v chovu dojných krav jsou velké regionální rozdíly, které se v relativním vyjádření pohybují v rozmezí od 20 % (v Bavorsku) po 80 % (ve spolkové zemi Severní Porýní-Vestfálsko). Uvedená variabilita je dávana do souvislosti především s polohou, podnebím a velikostní strukturou zemědělských podniků.

Sekundárním problémem při využívání pastvy v chovu dojnic je jejich vzdálenost od stájí a poloha. Zahánění dojnic na vzdálené pastviny totiž snižuje vlivem energetických ztrát jejich užitkovost, a to úměrně se vzdáleností a stupněm užitkovosti dojnic. Nedostatek vhodných pastevních areálů limituje celou řadu podniků, které by jinak byly schopny zajistit odpovídající nutriční požadavky pasoucích se dojnic. V rovinatém terénu by vzdálenost pastvin od stájí neměla být větší než 800 m, v kopcovitém terénu 600 m.



---

Na pastvu je třeba dojnice postupně připravovat, protože mladý porost se svým složením výrazně liší od krmiv podávaných v zimní krmné dávce. Má vysoký obsah dusíkatých látek, nízkou sušinu a málo vlákniny. Jeho zařazení do krmné dávky výrazně mění systém výživy dojnic. To se nejvýznamněji projevuje ve změně spektra bachorové mikroflóry, která se postupně přizpůsobuje novému nutričnímu složení krmné dávky. Délka přechodného období by neměla být kratší než sedm dnů. Náhlý přechod na pastvu způsobuje kromě výkyvů užitkovosti i vážné dietetické poruchy, které se zpravidla projevují průjmovými stavy. Před zahájením pastvy – na konci zimního období – je třeba postupně v krmné dávce zvyšovat podíl objemných šťavnatých krmiv a dojnícím se umožnit pobyt ve výběhu (otužování zvířat, vzájemný návyk zvířat, návyk na elektrický ohradník). V prvních dnech pastevního období se dojnice pasou až po nakrmení ve stáji (zimní krmnou dávkou) a dobu pastvy se postupně prodlužuje z 1–2 hodin na 6–8 hodin denně. Restriktci v příjmu pastevního porostu je možno docílit i spásáním nízkých porostů (7–8 cm). Toto opatření je nezbytné dodržet, protože je efektivní prevencí před vznikem řady metabolických poruch (pastevní tetanie, bachorových dysfunkcí, průjmových onemocnění aj.).

Dojnice ve velkochovech se pro pastvu rozdělují do menších skupin (pastevní skupiny) nejvýše po 160–180 kusech. Velikost pastevní skupiny u volně ustájených dojnic je obvykle 2–4násobkem počtu dojnic v jedné stájové skupině (40–60 kusů).

Nejvhodnější technikou pasení dojnic je pastva dávková, která je založena na přidělování plochy pastevního porostu na půl nebo celý den. Tímto způsobem je možno vypásat i vyšší porosty, aniž by docházelo k větším ztrátám. Dojnice mají k dispozici stále čerstvou píci, porosty nejsou oslabovány dlouhým pobytem zvířat a mají dostatek času k obrůstání. Nedostatkem dávkové pastvy je poškozování porostu při větší koncentraci zvířat. Aby se toto nebezpečí snížilo, pouští se dojnice z počátku na spasený porost z předešlého dne a teprve asi po půl hodině na porost čerstvý. Tím se omezí pošlapávání nového porostu i části porostu přiděleného v předešlých dnech (nedopasků). Dávkovou pastvou je možno využívat pastevní porosty až do výšky 25 cm. Vyšší porosty (vegetačně starší) je výhodné spásat pastvou pásovou. Při tomto způsobu se dojnícím přiděluje pouze úzký pruh pastevního porostu (asi 60–80 cm), takže nedochází k jeho pošlapání. Dojnice se pasou v řadě před pohyblivým lankem a pastevec dojnícím přiděluje po spasení porostu další pás.

Na jednu dojnici při celodenní pastvě se počítá denně 70–75 kg pastevního porostu včetně ztrát na nedopascích, které se pohybují v rozmezí 15–25 %. Při celodenní pastvě se dojnice pasou 2x denně vždy asi tři až čtyři hodiny, podle kvality a výnosu pastevního porostu. Pokud je na pastvě zaznamenána zvýšená pohybová aktivita, která není doprovázená pastvou nebo odpočinkem, dokladuje to nízký produkční potenciál pastviny, nebo nízkou nutriční hodnotu pastevního porostu. Nejvhodnější doba pasení je ráno, ihned po dojení, tj. asi od šesti hodin

---

a odpoledne při dřívějším dojení od 16 hodin, při rovnoměrném denním dojení od 17–18 hodin. Ranní pastvu, kdy dojnice přijmou asi 3/5 denního množství, se asi o půl hodiny prodlužuje.

V podnicích s větší koncentrací dojnic nebo při větší vzdálenosti pastvin od stájí se obvykle provádí polodenní pastva. Při polodenní pastvě se dojnice pasou 1x denně, nejčastěji dopoledne. Pastvu se pak doplňuje dalšími konzervovanými, resp. i čerstvými objemnými krmivy. Doplňková krmiva musí být kvalitní a chutná, aby je dojnice dobře přijímaly. Neměla by se také obsahem živin významně lišit od pastevního porostu, aby nepůsobila depresivně na bachorový metabolismus.

Při celodenní pastvě (často i při polodenní) často dochází k překrmování dusíkatými látkami bez příslušného produkčního efektu, protože energie se stává limitujícím faktorem jejich využití. Proto je výhodnější v základní krmné dávce s pastvou počítat s vyšší denní dojivostí (nejlépe podle příjmu PDI v pastevním porostu) a ve vyrovnávací směsi dodávat jen glycidová krmiva na vyrovnání nedostatku energie a potřebné minerální látky. Překrmování dojnic NL je možno zmírnit zkrmováním suché objemné píce před vyhnáním dojnic na pastvu – nejlépe sena, aby se snížil příjem pastevního porostu. Vyrovnávací směs je optimální podávat až po pastvě, kdy je v bachoru největší koncentrace amoniaku. Přívod pohotové energie v té době příznivě ovlivňuje jeho využití bakteriemi. Potřebné minerální látky je možno dodávat i samostatně ve formě minerálních lizů, které mají dojnice k dispozici přímo na pastvině.

Další možností jak využít pozitivní vliv pobytu dojnic na pastvě a při tom minimalizovat negativa pastvy spojená s kolísáním nutriční hodnoty pastevního porostu, je využití pastevních výběhů. Protože v tomto systému zajišťuje nutriční požadavky dojnic především krmná dávka předkládaná ve stáji, je zde i zajištěna požadovaná stabilita přísunu živin do bachoru a s tím spojený jeho maximální výkon.

## 8.2 Pastva jalovic

Pastevní odchov mladého skotu je tradiční formou s dlouholetou tradicí a to především ve vyšších výrobních oblastech, kde je pastva nejdůležitějším zdrojem píce. Pastevní odchov nabývá na aktuálnosti i v souvislosti s útlumovým programem zemědělské výroby, který se nejvíce dotýká vyšších výrobních oblastí. Efektivnost pastvy zde může být navíc příznivě ovlivněna i dotacemi na údržbu trvalých travních porostů.

**Obr. 8.7:** Pokud je pastva prováděna v souladu s požadavky odchovávaných zvířat, je při ní dosahováno optimálního vývoje organismu, zvýšení životaschopnosti, efektivního zhodnocení objemné píče, následné vysoké užitkovosti a dlouhověkosti (Rovečné, 19. 7. 1995)



K pozitivům spojeným s příjmem pastevního porostu se připojuje příznivé působení pohybu zvířat po pastvině. Přispívá k vývinu pevné kostry, svalstva i nejdůležitějších vnitřních orgánů, zvláště srdce a plic. Volný pohyb zvířat zintenzivňuje látkové a energetické pochody v organismu jalovic a tím přispívá k efektivnímu využití přijatých živin. Sluneční záření přispívá k tvorbě vitamínu D<sub>3</sub>, důležitého pro tvorbu kostry. Zvířata se na pastvině také otužují a celkově u nich dochází k zvýšení odolnosti proti vlivům vnějšího prostředí.

Základem úspěšného pastevního odchovu je dodržení následujících základních požadavků:

- na pastvu vybírat jen zdravá zvířata s ošetřenými paznehty;
- vybírat jen otužilá zvířata (v zimě pobyt ve výbězích, větrání stájí);
- provádět pozvolný výživářský přechod na pastevní píči (o minimální délce sedm dní);
- zvířata 10–14 dní před přechodem na pastvu navykat na pohyb jejich vyháněním do výběhů.

Pastva jalovic, respektive problémy spojené s pastvou jalovic, mají spoje specifika. Základní problém spojovaný s pastevním odchovem jalovic má společný rys, který obecně souvisí s výživou. Tímto problémem je skutečnost, že jalovice nejsou finálním produktem. V důsledku toho se často zapomíná na to, že i tato

kategorie má specifické požadavky na výživu a musí splnit určité chovatelské cíle. Jednoduše by se to dalo vyjádřit tak, že jalovice by měly v souladu s plemenným standardem dosáhnou v reprodukčním věku reprodukční hmotnosti. Přitom je nutno hmotnost brát jen jako jeden z ukazatelů, který doplňuje soubor dalších, jako je kondiční skóre, výškové a hloubkové parametry.

Vývin jalovic, při kterém by měly tyto požadované parametry naplnit, by měl být v souladu s požadovanou růstovou křivkou, charakteristickou pro jednotlivá plemena. Chovatelé často zapomínají, že vývin jalovic by měl být plynulý – v souladu s uvedenou růstovou křivkou. V dané souvislosti je možno jednotlivé fáze vývoje jalovic rozčlenit do tak zvaných „vývojových fází“. Pro tyto fáze je typické, že se vyznačují rychlostí, délkou a dosažení určitého poměru částí těla. Přechod do další fáze nastává tehdy, když hlavní morfologické jednotky s největší intenzitou růstu, charakteristickou pro danou fázi, dokončily růst. Pokud je výživa v určité části neadekvátní, pak dochází k největšímu postižení těch částí, které měly v dané fázi nejvyšší intenzitu růstu a které jsou nejméně důležité pro přežití takto postiženého jedince. Při neadekvátní výživě jsou zpravidla nejvíce postiženy reprodukční funkce, což je u reprodukční kategorie dost fatální.

Při nižší úrovni výživy může u jalovic dojít ke kompenzaci deficitní fáze bez negativního dopadu na vývoj organismu. V dané souvislosti pak záleží na tom, ve které vývojové fázi k deficienci došlo, jak dlouho tato perioda trvala, jak velký byl deficit živin a energie a zda v následující kompenzační fázi mají zvířata zajištěnu adekvátní výživu. Při výzkumu pastevního odchovu jalovic v regionu Luhačovic došlo k situaci, kdy jalovice byly přesunuty na pastvu bez přechodného období – ranní převoz přímo ze stáje. Výsledkem byl (mimo jiné) výrazný propad v hmotnosti. Během prvních 23 dní pastvy byl u 53 jalovic zaznamenán úbytek hmotnosti ve výši - 304 g na kus a den. V následujícím období došlo ke kompenzaci tohoto období, přírůstek v druhém měsíci pastvy byl 935 g na kus a den. Ale alarmující je, že zvířata dosáhla své původní hmotnosti (304 kg živé hmotnosti na počátku pastvy) až po 31 dnech pastvy a průměrný přírůstek za 113 období pastvy byl pouze 460 g.

Plynulý vývoj může jalovice dosáhnout jen při adekvátní výživě. A při pastevním odchovu často dochází k interakci dvou výše uvedených negativních faktorů. Vysoká variabilita v produkčním potenciálu pastevních porostů i v jejich nutriční hodnotě se pojí s nedůslednou kontrolou požadovaného vývoje pastevně odchovaných jalovic. To vede k tomu, že výsledky pastevního odchovu nenaplní požadavky chovatelů a negativně se promítají i do následující mléčné užitkovosti takto odchovaných zvířat. To vede k tomu, že řada chovatelů ztrácí důvěru v pastevní odchov jalovic a raději jalovice mléčných plemen odchovává výhradně ve stáji. Tím se připravují o pozitiva pastevního odchovu (u jalovic především o vytvoření pevné kostry a vývin svalstva, srdce a plic), ale získávají jistotu, že u jalovic dosáhnou stabilní a rovnoměrný vývin, který jim zajistí kvalitní reprodukční materiál.

**Obr. 8.8:** Jalovice jsou schopny přepásat (oproti tradovaným a uváděným údajům) i relativně nízký porost. Na tomto stanovišti dosahovala průměrná výška pastevního porostu 3 cm (Rovečné, 25. 7. 1996)



Proto je nezbytné k pastevnímu odchovu jalovice přistupovat nejméně stejně zodpovědně jako k výživě dojnic na pastvě. U jalovic, jako rostoucí kategorie, může nízká úroveň výživy někdy způsobit i trvalé poruchy. V průběhu růstu totiž základní tělesné tkáně nerostou rovnoměrně. K největší intenzitě dochází v pořadí kostní tkáň, svalová tkáň a tuková tkáň. Jalovice zaostávající v době intenzivního růstu dlouhých kostí mohou v následujícím období své vrstevnice dohnat, ale budou zaostávat ve velikosti tělesného rámce. Pokud zaostávají v době nejvyšší intenzity v růstu svaloviny, mohou to následně kompenzovat tvorbou tukové tkáně se všemi následnými negativními projevy takového vývoje. Při pastvě jalovic je třeba také zohledňovat zvýšené požadavky na minerální výživu, která je daná na jedné straně nutriční hodnotou pastevních porostů a na druhé straně zvýšenými požadavky na kvalitu minerální výživy při pastvě ve svažitém terénu.

**Obr. 8.9:** Takto by příkrm minerální směsí neměl nikdy vypadat (Kaštany, 14. 6. 1991)




Pro zajištění adekvátní výživy při pastevním odchovu jalovic je nezbytné znát produkční potenciál pastvin. Specifikum formy chovu této kategorie skotu je, že může být realizován na biotopech s vysokou produkční variabilitou. Proto jsme se v již zmíněném výzkumu pastevního odchovu jalovic v regionu Luhačovic zaměřili i na tuto oblast. Nutriční hodnota pastevních porostů byla hodnocena ve vztahu k různým stupňům intenzity výroby. Zájmové území bylo rajonizováno na 4 stupně intenzity (Tab. 8.1).

**Tab. 8.1:** Rajonizace zájmového území na 4 stupně intenzity

	Stupeň intenzity			
	1	2	3	4
Svažitost	extrémní	nad 15°	10–15°	10–15°
Mechanizační přístupnost	nepřístupné	částečně přístupné	přístupné	přístupné
Obnova	-	1 x za 10 let	1 x za 6 let	1 x za 4 roky
Hnojení	-	40 kg NPK č.ž.	150 kg NPK č.ž.	200 kg NPK č.ž.
Agrotechnika	-	diskování, rozhrnutí výkalů	diskování, rozorání	rozorání, travní směs, rychloobnova



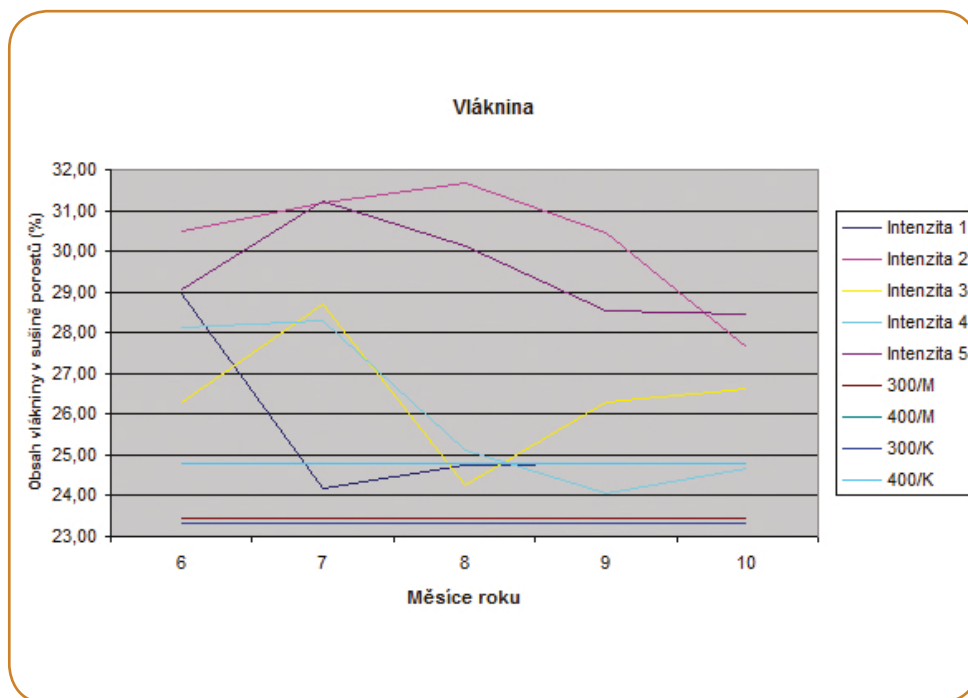


---

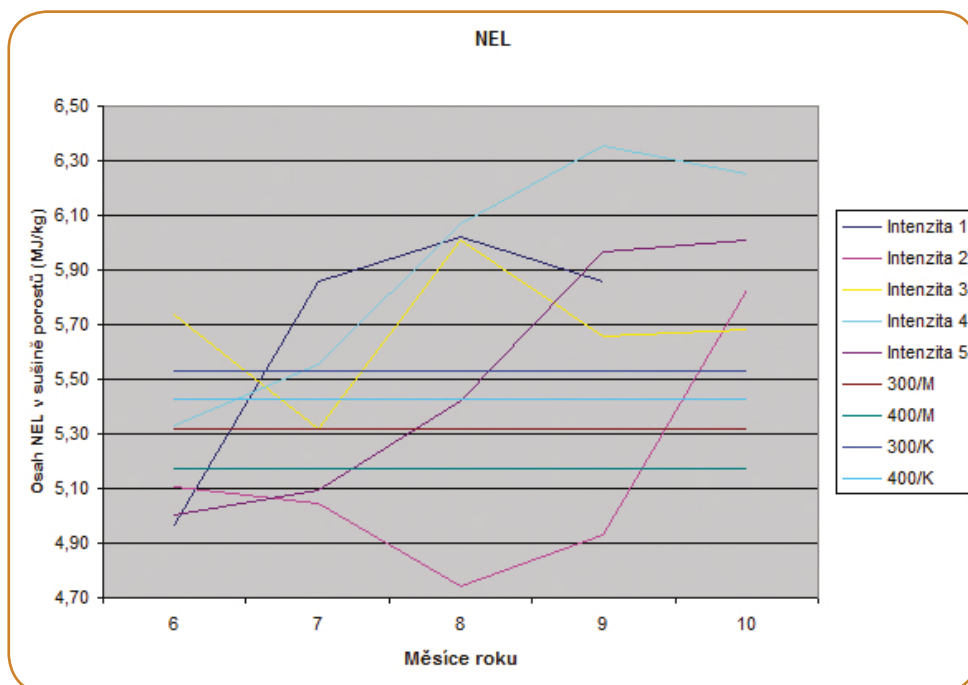
Následné stanovení nutriční hodnoty pastevních porostů z jednotlivých stupňů intenzity bylo prováděno ve vzorcích odebraných na pěti stanovištích, reprezentujících 4 stupně intenzity. V hodnoceném souboru je intenzifikační stupeň 4 reprezentován dvěma stanovišti, ve výsledcích jsou značeny jako „intenzita 4“ a „intenzita 5“. Vzorky porostů byly odebírány v týdenních intervalech. V první fázi byl u odebraných vzorků stanoven obsah sušiny. Po usušení vzorků při 60 °C bylo u nich laboratorně stanoveno množství vlákniny, dusíkatých látek, tuku, popele, Ca, P, Na, K, Mg, Fe, Mn, Cu a Zn (Anonym, 2001). Bezdušíkaté látky výtažkové (BNLV) byly stanoveny dopočtem. BE (brutto energie), ME (metabolizovatelná energie), NEL (netto energie laktace), NEV (netto energie výkrmu), PDIN (skutečně stravitelné dusíkaté látky v tenkém střevě) a PDIE (skutečně stravitelné dusíkaté látky v tenkém střevě) byly vypočteny pomocí regresních rovnic (Veselý a Zeman, 1995, 1997). V následující části je uvedena jen dynamika změn nutriční hodnoty porostů od června do října vyjádřena normovanými parametry (Sommer et al., 1994).

Dynamika nutriční hodnoty odebraných pastevních porostů, vyjádřená pomocí normovaných parametrů, je uvedena v následující části ve formě grafů. Obsah energie a živin je uváděn v sušině odebraných porostů. Křivky značené 300/M a 400/M vyjadřují normovaný požadavek na obsah energie nebo hodnocené živiny v sušině krmné dávky při odchovu jalovic mléčného typu a o živé hmotnosti 300 a 400 kg, při přírůstku 700 g na kus a den (Sommer et al., 1994). Obdobně je vyjádřen požadavek při odchovu jalovic masného a kombinovaného typu pod označením 300/K a 400/K. Při hodnocení potřeby energie je třeba pamatovat na to, že při pastvě se její záchovná potřeba, podle náročnosti terénu, zvyšuje o 20–30 % (Sommer et al., 1994). Uvedený přehled vyjadřuje jen nutriční hodnotu porostů pomocí obsahu energie a živin v sušině. Souběžně je třeba také posuzovat i poměr živin a energie a produkční potenciál jednotlivých intenzifikačních stanovišť. Respektive i výši nedopasků, která je zpravidla u jednotlivých intenzifikačních stupňů rozdílná. Jen na základě těchto informací je možno posoudit úroveň výživy na pastvině a přijmout příslušná organizační opatření pro optimalizaci pastevního odchovu jalovic.

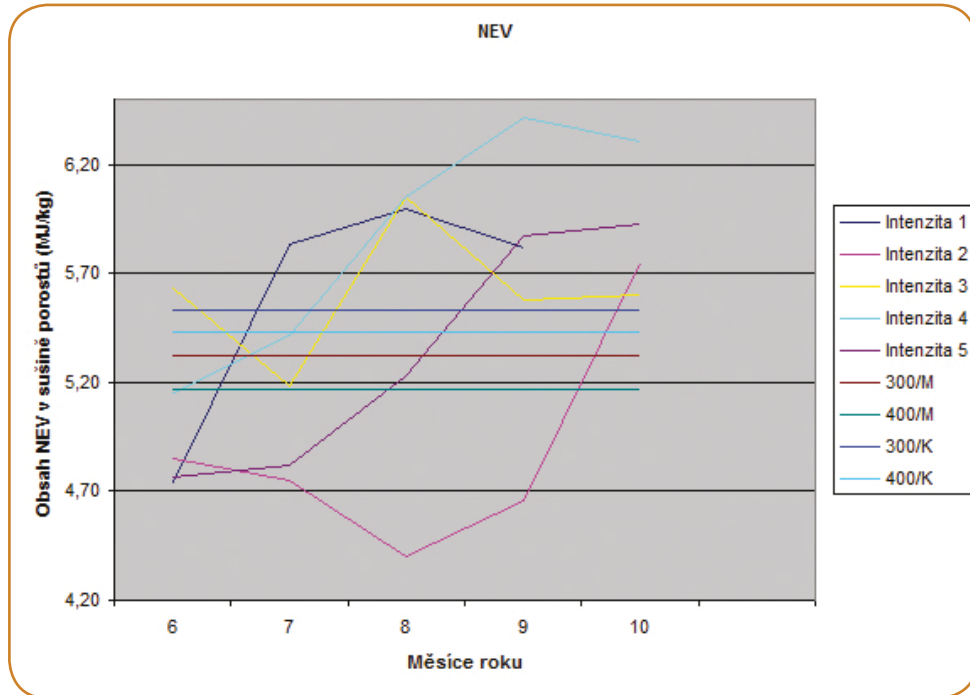
Obr. 8.10: Obsah vlákniny v pastevním porostu



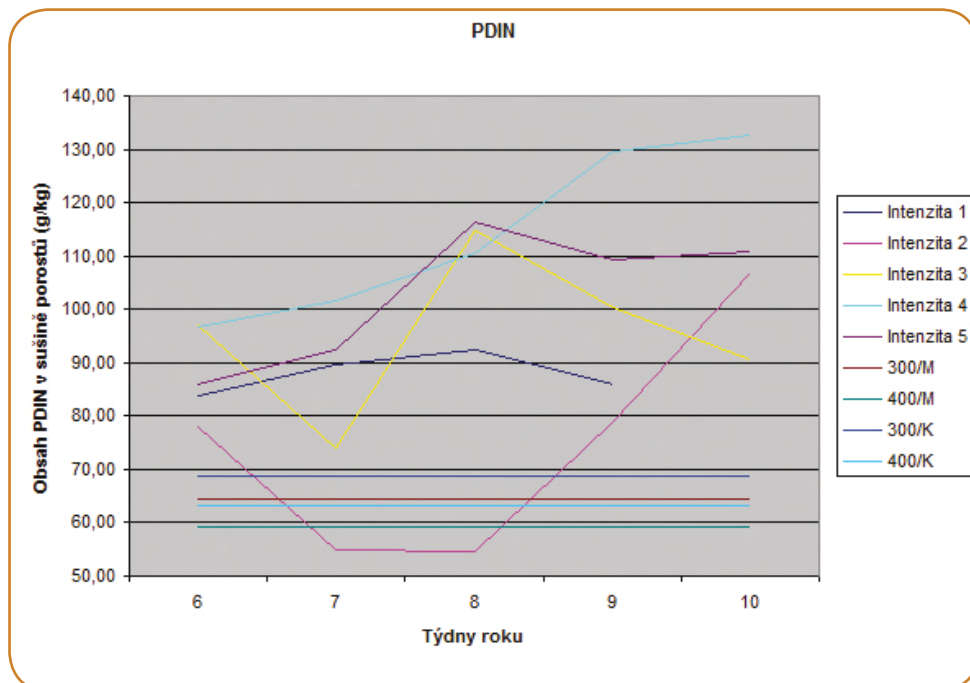
Obr. 8.11: Obsah netto energie laktace (NEL) v pastevním porostu



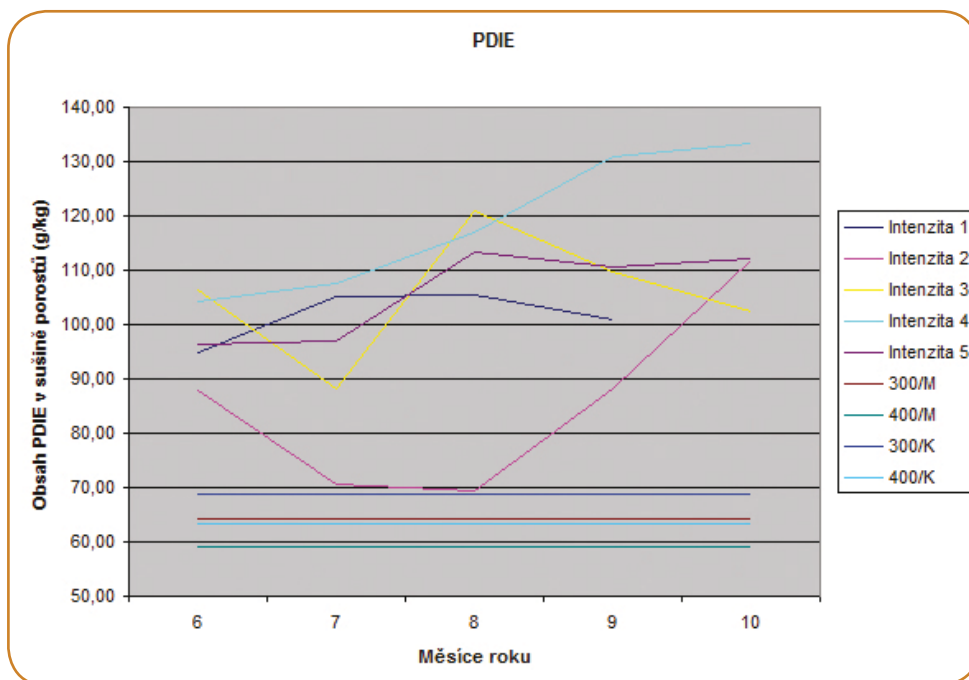
Obr. 8.12: Obsah netto energie výkrmu (NEV) v pasterním porostu



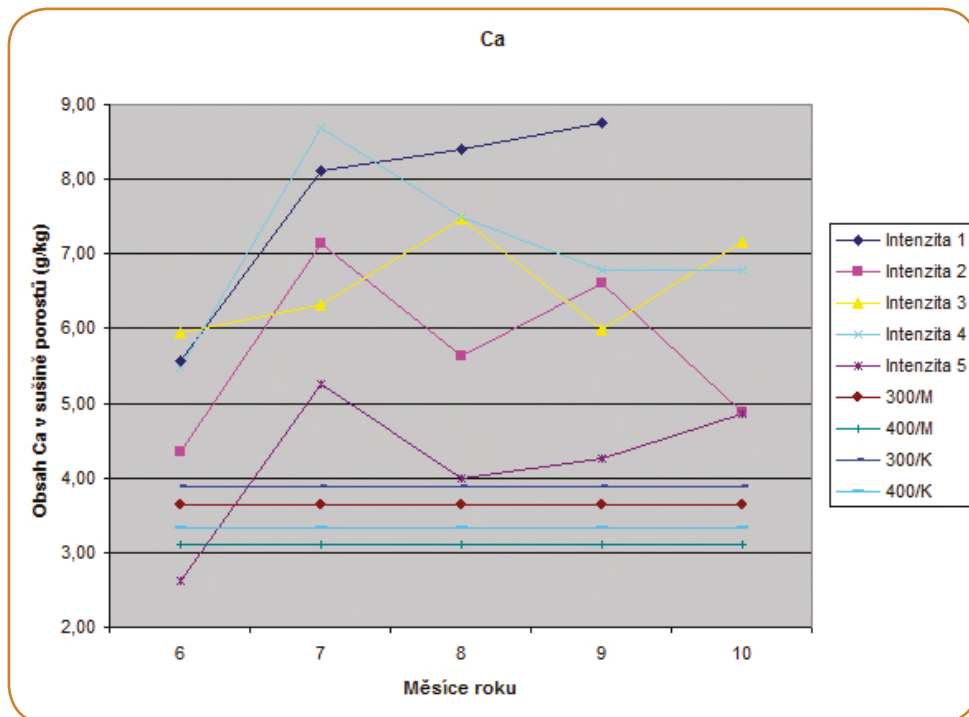
Obr. 8.13: Obsah PDIN v pasterním porostu



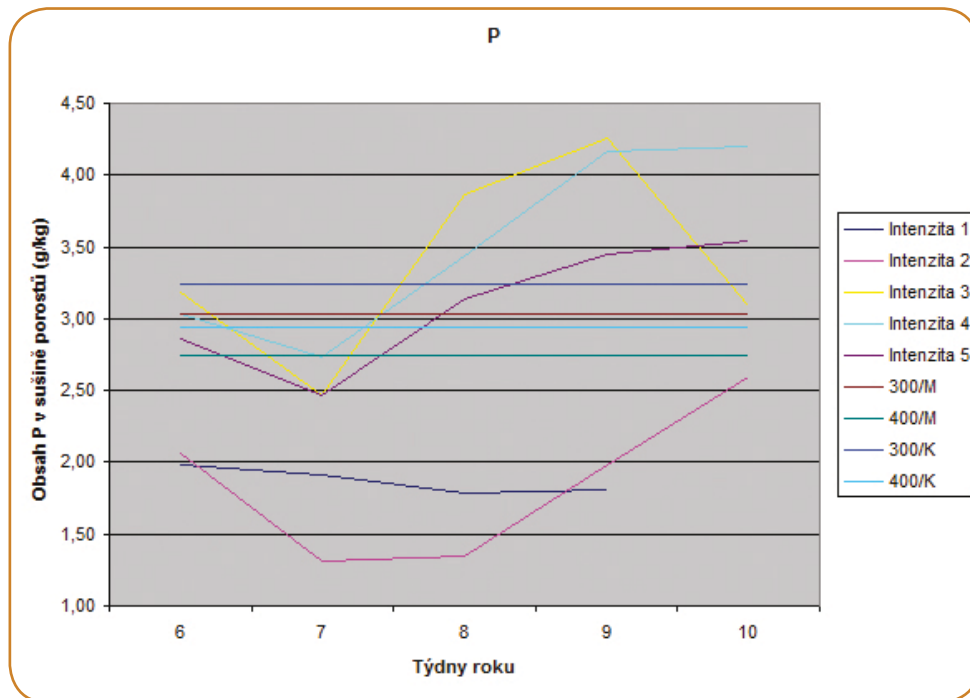
Obr. 8.14: Obsah PDIE v pastevním porostu



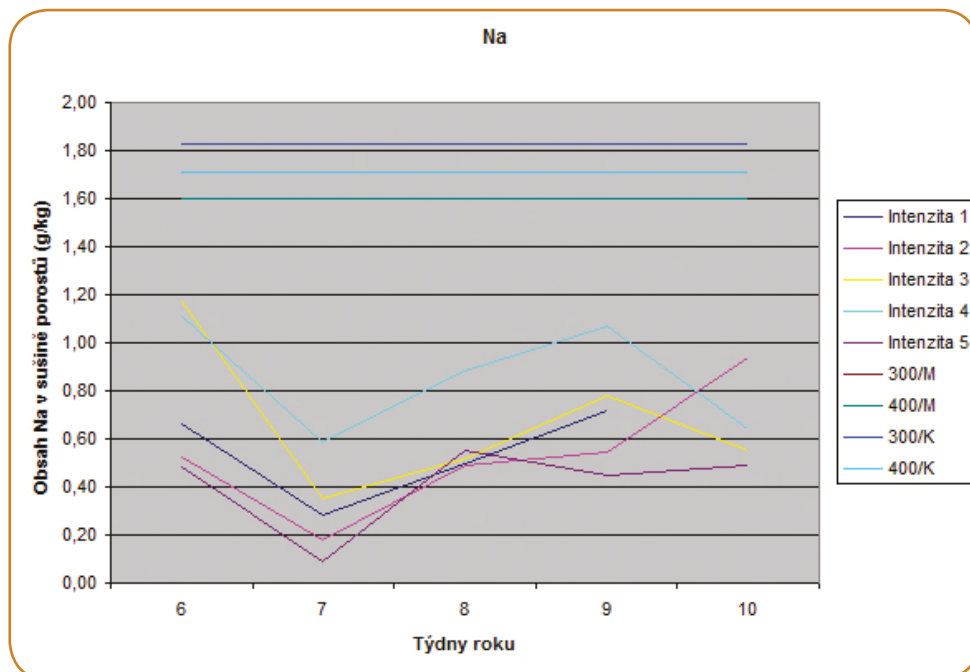
Obr. 8.15: Obsah vápníku (Ca) v pastevním porostu



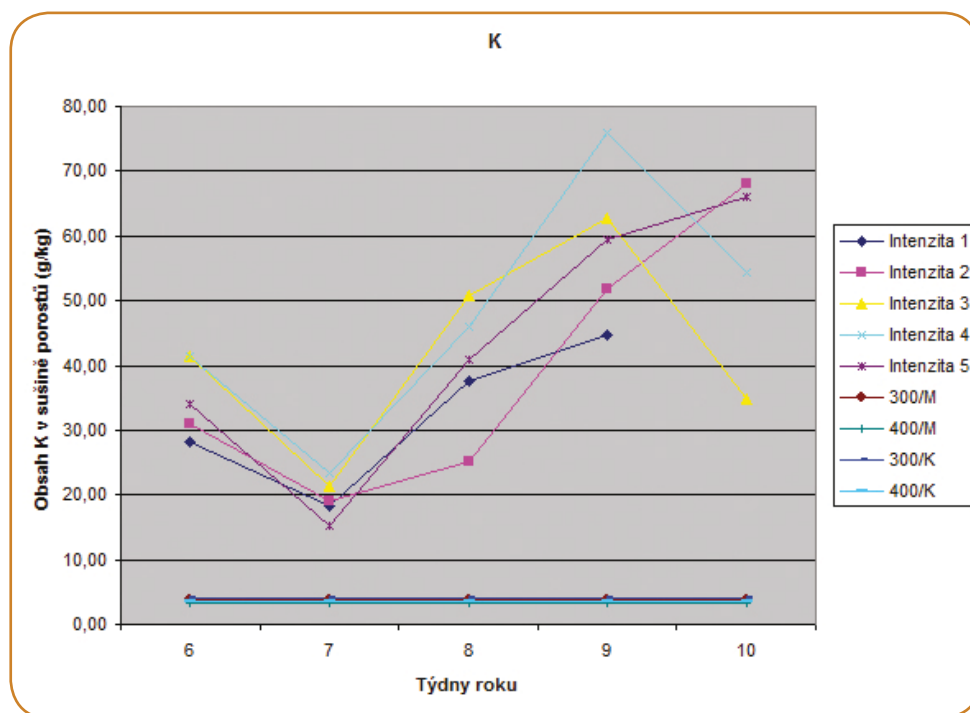
Obr. 8.16: Obsah fosforu (P) v pastevním porostu



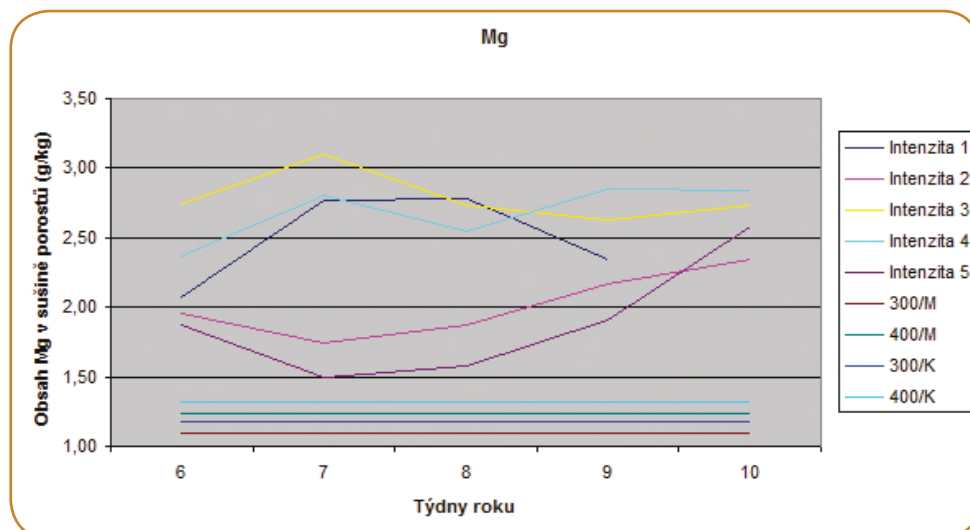
Obr. 8.17: Obsah sodíku (Na) v pastevním porostu



Obr. 8.18: Obsah draslíku (K) v pastevním porostu



Obr. 8.19: Obsah hořčíku (Mg) v pastevním porostu



Jalovice je možné pást už od sedmi měsíců, ale optimum je až od devíti měsíců, kdy už lépe snáší změněné podmínky chovu. Účelné je sestavovat je do skupin, ve kterých by věkové rozpětí nemělo překročit tři měsíce a hmotnostní rozpětí 60 až 70 kg. Optimální velikost skupiny se řídí únosností a členitostí terénu v návaznosti na jeho produkční potenciál.

V jedné z variant hodnocení pastevního odchovu jalovic jsme sledovali i možnost realizace věkově smíšené pastvy, kdy stádo jalovic bylo na počátku pastevního období složeno ze 4 věkových skupin: 6–9 měsíců, 9–12 měsíců, 12–15 měsíců a 15–18. Z etologického sledování vyplynulo, že z hlediska vzájemné tolerance nedocházelo mezi zvířaty k vážnějším problémům. Nejmladší kategorie se držela při odpočinku na obvodu stáda, kde měla dostatek případných únikových prostor. Při pastvě respektovala dominantní postavení starších věkových kategorií a držela se na konci pasoucího se stáda (Obr. 8.20). Problémem u nejmladších kategorií byl na počátku pastevního období vyšší výskyt průjmů. Z obr. 8.21 je však patrné, že stav pastevních porostů v tomto období nebyl ideální.

**Obr. 8.20:** Nejmladší kategorie respektuje dominantní postavení starších zvířat (Rovečné, 14. 6. 1996)



**Obr. 8.21:** Špatný stav pastevního porostu (Rovečné, 27. 6. 1996)



Příjem pastevního porostu je u jalovic ve věku 6–12 měsíců 20–25 kg, 13–18 měsíců 30–40 kg, 19 a více měsíců 45–55 kg na kus a den. K tomu je nutno počítat se ztrátami v nedopascích ve výši asi 20 % (při úrovni hnojení 150 kg.ha<sup>-1</sup>). Zatloukal (2000) doporučuje počítat s produkcí 15 kg pastevního porostu na 100 kg živé hmotnosti (včetně nedopasků). Základním ukazatelem intenzity je výše dosažených přírůstků živé hmotnosti z 1 ha pastevní plochy. Na středně úrodných pastvinách se pohybuje v rozmezí od 270 do 360 kg.

Pokosený pastevní porost je třeba následně sklídit a zakonzervovat. Nelze s ním počítat jako s doplňkovým krmivem, který zvířata na pastvě využijí. Zobrazený příjem pokoseného porostu je naprosto výjimečný (Obr. 8.22). Zvířata ho nepřijímají, porost následně postupně shnije, a pod ním se vytvoří nezapojený pás, který zpravidla kolonizují plevelné druhy, které významně sníží produkční potenciál pastviny.



**Obr. 8.22:** Výjimečný příjem pokoseného pastevního porostu (Rovečné, 25. 7. 1996)



U jalovic je možno realizovat dva systémy pastvy. Časově omezenou, při které jsou jalovice paseny 2 x denně po dobu cca 2,5–3 hodin. Mimo toto období jsou umístěny ve stáji, přístřešcích nebo odpočinkových výběžích. Tato varianta připadá v úvahu, když chovatel nemá dostatek pastvin a při tom chce využít pozitiv pastevního odchovu. Při současném vývoji stavu trvalých travních porostů v české republice a stavu vývoje počtu skotu je tato situace spíše hypotetická. Druhým systémem je pastva časově neomezená. Při časově neomezené pastvě jsou jalovice celodenně drženy na pastevní ploše s tím, že jsou:

- na pastvě nepřetržitě po dobu 24 hodin;
- na noc jsou zaháněny do vymezených prostorů;
- v samoobslužném systému, kdy mohou migrovat mezi pastvou a prostorem pro příkrm a napájení.

**Obr. 8.23 a 8.24:** Na pastvinách, kde k tomu mají příležitost, si jalovice doplňují krmnou dávku okusováním keřových porostů



Kaštany, 15. 9. 1991



Rovečné, 24. 7. 1996

Při všech aplikovaných systémech pastvy je třeba respektovat přirozené projevy zvířat. Jalovice si v souladu s vnějšími faktory, které na ně na pastvě působí, volí takový režim, který jim vyhovuje. Každý chovatel by si měl uvědomit, že optimálních výsledků při pastevnímu odchovu může dosáhnout jen v tom případě, pokud zvířatům zajistí welfare. Při časově neomezené pastvě to znamená především eliminovat rušivé faktory, které by negativně ovlivňovaly přirozený denní režim zvířat a při časové pastvě jde především vytvoření podmínek k tomu, aby zvířata mohla přijmout adekvátní množství porostu (odpovídají výnos a nutriční hodnota porostu, potřebná doba na příjem porostu – denně minimálně 5–6 hodin).

Obr. 8.25 a 8.26: Etologické sledování pastevního odchovu jalovic



Kaštany , 15. 7. 1992

Kaštany, 14. 6. 1991

### 8.3 Pastva krav bez tržní produkce mléka

Výživa krav bez tržní produkce mléka je systémově založena na maximálním využití objemných krmiv. Zkrmování jadrných krmiv kravám není v tomto systému nutné a jeho využití je opodstatněné jen výjimečně a to v případech, kdy objemná krmiva nejsou stavu pokrýt potřebu zvířat. Brouček et al. (2011) pokládají za opodstatněný příkrm jadrnými krmivy jen v situaci, kdy krávy na začátku laktace prudce zhoršují svoji tělesnou kondici. V takovém případě doporučují aplikovat příkrm jádra u krav, resp. u prvotek maximálně do výše 1 až 1,5 kg na kus a den (což je adekvátní tvorbě 10 litrů mléka).

V letním krmném období kryje nutriční požadavky krav plně pastevní porost. Příkrm objemnými krmivy bývá realizován jen při přechodu ze zimní KD (v délce cca 10-14 dní), aby byl přechod na pastvu pozvolný, respektive při dlouhotrvajícím suchu, kdy pastevní porost nedostatečně obrůstá. Zásady přechodu se i v tomto systému chovu řídí obecnými zásadami uplatňovanými u všech kategorií skotu, přecházejících ze zimního krmění na pastvu. V případě deficitu sušiny, který se zpravidla projevuje průjmy, je třeba zajistit kravám ad libitní příjem krmné slámy. Protože pastevní porost nemůže zvířatům zajistit dostatečné množství minerálních živin, je třeba v průběhu celého pastevního období zvířatům zajistit adekvátní (z hlediska kvalitativního i kvantitativního) doplněk minerálních látek a ad libitní příjem vody.

Potřeba živin u krav bez tržní produkci mléka může integrovat i s chováním krav, které je u jednotlivých plemen rozdílné. Krávy mléčných plemen, respektive jejich kříženky s masnými plemeny, jsou vůči telatům velice tolerantní a v podstatě nekontrolují, které tele se přišlo napít. Oproti tomu krávy masných plemen mají silně vyvinutý mateřský cit a dají napít pouze svému teleti. Tak se může stát, že na konci pastevního období mohou být v (dnes už jen příležitostně) plemenně smíšeném stádě krávy mléčných plemen, nebo jejich kříženky, ve výrazně horší chovné kondici než krávy masných plemen a to při stejné úrovni výživy.

**Obr. 8.27 a 8.28:** Krávy mléčných plemen, respektive jejich kříženky s masnými plemeny, jsou vůči telatům velice tolerantní a v podstatě nekontrolují, které tele se přišlo napít (Malé Heraltice, 14. 8. 1996)



**Obr. 8.29 a 8.30:** Krávy masných plemen mají silně vyvinutý mateřský cit a dají napít pouze svému teleti (Malé Heraltice, 11. 7. 1996 a Bílé Karpaty – Javorník, 23. 6. 2000)



Doporučený systém pastvy se liší podle zkušeností jednotlivých autorů. Tak například je doporučována oplůtková pastva se střídáním oplůtek po 5–7 dnech a při srážkách na 800 mm trvalá pastva s tím, že je vhodné pastevní areál rozdělit na 2 části. U dobrých porostů s vyšším podílem hodnotných trav je doporučována i dávková pastva a u horších porostů honová. Pache (1994) doporučuje stálou pastvu kombinovanou se sečemi jako variantu, která v podmínkách Německa nejlépe respektuje životní prostředí. V podmínkách ČR je uváděna jako nejvíce frekventovaná varianta honová pastva při které se část 1. seče sklízí. Doporučený podíl plochy vyčleněné na se sečení (na výrobu sena, resp. senáže) se pohybuje v rozmezí 25–40 %.

**8.31:** Příkrm zvířat na jarní pastvě krmnou slámou by měl být samozřejmostí (Příkrm jalovic, Kaštany, 14. 6. 1991)



I systém výživy který je založen pouze na objemných krmivech a současně plní i sekundární funkci - ekologické využívání trvalých travních porostů, musí současně naplnit i základní produkční cíle chovu. V chovu krav bez tržní produkce mléka to je především zajištění vysokých denních přírůstků odchovávaných telat a vyrovnání kondice krav po úsporné výživě v zimním období. Tyto cíle není možno realizovat bez správného řízení pastvy. V pastevních systémech jde především o správně zvolený termín zahájení pastvy a optimální zatížení pastviny.

Pastva KBTPM často slouží i obnovení dříve opuštěných pastvin. I v tomto případě je třeba zohledňovat nutriční požadavky zvířat a zajistit jim je v plném rozsahu. A to jak v jarních měsících, kdy je třeba především objektivně posoudit složení vyprodukované biomasy na dané ploše a její nutriční hodnotu, tak i při podzimní, respektive zimní pastvě, kdy je třeba zajistit adekvátní množství a kvalitu příkrmu.

**Obr. 8.32:** V jarních měsících je třeba objektivně posoudit složení vyprodukované biomasy na dané ploše a její nutriční hodnotu (Bílé Karpaty – Javorník 23. 6. 2000)



**8.33:** Při podzimní, respektive zimní pastvě je třeba zajistit adekvátní množství a kvalitu příkrmu (Bílé Karpaty – Velká nad Veličkou, 10. 11. 1999)



Co se týče termínu zahájení pastvy, tak například Allen (1990) doporučuje na počátku pastvy udržovat výšku porostu 8 cm a v době kdy nehrozí metání, ji zvýšit na 10 cm. Pache (1994) na pozemcích které jsou přiměřeně suché doporučuje zahájit pastvu při výšce porostů 12–15 cm. Brouček et al. (2011) jsou názoru, že na začátku pastevního období by travní porost měl dosahovat minimální výšky 10 cm a neměl by být vyšší než 15 cm. Správně zvolený termín pastvy je velice důležitý proto, že výrazně ovlivňuje nutriční hodnotu porostu. Potřeby živin krav bez tržní produkce mléka jsou v základních principech obdobné jako u zvířat chovaných na mléčnou produkci. Koncentrace živin sice může být nižší než při krmení dojníc, ale nesmí se krmit krmivy horší kvality. Krávy na pastvě jsou z hlediska výživy nejnáročnější v jarních měsících, kdy jejich laktanční křivka dosahuje vrcholu a výsledným efektem toho by měly být přírůstky telat u všech intenzivních plemen kolem 1 kg na kus a den. Odpovídající stimulaci tvorby mléka (zároveň s pravidelným sáním mléka telaty) mohou zajistit jen mladé pastevní porosty, které mají poměrně vysokou koncentraci živin. Proto se nesmí nechat přerůst, protože stárnutí porostů integruje s výrazným poklesem obsahu v nich obsažených stravitelných živin a energie.

**8.34:** U přerostlých porostů není možno dosáhnout jejich efektivního zhodnocení (Bílé Karpaty, Javorník 23. 6. 2000)



**8.35:** Efektivní využití pastevních porostů není možno docílit bez pravidelného ošetřování pastvin (Malé Heraltice, 11. 6. 1996)



Vysoké nároky krav na výživu v jarních měsících pramení i z toho, že v systému chovu krav bez tržní produkce mléka se počítá s využitím tělesných rezerv zvířat v průběhu zimního krmného období, kdy krmné dávky zcela nepokrývají jejich živinové nároky. V důsledku toho během zimního období, ve kterém probíhá telení, zhubnou. Kvůli tomu mají podle Boučka et al. (2011) tendenci pást se minimálně 12–15 hod denně. To jim umožňuje zvyšovat i produkci mléka a telata jsou schopna všechno mléko vysát bez zdravotních komplikací, což jim



zajistí požadovaný přírůstek. Příjem nutričně hodnotných mladých pastevních porostů situovaný zpravidla (podle termínu telení) do středního období sání telat tak zajišťuje jak doplnění odbouraných tělesných rezerv ze začátku doby sání, tak i dostatečnou produkci mléka pro optimální růst telat. Ke konci druhé třetiny období sání lze předkládat pastevní porost o nižší koncentraci energie. Při hodnocení nutriční hodnoty porostů, které mají krávy na pastvě k dispozici, je vždy rozhodující tělesná kondice zvířat. Ta by měla být v souladu s optimální „kondiční“ křivkou vypracovanou pro jednotlivé varianty termínů telení. Pastva musí být tedy organizována tak, aby v jednotlivých fázích reprodukčního cyklu krav byl zajištěn jejich odpovídající přírůstek i odpovídající kondice.

**Obr. 8.36 a 8.37:** Při pastvě krav se telata často soustředí do „školky“, což umožňuje oběma kategoriím realizovat své přirozené chování a přispívá to k welfare zvířat na pastvě



Malé Heraldice, 15. 8. 1996



Bílé Karpaty, Javorník 22. 6. 2000

Obr. 8.38, 8.39 a 8.40: Krávy masných plemen často preferují ukrytí svého tele na skrytém místě pastviny, kde si ho po pastvě „vzvednou“.



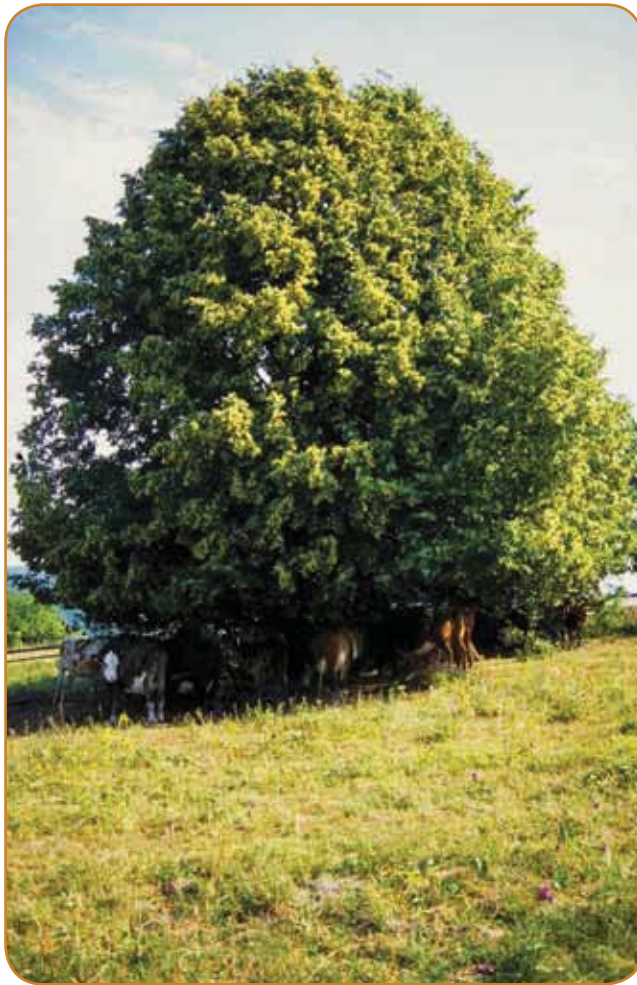
Malé Heraldice, 10. 6. 1996



Malé Heraldice, 11. 6. 1996

Při stanovení zatížení pastviny je třeba i v tomto systému chovu vycházet ze všech faktorů, které je třeba zohledňovat i u ostatních kategorií skotu na pastvě. Ovšem s tím, že i tato kategorie má svá specifika. A to jak z pohledu nutričních požadavků (dynamické změny v kondici zvířat v průběhu roku, nutriční požadavky odchovávaných telat), tak z hlediska složení krmné dávky (zpravidla tvořené výhradně pastevním porostem). Vedle nutričních požadavků krav je třeba při výpočtu zatížení zohledňovat i výnos pastevního porostu, pastevní techniku a s ní spojenou výšku nedopasků, respektive i využití části pastevního areálu na produkci konzervované píce. Velice významným faktorem je při tom i dynamika výnosu pastevního porostu v průběhu pastevního období. Pokud se bere úrodnost v květnu za 100 %, pak se odhaduje v červnu na 90–100 %, v červenci na 70 %, v srpnu na 50 % a v září na 40 %.

**8.41:** Pro úspěšný pastevní chov KBTPM (i jalovic) je třeba zajistit i přirozené nebo umělé úkryty pro zvířata před povětrnostními vlivy (Javorník 23.6.2000)



---

Obecně se vychází z údaje, že na 1 krávu s teletem by mělo připadat 0,7–1 ha kvalitní pastviny (Pytloun et al., 1994). Ale další doporučení se pohybují v poměrně širokém rozpětí. Pytloun et al. (1994) uvádí, že při vysoké intenzitě chovu je možno zatížit 1 ha pastviny 1200–1800 kg živé hmotnosti. Čítek a Šandera (1993) pro průměrnou oplůtkovou pastvu uvádí zatížení do 2000 kg živé hmotnosti na ha a Allen (1990) při dusíkatém hnojení ve výši 200 kg na ha pokládá za možné zatížení 1 ha pastvina na počátku pastvy 2500 kg živé hmotnosti s postupným poklesem na 1500 kg živé hmotnosti. Schechtner (1990) specifikuje zatížení na 1 ha v podmínkách Rakouska při mírné extenzivitě na 550–850 kg a při mírné intenzitě na 620–1000 kg živé hmotnosti. Deblitz a Rumpf (1993) uvádí zatížení 1 ha v oblastech vysočiny pod 500 kg živé hmotnosti s tím, že v nížinách je někdy vyšší než 1000 kg živé hmotnosti.

Pro stanovení optimálního zatížení je třeba mít podklady o produkčním potenciálu daného stanoviště. K tomu je třeba mít podklady o botanickém složení porostů a výnosu hmoty z jednotky plochy v průběhu pastevního období.

**Obr. 8.42:** Získávání podkladů o botanickém složení porostu (Dvořiska, 10. 8. 1987)



Obr. 8.43 a 8.44: Zjišťování výnosu hmoty z jednotky plochy v průběhu pastevního období



Malé Heraltice 15. 8. 1996



Rovečné, 19. 7. 1995

Zvířatům na pastvě je třeba zajistit ad libitní přístup k pitné vodě. Na fotografii (Obr. 8.45) je dokumentovaná situace ke které došlo po jednodenním výpadku v zásobení vodou. Zvířata si na pastvině našla nové zdroje z průsaků a tyto preferovala při pití až do konce pastevního období. Zdroj vody by měl být zpevněný. Ukázka nežádoucího nezpevněného zdroje napájecí vody, který mimo jiné představuje pro pasoucí se zvířata zvýšené zdravotní riziko, je na obr. 8.46.

**Obr. 8.45:** Zvířata si na pastvině našla nové zdroje vody (Kaštany, 15. 9. 1991)



**Obr. 8.46:** Nezpevněné zdroje napájecí vody představují zdravotní riziko (Bílé Karpaty - Javorník, 22. 6. 2000)



## 9 Low-Input systém „Vollweide“ pro chov dojnic v horských oblastech

*Andreas Steinwidder*

*Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, LFZ Raumberg-Gumpenstein*

Ve většině evropských zemí byl v posledních 50 letech v chovu skotu pozorován pokles využití pastvy a nárůst krmení konzervovanými krmivými (kukuřičná siláž, travní siláž), jakož i vyšší používání jadrného krmiva, spojené s rostoucími výkony zvířat a vyšší koncentrací zvířat. Na základě rostoucích nákladů na energii, stroje, doplňkové krmivo, konzervované krmivo, jakož i na základě zvyšujícího se pracovního vytížení si v posledních letech získal větší pozornost low-input systém pastvy „Vollweide“ (systém maximálně pokrývající energetickou potřebu dojnice pastvou). Přitom se usiluje o efektivní využití cenově výhodné pastevní píce a upouští se od maximální produkce na jedno zvíře. Konzervované krmivo a také jadrné krmivo se využívají v menších množstvích, než je jinak obvyklé. Aby se optimálně sladil růst píce na pastvě s potřebou zvířat, usiluje se o sezónní produkci mléka, přičemž doba telení krav je sezónní v zimních resp. jarních měsících. Podniky, které uplatňují tento koncept důsledně, mají období stání na sucho 1 až 2 měsíce v zimě a v období pastvy úplně vylučují jadrné krmivo. Také nasazení strojů a nástrojů, stejně jako pracovní doba, by měly přitom být krátkodobě, střednědobě a dlouhodobě redukovány. Hospodářské výsledky produkce mléka v oblastech s využitím systému „Vollweide“ na Novém Zélandu, v Austrálii a Irsku ukazují, že tato forma produkce může být při důsledném dodržování velmi konkurenceschopná (Dillon, 2006, Kunz, 2002; Kirner a Gazzarin, 2007). Také ve Švýcarsku, v oblastech příznivých pro pastvu bylo v průkopnických podnicích se systémem pastvy „Vollweide“ dosaženo pozitivních výsledků (Blättler et al, 2004; Durgiai a Müller, 2004; Kohler et al, 2004; Stähli et al, 2004; Thomet et al, 2004). Na základě toho bylo v Rakousku provedeno několik výzkumů s cílem analyzovat možnosti a hranice chovu na pastvě „Vollweide“ v horské oblasti. Výsledky těchto prací jsou souhrnně popsány v této kapitole.

Obr. 9.1: Systém pastvy „Vollweide“ v Rakousku



## 9.1 Výsledky z podniků při přechodu na systém pastvy „Vollweide“

Steinwiddler et al. (2010) dokumentují zkušenosti a výsledky z mléčných farem při plánovaném přechodu na low-input systém pastvy „Vollweide“ v horské oblasti Rakouska.

### 9.1.1 Metody – podniky při přechodu na systém „Vollweide“

Pět ekologicky hospodařících a jeden konvenční podnik s travními porosty Low-Input byly sledovány při přechodu na systém pastvy „Vollweide“. Podniky se nacházely v průměrné nadmořské výšce 680 m (400–1 060 m n.m.), před začátkem projektu měly ve stádě 22 kusů dojnic (13–32 kusů plemena horský strakatý skot (Fleckvieh), hnědý horský skot (Braunvieh), resp. holštýnsko-fríský skot) a při mléčné kvótě 125 000 kg na podnik (75 000–200 000) přikrmovaly asi 1 000 kg jaderného krmiva na krávu za rok (700–1 200 kg). Před započítáním projektu se vedoucí podniku seznámili se zkušenostmi a výsledky systému „Vollweide“



od švýcarských podniků na dvoudenní podnikové stáži prostřednictvím přednášek a publikací. Podniky před zahájením projektu oznámily, že v projektu chtějí usilovat o co nejvyšší podíl pastvy v roční krmné dávce, přesunutí telení do zimních/jarních měsíců a zřetelné snížení používání jadrného krmiva. Vedoucím podniků záměrně nebyly předloženy žádné pevné normy ohledně rychlosti přechodu, intenzity využití systému pastvy „Vollweide“, pastevního a krmného systému, atd. Úlohou vědeckých pracovníků v projektu bylo zprostředkovat podnikům cíle systému „Vollweide“, poskytovat jim odborné poradenství při reorganizaci, dokumentovat zkušenosti a odvozovat z nich zevšeobecnitelné výsledky a doporučení. Kromě toho byly sledovány kritéria pro správu pastvin, vytváření dávek a zásobování živinami, doживost, zdraví zvířat a plodnost, jakož i ekonomické parametry a osobní zkušenosti vedoucího podniku, které byly zjišťovány prostřednictvím dotazníků.

### **9.1.2 Výsledky a diskuse – podniky při přechodu na systém „Vollweide“**

Ve Švýcarsku využívaný systém „Vollweide“ s přísně sezónně jarním telením, obdobím stání na sucho a pouze minimálním, resp. žádným doplňkovým krmením k pastvě (viz Blättler et al. 2004, Durgiai et al. 2004, Kohler et al. 2004, Thomet et al. 2004) byl v podnicích v rámci tohoto projektu uskutečněn s částečně nižší intenzitou. Ze šesti podniků dosáhly pouze dva podniky – alespoň jednou ve třech letech projektu - období stání na sucho. Další podnik o to usiluje v příštích letech. Další tři podniky odstoupily od projektového cíle z nejrůznějších důvodů (úbytky zvířat - plodnost, kontinuální přímý prodej, rodinné důvody, apod.). Ze šesti podniků upustily od příkrmování v období pastvy „Vollweide“, resp. po skončení připouštěcí sezóny, jen tři podniky. Příkrmování bylo provedeno na farmách v projektu zejména potom, kdy nebylo realizováno striktně sezónní telení (velmi vysoká doживost, částečně v období pastvy), v podniku byly k dispozici zásoby kukuřičné siláže nebo musely být zvířata na polodenní pastvě v důsledku sucha nebo nedostatku pastevní píce. Průměrný podíl pastevní píce v roční dávce byl proto v průměru všech šesti podniků pouze 42 % (26–61%). Čtyři podniky, které realizovaly strategii pastvy „Vollweide“ nejdůsledněji, dospěly k 41 až 61% (ø 50%) podílu pastvy v krmné dávce. Thomet et al. (2004) dosáhli na mléčné farmě ve Švýcarsku v oblasti Mittelland podílu pastvní píce od 62–70 % z celoročního příjmu sušiny. Dillon (2006) uvádí podíl pastevní píce pro podniky s pastvou „Vollweide“ v Irsku přibližně 70 %, v Austrálii 85 % a na Novém Zélandě 90 % roční dávky.

V tomto výzkumu vykazovala pastevní píce obsah 6,3 MJ NEL na kg sušiny ( $\pm 0,4$  MJ) a 21 % dusíkatých látek ( $\pm 3\%$ ) tedy v průměru vysokou kvalitu. Podniky pasou zvířata na kontinuální pastvě („Kurzrasen“) nebo na honové

pastvě. Přechodem podniky zredukovaly použití jaderného krmiva v krmné dávce dojníc v průměru o přibližně 30 %, ve stejném časovém období se také snížila dojivost.

**Tab. 9.1:** Výsledky čtyř podniků, které nejdůsledněji aplikovaly pastvu „Vollweide“, ve srovnání s ekologicky a tradičně hospodařícími podniky v produkci mléka v Rakousku (třiletý průměr)

Atribut	N	Projektové podniky 1 až 4	Podniky v oboru produkce mléka	
			Bio.	tradič.
Podniky	N	4	111	525
Průměrný stav krav [ks]	N	29,1	22,5	24
<b>Dojivost</b>				
Množství vyrobeného mléka	kg/kráva	5 542	6 320	6 973
Vyráběné mléko korig. na obsah energie Energeticky korigovaná produkce mléka (ECM)	kg/kráva	5 539	6 444	7 237
Obsah mléčného tuku	%	4,02	4,16	4,28
Obsah mléčné bílkoviny	%	3,34	3,38	3,48
Cena mléka (mléko z mlékárny)	cent/kg	37,9	37,4	34,3
Součet výkonů	cent/kg mléka	46,1	46,0	43,0
<b>Používání jaderného krmiva a náklady na krmivo</b>				
Jaderné krmivo/kráva	FM kg/kráva	581	1 291	1 787
Jaderné krmivo/kg mléka	g FM/kg mléka	100	200	250
Cena jaderného krmiva	cent/kg FM	25	28	20
Celkové náklady na krmivo	cent/kg mléka	8	10	9
<b>Zdraví zvířat a plodnost</b>				
Prodané krávy	%	17,3	25,5	27,6
Uhynulé krávy	%	1,4	1,7	2,3
Průměrný věk krav k 30. 9.	Roky	6,0	5,4	5
Životní produkce mléka k 30. 9.	kg/kráva	21 402	19 736	20 072
Podíl celkového doplnění stavu	%	23	32	34
Mezidobí	Dny	419	393	394
Inseminační index	N	1,4	1,5	1,6
Období připouštění plemeníka	Dny	123	104	103
Telata – mrtvě narozená nebo uhynulá do 48 hod	%	2,8	6,2	6,7
Telata – telata uhynulá 3. den – 8. týden.	%	1,1	1,0	0,8

		Projektové podniky	Podniky v oboru produkce mléka	
<b>Přímé náklady</b>				
Doplnění stavu	cent/kg mléka	5,8	6,9	6,6
Jadrné krmivo	euro/kráva a rok	144	359	351
Jadrné krmivo	cent/kg mléka	2,5	5,6	5
Objemné krmivo	euro/kráva a rok	284	272	269
Objemné krmivo	cent/kg mléka	5,2	4,4	3,9
Zdraví zvířat	euro/kráva a rok	33,1	58,2	63,4
Zdraví zvířat	cent/kg mléka	0,6	0,9	0,9
Inseminace	cent/kg mléka	0,3	0,4	0,4
Celkové přímé náklady	cent/kg mléka	16,7	20,1	18,4
<b>Výkon bez přímých nákladů/kráva</b>	euro/kráva a rok	1 640	1 645	1 720
<b>Výkon bez přímých nákladů/kg mléka</b>	cent/kg mléka	29,4	25,9	24,6

Čtyři podniky, které nejdůsledněji využívali pastvu „Vollweide“, zkrmily v průměru jen 470 kg sušiny jadrného krmiva (581 kg ČH) na krávu a rok (Tabulka 1). Produkce mléka se snížila v těchto podnicích z 6 475 kg (3,94 % tuku, 3,38 % bílkoviny před zahájením projektu 2003) na 5 837 kg (4,06 % tuku, 3,33 % bílkoviny v posledním roce projektu 2007). Jelikož byl počet krav ve stádě zvýšen, zvýšila se současně i dojivost na podnik (+ 6–7 %). Jak vyprodukované množství mléka, tak obsah mléčného tuku byly v podnicích s pastvou „Vollweide“ nižší než u srovnatelných tradičně nebo ekologicky hospodařících mléčných farem. Obsah mléčných bílkovin 3,3 % ročního průměru u podniků využívajících pastvu „Vollweide“ byl o 0,1–0,2 % nižší než u tradičně hospodařících podniků, ale na srovnatelné úrovni s rakouskými ekologickými podniky. V měsících červenec, srpen a září je nutné při chovu s pastvou „Vollweide“ počítat s obsahy močoviny v mléce nad 35 mg/100 ml (35–60).

Z počtu uhynulých krav, podílu doplnění stavu, dlouhověkosti krav v podnicích, nákladů na veterinární ošetření, jakož i inseminačního indexu nebyly zjištěny žádné negativní účinky pastvy „Vollweide“ na zdraví zvířat. V některých parametrech tyto podniky dokonce dosáhli lepších výsledků oproti ostatním mléčným farmám. Oproti tomu bylo mezidobí (doba mezi oteleními) výrazně nad průměrným rozsahem od 365 do max. 380 dní. To bylo způsobeno na jedné straně víceletým přechodem na sezónní telení (prodloužená doba laktace u jednotlivých zvířat) a na druhé straně opakovanými problémy

---

s včasným opětovným doplněním 10–20 % krav. Čtyři vedoucí podniku uvedli, že v budoucnu budou klást větší důraz na typy krav s malým tělesným rámcem s nižší užitkovostí jednotlivých zvířat. Pouze dva podniky, které rovněž dosáhly přestávky v dojení, docílily na konci projektu mezidobí 365–380 dnů.

Zejména ty podniky, které chovaly těžké krávy s malým výkonem jednotlivých zvířat, v parametrech účinnosti krmiva nedosáhly očekávaného výsledku (kg výkonu ECM/kg příjmu sušiny krmiva; kg výkonu ECM/kg tělesné hmotnosti). Podle Thometa et al. (2002) by se mělo ve specializované produkci mléka usilovat o konverzi krmiva nad 1,2 kg ECM na kg přijaté sušiny v roční dávce, v projektových podnicích byla konverze 0,9–1,1 kg ECM/kg sušiny. Ve výkonu bez přímých nákladů na kg mléka byly projektové podniky vysoko nad průměrem a ve výkonu bez přímých nákladů na krávu mírně pod průměrem ve srovnání s podniky v Rakousku.

### **9.1.3 Závěry - podniky při přechodu na systém „Vollweide“**

Za vyhovujících provozních podmínek a při důsledné aplikaci pastvy „Vollweide“ lze také v pastevní a horské oblasti Rakouska dosáhnout podílu pastevní píce z celkové roční dávky mezi 45 a 65 % z přijaté sušiny u dojnic a to v závislosti na situaci podniku. Realizace sezónního telení (s obdobím stání na sucho nebo bez) však představuje velkou výzvu pro vedoucí podniku, dosažení období stání na sucho obecně nelze očekávat. S obvyklými plemeny dojnic by mohlo být v horské oblasti výhodnější sezónní telení v zimě (prosinec–únor) než na jaře. Prostřednictvím využití systému pastvy „Vollweide“ mohou být náklady na jaderné krmivo cíleně sníženy. Zároveň je snížen výkon jednotlivých zvířat a zvyšuje se potřeba objemného krmiva. V závislosti na době telení, doplňkovém krmení na začátku laktace, délce trvání laktace, plemenu, typu krávy a váze krávy je reálné na pastvě „Vollweide“ dosáhnout doживosti mezi 4 000 a téměř 7 500 kg na průměrnou krávu. Z počtu uhynulých krav, z podílu doplňování stavu, dlouhověkosti krav v podnicích, nákladů na veterinární ošetření, jakož i indexu inseminace nebyly sledovány žádné negativní účinky pastvy „Vollweide“ na zdraví zvířat. Výsledky projektu dále ukazují, že při důsledném dodržování systému Low-Input je možná nákladově efektivní produkce mléka v horské oblasti. Zvláštní pozornost musí být však věnována účinné přeměně objemného krmiva na mléko.

## 9.2 Vliv doby telení na chov v systému „Vollweide“

Důležitým organizačním opatřením je sladit dobu telení s vegetačním obdobím (sezónní telení). V oblastech příznivých pro pastvu, kde jsou dlouhá vegetační období (Nový Zéland, Irsko, atd.), nastává telení krav převážně těsně před nebo na začátku vegetačního období a zvířata jsou na konci pastvy zaprahnuta. Nicméně v horské oblasti je vegetační období mnohem kratší. Kromě toho jsou krávy ve střední Evropě ve srovnání s typickými pastevními regiony těžší a v chovu se klade zvláštní důraz na vysokou denní a roční produkci mléka. Tyto krávy mobilizují ve zvýšeném rozsahu energetické rezervy na základě omezeného příjmu pastevní píče na začátku laktace u systému „Vollweide“, což může vést k zatížení metabolismu (Steinwider a Starz, 2006). Proto byly zjišťovány důsledky přesunutí doby telení do měsíců od listopadu do ledna na složení krmných dávek, výkonnostní a zdravotní parametry (Steinwider et al., 2011).


### 9.2.1 Metody - Vliv doby telení

Experiment byl proveden na Bio institutu LFZ Raumberg-Gumpenstein (A-8951 Trautenfels) v nadmořské výšce 680 metrů (šířka: 47°31'03"N, délka 14°04'26"E, klima 30-letý průměr: teplota 7° C, srážky 1014 mm/rok, 132 mrazových (<0°C) a 44 letních dnů (≥ 25°C). Vegetační období trvá od konce března do začátku listopadu.

Pro experiment bylo z pokusného stáda v letech 2007 a 2008 vybráno celkem 33 dojnic podle termínu otelení a zařazeno do tří skupin (skupina telení 1-3). Ve skupině 1 připadalo průměrné datum telení na 17. listopad, ve skupině 2 na 25. prosinec a ve skupině 3 na 20. únor. Do experimentu bylo zařazeno 13 kusů hnědého horského skotu a 20 holštýnsko-fríských krav. Průměrné stáří krav zařazených do pokusu bylo 2,7 laktace.

Krávy byly chovány na pastvinách se systémem kontinuální pastvy (Kurzasenweide), resp. ve volném boxovém ustájení, a s individuálními krmnými boxy pro každé zvíře (CALAN System) pro sledování spotřeby krmiva. V době krmení ve stáji dostávaly krávy v laktaci denně dávku skládající se ze sena a travní siláže (1. seč trvalého travního porostu) v dávce ad libitum. Jadrné krmivo (JK) bylo přiděleno podle fáze laktace resp. dojivosti a ročního období. Před otelením se nekrmilo žádným JK. Na začátku laktace nastalo při výlučně stájovém krmení jednotné zvyšování dávky JK, počínaje od 1 kg jádra 1. den laktace až 8 kg k 21. dni. Poté bylo přidělováno množství JK podle množství nadojeného mléka. Krávy s průměrnou dojivostí pod 18 kg za den nedostaly žádný přídavek jádra. Při vyšším denním nádoji bylo na 2 kg mléka přidáno 1 kg jádra, přičemž maximálně bylo přidáno 8 kg na krávu a den. Výživa zvířat byla

---



realizována pomocí kontinuální pastvy přizpůsobené podniku při výšce porostu od Ø 4,7 cm (3,5–6,5 cm; stanoveno pomocí kalibrované tyče (KT) s talířem na měření výšky trávníku „Rising Plate Meter“ 7–13 opakování, celková produkce píce byla 1500–2300 kg sušiny na ha. Na začátku pastvy (hodinová a půldenní pastva) byly sníženy dávky jádra a travní siláže i u krav s denní dojivostí nad 24 kg, na max. 4 kg. Při nižších dojivostech bylo jádro přidělováno dle potřeb krmení ve stáji. Při přechodu na denní a noční pastvu (30. dubna) bylo ukončeno krmení siláží a dávka sena byla omezena na 1,5 kg na zvíře a den. Krávy nedosahující dojivosti 28 kg nebyly příkrmovány jadrným krmivem. Při denní dojivosti mezi 28 a 30 kg byl přírůstek jádra 1 kg/den/kus a při denní dojivosti nad 30 kg mléka 2 kg jádra na zvíře a den. Pastva byla ukončena vždy na podzim (1. 11. 2008 a 3. 11. 2009). Délka pastevního období v roce 2008 činila 203 dnů a v roce 2009 činila 202 dnů, z nichž vždy připadlo 177 dní na denní a noční pastvu. Na konci laktace a v období stání na sucho dostaly krávy 4 kg sena a siláže v dávce ad libitum.

Na začátku laktace byla u ustájených zvířat zvýšena krmná dávka. Od začátku pastvy a během období stání na sucho byl odhadnut příjem krmiva a živin z potřeby energie zvířat („krmivo ad libitum“: píce na pastvě, resp. siláž u ustájených zvířat), (Gfe, 2001). Obsahy živin v senáži, jakož i v seně a v jadrném krmivu, byly stanoveny vždy z 6-ti týdenního průměrného vzorku. Za účelem popisu kvality pastevní píce byly odebrány zkušební vzorky z parcel se simulovanou kontinuální pastvou s výškou sečení v průměru 8,5 cm. Výpočty energetických obsahů jadrného a konzervovaného objemného krmiva byly provedeny pomocí stanovených obsahů živin s přihlédnutím k váženým koeficientům stravitelnosti z tabulky hodnot DLG (DLG 1997). Hodnocení energie zkušebních vzorků pastevní píce se uskutečnilo pomocí rovnic GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) z roku 1998 (GfE 1998). Dojivost krav byla denně evidována. Obsah mléčných složek (tuk, bílkovina, laktóza, počet somatických buněk a obsah močoviny v mléce) byl analyzován třikrát týdně individuálně. Zvířata byla vážena jednou týdně po ranním dojení. Každé ošetření zvířat bylo zaznamenáno. Pro speciální popis metabolického stavu krav na začátku laktace, resp. v týdnech před a po vyhnání na pastvu, byly pravidelně odebrány zkušební vzorky krve a moči po ranním dojení (8:00 a 9:30 hodin).

Celý experiment byl vyhodnocen pomocí statistického programu SAS 9.2 (metoda MIXED; pevné efekty: plemeno, počet laktací, opakování, týden laktace, skupina březosti, spojitá řídicí proměnná ECM-výkon na začátku laktace, aproximace stupně volnosti  $ddf_m = kr$ ). V tabulkách výsledků jsou uvedeny střední hodnoty jednotlivých znaků určené metodou nejmenších čtverců, stejně jako reziduální směrodatné odchylky ( $s_e$ ) a P-hodnoty. Pro párové srovnání skupin byl použit upravený Tukeyův test rozptylu. Pro data, která nemají normální rozdělení, byl použit Wilcoxonův test (Kruskal-Wallis test, resp. Wilcoxonův test při párových srovnáních).

## 9.2.2 Výsledky – Vliv doby otelení

Obsah energie v siláži byl 5,8 ( $\pm$  0,2) MJ NEL, u sena byl 5,4 ( $\pm$  0,3) MJ NEL a obsah dusíkatých látek byl 15 % ( $\pm$  1,5) u siláže a u sena 12 % ( $\pm$  0,5) na kg sušiny. Krmná dávka s jadrným krmivem obsahovala 7,8 MJ NEL a 13 % ( $\pm$  0,3) dusíkatých látek na kg sušiny. Vzorky pastevní píče vykazovaly ve sledovaném období v průměru obsah energie 6,4 ( $\pm$  0,33) MJ NEL a obsah dusíkatých látek téměř 22 % ( $\pm$  3) na kg sušiny.

Tab. 9.2: Dojivost a potřeba krmiva pokusných skupin

		Skupina			s <sub>e</sub>	P-hodnoty
		1	2	3		
Zvířata	Počet	11	12	10		
LM-laktace	kg	595	550	571	39	0,069
Doba laktace	Dny	299 <sup>a</sup>	297 <sup>a</sup>	284 <sup>b</sup>	9	0,019
ECM	kg	6 300	5 974	5 449	305	0,068
Mléko	kg	6 360	6 135	5 727	703	0,258
Tuk	kg	261 <sup>a</sup>	245 <sup>ab</sup>	217 <sup>b</sup>	28	0,026
Bílkovina	kg	200	189	178	19	0,149
Tuk	%	4,10	4,00	3,79	0,29	0,091
Bílkovina	%	3,15	3,08	3,11	0,17	0,612
Seno	kg suš/rok	1 075 <sup>a</sup>	981 <sup>b</sup>	957 <sup>b</sup>	32	<0,001
Travní siláž	kg suš/rok	1 830	1 780	1 668	209	0,359
Pastevní píče	kg suš/rok	2 670 <sup>b</sup>	2 856 <sup>ab</sup>	3 046 <sup>a</sup>	249	0,032
Jadrné krmivo	kg suš/rok	669 <sup>a</sup>	541 <sup>ab</sup>	373 <sup>b</sup>	146	0,004

Délka laktace a obsah mléčného tuku a energeticky korigovaná dojivost významně poklesly od 1. po 3. skupinu (Tab. 9.2). Na rozdíl od skupiny 3 vykazovaly skupiny 1 a 2 na začátku pastvy druhý nárůst v dojivosti. Roční dávka jádra se významně snížila z 11 % u skupiny 1 (669 kg S/kus/rok) na 6 % u skupiny 3 (373 kg/kus/rok). Podíl pastevní píče vzrostl z 43 % na 50 % z celkové přijaté sušiny krmiva ročně a potřeba objemového krmiva a pastevní píče na plochu se zvýšila od skupiny 1 po 3. Plodnost a počet veterinárních ošetření nebyly významně ovlivněny dobou telení. Vzorky krve zvířat ze skupiny 3 vykazovaly na začátku pastvy nejvyšší obsahy  $\beta$ -HB (Beta - hydroxybutyrát), FFS (volné mastné kyseliny) a AST (Aspartátaminotransferáza).

### 9.2.3 Diskuse a závěry – Vliv doby telení

Na základě kratšího vegetačního období je v horské oblasti podíl pastevní píce v roční dávce nižší než v oblastech příznivých pro celoroční pastvu (Steinwiddler et al. 2010, Dillon 2006). V souladu s výsledky z literatury (Garcia a Holmes 1999, Auldister et al. 1997 a 1998) bylo složení krmné dávky v průběhu roku významně ovlivněno dobou telení. Pastevní píce je bohatá na živiny a vysoce stravitelná. Proto může být při pastvě sníženo používání jaderného krmiva, resp. pastva vylučuje z důvodů fyziologie bachoru vysokou míru přikrmování jaderným krmivem. Použité množství jaderného krmiva se proto také snížilo od skupiny 1 (669 kg sušiny) po skupinu 3 (373 kg sušiny) a podíl pastevní píce se oproti tomu zvýšil ze 43 na 50 % roční dávky. Ve srovnání s pozdně podzimním telením (skupina 1, 299 dní) byla však při pozdně zimním telení (skupina 3) doba laktace kratší (284 dní) a obsah mléčného tuku byl výrazně nižší. Ve skupině 3 bylo vyrobeno výrazně více mléka ve fázi pastvy, což vysvětluje nižší obsah mléčného tuku. Kromě toho nedošlo na začátku pastvy u skupiny 3 k žádnému zvýšení nádoje, které bylo oproti tomu pozorováno ve skupinách 1 a 2. Zvířata ve skupině 3 vykazovala také na konci laktace nižší dojivost a byla proto dříve zaprahnutá. U ošetření zvířat a plodnosti nebyly zjištěny žádné skupinové rozdíly. Výsledky krevních testů na začátku pastvy však poukazují na vyšší metabolickou zátěž ve skupině 3.

### 9.3 Porovnání plemen krav s ohledem na jejich vhodnost pro systém pastvy „Vollweide“ Low-Input

Za účelem dosažení optimálního využití pastvy se prostřednictvím sezónního telení v zimě, resp. na jaře, usiluje o sjednocení křivky laktace a nárůstu píce, což klade velmi vysoké nároky na plodnost dojnic. Proto Horn et al. (2013) zkoumali, zda se genotypy vybrané z podmínek intenzivní produkce, zaměřené především na vysoký výkon jednotlivých zvířat, hodí také pro sezónní Low-Input systémy, které předpokládají dobrou kondici a plodnost (Veerkamp et al. 2003, Dillon et al. 2003).

#### 9.3.1 Metody – Srovnání plemen krav

Sběr dat probíhal v letech 2008 až 2011 na ekologické mléčné farmě LFZ Raumberg-Gumpenstein. Stádo dojnic bylo krmeno systémem pastvy „Vollweide“ se sezónním telením a sestávalo z hnědého horského skotu (HHS) a speciálně pro dlouhověkost vybraného holštýnsko-fríského skotu (HFS), (Haiger, 2006). Zatímco HHS odpovídal průměru rakouské populace hnědého horského skotu,



HFS byl chován v rámci 4-liniového, rotačního křížení zaměřeného na zvyšování dlouhověkosti a lepší plodnost. Pro hodnocení bylo k dispozici celkem 91 laktací (42 laktací od 20 krav HHS a 49 laktací od 23 krav HFS). Průměrný počet laktací byl v letech 2008, 2009, 2010 a 2011, v uvedeném pořadí 3,3, 3,0, 2,3 a 2,6; tato hodnota byla 2,5 laktací pro HHS a 2,9 pro HFS. Prodloužené období telení trvalo od listopadu do března. Připouštět se znovu začalo po 30 dnech laktace. Zvířata, která nebyla úspěšně připuštěna do 30. června, byla buď vyřazena, nebo byla po 15. lednu následujícího roku znovu připuštěna. Mezi plemeny a věkem nebyl zjištěn žádný rozdíl ohledně průměrných dat telení. Během celého sledovaného období byly vypočteny krmné dávky individuálně na základě dojivosti, složení mléka a živé hmotnosti. Během období krmení ve stáji sestávala dávka objemného krmiva z 5 kg sena a siláže ad libitum. V prvních 21 dnech laktace byla dávka jaderného krmiva rovnoměrně zvyšována a následně přizpůsobena dojivosti jednotlivých krav. Období pastvy trvalo od začátku dubna do konce listopadu ( $\pm 15$  d). Během této doby měly krávy volný přístup k píce na kontinuální pastvě (výška sečení  $\varnothing$  4,0–5,5 cm, hodnocena pomocí Filipovy skládací kalibrované tyče s talířem na měření výšky porostu). Botanické složení a užítkovost pastviny byly popsány podle Starzeho et al. (2010). Na začátku pastevního období nastal postupný přechod z krmení ve stáji na pastvu a bylo přerušeno krmení siláží ve stáji. Během období pastvy bylo zvířatům podáváno 1,5 kg sena ve stáji a pouze krávy s denní dojivostí nad 28 kg byly příkrmovány jaderným krmivem. Na konci října byla délka pastvy plynule zkracována a zvířata navykána zpět na stájové krmení. Podrobnější informace o vytváření krmných dávek, jak při laktaci a období stání na sucho, tak i v období stájového a pastevního krmení, lze nalézt v Steinwidder et al. (2011). Dojivost byla měřena dvakrát denně. Tříkrát týdně byly odebrány vzorky mléka pro stanovení obsažených složek a počtu somatických buněk. Zvířata byla vážena jednou týdně po ranním dojení. Dávky krmiva (objemného a jaderného) byly podávány dvakrát denně do jednotlivých krmných míst a byl zjišťován příjem krmiva pomocí systému Calan Gates. Během období pastvy byl odhadnut příjem pastevní píce na základě příjmu sena a jaderného krmiva, dojivosti a obsažených složek, stejně jako živá hmotnost a její změny. Data byla vyhodnocena metodou MIXED v SAS 9.2. Model zahrnoval pevné jevy: genotyp, rok, počet laktací a režim zimního krmení, stejně jako řídicí proměnnou: dny laktace na začátku pastvy. Zvíře v rámci plemene bylo považováno za náhodný jev. Hladina významnosti byla stanovena na 0,05.

### 9.3.2 Výsledky – Srovnání plemen krav

Tabulka 9.3 ukazuje střední hodnoty nejmenších čtverců u obou plemen pro znaky dojivost a složení mléka, živou hmotnost, jakož i reprodukční výkon. HHS měl výrazně delší laktaci a vyšší energeticky korigovanou dojivost než

HFS. V návaznosti na energeticky korigovanou dojivost na kg metabolické živé hmotnosti (ŽH) nebyl zjištěn žádný rozdíl. Obsah bílkovin v mléce u zvířat HHS byl průkazně vyšší a obsah tuku tendenčně vyšší. V počtu somatických buněk nebyl zjištěn žádný rozdíl. Při zhodnocení celého období laktace byla zjištěná hmotnost HHS výrazně vyšší než HFS. Tělesná hmotnost u HHS se snížila během laktace více než HFS. Rozdíl 5 týdnů byl statisticky prokázán. Kromě toho HFS ztratil ve srovnání s HHS od otelení až do nejnižšího bodu měření živé hmotnosti (ŽH) během laktace podstatně méně živé hmotnosti. Co se týče zkoumaných charakteristických znaků plodnosti, HFS měl lepší výsledky. HFS měl o 30 dnů výrazně kratší dny jalovosti než HHS. Také délka mezidobí byla významně odlišná a činila 395 u HHS a 353 dnů u HFS.

**Tab. 9.3:** Vliv plemene na dojivost, složení mléka, živou hmotnost a reprodukční výkonnost 2008–2011

	Plemeno		S <sub>e</sub> <sup>c</sup>	P-hodnota
	HHS <sup>a</sup>	HFS <sup>b</sup>		
Délka laktace (dny)	326	297	40	0,016
ECM <sup>d</sup> (kg)	6 402	5 354	623	<0,001
ECM <sup>d</sup> na ŽH <sup>0,75e</sup> (kg/den)	0,17	0,17	0,01	0,747
Obsah tuku (%)	4,06	3,91	0,14	0,095
Obsah bílkovin (%)	3,33	3,11	0,08	<0,001
Počet somatických buněk (n x 1000)	127	128	24	0,743
ŽH <sup>f</sup> (kg)	600	539	16	<0,001
Doba nejnižšího bodu ŽH <sup>g</sup> , týden laktace	24	19	7	0,012
ŽH-ztráta <sup>h</sup> , %	12	10	4	0,037
Jalovost (dny)	103	73	40	0,016
Mezidobí (dny)	395	353	43	0,002

<sup>a</sup> hnědý horský skot

<sup>b</sup> vysoce výkonný holštýnsko-fríský skot

<sup>c</sup> reziduální směrodatná odchylka

<sup>d</sup> energeticky korigovaná produkce mléka

<sup>e</sup> metabolická živá hmotnost

<sup>f</sup> živá hmotnost

<sup>g</sup> nejnižší měření živé hmotnosti během laktace

<sup>h</sup> vypočítáno od otelení až do nejnižší hodnoty

### 9.3.3 Diskuse a závěry – Srovnání plemen krav


HHS dosáhl vyššího nádoje a produkce mléčných složek než HFS, ale nebyl zjištěn žádný rozdíl v množství vyprodukovaného mléka na kg metabolické živé hmotnosti, což může být důsledkem vyšší živé hmotnosti a mnohem vyšší a po delší dobu pozorované mobilizace energetických zásob. Nižší využití energetických rezerv poukazuje na to, že negativní bilance energie u HFS byla méně výrazná a po kratší dobu než u HHS, což má podle Dillona et al. (2003) a Rocheho et al. (2007) pozitivní vliv na plodnost. Tato skutečnost vysvětluje lepší reprodukční výkonnost HFS, neboť podle Cumminse et al. (2012) mají genotypy vybrané pro lepší plodnost tendenci vynaložit energii a živiny spíše na reprodukci než na produkci mléka. Na pastvě založené, sezónní (ekologické) systémy výroby mléka budou v budoucnosti hrát stále důležitější roli. Pokud jsou odpovídajícím způsobem řízeny, zaručují vysoce efektivní přeměnu objemného krmiva na mléko, současně při nízkém používání jaderného krmiva a za dobrých životních podmínek zvířat. Z těchto dvou porovnávaných plemen krav se HFS zdá vhodnější pro sezónní Low-Input systém pastvy s blokovým telením než HHS. HFS byl ve vztahu k metabolické živé hmotnosti stejně efektivní a splnil vysoké nároky na plodnost, což zaručuje optimální využití nárůstu píče, a proto je klíčovým faktorem pro trvale udržitelný systém pastvy „Vollweide“. Pokud zohledníme alpskou kulturní krajinu, tak je dodatečnou výhodou také nižší hmotnost HFS.

### 9.4 Shrnutí a doporučení pro praxi


Stejně jako chov ve stáji, tak i chov na pastvě klade zvláštní požadavky na provoz a vedoucí podniku. Současně je zapotřebí kromě výběru vhodného systému pastvy a „vhodných zvířat“, věnovat zvláštní pozornost řízení uskladněného krmiva, resp. pastvy, stálé kvalitě krmiva, dostatečné nabídce krmiva a dobré distribuci hnojiva. Desetiletí staré znalosti musí být často znovu „zpřístupněny“, a jednotlivé provozní podmínky musí být využity v souladu se současnými požadavky na produkci masa a mléka. Kdo směřuje s chovem skotu k pastevnímu hospodářství, musí postupovat systematicky. V každém případě je nezbytné mít strategii přizpůsobenou na míru podniku. Rovněž je třeba vzít na vědomí, že stav porostů, zvířata i vedoucí podniku potřebují čas, aby přešli na systém pastvy.

V chovu na pastvě systémem „Vollweide“ se na jaře po cca 2-3-týdenní přechodné fázi (hodinové a půldenní pastvy) šetrně přechází na celodenní pastvu. Příkrmování (jak objemným, tak i jaderným krmivem) nastává pouze v omezené míře, resp. částečně se od něj dokonce zcela upouští. V ekologickém podniku by mělo být kravám denně umožněno dodatečně přijímat seno. V době pastvy

---



může podíl pastevní píce dosáhnout 80–100 % denní dávky (14–18 kg sušiny). Provozování pastvy “Vollweide“ předpokládá kontinuální pastvu nebo výběh na honové pastvině, s dávkovou pastvou se lze setkat vzhledem k časové náročnosti práce poměrně vzácně. V závislosti na vegetační fázi a stavu výnosů musí být k dispozici pro 10 krav v podniku pastevní plocha 3–6 ha. Vzhledem k vysokému podílu pastevní píce se však musí počítat s nižším obsahem mléčného tuku (3,6–3,9 %) a u vysoce produkčních krav také s nižším obsahem bílkovin (3,0–3,3 %). Krmením kvalitní pastevní píci lze dosáhnout dojivosti od zhruba 20 až do max. 28 kg. Vzhledem k tomu, že pastevní píce má také vysoký obsah bílkovin, činí obsah močoviny v mléce od června do září nad 35 mg/100 ml (35–55), přičemž jsou hodnoty na konci léta nejvyšší. Pokud v tomto období krávy čekají na připouštění, je nutné počítat s nižší úspěšností. V chovu na pastvě “Vollweide“ v horské oblasti se proto obvykle sahá zpět k zimnímu telení. Za optimálních provozních podmínek (typy krav, býk, pastevní plochy, chov jalovic) vedoucí podniku mohou v některých případech usilovat také o sezónní otelení s 1–2 měsíční dobou stání na sucho. Pro většinu podniků není v současné době asi reálné omezené sezónní telení s rychlým opětovným připouštěním a s tím související dobou stání na sucho. Zde lze doporučit období bez telení od dubna do konce října. Tím je zajištěno, že během vegetačního období s nejvyšší kvalitou pastevní píce (do září) nebudou žádné krávy stát na sucho a v létě není vyžadováno žádné připouštění. Jalovice obvykle zahajují v těchto podnicích sezónu telení na podzim. Ve stádech s vysokou produkcí zemědělci usilují o poněkud časnější a také kratší dobu telení (prosinec až únor), aby mohly být krávy ještě dobře vykrmeny ve stáji. V mnoha zemích lze v posledních desetiletích v chovu dojného skotu pozorovat výrazné zvýšení produkce mléka u krav. Současně klesal s rostoucím používáním jadrného krmiva v krmných dávkách podíl pastevní píce a krávy jsou dnes větší a těžší. Shrňme-li výsledky literatury o vhodnosti vysoce produktivních zvířat pro (důsledný) chov na pastvě, objeví se následující obrázek. Denní příjem pastevní píce je na rozdíl od chovu ve stáji s 15–20 kg sušiny na jedno zvíře více omezen. Jako důvody pro to byly diskutovány omezená doba krmení, rychlost žvýkání a počet kousnutí. Silná zvířata s vysokou produkcí se oproti kravám s příliš nízkou produkcí připravila na začátku laktace, na delší časové období a měla také podstatně více tělesných zásob. S rostoucí produkcí jednotlivých zvířat se musí při chovu na pastvě počítat s větším metabolickým zatížením (mobilizace živin, zrychlení metabolismu, tepelný stres, atd.). To může také vést ke zhoršení výsledků plodnosti a produkční doby. Pokud jsou vysoké výkony zvířat spojeny s většími a těžšími kravami, potom je třeba předpokládat větší škody pošlapáním. V podstatě může být podnikům, které usilují o produkci mléka založenou na objemném krmivu, doporučeno věnovat při výběru chovných zvířat zvýšenou pozornost dlouhověkosti, kondici a tělesnému rámci (ne příliš velký a těžký).



---

Jak ukazují výsledky výzkumu, jsou ve vhodných provozních podmínkách a důsledné realizaci strategie pastvy „Vollweide“ v horské oblasti reálné podíly pastevní píce 45–60 % (max. 65 %) z roční krmné dávky. Ve srovnání s konvenčním chovem je však nutno počítat s nižší produkcí mléka na jedno zvíře. Oproti tomu mohou být při chovu na pastvě „Vollweide“ sníženy dávky jadrného krmiva a variabilní náklady na produkci mléka. Ze zjištěných údajů o zdraví zvířat a plodnosti nebyly sledovány žádné negativní účinky přechodu na pastvu. Sezónní produkce mléka s obdobím stání na suchu však lze očekávat pouze od omezené části potenciálně vhodných podniků. Výsledky ukazují, že při odpovídajících provozních podmínkách a důsledné reorganizaci může být ekonomicky konkurenceschopná strategie Low-Input pastvy „Vollweide“ také v horských oblastech.

---

## 10 Využití pastvin a luk v horské oblasti

Walter Starz

*Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere,  
LFZ Raumberg-Gumpenstein*

Horská oblast střední Evropy je charakterizována trvalými travními porosty. Podíl ekologicky hospodařících podniků s trvalými travními porosty je právě v horské oblasti Rakouska velmi vysoký. Co se týče výnosů, horské regiony budou zaostávat za regiony příznivějšími pro travní porosty. Důležitým klíčem pro zajištění konkurenceschopnosti podniků v takových regionech je efektivní management travních porostů.

Otázky efektivního využití trvalých travních porostů za podmínek ekologického zemědělství představují hlavní oblast výzkumu Institutu ekologického zemědělství a biodiverzity hospodářských zvířat na Výukovém a výzkumném ústavu pro zemědělství Raumberg-Gumpenstein (LFZ Raumberg-Gumpenstein). Exemplárně jsou zde prezentovány dvě aktuální práce, které se zabývají jednak optimalizací pastevního chovu v sušších oblastech a jednak zlepšením travního porostu intenzivněji využívaných luk začleněním pastvy.

Chov s pastvou představuje nejpřirozenější formu chovu a krmení přežvýkavců a je proto povinně předepsán v ekologickém zemědělství. Pokud je management na pastvinách optimalizován, tak pastva představuje velmi efektivní systém využití travních porostů. Vzhledem k tomu, že pastviny jsou nedílnou součástí ekologického zemědělství, je zapotřebí tento systém přizpůsobit horským regionům podle střeoevropských klimatických podmínek a pozitivní vlivy spásání využít na obnovu sečených luk.

Jak lze tyto zásahy realizovat a jaké úspěchy lze očekávat, bude vysvětleno prostřednictvím následujících dvou výzkumných prací.



---

## 10.1 Výzkumný projekt 1: Pastvina s kontinuální pastvou a honovou pastvou na suchem ohroženém stanovišti s trvalým travním porostem

### 10.1.1 Shrnutí

V ekologickém chovu dojného skotu tvoří kontinuální pastva (Kurzrasenweide) a honová pastva dva hlavní pastevní systémy používané pro krmení zvířat. Tento výzkum se věnoval oběma pastevním systémům a testoval je na suchem ohroženém stanovišti. Experiment byl proveden na ekologicky hospodařící mléčné farmě v Dolním Rakousku s dlouhodobě zavedenou pastvou. Zkoumaná plocha byla ze spásání vyloučena a místo toho byly simulovány pastevní systémy. Pastvina s kontinuálním spásáním byla posekána na průměrnou výšku 8,5 cm v 9 termínech a honová pastvina na 14,8 cm v 6 termínech v roce 2010. V období s nižším úhrnem srážek byl v případě kontinuální pastvy zjištěn výrazně nižší nárůst píče oproti pastvě honové. V průběhu sledovaného období dosahovala honová pastva vyšších výnosů píče (10 561 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny), energie (86 359 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL) a dusíkatých látek (1916 kg.ha<sup>-1</sup> NL) než kontinuální (7753 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny, 52 792 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL a 1636 kg.ha<sup>-1</sup> NL). Ačkoli ve zkoumaném roce nenastala delší období sucha, kontinuální pastva od června do srpna vykazovala výrazně vyšší obsahy energie NEL a NL v píči, honová pastva dosáhla vyšších ročních výnosů. Výsledky tohoto výzkumu tedy ukazují, že v suchem ohrožených lokalitách s trvalými travními porosty honová pastva předčí pastvu kontinuální – v případě, že je optimálně proveden nákladnější management honové pastviny.

### 10.1.2 Úvod a stanovení cíle

Chov s pastvou je klíčovým prvkem ekologického zemědělství. Kontinuální a honová pastva jsou nejefektivnějšími a práci nejvíce šetřícími formami pastvy a hodí se ideálně pro oblasti s dostatkem srážek. Nicméně ne všude jsou dostupné tyto optimální podmínky. Právě intenzivně využívané trvalé pastviny jsou z hlediska rovnoměrného výnosu závislé na nepřetržitém zásobování vodou. V této souvislosti je popsáno, že v lokalitách ohrožených suchem je honová pastva klasifikována jako vhodnější než pastva kontinuální (Thomet a Blättler, 1998). Proto bylo cílem této výzkumné práce změřit eventuální rozdíly mezi kontinuální a honovou pastvou na suchem ohroženém stanovišti s ohledem na výnos a kvalitu píče. A konečně by měly výsledky poskytnout pomoc při rozhodování o systému pastvy přizpůsobenému suchem ohrožené lokalitě s trvalým travním porostem.

### 10.1.3 Metody

Experiment se prováděl na dlouholeté pastvině sesystémem kontinuální pastvy ekologicky hospodařícího podniku v Dolním Rakousku (šířka 48° 12' 30,35" s. š., délka: 14° 58' 47,95" v. d.; 360 m nad mořem, průměrná teplota 9,1 °C, průměrné roční srážky 745 mm). Pokus byl založen v roce 2010 metodou náhodných čtverců, přičemž jak varianta kontinuální pastvy, tak varianta honová byly ve čtyřech opakováních. Osm parcel (velikost 1,5 x 1,5 m) bylo umístěno na jednotné ploše a chráněno před pasoucím se dobyt看em elektrickým ohradníkem. Z botanického hlediska se jednalo o homogenní porost jílku vytrvalého, lipnice luční a jetele plazivého. Parcely byly jednou za měsíc (od dubna do srpna) hnojeny kejdou, přičemž roční dávka dusíku 130 kg·ha<sup>-1</sup> byla rozdělena na 5 dílčích dávek. Výška sečení u simulované kontinuální pastvy byla v průměru 8,5 cm a u honové pastviny v průměru 14,8 cm (měřeno skládacím metrem). Ve sledovaném roce 2010 bylo provedeno u varianty kontinuální pastvy 9 sečí a u varianty honové pastvy 6 sečí, v termínu od poloviny dubna do konce října. Pro znázornění křivek nárůstu píce byly číselně vyplněny 3 chybějící hodnoty honové pastviny. Pro sklizeň celkové parcely byly použity elektrické ruční zahradnické nůžky (teoretická výška sečení 3 cm) a sušení bylo prováděno pod střechou. Následně byl materiál přinesen za účelem určení zbytkové vlhkosti do laboratoře LFZ Raumberg-Gumpenstein. Dále byla provedena Weendenská analýza, stejně jako stanovení neutro-detergentní vlákniny (NDV). Energetické hodnocení v MJ netto energie laktace (NEL) bylo vypočítáno pomocí stanovených obsahů živin prostřednictvím regresního vzorce Společnosti pro fyziologii výživy (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), (GfE, 1998). Při porovnávání obsažených látek v průběhu roku bylo hodnoceno jen 6 časově podobných termínů u obou systémů pastvy. Aby bylo možné zjistit eventuální změny způsobené odlišným hospodařením, byl během vegetačního období dodatečně vyhodnocován podíl agrobotanických skupin pro každý termín sklizně a měsíčně odebrány vzorky kořenů v hloubce půdy 0–5 cm a 5–10 cm. Z každé parcely bylo pomocí půdní sondy odebráno 5 vzorků o průměru 6,2 cm a hloubce 10 cm. Ty byly rozděleny uprostřed nožem a dále rozděleny do dvou horizontů 0–5 a 5–10 cm. Vzorky byly odebírány společně na parcelu a horizont. Tento materiál byl dále zpracován v zařízení pro čištění kořenů. Postup oddělení kořenů od zeminy v zařízení pro čištění kořenů fungoval na principu vodního vztlaku s vířením vzduchu. Takto vyplavený kalový materiál byl zachycen ve sběrném filtračním sítu s velikostí ok síta 750 μm. Po ručním třídění byly kořeny sušeny v sušárně po dobu 48 hodin při teplotě 105 °C.

Statistické hodnocení normálně rozdělených a rozptylově homogenních dat bylo provedeno pomocí programu SAS 9.2 procedurou MIXED (pevný efekt: varianta; umístění parcel ve sloupcích se předpokládalo jako náhodné (random) s hladinou významnosti  $p < 0,05$ . Při prezentaci výsledků jsou uvedeny nejmenší

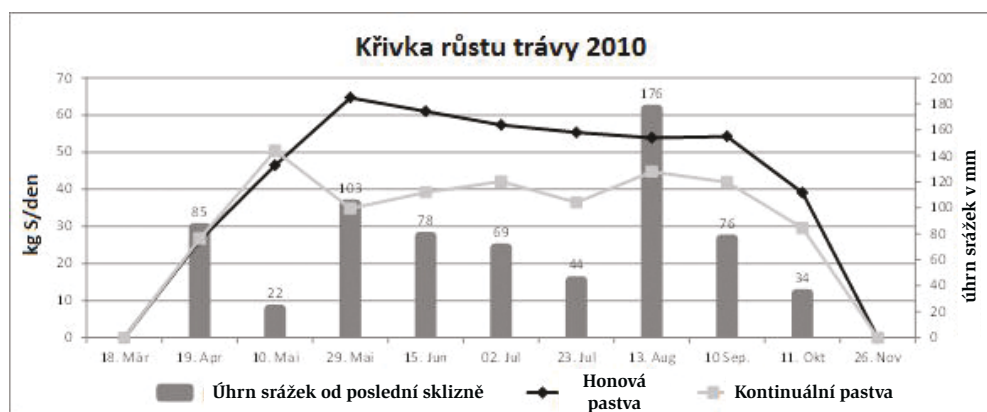


čtverce (LSMEANS) a směrodatná odchylka (SEM) a reziduální směrodatná odchylka ( $s_e$ ).

### 10.1.4 Výsledky

Rok 2010 byl s úhrnem srážek 853 mm ve sledované lokalitě rokem nadprůměrným. Nicméně v letních měsících se vyskytly fáze s nižším množstvím srážek, které ovlivnily nárůst píce (Obr. 10.1).

**Obr. 10.1:** Křivka nárůstu píce při pastvě kontinuální a honové a úhrn srážek během vegetačního období 2010



Varianta kontinuální pastvy reagovala na nižší množství srážek poklesem nárůstu píce, přičemž po obdobích dešťů v létě se narůst opět mírně zvýšil. Maximálního růstu bylo dosaženo u obou variant v květnu, přičemž u varianty honové pastvy bylo dosaženo 65 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny a u varianty pastvy kontinuální 50 kg.ha<sup>-1</sup> sušiny a den. Obecně řečeno byl nárůst píce od května do října u kontinuální pastvy nižší než u honové pastvy.

**Tab. 10.1:** Výnos sušiny a živin při kontinuálním a honovém systému pastvy

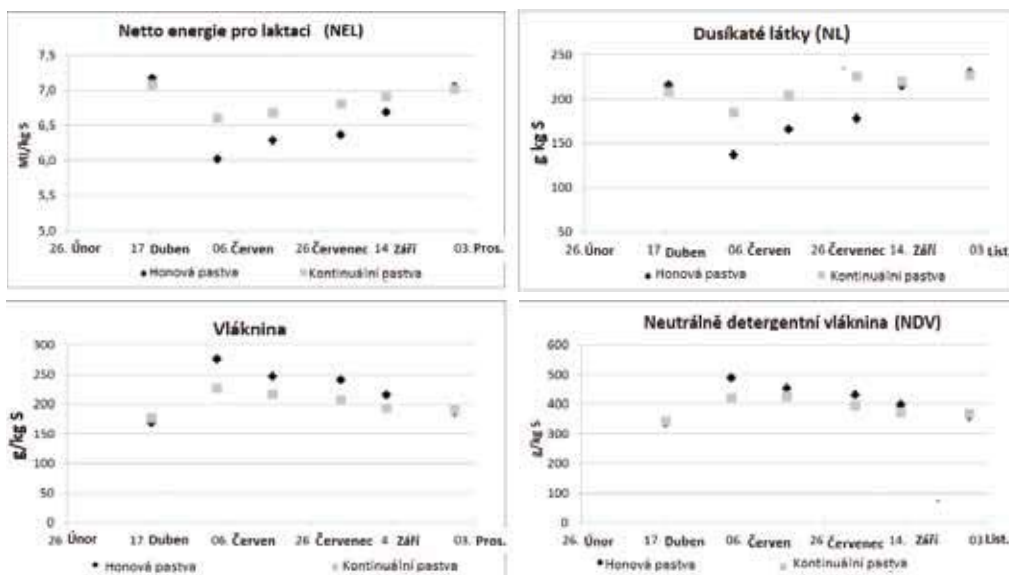
Parametr	Jednotka	Varianta				$s_e$
		Kontinuální pastva	Honová pastva	SEM	p-hodnota	
		LSMEAN	LSMEAN			
Výnos sušiny	kg/ha	7753 <sup>b</sup>	10 561 <sup>a</sup>	176	0,0003	69
ME-výnos	MJ/ha	86 363 <sup>b</sup>	112 822 <sup>a</sup>	1 307	0,0010	1 187
NEL-výnos	MJ/ha	52 792 <sup>b</sup>	68 359 <sup>a</sup>	712	0,0011	736
NL-výnos	kg/ha	1 636 <sup>b</sup>	1 916 <sup>a</sup>	18	0,0085	37

LSMEAN: Metoda nejmenších čtverců, SEM: směrodatná odchylka, p-hodnota: hladina významnosti,  $s_e$ : reziduální směrodatná odchylka

Roční výnos sušiny 10561 kg.ha<sup>-1</sup> u systému honové pastvy byl výrazně vyšší než 7753 kg.ha<sup>-1</sup> u pastvy kontinuální (Tab. 10.1). Stejný trend lze sledovat u výnosu energie a dusíkatých látek, kde honová pastvina vykázala výrazně vyšší výnosy než kontinuální.

Při pohledu na koncentrace energie (NEL) a dusíkatých látek (NL) v průběhu vegetačního období v roce 2010 píče ze simulované kontinuální pastvy od června do srpna dosáhlo vyšších hodnot NEL a NL než honová pastvina. Dne 19. dubna 2010 byly obě varianty sklizeny současně a píče obsahovala v této době koncentrace energie NEL 7,1-7,2 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny. Následně koncentrace energie poklesla a v podzimním období opět stoupla. Pokles byl výraznější v systému honové pastvy.

**Obr. 10.2:** Koncentrace energie (NEL), dusíkatých látek (NL), vlákniny (VL) a neutrálně-detergentní vlákniny (NDV) v píči pastviny honové a kontinuální



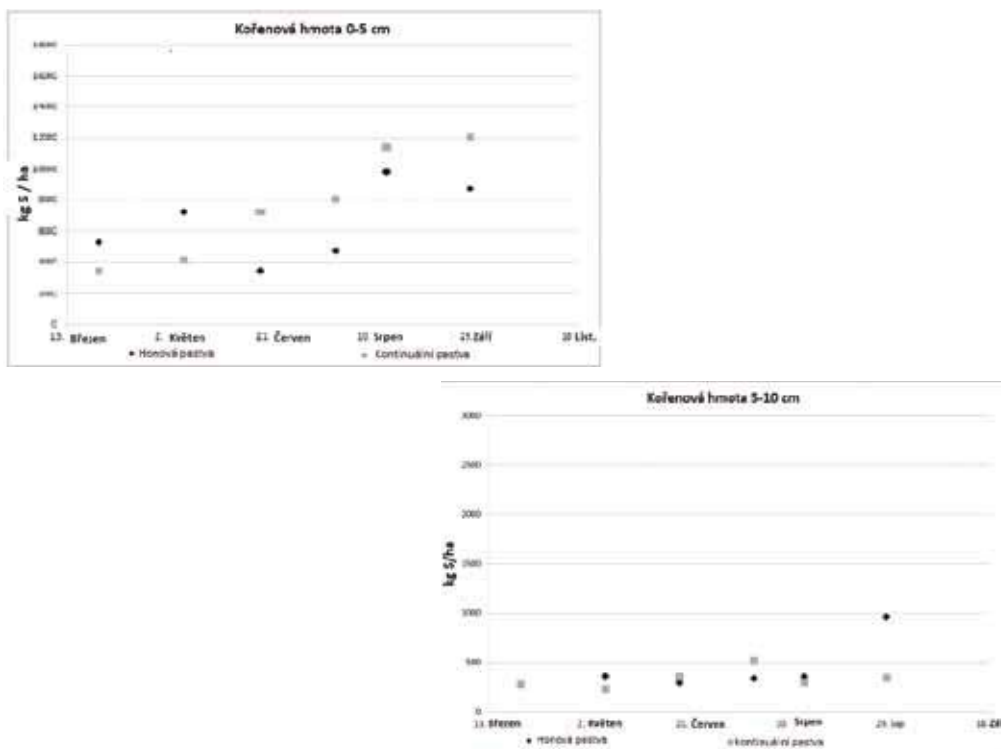
Obsah dusíkatých látek byl podobný a byl také v letních měsících nejvyšší u kontinuální pastvy. Píče z tohoto systému obsahovala s výjimkou druhého termínu seče množství dusíkatých látek (NL) nad 200 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. Na druhé straně byla jak koncentrace vlákniny, tak neutrálně-detergentní vlákniny (NDV) u honové pastviny o něco vyšší. Obsahy vlákniny byly v letních měsících u obou systémů více než 200 g.kg<sup>-1</sup> sušiny a klesly pod tuto hranici pouze na začátku nebo na konci pastvy.

**Tab. 10.2:** Kořenová hmota v jednotlivých měsících a dvou vzorkovacích horizontech.

Měsíc	Jednotka	Horizont 0–5 cm		Horizont 5–10 cm	
		Kontinuální pastva	Honová pastva	Kontinuální pastva	Honová pastva
Duben	kg/ha	3 432	5 301	282	270
Květen	kg/ha	4 140	7 199	230	360
Červen	kg/ha	7 212	3 432	356	293
Červenec	kg/ha	8 045	4 688	517	338
Srpen	kg/ha	11 406	9 816	296	356
Září	kg/ha	12 007	8 715	343	958

Největší množství kořenové hmoty bylo pozorováno v horizontu 0–5 centimetrů (Obr. 10.3 a Tab. 10.2). Mezi oběma sledovanými variantami pastvy nebyly zjištěny žádné průkazné rozdíly. Jasně viditelný je výrazný trend zvětšující se kořenové hmoty během léta až do podzimu, kdy bylo zjištěno značné množství kolem 10 000 kg.ha<sup>-1</sup>. Oproti tomu kořenová hmota v horizontu 5–10 cm s několika sty kg hrála podřadnou roli.

**Obr. 10.3:** Kořenová hmota u pastviny kontinuální a honové v období od dubna do září v horizontech 0–5 a 5–10 cm



### 10.1.5 Diskuse

Zatímco ani rozdíly agrobotanických skupin, ani produkce kořenové hmoty neodhalily žádné významné rozdíly mezi těmito dvěma pastevními systémy, z výnosu sušiny můžeme usuzovat, že kontinuální pastva reaguje citlivě na množství srážek a při krátkodobém nedostatku vody dochází k výraznějšímu omezení nárůstu píce než u honové pastviny. V důsledku vyšší hustoty rostlin u honové pastvy se snižují ztráty vody z půdy odpařováním a vytváří se příznivější mikroklimatické podmínky. Honová pastvina by mohla při stejné populaci rostlin produkovat o 2800 kg.ha<sup>-1</sup> více sušiny, o 280 kg.ha<sup>-1</sup> více vlákniny a o 15 567 MJ.ha<sup>-1</sup> NEL více. Tato dodatečná energetická výtěžnost odpovídá čistě teoreticky o 2400 kg více mléka na ha, pokud by podnik namísto dosavadní kontinuální pastvy přešel na systém honové pastvy. Oba pastevní systémy poskytují velmi vysoké koncentrace energie a dusíkatých látek, což je typické pro pastevní píci (Starz et al., 2011a). Koncentrace vlákniny a NDV v píci je u obou pastevních systémů v hlavním pastevním období, v množství dostatečném pro přežvýkavce. Podle Národní výzkumné rady by se měla koncentrace NDV u vysoce užitkových dojnic nacházet v rozmezí od 250–330 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (NVR, 2001). V případě, že zvířata na pastvě nejsou již dále přikrmována jaderným krmivem, lze složení pastevní píce klasifikovat jako dostatečné (a to jak u pastviny kontinuální, tak i u honové pastviny).

### 10.1.6 Závěry

Z výsledků této výzkumné práce je patrné, že na stanovištích ohrožených suchem obstála honová pastvina lépe než pastvina kontinuální. Nicméně je třeba vzít v úvahu, že pro využití vyššího výnosového potenciálu honové pastvy je nutné zajistit dobré plánování a optimální management využívání travního porostu.

## 10.2 Výzkumný projekt 2: přísev lipnice luční za účelem zlepšení travního drnu

### 10.2.1 Shrnutí

Lipnice luční patří k nejdůležitějším druhům trav v Alpské oblasti a nabízí nejlepší ochranu proti nežádoucímu zaplevelení na trvalých travních porostech. Hlavními úskalími při zavádění lipnice luční do porostu je pomalý vývoj a nízká konkurenční schopnost mladých rostlin. Během čtyřletého experimentu (2008–2011) na Bio institutu LFZ-Raumberg-Gumpenstein bylo testováno,

jakým způsobem lipnici luční zapojit pomocí kontinuální pastvy do stávajícího travního porostu. Byly použity tři varianty ošetření. V první variantě byl zachován stávající systém využití, trojsečná louka. U druhé varianty byla zavedena kontinuální pastva na dobu dvou let (2008–2009). Ve třetí variantě byl proveden přísev lipnice luční a následně byla zavedena rovněž kontinuální pastva na dobu dvou let. Byla přiseta odrůda BALIN. Varianta 3 dosáhla s 27 % výrazně nejvyššího zastoupení lipnice luční v porostu, zatímco varianta 2 dosáhla 18 % a varianta 1 sečená dosáhla 11 %. U spásané varianty 2 a 3 se projeví typické změny v druhovém složení, nižší podíl srhy laločnaté a lipnice obecné ve srovnání s variantou 1. Nejvyšší index listové plochy 5,5 byl sledován v dosévané variantě 3 a poukazuje tak na hustotu porostu s vysokým podílem lipnice luční. Při výnosu sušiny cca 10 000 kg.ha<sup>-1</sup> nebyly mezi variantami zjištěny žádné průkazné rozdíly. Přesto dosáhla varianta 3 výrazně nejvyšších obsahů dusíkatých látek (144 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) a výnosů dusíkatých látek (1475 kg.ha<sup>-1</sup>), oproti variantě 1 (132 g.kg<sup>-1</sup> sušiny, to znamená 1335 kg.ha<sup>-1</sup> NL).

### 10.2.2 Úvod a určení cíle

Lipnice luční (*Poa pratensis*) je nejvýznamnější travní druh intenzivně využívaných luk v alpském regionu. Vlivem dobré zimovzdornosti se drsnému klimatu přizpůsobuje lépe než jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), (Suter et al., 2002). Snáší spásání a četné sečení a v ekologicky obhospodařovaných pastvinách a loukách je důležitým druhem pro regulaci nežádoucích bylin.

Ačkoli by byla lipnice luční v trojsečných loukách velmi důležitá pícní tráva, bývá v travních porostech v oblasti východních Alp zastoupena pouze sporadicky. Důvodem by mohl být v pomalý vývoj mladé rostlinky a nízká konkurenceschopnost vůči vysokým druhům trav (Lehmann, 1995).

Cílem tohoto výzkumu bylo větší rozšíření lipnice luční na trojsečné louky pro dlouhodobou stabilizaci porostu. Za tímto účelem byl jako postup použit kontinuální pastevní systém v kombinaci s doséváním lipnice luční. Tento systém se dobře hodí pro provozní podmínky ekologického zemědělství a vyžaduje nízké náklady.

### 10.2.3 Materiál a metody

Experiment probíhal na pastvinách a loukách Bio institutu LFZ Raumberg-Gumpenstein v Pürgg-Trautenfels s následujícími podmínkami:

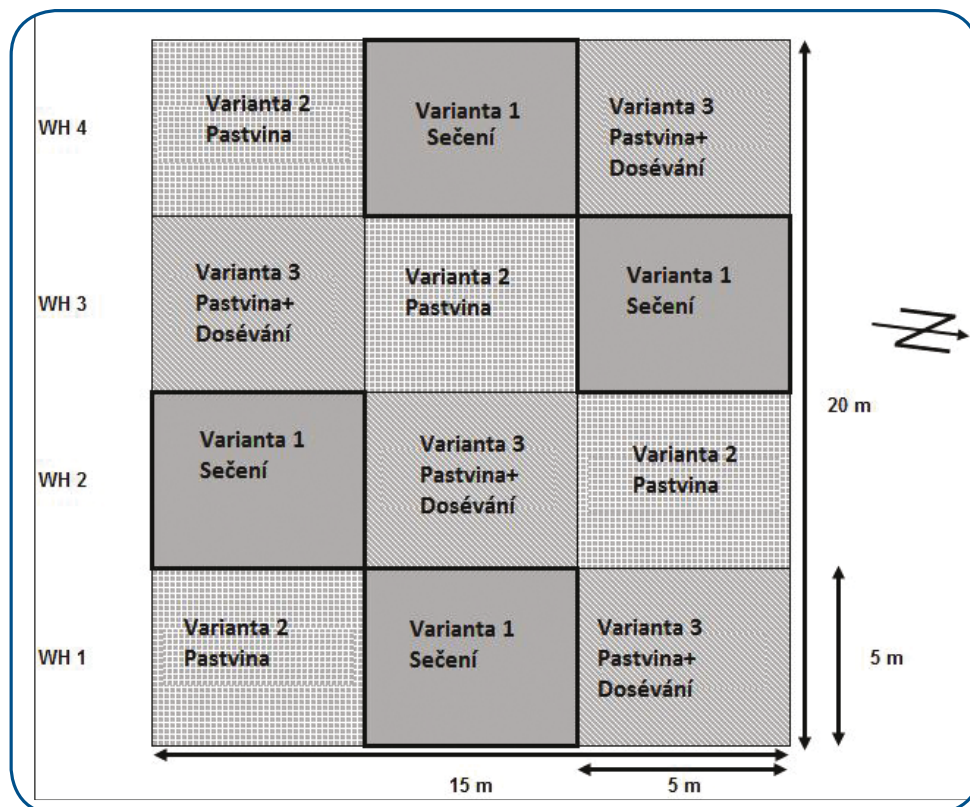
- Šířka 47° 30' 52, 48" s. š., délka: 14° 03' 50,35" v. d.,
- 740 m nad mořem,

- průměrná teplota 7° C,
- průměrný roční úhrn srážek 1014 mm.

Typ půdy na pokusné ploše byla hnědozem, středně hluboká, pH půdy bylo v průměru 6,5, obsah humusu byl 10,5 % a obsah jílovitých částic 11,4 %.

Ekologicky obhospodařovaná plocha vybraná pro experiment byla používána jako kombinovaná pastva (2 seče, potom pastvina) do roku 2007. V letech 2008 a 2009 bylo 1,8 ha této plochy obsazeno mladým skotem (300–400 kg živé hmotnosti) při použití kontinuálního systému pastvy (výška 3–4 cm). Na plochu pastviny byly náhodně umístěny bloky ve čtyřech opakováních se 3 variantami (velikost pozemků 5 x 5 m).

**Obr. 10.4:** Plán experimentu



Variantu 1 (sečení) tvořilo pro kraj charakteristické využití trojsečné louky, varianta 2 (pastvina) představovala využití způsobem kontinuální pastvy a varianta 3 (pastvina + přísev) byla rovněž kontinuální pastvina, kde byl dodatečně proveden přísev lipnice luční. Přísev byl proveden pouze ve variantě 3 ve třech termínech (na jaře, po 1. a po 2. seči) v roce 2008. Při každém termínu bylo použito množství osiva  $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a odrůda BALIN. V letech 2010 a 2011 došlo k přechodu z pastvy na sečení. Všechny tři varianty pak byly obhospodařovány tří sečným využitím a hnojeny kejdou ( $130 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ , rozděleno do 4 termínů), jak je patrné z tab. 10.3.

**Tab. 10.3:** Doba a množství hnojení kejdou

Doba hnojení	Množství
Jaro	30 kg/ha N
po 1. sečení	40 kg/ha N
po 2. sečení	35 kg/ha N
po 3. sečení	25 kg/ha N

Sledování druhového složení bylo započato v dubnu roku 2008, 2009, 2010 a 2011 prostřednictvím skutečného pokrytí (Schechtner, 1958). Přitom se 100 % plochy rozděluje na mezery a jednotlivé druhy. Před sečením bylo provedeno měření indexu listové plochy (LAI) přístrojem AccuPAR LP-80 ve 3 výškách porostu (0, 10 a 20 cm).

Po seči pomocí motorové sekačky (teoretická výška sečení 5 cm a šířka sečení 160 cm) následovalo sušení sklizené píce, asi 48 h při  $105 \text{ }^\circ\text{C}$ , s cílem určit sušinu. Další část čerstvé hmoty byla použita pro šetrné sušení (při  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ) v laboratoři LFZ Raumberg-Gumpenstein, kde byla provedena Weendenská analýza, stanovení vlákniny, jakož i obsahy minerálních látek a stopových prvků. Hodnocení energie v MJ netto energie laktace (NEL) bylo provedeno pomocí stanovených obsahů živin s přihlédnutím k váženým koeficientům trávení z tabulky krmných hodnot DLG (GfE, 1998).

Statistické hodnocení normálně rozdělených a rozptylově homogenních dat bylo provedeno pomocí programu SAS 9.2 procedurou MIXED (pevné efekty: varianta, opakování, rok, stejně jako varianta\*rok, sloupce zkušebního zařízení se předpokládají být náhodné (random); místo náhodného bylo při vyhodnocení LAI zohledněno opakované měření (repeated), přičemž termín\*rok našly použití jako předmět typu ar(1) na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Při prezentaci výsledků jsou udávány nejmenší čtverce (LSMEANS), stejně jako směrodatná odchylka (SEM) a reziduální směrodatná odchylka ( $S_e$ ). Párová srovnání LSMEANS byla provedena prostřednictvím t-testu a významné rozdíly byly označeny odlišnými malými písmeny.

## 10.2.4 Výsledky

V případě trojsečného využití (jaro 2010 a 2011) byl zjištěn významný vliv kontinuální pastvy na zastoupení jednotlivých druhů jetelovin a bylin v travním porostu (Tab. 10.4). Podíl jetelovin, zejména jetele plazivého byl u spásaných variant výrazně vyšší (15 % u varianty 2 a 14 % u varianty 3) než při sečném využití (varianta 1), kde bylo jejich zastoupení pouze 4 %. Tento efekt netrval dlouho, neboť již ve 2. roce po spásání (2011) podíl jetelovin při druhé seči spásaných variant (2 a 3) v letech 2008 a 2009 opět poklesl a zjištěné hodnoty se přiblížily sečené variantě.

**Tab. 10.4:** Zastoupení agrobotanických skupin a pokrývnost jednotlivých druhů (%)

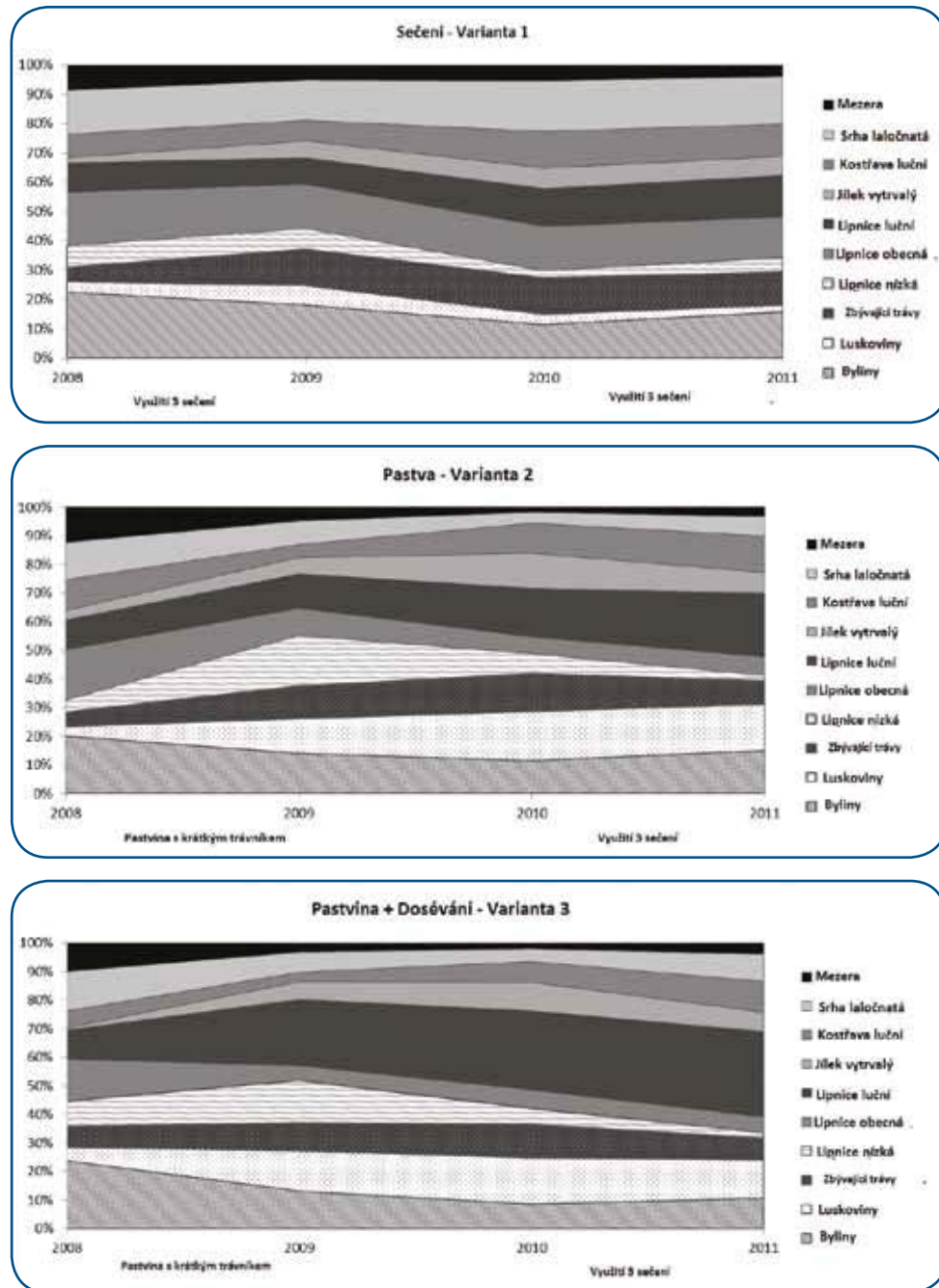
Parametr	Jednotka	Sečení		Pastvina		Pastvina + Dosévání		SEM	p-hodnota	S <sub>e</sub>
		Varian- ta 1	Varian- ta 2	Varianta 3						
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN						
Trávy	%	73,5 <sup>a</sup>	67,9 <sup>a</sup>	70,8 <sup>a</sup>		1,6	0,0840	4,5		
<i>Srha laločnatá</i>	%	15,2 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>	8,0 <sup>b</sup>		2,0	0,0200	5,3		
<i>Jílek vytrvalý</i>	%	5,6 <sup>a</sup>	7,1 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>		0,6	0,1671	1,4		
<i>Lipnice obecná</i>	%	16,3 <sup>a</sup>	6,4 <sup>b</sup>	5,1 <sup>b</sup>		1,5	0,0003	4,4		
<i>Lipnice luční</i>	%	11,1 <sup>c</sup>	17,6 <sup>b</sup>	26,6 <sup>a</sup>		1,5	<0,0001	4,3		
Jeteloviny	%	3,5 <sup>b</sup>	15,2 <sup>a</sup>	13,9 <sup>a</sup>		1,6	0,0002	4,3		
Byliny	%	18,0 <sup>a</sup>	13,5 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>		0,7	<0,0001	1,9		

LSMEAN: Metoda nejmenších čtverců, SEM: standardní odchylka,  
p-Hodnota: hladina významnosti;  
S<sub>e</sub>: reziduální směrodatná chyba

U varianty 3 s přísevem bylo dosaženo 27 % pokrývnosti lipnice luční a výrazně tak převyšovala sečenou variantu 1 (11 %). Mezi těmito hodnotami se nacházela varianta 2 (bez přísevu) s pokrývností lipnice luční 18 %. Srha laločnatá a lipnice obecná zaujímaly ve spásaných variantách (2 a 3) malé podíly, přičemž u jílku vytrvalého nebyly zjištěny žádné rozdíly.



Obr. 10.5: Vývoj populací rostlin v letech 2008-2011 ve třech variantách



Při pozorování průběhu vývoje porostů po čtyři roky (2008-2011) byly patrné významné změny (Obr. 10.5). Nejmenší změny byly sledovány u varianty 1 s trojsečným využitím. Zde byly pozorovány pouze malé roční rozdíly. Zcela jiný průběh vývoje porostu byl zjištěn u variant 2 a 3 využitých jako kontinuální pastvy v letech 2008-2009. Spásáním se snižoval podíl bylin, lipnice obecné a srhy laločnaté. Efekt přisevu lipnice luční je zřetelně rozpoznatelný. Ta získala od roku 2009 velmi vysoký podíl v porostu a dokázala ho stabilně udržovat. Ale na spásaných variantách se také rozmnožil nežádoucí druh trav, lipnice nízká. Ovšem po přechodu na trojsečné využití se její výskyt opět snížil.

Tab. 10.5: LAI ve 3 různých výškách porostu

Parametr	Jednotka	Sečení		Pastvina		Pastvina+Přísev		SEM	p-Hodnota	s <sub>e</sub>
		Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3				
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN				
LAI 0 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	4,8	b	5,2	ab	5,5	a	0,1	0,0336	0,7
LAI 10 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3,1	a	3,0	a	3,6	a	0,2	0,1080	0,8
LAI 20 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,5	a	1,5	a	1,1	a	0,2	0,1619	0,7

LSMEAN: Nejmenší čtverce, SEM: standardní odchylka;  
p-Hodnota: hladina významnosti, s<sub>e</sub>: reziduální směrodatná odchylka

Tab. 10.6: Kvantitativní a kvalitativní výnosy, koncentrace dusíkatých látek a energie

Parametr	Jednotka	Sečení		Pastvina		Pastvina+přísev		SEM	p-Hodnota	s <sub>e</sub>
		Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3				
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN				
Výnos S	kg/ha	10 110	a	9 879	a	10 416	a	249	0,3413	705
Výnos NL	kg/ha	1 335	b	1 328	b	1 475	a	40	0,0394	114
Výnos NEL	MJ/ha	56 627	a	56 862	a	59 525	a	1 380	0,2907	3 903
Obsah NL	g/kg S	132	b	144	a	144	a	2	<0,0001	8
Obsah NEL	MJ/kg S	5,60	b	5,75	a	5,70	a	0,03	0,0073	0,08

LSMEAN: Nejmenší čtverce, SEM: standardní odchylka, p-Hodnota: hladina významnosti;  
S<sub>e</sub>: reziduální směrodatná odchylka

Největší plochu listové hmoty vykazovala dosévaná varianta 3. Při výšce porostu 0 cm vykazovala významně vyšší hodnoty LAI než sečení varianta 1 (Tab. 10.5). Ve výškách 10 a 20 cm nebyly mezi variantami zjištěny žádné průkazné rozdíly. Všechny varianty dosáhly výnosů

sušiny kolem 10 000 kg.ha<sup>-1</sup>, ale nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly (Tab. 10.6). Výnos dusíkatých látek byl nejvyšší u píče varianty 3 s 1475 kg.ha<sup>-1</sup>. V koncentraci energie nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi variantami. Oproti tomu spásané varianty 2 a 3 měly v průměrné koncentraci dusíkatých látek a energie významně vyšší produkci než píče sečené varianty 1.

**Tab. 10.7:** Průměrné obsahy živin v píči

Parametr	Jednotka	Sečení		Pastvina		Pastvina+přísev		SEM	p
		Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3			
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN			
XA	g/kg S	100	a	99	a	100	a	2,6	0,9490
XP	g/kg S	132	b	144	a	144	a	1,7	<0,0001
XL	g/kg S	26	a	26	a	26	a	0,3	0,3802
XF	g/kg S	286	a	273	b	277	ab	2,8	0,0053
NDF	g/kg S	515	a	485	b	498	ab	59,0	0,0074
ADF	g/kg S	318	a	306	c	310	b	13,7	<0,0001
ADL	g/kg S	369	a	367	a	362	a	0,7	0,6624
NFC	g/kg S	227	b	246	a	231	b	45,8	0,0323
NEL	MJ/kg S	5,75	b	5,86	a	5,85	a	0,02	0,0021

Nejvyšší obsah vlákniny byl zjištěn u varianty 1 a nejnižší u varianty 2 (Tab. 10.7). U varianty 3 byl zjištěn střední obsah vlákniny, ačkoli všechny varianty byly sklizeny vždy ve stejný den.

Koncentrace minerálních látek a stopových prvků nevykazují významné rozdíly mezi variantami (Tab. 10.8)

**Tab. 10.8:** Obsahy minerálních látek a stopových prvků

Parametr	Jednotka	Sečení		Pastvina		Pastvina + Dosévání		SEM	p
		Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3			
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN			
K	g/kg S	24,4	a	25,0	a	24,9	a	0,5	0,4526
P	g/kg S	5,1	ab	5,3	a	5,0	b	0,1	0,0481
Ca	g/kg S	8,5	b	9,8	a	8,6	b	0,3	0,0002
Mg	g/kg S	3,1	a	3,0	a	3,0	a	0,1	0,4752
Na	mg/kg S	419	a	438	a	542	a	44,8	0,0553
Cu	mg/kg S	95	a	99	a	95	a	0,2	0,1380
Mn	mg/kg S	780	a	682	a	721	a	44,4	0,3239
Zn	mg/kg S	314	a	310	a	304	a	0,4	0,1760

---

## 10.2.5 Diskuse

Během spásání je typický procentuální pokles srhy laločnaté a lipnice obecné, který byl již zjištěn v jiném pokusu (Starz et al., 2011b) na stejném stanovišti. Lipnice luční je považována za druh trávy, který se hůře uplatňuje v zapojeném travním porostu. Velmi citlivě reaguje na hloubku setí (Lehmann, 1995), z tohoto důvodu byla v tomto experimentu použita technika povrchového přisevu. Vysoký podíl lipnice luční v dosévané variantě 3 je patrný také v hodnotě LAI. Tato populace je na povrchu půdy významně nejhustší, a proto nevýhodná pro druhy bylin klíčící na světle, jako šťovík tupolistý.

Přestože varianta 3 byla tvořena především nízkými druhy trav, dosahovala srovnatelných výnosů jako varianta 1, u které převažovaly druhy trav vyšší. I když nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ve výnosu sušiny, dosáhla píče z porostu s lipnicí luční vyšší kvality, což poukazuje na příznivější poměr list-stonek.

Lipnice luční je velmi flexibilní druh trávy, který je schopen se dobře přizpůsobit různým způsobům využití. V předcházejícím výzkumu bylo prokázáno (Schleip et al., 2013), že životnost listů lipnice luční je při velmi intenzivním využití kratší, a tudíž je potřeba energie na tvorbu nových listů nižší než při málo intenzivním využití (Ryser a Urbas, 2000). Tato přizpůsobivost ji činí cenným a spolehlivým druhem v intenzivních loukách.

V důsledku nižší životnosti listu tak může být ročně vytvořeno více odnoží, což dále vede k vyšší hustotě porostu. Lipnice luční tvoří dlouhé podzemní výběžky, které se stanou nezávislými na mateřské rostlině, jakmile se objeví první zelené listy (Nyahoza et al., 1973; Nyahoza et al., 1974a; Nyahoza et al., 1974b). Díky tomu není rostlina závislá na osemení, které je při vysoké frekvenci sečení inhibováno. Také tato schopnost zdůrazňuje její adaptaci na intenzivní sečné využívání.

## 10.2.6 Závěry

Kombinace kontinuální pastvy a přisevu představuje hospodárné a efektivní opatření pro zavedení lipnice luční do porostu. Lipnicí luční zlepšená hustota porostu představuje trvale udržitelnou prevenci proti nežádoucím druhům trav a bylin. Takové porosty s nižší trávou také mohou zajistit výnos a kvalitu, která odpovídá úrovni tradičních luk a pastvin s vyšší trávou. Proto by měla lipnice luční být podporována právě na ekologických farmách jako významný druh v intenzivních trvalých travních porostech.

**Obr. 10.6:** Detail pastevního porostu



**Obr. 10.7:** Porosty využívané kontinuální pastvou



**Obr. 10.8:** Zvířata při kontinuální pastvě

## 11 Zimní pastva

*Jiří Skládanka*

*Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně*

Pobyt zvířat mimo stáj je přirozený nejenom v průběhu vegetačního období, ale také na podzim a v zimě. Celoroční pobyt zvířat na pastvinách je naprosto běžná forma chovu na australském nebo americkém kontinentě, ale neznámý není ani v Evropě.

Pro zimní venkovní odchov je možné využít pastevní porost nebo pouze venkovní ohradu bohatě nastlanou slámou. Ve druhém případě tvoří krmnou dávku pouze konzervovaná krmiva. Zatížení je 3,5 až 4 DJ.ha<sup>-1</sup>. Rizikem jsou vysoké koncentrace sloučenin fosforu, draslíku a dusíku v půdě. Z tohoto důvodu je třeba zajistit rotaci ohrady v průběhu zimy a dostatečnou podestýlku. Na jaře po odklizení slámy se provádí přisev druhů s rychlým vývojem, jako je jilek mnohokvětý nebo brukvovité pícniny (řepka, řepice). Zimní venkovní odchov s využitím pastevního porostu je možné realizovat na orné půdě nebo na trvalých travních porostech. Na orné půdě je využíván výtěr obilnin nebo meziplodiny (řepka, řepice, vodnice, jilek mnohokvětý). Konzervovaná krmiva se využívají pro příkrmování.


Využití píce z trvalých travních porostů je v našich podmínkách možné pozdě na podzim a počátkem zimy, kdy mohou zvířata využívat obrostlý pastevní porost. Nezbytné je příkrmování konzervovanými krmivy. Pokud se ponechají zvířata na pastvinách přes celou zimu, je pastevní porost postupně zcela nahrazen konzervovanými krmivy, i když zvířata aktivně vyhledávají píci také pod sněhovou pokrývkou. Rizikem pastvy v zimním období je poškození travního drnu, zejména při teplotách nad 0 °C. Nicméně zimní pastva neovlivní výnosy v následujícím roce. Závažné poškození je na místech, kde se zvířata příkrmují a kde se nastýlá sláma. Zde nastává také vysoká akumulace živin v půdě. Regeneraci travního drnu a snížení rizika vyplavování nitrátů a dalších sloučenin do spodních vod je možné provést přisevem jílku vytrvalého a na zvláště poškozených místech přisevem jílku mnohokvětého. Zimní pastva by měla být realizována na půdách lehkých nebo středně těžkých, které nejsou ovlivněny podzemní vodou. Zimní pastva by neměla být provozována na svazích se sklonem nad 7°. Při rychlém tání sněhu na jaře by mohlo dojít ke kontaminaci povrchových vod splavováním naředěných výkalů.

## 11.1 Druhová skladba

Vhodné druhy pro zimní pastvu by měly odolávat sešlapu, vytvářet pevný drn a mít vysokou regenerační schopnost. Navíc by měly mít schopnost obrůstat při nízkých teplotách a být odolné vůči mrazu. Základem pro zvýšenou odolnost proti mrazu je vybavení biomebrán fosfolipidy stabilními v chladu a zvýšení koncentrace nízkomolekulárních membránových molekul, které snižují bod tuhnutí. Výraznou roli hrají sacharidy, které jsou získávány z rezervních zdrojů nebo z pokračující fotosyntézy. Zimovzdornější jsou v tomto směru trávy než jeteloviny. Listy trav by měly mít vzpřímený růst a s tím spojenou schopnost rychlejšího vysychání. Rychlé vysychání snižuje riziko hnilobných procesů. Vhodné jsou druhy s vyšším podílem listů ve druhé polovině vegetačního období, které jsou navíc dlouhodobě zelené. Jedná se o ozimé druhy trav. Velmi dobrým druhem pro prodloužení pastevního období je kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*). Jedná se o tolerantní dlouhodobě zelený druh, který se pro pícninářské účely využívá hlavně na severoamerickém kontinentě. Vzpřímený růst umožňuje listům rychlejší vysychání. V průběhu vegetačního období dávají zvířata při pastvě přednost jemnějším druhům, zatímco tužší listy kostřavy rákosovité spásají až následně. Z tohoto důvodu se doporučuje letní biomasa kostřavy rákosovité ke konzervaci. Naproti tomu na podzim dávají zvířata přednost zeleným listům kostřavy rákosovité, zatímco odumřelým výhonům ostatních trav se vyhýbají. Jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) bývá běžnou součástí intenzivně využívaných pastevních porostů. Zvířata jílek velmi ráda spásají, ale na podzim je velmi často napadán houbovými chorobami, které jsou za příznivých podmínek schopny produkovat mykotoxiny. Navíc je náchylný k vymrzáni. Vysokou kvalitu rodu *Lolium* a zimovzdornost rodu *Festuca* kombinují mezirodové hybridy. Vyznačují se bohatým olistěním, vysokou produkcí a vytrvalostí. Festucoidní hybridy vznikly křížením kostřavy rákosovité a jílku mnohokvětého. Mezi druhy vhodné pro využití koncem vegetačního období může patřit srha laločnatá (*Dactylis glomerata*). Kvalita srhy laločnaté klesá výrazně v době květu (v 1. seči), ale díky ozimému charakteru vytváří na podzim především listové výhony a možnosti využití jsou širší. Na travním porostu s převahou srhy laločnaté je možnost pastvy až do pozdního podzimu.

## 11.2 Příprava a ošetřování porostu

Travní porost je pro zimní pastvu potřeba připravit. Příprava porostu spočívá zejména v různé délce obrůstání (šetření porostu) před plánovaným podzimním a zimním využitím. Podle délky obrůstání před zimou se ve Velké Británii rozlišovalo mezi termíny „rouen“ (šetření porostu po první seči) a „fog“ (šetření



---

porostu přes celé vegetační období). V současnosti se uplatňuje také šetření porostu od srpna, pro které se používá termín „foggage“ (Achilles et al., 2002). V příznivých klimatických podmínkách ještě kratší šetření porostu, kdy je pastva provozována až do přelomu září a října a před plánovaným podzimním, resp. zimním využíváním obrůstá porost pouze 30 dnů (Hennessy et al., 2006). Delší doba obrůstání je obvykle na úkor nižší kvality pastevní píce na podzim a v zimě, zejména když se vytvoří větší množství stébel u trav jarního charakteru.

Při pobytu zvířat na pastvinách v zimním období je potřeba zpravidla v období jara provést regeneraci travního drnu. K odstranění nerovností je nezbytné smykování pastevní plochy, které je dobré při větším poškození drnu opakovat. Přímo na smykování pastvin by měl navazovat přísev. Vliv pastvy pozdě na podzim a v zimě na produkci travního porostu v následujícím jarním období je variabilní. Záleží zejména na délce využívání přes zimní období a také na povětrnostních podmínkách. Určité dopady na produkci následující 1. seče mohou nastat při pobytu zvířat na pastvině až do časného jara.

### 11.3 Produkce travních porostů

Vrchol růstu trav nastává na přelomu května a června. Koncem vegetačního období se rychlost růstu snižuje a s tím souvisejí také výnosy na podzim a v zimě (Hall et al., 1998). Nicméně růst nových listů může pokračovat také během zimy (Hennessy et al., 2004). V chladných oblastech Evropy jsou během zimního období u travního porostu malé přírůstky, většina trav přítomných v travním drnu během zimy zde přetrvává již od podzimu (Woledge et al., 1990). Výška výnosů na podzim a v zimě je v první řadě závislá na délce obrůstání před zimou. Jestliže travní porost obrůstá už od června, odrazí se tato skutečnost na vyšší produkci. Naopak travní porost obrůstající až od srpna má nižší produkci, ale výrazně vyšší kvalitu. U jílku vytrvalého má četnost využití v létě jen nepatrný význam pro podzimní a zimní výnosy. Naopak kostřavě rákosovité prospívá spíše méně časté využití. Výnosy na podzim výrazně ovlivňují také povětrnostní podmínky koncem léta, zejména dostatek srážek.

V průběhu podzimu a zimy dochází k postupnému rozkladu listů a tím také ke snižování produkce. Nejprve dochází k odumírání a rozkladu jemnolistých druhů, jako je jílek vytrvalý. Naopak druhy s hrubými listy odumírají a rozkládají se jen pozvolna. Mezi tyto druhy patří kostřava rákosovitá a její kříženci.

### 11.4 Kvalita píce

Na kvalitu travního porostu koncem vegetačního období má vliv odumírání zelených částí rostlin (Jaindl et al., 1991). Proces stárnutí mění chutnost,



stravitelnost a množství přijatého krmiva. Mladý porost je chutný s vysokou krmnou hodnotou, později klesá stravitelnost nebo se zvyšuje obsah látek, které odolávají mikrobiálnímu a enzymatickému trávení (Holúbek et al., 2001). Obecně je kvalita píce koncem vegetačního období ovlivněna podílem živých a mrtvých listů. Kvalita zelené biomasy zůstává v zimě relativně konstantní. Změny v kvalitě píce koncem vegetačního období nastávají díky zvyšování podílu odumřelé biomasy. Proteiny v mrtvých listech jsou odolnější k vyluhování ve srovnání s jinými látkami (Taylor a Templeton, 1976). V zelené hmotě je nižší obsah NDF než v mrtvé hmotě (Archer a Decker, 1977). Yang et al. (1998) uvádí, že pro kvalitu mrtvého materiálu jsou rozhodující povětrnostní podmínky, neboť obsažené látky, které se nepřesunuly do zásobních orgánů, jsou odbourávány mikroorganismy. Pokles obsahu cukrů také souvisí se zvyšováním podílu odumřelé hmoty. Cukry jsou snadno prodýchávány a translokovány z odumírajících listů a vyplavovány z mrtvých listů (Ocumpaugh a Matches, 1977). V závislosti na počasí koncem vegetačního období mohou být značné rozdíly v kvalitě píce mezi jednotlivými roky. Rozdílné povětrnostní podmínky v jednotlivých letech ovlivňují odumírání listů. Meziroční rozdíl obsahu NEL může být až 2,2 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny (Taylor a Templeton, 1976).

**Tab. 11.1:** Vliv druhu, termínu přípravné seče a termínu využití na výnos sušiny, stravitelnost organické hmoty, obsah dusíkatých látek a vlákniny v říjnu, listopadu a prosinci roku 2005 a 2006 (Skládanka et al., 2010)

Faktor	2005				2006			
	Výnos sušiny (t.ha <sup>-1</sup> )	SOH <sup>1</sup> (%)	NL (g.kg <sup>-1</sup> )	VL (g.kg <sup>-1</sup> )	Výnos sušiny (t.ha <sup>-1</sup> )	SOH <sup>1</sup> (%)	NL (g.kg <sup>-1</sup> )	VL (g.kg <sup>-1</sup> )
<b>Druh</b>								
Festulium	1,75 <sup>a</sup>	72,8 <sup>ab</sup>	75,4 <sup>a</sup>	253,6 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	71,0	75,1 <sup>a</sup>	283,1 <sup>a</sup>
Srha laločnatá	1,69 <sup>a</sup>	70,4 <sup>a</sup>	91,7 <sup>b</sup>	275,2 <sup>b</sup>	1,78 <sup>a</sup>	73,0	90,5 <sup>b</sup>	303,3 <sup>b</sup>
Ovsík vyvýšený	2,34 <sup>b</sup>	73,6 <sup>b</sup>	79,2 <sup>a</sup>	301,4 <sup>c</sup>	2,45 <sup>b</sup>	71,8	94,9 <sup>b</sup>	302,5 <sup>b</sup>
p	0,040	0,010	0,000	0,000	0,007	0,100	0,000	0,000
<b>Termín přípravné seče</b>								
Počátek června	2,74 <sup>a</sup>	71,5	71,1 <sup>a</sup>	303,9 <sup>a</sup>	2,92 <sup>a</sup>	68,4 <sup>a</sup>	71,1 <sup>a</sup>	319,7 <sup>a</sup>
Konec července	1,11 <sup>b</sup>	73,0	93,1 <sup>b</sup>	249,5 <sup>b</sup>	1,01 <sup>b</sup>	75,5 <sup>b</sup>	102,5 <sup>b</sup>	272,9 <sup>b</sup>
p	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Termín využití</b>								
Počátek října	2,39 <sup>a</sup>	77,3 <sup>a</sup>	91,1 <sup>a</sup>	277,6 <sup>a</sup>	2,19 <sup>a</sup>	76,8 <sup>a</sup>	98,2 <sup>a</sup>	283,2 <sup>a</sup>
Počátek listopadu	2,07 <sup>a</sup>	75,8 <sup>a</sup>	79,9 <sup>b</sup>	278,8 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	71,4 <sup>b</sup>	82,0 <sup>b</sup>	291,7 <sup>b</sup>
Počátek prosince	1,32 <sup>b</sup>	63,6 <sup>b</sup>	75,2 <sup>b</sup>	273,7 <sup>a</sup>	1,62 <sup>a</sup>	67,6 <sup>c</sup>	80,3 <sup>b</sup>	314,0 <sup>c</sup>
p	0,001	0,000	0,000	0,713	0,066	0,000	0,000	0,000

<sup>1</sup>Stravitelnost organické hmoty stanovena pepsin-celulázovou metodou

Průměrné hodnoty ve sloupcích s různými indexy (<sup>a,b,c</sup>) jsou průkazné na hladině P<0,05

## 11.5 Zdravotní bezpečnost píce

V závislosti na průběhu povětrnosti dochází u travních porostů k rozvoji plísní a existuje nebezpečí výskytu mykotoxinů v krmivu. K rozvoji plísní dochází zejména u extrémně přezrálé píce (Opitz von Boberfeld, 2001), a nebo u píce rostoucí v extrémních podmínkách. Otázka plísní je velmi aktuální zvláště u píce z travních porostů využívaných na konci vegetačního období. Během zimní pastvy vedou nepříznivé klimatické podmínky k dekompozičním procesům a navíc zvyšují náchylnost porostu k fungálnímu napadení (Opitz von Boberfeld a Wolf, 2002). Značné rozdíly jsou mezi jednotlivými druhy. Mezi druhy odolné k napadení plísněmi patří kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*) a její hybridy. Růst plísní může podporovat hustý porost a stejně tak dlouhodobě vysoká vzdušná vlhkost (Giesler et al., 1996). Pod sněhovou pokrývkou se rozvíjí skleníkové klima při současném nedostatku denního světla. Tato skutečnost vede ke snížení odolnosti trav vůči sněžné světlerůžové plísnovitosti trav (Schlösser, 1997). Také koncentrace  $\text{SiO}_2$  v rostlinách může snižovat napadení patogenními houbami díky zabránění penetrace (Leusch a Buchenauer, 1988).

Ergosterol patří mezi hlavní steroly produkované nižšími i vyššími houbami. Jeho výskyt v jiných organismech je velmi omezený, pouze v některých bakteriích a kvasinkách byly nalezeny zanedbatelné koncentrace ergosterolu v sušině. Díky tomuto specifickému výskytu je prakticky možné spojit nález tohoto sterolu s přítomností plísní ve zkoumaném vzorku (Marin et al., 2007). Celkem je známa schopnost tvorby ergosterolu pro 61 druhů plísní. Detekován byl u rodů *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cephalosporium* nebo *Neurospora*. U kvasinek byl zjištěn mimo jiné u *Saccharomyces cerevisiae*, *Hansenula anomala*, *Pichia membranaefaciens*, *Hyphopichia burtonii*, *Yarrowia lipolytica*, *Rhodotorula glutinis* a *Sporobolomyces roseus* (Müller, 1988, Weete, 1989). Ergosterol je důležitým komponentem membrán. Řada základních funkcí, jako je permeabilita nebo aktivita membránových enzymů, je vázaná na jeho existenci (Martin et al., 1990).

V průběhu sekundární látkové výměny bývají u hub často tvořeny mykotoxiny. K jejich tvorbě dochází ve chvíli, kdy převažují optimální podmínky, jako je teplota, vlhkost a dostatek živin pro jejich růst. V biomase z travních porostů mohou být na podzim detekovány zearalenon a ochratoxin A (Opitz von Boberfeld a Wolf, 2002). Zearalenon patří k mykotoxinům produkovaným rodem *Fusarium*. Detekován může být v píce travních porostů. Zvýšená tvorba zearalenonu nastává za chladnějšího a vlhčího počasí ve vegetačním období (Thalmann, 1986). Vedle přímého působení na přežvýkavce ovlivňuje kontaminovaná píce také mikroorganismy v bachoru (Wolf, 2002). Zearalenon zasahuje do hormonálních funkcí zvířat (Bauer et al., 1987). Akutní toxicita je relativně malá, ale vykazuje zřetelnou estrogení aktivitu (Kalač a Míka, 1997).

**Tab. 11.2:** Vliv druhu, termínu využití a roku na obsah (ppb) deoxynivalenolu (DON), fumonisinu (FUM), aflatoxinu (AFL), zearalenonu (ZEA) a T-2 toxinu (T2) v zelené pícei trav (Skládanka et al., 2013)

Faktor	DON	FUM	AFL	ZEA	T2
<b>Druh</b>					
Jílek vytrvalý	41,03	<LOQ	<LOQ	17,06	24,80
Kostřava rákosovitá x jílek mnohokvětý	31,02	<LOQ	0,07	4,95	24,19
Jílek mnohokvětý x kostřava luční	36,98	<LOQ	<LOQ	36,45	24,94
Směs s kostřavou červenou	42,15	<LOQ	<LOQ	47,37	30,40
Směs s lipnicí luční	40,19	<LOQ	<LOQ	48,15	29,98
p	0,6347	–	0,5288	0,4581	0,7976
<b>Termín využití</b>					
Počátek června	16,09 <sup>a</sup>	<LOQ	<LOQ	1,46	24,70
Konec července	51,90 <sup>b</sup>	<LOQ	0,09	61,18	28,49
Počátek října	41,94 <sup>b</sup>	<LOQ	<LOQ	86,55	36,49
Počátek listopadu	41,58 <sup>b</sup>	<LOQ	<LOQ	1,88	18,25
počátek prosince	39,86 <sup>ab</sup>	<LOQ	<LOQ	2,91	26,39
p	0,0004	–	0,0176	0,0045	0,1112
<b>Rok</b>					
2008	37,63 <sup>ab</sup>	<LOQ	<LOQ	115,76 <sup>a</sup>	34,89 <sup>ab</sup>
2009	46,28 <sup>a</sup>	<LOQ	0,08	6,15 <sup>b</sup>	48,37 <sup>b</sup>
2010	47,13 <sup>a</sup>	<LOQ	<LOQ	<LOQ <sup>b</sup>	5,34 <sup>c</sup>
2011	22,06 <sup>b</sup>	<LOQ	0	1,23 <sup>b</sup>	18,87 <sup>ac</sup>
p	0,0019	–	0,0138	0,0000	0,0000

<LOQ - hodnota pod hranicí detekce

Průměrné hodnoty ve sloupcích s různými indexy (<sup>a,b,c</sup>) jsou průkazné na hladině  $P < 0,05$

Obr. 11.1: Pastva na Českomoravské vrchovině, 20. 12. 2006



Obr. 11.2 Kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*) patří mezi druhy vhodné pro zimní pastvu



**Obr. 11.3:** Porost kostřavy rákosovité v říjnu, vlevo parcely obrůstající od počátku června a vpravo parcely obrůstající od konce července



**Obr. 11.4:** Kostřava rákosovitá přisetá do porostu pro zimní pastvu, 2. 11. 2004



## 12 Hodnocení objemných krmiv pro přežvýkavce

*Pavel Horký*

*Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova univerzita v Brně*

Objektivní hodnocení krmiv je prvním předpokladem k jejich efektivnímu využití a správnému zařazení do krmné dávky přežvýkavců. Odpovídající příjem jednotlivých živin je zárukou nejen vysoké užitkovosti, ale i dobrého zdravotního stavu. Za posledních několik let došlo k velkému skoku v mléčné užitkovosti, který je dán zejména stále se zvyšujícím genofondem. Pokud ovšem máme špičkové zvíře s vysokým mléčným potenciálem, musíme toto zvíře umět i správně nakrmit. Nutriční hodnota krmiva zahrnuje obsah živin, energie, jejich stravitelnost, dietetické vlastnosti, vhodnost pro metabolické funkce a také množství přijatého krmiva. Nově získané znalosti ve výživě přežvýkavých zvířat přinesly dokonalejší hodnocení jednotlivých složek krmiva.

### 12.1 Systém hodnocení dusíkatých látek (NL) u přežvýkavců

Pro pochopení úlohy dusíku ve výživě byly důležité pokusy Kellnera v druhé polovině 19. století a objasnění úlohy bacherových mikroorganismů při syntéze ruminálních bílkovin.

Současné systémy hodnocení přijaté ve Velké Británii (**RDP/UDP**), Francii (**PDI**), USA (**NRC**), Nizozemsku (**DVE**), Německu (**RPD**) a dalších zemích, vycházejí ze stejných či podobných principů:

- Odděleně hodnotí dusíkaté látky (NL) pro bacherové mikroorganismy a pro organismus hostitelského zvířete;
- Uvádějí hodnoty degradovatelnosti NL krmiva jako nejdůležitější kritérium.
- Odlišují se pak v detailech hodnocení syntézy mikrobiálních NL z dostupné energie; metodě stanovení degradovatelnosti a výtokové rychlosti částic; hodnotách intestinální stravitelnosti nedegradovaného proteinu; účinnosti jejich využití, složení a stravitelnosti mikrobiálních NL; účinnosti využití absorbovaných aminokyselin.

V moderních systémech se posuzuje především:

- Příjem aminokyselin (jako suma esenciálních a neesenciálních aminokyselin, NL; metabolizovatelný protein, atd.).
- Nejčastěji pak tyto nové systémy posuzují úroveň krytí požadavků organismu na přívod aminokyselin podle množství proteinu skutečně vstupujícího do tenkého střeva.
- V ČR a SR je používán stejný systém hodnocení dusíkatých látek – PDI.

Systém PDI zohledňuje mikrobiální fermentaci v batoru, degradaci NL krmiva, rozdílné využití NL vstupujících do tenkého střeva, respektuje rozdíly v původu proteinu vstupujícího do tenkého střeva. Větší část tvoří mikrobiální protein, nižší degradovatelný protein krmiva. Vzájemný poměr proteinu z obou exogenních zdrojů je ovlivňován degradovatelností NL krmiva. Degradovatelné NL představují zdroj dusíku pro batorové mikroorganismy, nedegradované NL (NdNL) jsou přímým zdrojem aminokyselin v tenkém střevě pro samotné zvíře. Systém vychází z francouzského systému INRA PDI (*Protein that is freely digestible in the small intestine*) = protein skutečně stravitelný v tenkém střevě (Doležal et al., 2006).

### Degradovatelnost krmiv

Degradovatelné NL představují tu část NL krmiva, která je po rozložení batorovými mikroorganismy převážně konvertována na **mikrobiální NL**

Podle stupně degradovatelnosti lze krmiva rozdělit do tří skupin:

- nízká degradovatelnost cca 60 % (45–70 %) – seno, sláma, sójový extrahovaný šrot,
- střední cca 75 % (70–80 %) – většina zelené píce a siláží, oves, ječmen,
- vysoká cca 85 % (80–95 %) – cukrovka, pšenice, bob, hrách.

Nedegradované NL, které nejsou odbourány mikrobiální činností v batoru přecházejí do slezu, resp. tenkého střeva a jsou přímým zdrojem aminokyselin pro výživu samotného zvířete.

Potřeba degradovatelných NL pro účely mikrobiální proteosyntézy odpovídá množství mikrobiálních NL opouštějících bator. Při nadbytečném přívodu degradovatelných NL se zvyšuje koncentrace amoniaku a stoupá jeho absorpce a exkrece z batoru. Potřeba snížení nadbytečného  $\text{NH}_3$  má negativní dopad na bilanci energie. Nedostatek degradovatelných NL lze naopak snadno odstranit například doplněním zdrojů NPN (močovinou). Nejsou-li degradovatelné NL v deficienci,

závisí intenzita mikrobiální proteosyntézy na množství dostupné energie. Jejím měřítkem je v tomto systému množství fermentovatelné organické hmoty v bachoru (FOH). Z 1 kg FOH se v průměru vytvoří 145 g mikrobiálních NL, které jsou z 80 % tvořeny mikrobiálním proteinem a z 20 % nukleovými kyselinami. Hodnoty **střevní stravitelnosti** nedegradovaných NL krmiva (dsi) se mohou pohybovat v rozsahu od 55 % do 95 % a systém PDI tyto rozdíly předpokládá a zahrnuje je do kalkulace.

### Výpočet PDI

Obsah PDI v krmné dávce má dvě frakce

PDI - suma dvou frakcí

**PDIA** → nedegradovatelný protein krmiva skutečně stravitelný v tenkém střevě

**PDIM** → mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě

PDIMN - množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z degradovatelného proteinu krmiv, není-li obsah energie a dalších živin limitující

PDIME - množství mikrobiálního proteinu, které může být v bachoru syntetizováno z dostupné energie, není-li obsah degradovatelného proteinu krmiva a dalších živin limitující

Nutriční hodnota krmiv je charakterizována dvěma hodnotami PDI:

PDIN = PDIA + PDIMN

PDIE = PDIA + PDIME

Nižší z jednotek PDI (PDIN, nebo PDIE) vyjadřuje skutečnou nutriční hodnotu krmiva, zatímco vyšší představuje hodnotu potenciální, které lze dosáhnout kombinací s vhodným komplementárním krmivem. Pokud příjem PDIN je nejméně takový jako přívod PDIE, potom přívod degradovatelných NL odpovídá potřebě mikroorganismů. Vyšší hodnota PDIN naznačuje potřebu snížit přívod degradovatelných NL. Naopak jeho nižší hodnota signalizuje potřebu zařadit krmivo s vyšší degradovatelností NL, nebo přímo zdroj nebílkovinných dusíkatých látek (NPN).

Veličiny nutné pro výpočet PDI

Obsah NL ( $N \cdot 6,25$ ), Degradovatelnost NL (deg), Obsah fermentovatelné organické hmoty (FOH)

FOH = SOH - TUK - nedeg.NL - FP (jen u silážovaných krmiv)

FP = Kys. mléčná + TMK + alkoholy

Stravitelnost nedeg. NL v tenkém střevě (dsi)



## Vzorce

1.  $PDIA = NL \times 1,11 \text{ (1-deg)} \times 1,0 \times dsi$
2.  $PDIMN = NL \times (1-1,11 \text{ (1-deg)}) \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8$

Index 1,11 v rovnici 1. představuje korekci poněkud odlišných podmínek fermentace krmiva uzavřeného v sáčku při stanovování degradability NL metodou in situ. Při výpočtech, ve kterých nepracujeme se sáčky, se tento index stává bezvýznamným (mění se na číslo 1). Další index 1,0 v téže rovnici vyjadřuje předpoklad, že nedegradované NL jsou výhradně tvořeny proteiny. Index 0,9 ve 2. rovnici charakterizuje účinnost konverze degradovaných NL krmiva na mikrobiální NL (90 %) a další dva indexy (0,8) vyjadřují podíl  $N-NH_3$  v mikrobiálních NL (80 %) a jeho předpokládanou stravitelnost v tenkém střevě (80 %).

3.  $PDIME = FOH \times 0,145 \times 0,8 \times 0,8$

Index 0,145 vyjadřuje předpokládanou syntézu mikrobiálního proteinu z FOH ( $145 \text{ g.kg}^{-1}$  FOH) a význam posledních dvou indexů (0,8) je stejný jako ve 2. rovnici (Zeman et al., 2006).

## Cornell protein systém

Vychází z předpokladu, že různé NL jsou v batoru degradovány různou rychlostí. Frakce proteinů jsou rozděleny do tří hlavních skupin (A, B a C) podle rychlosti odbourávání v batoru. Stejné hodnocení se používá i pro sacharidové frakce. Je žádoucí, aby v daném okamžiku byl vyrovnán poměr NL a sacharidů tzn. frakce A NL = frakci A sacharidů atd.

Tab. 12.1. Frakce NL dle Cornell systému

Frakce	Složení	Degradace v batoru (%/h)	Trávení ve střevě (%)
A	Amoniak, AK, peptidy	Rychlá	Nepřechází do střev
B1	Globuliny	200–300	100
B2	Albuminy, gluteiny	5–15	100
B3	Prolaminy, denaturované NL	0–0,5	80
C	Maillardova reakce, NL + lignin	0	0

---

Množství nejrychleji degradovatelné frakce dusíkatých látek (A – degradována do 1 hodiny po krmení) by mělo být ekvivalentní degradovatelnému množství sacharidů (frakce A). V bachoru by nemělo docházet k tomu, že v konkrétním okamžiku je k dispozici velké množství aminových skupin a není v té chvíli k dispozici dostatek energetických složek (nebo naopak). Tato metoda pak je dotažena ve svém důsledku až na hodnocení metabolické potřeby jednotlivých esenciálních aminokyselin (Kacerovský et al., 1990).

## 12.2 Systém hodnocení sacharidů u přežvýkavců

Nové poznatky získané v posledních letech v oblasti výživy přežvýkavců potvrdily omezenou vypovídající schopnost vlákniny jako faktoru pro vyjádření obsahu buněčných stěn v krmivech. Proto je v řadě států používán systém stanovení vlákniny, který detailněji kvantifikuje její jednotlivé složky. V těchto systémech jsou jednotlivé složky vlákniny stanovovány jako vláknina nerozpustná v neutrálním detergentu (NDV) a vláknina nerozpustná v kyselém detergentu (ADV). Rozdíl mezi NDF a ADF udává především obsah hemicelulózy, která je v porovnání s celulózou daleko rychleji fermentovatelnou součástí buněčných stěn. Skupina nestrukturálních sacharidů je tvořena jednoduchými cukry, organickými kyselinami, fruktozany, pektiny a beta-glukany. I když je metoda stanovení NDV zatížena určitou chybou, je pro určení rychle fermentovatelných sacharidů přesnější než klasické stanovení BNLV dopočtem. Při optimálním zastoupení NDV v krmné dávce mohou zvířata přijímat až 4 % sušiny ze své živé hmotnosti, při vysokém podílu NDV pouze 2 % resp. i méně. Důležitou úlohou NDV je udržení správné motoriky bachoru. Její význam spočívá v tom, že stimulace pohybů bachoru a přežvykování má podstatný vliv na udržení optimálních hodnot pH bachorového obsahu.

## 12.3 Systém hodnocení energie u přežvýkavců

Krmivo musí uhradit požadavky zvířete na energii. Energie přijatá v krmivu se postupně uvolňuje, ukládá v ATP a používá se pro všechny životní procesy. Energie se využívá na činnost orgánů, pohyb zvířat, udržení tělesné teploty a ukládá se v rostoucích tkáních a produktech.

- **brutto energie (BE)** – množství tepla uvolněného dokonalým spálením vzorku v kyslíkové atmosféře ve spalovacím kalorimetru za předepsaných podmínek
- **bilančně stravitelná energie (SE)** – brutto energie krmiva zmenšená o celkový obsah energie ve výkalech včetně energie metabolického původu
- **energie metabolického původu ve výkalech** – energie výkalů, která nepochází z živin krmiva, ale z organismu zvířete (např. energie z trávících šťáv)
- **metabolizovatelná energie (ME)** – brutto energie přijatého krmiva, která se nevyloučila výkaly, močí, a plynnými zplodinami trávení
- **plynné zplodiny trávení** – plyny, které vznikají v trávícím traktu při trávení krmiva
- **energie endogenního původu v moči** – energie v moči, která nepochází přímo z živin krmiva
- **termoneutrální zóna** – teplotní zóna, ve které je produkce tepla v organismu minimální, je ohraničena dolní a horní kritickou teplotou
- **fermentační teplo** – teplo produkované v trávícím traktu činností MO
- **netto energie (NE)** – brutto energie přijatého krmiva, která se nevyloučila výkaly, močí a plynnými zplodinami trávení, ani nebyla ztracena jako přírůstek produkce tepla
- **netto energie pro záchovu** – netto energie vynakládaná na udržení zvířete v energetické rovnováze, zahrnuje energii pro bazální metabolismus, energii volní aktivity, energii pro udržení tělesné teploty a pro ochlazování těla
- **bazální metabolismus** – metabolismus za bazálních podmínek, tj. v termoneutrálním prostředí, po ukončení vstřebávání živin v trávícím traktu a za naprostého klidu, je nutný pro udržení činnosti srdce, dýchání apod.
- **energie volní aktivity** – část netto energie pro záchovu, která je spotřebována při činnosti řízené vůlí (např. lehání, vstávání, stání, pasení, pití)
- **ochlazovací teplo (teplo pro ochlazování těla)** – teplo vydané organismem navíc, když teplota prostředí stoupne nad horní kritickou teplotu (při zrychlení některých tělesných funkcí, např. dýchání); je součástí netto energie pro záchovu
- **netto energie pro produkci** – přídavek netto energie k netto energii pro záchovu, který zvíře využívá pro produkci
- **energetická bilance** – rozdíl mezi brutto energií přijatého krmiva a výdejem energie z organismu zvířete; od brutto energie se odečte energie výkalů, moči, plynných zplodin trávení a celková produkce tepla; energetická bilance může být pozitivní nebo rovnovážná nebo negativní (Kudrna, 2006)

## Škrobová hodnota

Dříve se využívala škrobová hodnota (ŠH), nyní se používá nový systém – NEL, NEV. Škrobová hodnota udává počet škrobových jednotek. Vyjadřuje tukotvorný účinek stravitelných organických živin ve 100 kg krmiva, odpovídající tukotvornému účinku 1 kg stravitelného škrobu. ŠJ odpovídá tukotvornému účinku 1 kg stravitelného škrobu při výkrmu dospělých volků. Hodnota ŠJ je 9 868 kJ netto energie, resp. 248 g tělního tuku.

## Netto energie laktace (NEL), netto energie výkrmu (NEV)

Nejefektivněji se energie využívá na záchovu, o něco hůře na produkci mléka a s nejmenší účinností se ukládá v přírůstku

$$NE = ME \cdot \text{koeficient využití ME}$$

Hodnota koeficientu využití ME je dána účelem, na který má být energie vynaložena (laktace, výkrm), metabolizovatelností BE a úrovni výživy zvířete. BE stanovíme spálením v kalorimetru a ME bilančními pokusy se zvířaty.

Pro výpočet BE a ME byly odvozeny regresní rovnice

### Pro objemná krmiva

$$BE = 0,00588 \cdot NL + 0,01918 \cdot OH$$

$$ME = 0,00137 \cdot SNL + 0,01504 \cdot SOH$$

### Pro kukuřici

$$BE = (0,00588 \cdot NL + 0,01918 \cdot OH) - 0,15$$

$$ME = 0,01549 \cdot SOH$$

### Pro cukrovku a krmnou řepu

$$BE = 0,01826 \cdot OH$$

$$ME = 0,01486 \cdot SOH$$

### Pro jadrná krmiva

$$BE = 0,0239 \cdot NL + 0,0397 \cdot T + 0,0200 \cdot VL + 0,0174 \cdot BNLV$$

$$ME = 0,01588 \cdot SNL + 0,03765 \cdot ST + 0,01380 \cdot SVL + 0,01518 \cdot SBNLV$$

Výpočet netto energie laktace - NEL (Mudřík a Doležal, 2006):

$$\mathbf{NEL = ME \cdot [0,4632 + 0,24 \cdot q]}$$

q - koeficient metabolizovatelnosti energie

$$q = ME/BE$$

Výpočet netto energie výkrmu (NEL):

$$\mathbf{NEV = ME \cdot k_{zp}}$$

$k_{zp}$  - koeficient využití ME pro výpočet NEV

$$k_{zp} = \frac{(k_z \cdot k_p) \cdot 1,5}{k_p + k_z \cdot (1,5 - 1)}$$

$k_z$  - koeficient využití ME pro záchovu

$$k_z = 0,554 + 0,287 \cdot q$$

$k_p$  - koeficient využití ME pro přírůstek živé hmotnosti

$$k_p = 0,006 + 0,780 \cdot q$$

---

## Seznam literatury

Achilles, W., Golze, M., Herrmann, H.-J., Opitz von Boberfeld, W., Wassmuth, R., Zeeb, K. 2002. *Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern*. 1. Auflage. Darmstadt, KTBL, 103 s.

Allen, D. 1990. *Planned Beef Production and Marketing*. Oxford, London, Edinburg, Boston, Melbourne, BSP Professional Books, 232 s.

Amaral-Phillips, D.M., Hemken, R.W., Henning, J.C., Turner, L.W. 2014. *Pasture for Dairy Cattle: Challenges and Opportunities*. Kentucky Cooperative Extension Service, University of Kentucky.

Andrews, C.J., Gundleifsson, B.E. 1983. A comparison of cold hardiness and ice encasement tolerance of timothy grass and winter wheat. *Can. J. Plant Sci.*, 63, 429-435.

Archer, K.A., Decker, A.M. 1977. Autumn-accumulated tall fescue and orchardgrass. II. Effects of leaf death on fiber components and quality parameters. *Agron. J.*, 69, 605-609.

Auldism, M.J., Walsch, B.J., Thomson, N.A. 1997. Effects of time-of-calving on dairy production. *Proc. Of the New Zealand Soc. Of Animal Production*, 57, 204.

Auldism, M.J., Walsch, B.J., Thomson, N.A. 1998. Seasonal and lactational influence on bovine milk composition in New Zealand. *Journal of Dairy Research* 65, 401-411.

Barnes, R.F., Nelson, C.J., Moore, K.J., Collins, M. 2007. *Forages*. Volume II: The science of grassland agriculture. 6<sup>th</sup> edition, Oxford, Blackwell Publishing Ltd., 791 s.

Berg, C.C., McElroy, A.R., Kunelius, H.T. 1996. Timothy. In *Cool-season forage grasses*. Agron. Monogr. 34. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, s. 643-664.

Blaser, R.E. 1986. *Forage-animal management systems*. Blacksburg, Virginia Agric. Exp. Stn. Bull.

Blättler T., Durgiai, B. Kohler, S., Kunz, P., Leuenberger, S., Menzi, H., Müller, R., Schäublin, H., Spring, P., Stähli, R., Thomet, P., Wanner, K., Weber, A. 2004. Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. *Agrarforschung* 11, 80-85.

Britto, D.T., Kronzucker, H.J. 2005. Plant nitrogen transport and its regulation in changing soil environments. *Journal of Crop Improvement*, 15, 1-23.

Brouček, J., Šoch, M., Brestenský, V., Tančín, V. 2011. *Optimalizace chovu masných plemen skotu a ovcí v marginálních oblastech trvale udržitelného zemědělství*. 1. vyd. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 123 s.

- Buchgraber, K. 2001. EU-beitritt tschechiens aus landwirtschaftlicher sicht.
- Budňáková, M., Čermák, P., Hauerland, M., Kklír, J. 2004. *Zákon o hnojivech a navazující vyhlášky*. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací. 71 s.
- Cummins S.B., Lonergan, P., Evans, A.C.O., Berry, D.P., Evans, R.D., Butler, S.T. 2012. Genetic merit for fertility traits in Holstein cows: I. Production characteristics and reproductive efficiency in a pasture-based system. *J. Dairy Sci.*, 95, 1 310-1 322.
- Čítek, J., Šandera, Z. 1993. *Základy pastvinářství*. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 32 s.
- Deblitz, C., Rumpf, M. 1993. Beispiele für eine standortangepasste Mutterkuhhaltung in Ostdeutschland. *Der Tierzüchter*, 45 (9), 24-27.
- Dillon P. 2006. Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cow. In Elgersma, A., Dijkstra, J., Tamminga, S. *Fresh herbage for dairy cattle*. Springer-Verlag, 1-26.
- Dillon P., Snijders, S., Buckley, F., Harris, B., O'Connor, P., Mee, J.F. 2003. A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production - 2. Reproduction and survival. *Livestock Prod. Sci.*, 83, 35-42.
- DLG-Deutsche-Landwirtschafts-Gesellschaft. 1997. *Futterwerttabellen Wiederkäuer*. 7. erweiterte u. überarbeitete Auflage, DLG-Verlag Frankfurt, 212 s.
- Doležal, P., Doležal, J., Mikyska, F., Mrkvicová, E., Zeman, L. 2006. *Konzervace, skladování a úprava objemných krmiv*. 247 s.
- Drevjany, L., Kozel, V., Padrůněk, S. 2004. *Holštýnský svět*. 1. vyd. Karlovice, ZEA Sedmihorky, s.r.o., 345 s.
- Durgiai B., Müller, R. 2004. Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. *Agrarforschung*, 11, 126-131.
- Ernst, G., Le Du, Y.L.P., Carlier, L. 1980. Animal and sward production under rotational and continuous grazing management - a critical appraisal. In *Proceedings of the international symposium on the role of nitrogen in intensive grassland production*, Wageningen, s. 119-126.
- Evers, G.W. 1995. Introduction to annual ryegrass. In *Symposium on annual ryegrass*. Tyler, TX. Texas Agri. Exp. Sta. MP-1770, College Station, s. 1-6.
- Fales, S.L., Laidlaw, A.S., Lambert, M.G. 1996. Cool-season grass ecosystems. In *Cool-season forage grasses*. Amer. Soc. Agron., Madison, Wisc., 267-296.
- Garcia S.C., Holmes, C.W. 1999. Effects of time of calving on the productivity of pasture-based dairy systems: A review. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 42, 347-362.

---

GfE-Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. 1998. Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 7, 141-150.

GfE-Gesellschaft für Ernährungsphysiologie-Ausschuß für Bedarfsnormen. 2001. *Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder*. DLG-Verlag Frankfurt, 136 S.

Habeshaw, D. 1980. Indigenous growth and germination inhibitors and their role in grass survival and pasture management. *Grass and Forage Science*, 35, 69-70.

Haiger A. 2006. Zucht auf hohe Lebensleistung. *Viehwirtschaftliche Fachtagung*, 33, 1-4.

Hall, M.H. 1998. Harvest management effects on dry matter yield, forage quality, and economic return of four cool-season grasses. *J. Prod. Agric.*, 11, 252-255.

Hennessy, D., French, P., O'Donovan, M. 2004. Tissue turnover the winter in a perennial ryegrass sward. In *Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation*. Luzern, 766-768.

Hennessy, D., O'Donovan, M., French, P., Laidlaw, A.S. 2006. Effects of date of autumn closing and timing of winter grazing on herbage production in winter and spring. *Grass and Forage Science*, 61, 363-374.

Holúbek, R. et al. 2001. *Lukárstvo a pasienkárstvo*. 2. vyd. Nitra, SPU Nitra, 135 s.

Holúbek, R., Jančovič, J., Gregorová, H., Novák, J., Ďurková, E., Vozár, L. 2007. *Krmovínárstvo - manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra, SPU Nitra, 419 s.

Horn, M., Steinwigger, A., Gasteiner, J., Podstatzky, L., Haiger, A., Zollitsch, W. 2013. Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system. *Livestock Science*, 153, 135-146.

Hoveland, C. S. et al. 1977. Auburn Univ. Agric. Exp. Stn. Bull., 496 s.

Hoveland, C. S. et al. 1981. Alabama Agric. Exp. Stn. Bull., 530 s.

Hrabě, F., Buchgraber, K. 2004. *Pícninářství - travní porosty*. Brno, MZLU Brno, 149 s.

Chládek, G. 2011. Chov skotu. In Máchal, L. *Chov zvířat I - Chov hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, s. 79-123.

Chroust, K., Lukešová, D., Modrý, D., Svobodová, V. *Veterinární protozoologie*. Ústav parazitologie FVL VFU Brno. Ústav parazitologie FVL VFU Brno, 1997, 97 s.

Jaindl, R.G., Sharrow, S.H., Meyer, H.H. 1991. Effect of winter grazing date on yield components of *Lolium perenne* (L.)/*Trifolium repens* (L.) hill pasture. *Grass and Forage Science*, 46, 351-357.



Kacerovský, O., Babička, L., Bíro, D., Heger, J., Jedlička, Z., Lohniský, J., Mudřík, Z., Roubal, P., Svobodová, M., Vencel, B., Vrátný, P., Zelenka, J. 1990. *Zkoušení a posuzování krmiv*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 21 s.

Kalač, P., Míka, V. 1997. *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. Praha, ÚZPI Praha, s. 317.

Kirner, L., Gazzarin, C. 2007. Künftige Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet Österreichs und der Schweiz. *Agrarwirtschaft*, 56 (4), 201–212.

Klapp, E., Boeker, P., König, F., Stählin, A. 1953. Wertzahlen des Grünlandpflanzen. *Das Grünland*, 2, 5: 38–42.

Klimeš, F. 1997. *Lukařství a pastvinářství*. 1. vyd. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 142 s.

Kohler S., Blättler, T., Wanner, K., Schäublin, H., Müller, C., Springer, P. 2004. Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung*, 11, 180–185.

Kohoutek, A., Fiala, J., Komárek, P., Rataj, D., Tišliar, E., Michalec, M. 1998. *Obnova a přisevy travních porostů*. Metodiky pro zemědělskou praxi. Praha, ÚZPI, č. 3. 32 s.

Kohoutek, A., Fojtík, A., † Horák, J., Odstrčilová, V., Novosadová, P. 1998. Vliv alelopatického působení lyofilizovaných půdních výluhů na klíčivost, délku hypokotylu a kořene *Trifolium pratense*, cv. Vesna, a *Festuca arundinacea*, cv. Kora. *Rostlinná výroba*, 44 (6), 251–260.

Kohoutek A., Komárek P., Odstrčilová V., Nerušil P., Němcová P. 2013. Direct sowing of red clover and intergenus hybrids by three technologies – forage production and quality. In: Helgadóttir Á., Hopkins A. (eds.). *The role of Grasslands in less Favoured Areas, Proc. of the 17th Symposium of the Europ. Grassl. Fed., Grassl. Science in Europe*, vol. 18, Akureyri, Iceland, 23–26 June 2013, s. 231–233.

Kohoutek, A., Odstrčilová, V., Nerušil, P., Komárek, P. 2007. *Obnova trvalých travních porostů v LFA*. Praha, VURV, ÚZPI, 24 s.

Kohoutek, A. et al. 1995. *Přisevy trav a jetelovin do travních porostů*. (Výzkumná zpráva), Jevíčko, 90 s.

Kováč, G. et al. 2001. *Choroby hovädzieho dobytka*. Prešov, M&M, 874 s.

Kudrna, V. 1998. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha, Agrospoj, 362 s.

Kunz, P. 2002. Beispiele erfolgreicher Milchproduzenten in den USA, Australien und Neuseeland. In *Tagungsbeitrag Fachtagung Opti Milch 2002*, 26. März 2002, SHL Zollikofen, s. 1–7.

Laštůvka, Z., Gaisler, J., Krejčová, P., Pelikán, J. 1996. *Zoologie pro zemědělce a lesníky*. Brno, Konvoj, 266 s.

---

Lehmann, J. 1995. Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? *Agrarforschung*, 2 (2), 53–56.

Mathews, B.W., Tritschler, J.P., Carpenter, J.R., Sollenberger, L.E. 1999. Soil macronutrient distribution in rotationally stocked kikuyugrass paddocks with short and long grazing periods. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 30, 557-571.

Matches, A.G., Burns, J.C. 1995. Systems of grazing management. In Barnes, R.F. et al. *Forages: The science of grassland agriculture*, Iowa State Univ. Press, s. 179–192.

McGilloway D.A., Mayne C.S. 1996. The importance of grass availability for the high genetic merit dairy cow. In Garnsworthy, P.C., Wiseman, J., Haresign, W. *Recent Advances in Animal Nutrition*, Nottingham, University Press, s. 135–169.

McMeekan, C.P. 1961. Grass to milk: A New Zealand Philosophy. 2<sup>nd</sup> edition. New Zealand Dairy Exporter, 193 s.

Míka, V., Cagaš, B., Fiala, J., Kohoutek, A., Komárek, P., Nerušil, P., Odstrčilová, V. 2002. *Morfogeneze trav*. Praha: VURV Praha. 200 s.

Míka, V., Harazim, J., Kalač, P., Kohoutek, A., Komárek, P., Pavlů, V., Pozdíšek, J. 1997. *Kvalita píče*. Praha: UZPI Praha. 227 s.

Mooso, G.D., Feazel, J.I., Morrison, D.G. 1990. Effect of sodseeding method on ryegrass-clover mixtures for grazing beef animals. *J. Prod. Agric.*, 3, 470–474.

Mudřík, Z., Doležal, P. 2006. *Základy moderní výživy skotu*. Praha: ČZU Praha, 270 s.

Nágl, F., Rais, I. 1961. *Pastevní technika*. 1. vyd. Praha, SZN, 410 s.

Neuberg, J. et al. 1995. *Komplexní metodika výživy rostlin*, Praha, ÚVTIZ Praha, 320 s.

Novák, J. 2008. *Pasienky, lúky a trávničky*. Prievidza, Patria I. Spol. s.r.o., 708 s.

NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. N. R. Council. Washington, D.C., National Academy Press, 37 s.

Nyahoza, F., Marshall, C., Sagar, G.R. 1973. The Interrelationship between tillers and rhizomes of *Poa pratensis* L. – an autoradiographic study. *Weed Research*, 13 (3), 304–309.

Nyahoza, F., Marshall, C., Sagar, G.R. 1974a. Assimilate distribution in *Poa pratensis* L.—a quantitative study. *Weed Research*, 14 (4), 251–256.

Nyahoza, F., Marshall, C., Sagar, G.R. 1974b. Some aspects of the physiology of the rhizomes of *Poa pratensis* L. *Weed Research*, 14 (5), 329–336.

Ocuppaugh, W., Matches, A.G. 1977. Autumn-winter yield and quality of tall fescue. *Agron. J.*, 69, 639–643.

Opitz von Boberfeld, W., Klapp, E. 2013. *Taschenbuch der Gräser*. 14. Auflage. Stuttgart, Eugen Ulmer KG, 264 s.

Pache, S. 1994. Futter muss den Rindern in s Maul wachsen. *Neue Landwirtschaft*, č.4, s. 71-73.

Pavlů, V., Hejcman, M., Pavlů, L., Gaisler, J., Nežerková, P. 2006. Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113, 349-355.

Příloha k vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 124/2001 Sb. Praha, 2001.

Pulido, R.G., Leawert, J.D. 2003. Continuous and rotational grazing of dairy cows - the interactions of grazing systém with level of milk yield, sward height and concentrate level. *Grass and Forage Science*, 58, 265-275.

Pytloun, J., Louda, F., Suchan, V. et al. 1994. *Základy chovu masných plemen skotu*. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 35 s.

Roche J.R., Macdonald, K.A., Burke, C.R., Lee, J.M., Berry, D.P. 2007. Associations Among Body Condition Score, Body Weight and Reproductive Performance in Seasonal-Calving Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 90, 376-391.

Sambraus, H.H. 2006. *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, oslí, prasata : 250 plemen*. Vyd. v češtině 1. Praha: Brázda, 295 s.

Schechtner, G. 1990. Mittel und Wege zu Extensivierung in den Bereichen Grünlandwirtschaft und Futterbau. In *Tagung: Grünlandwirtschaft - intensiv... Extensiv?*“ BAL Bericht, s. 13-40

Schmidt, S.P., Osborn, T.G. 1993. Effects of endophyte-infected tall fescue on animal performance. *Agric. Ecosyst. Environ.* 44, 233-262.

Skládanka, J., Adam, V., Ryant, P., Doležal, P., Havlíček, Z. 2010. Can Festulolium, Dactylis glomerata and Arrhenatherum elatius be used for extension of the autumn grazing season in Central Europe? *Plant, Soil and Environment*, 56 (10), 488-498.

Skládanka, J., Adam, V., Doležal, P., Nedělník, J., Lindušková, H., Alba Mejía, J. E., Nawrath, A. 2013. How do grass species, season and ensiling influence mycotoxin content in forage? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10 (11), 6 084-6 095.

Sleper, D.A., West, C.P. 1996. Tall fescue. In *Cool-season forage grasses*. Agron. Monogr. 34. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, s. 471-502.

Sommer, A., Čerešňáková, Z., Frydrych, Z., Králík, O., Králíková, Z., Krása, A., Pajtáš, M., Petrikovič, P., Pozdíšek, J., Šimek, M., Třináctý, J., Vencl, B., Zeman, L. 1994. *Potreba živín a výživná hodnota krmíc pre hovädzí dobytok, ovce a kozy*. Nitra, VUŽV Nitra. 113 s.

Sommer, A., Čerešňáková, Z., Frydrych, Z., Králík, O., Králíková, Z., Krása, A., Pajtáš, M., Petrikovič, P., Pozdíšek, J., Šimek, M., Třináctý, J., Vencl, B., Zeman, L. 1994. *Potreba živín a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*. 1. vyd. VÚVZ Pohořelice: VÚVZ, 198 s.

---

Ryser, P., Urbas, P. 2000. Ecological significance of leaf life span among Central European grass species. *Oikos*, 91 (1), 41–50.

Schechtner, G. 1958. Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozenschätzung“. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, 105 (1), 33–43.

Schleip, I., Lattanzi, F.A. Schnyder, H. 2013. Common leaf life span of co-dominant species in a continuously grazed temperate pasture. *Basic and Applied Ecology*, 14 (1), 54–63.

Stähli, R., Merk-Lorenz, F., Weber, A. 2004. Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. *Agrarforschung*, 11, 378–383.

Starz, W., Steinwidder, A., Pfister, R., Rohrer, H. 2010. Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. *European Grassland Federation Symposium*, 15, 1 009–1 011.

Starz, W., A. Steinwidder, R. Pfister und H. Rohrer, 2011a: Forage feeding value of continuous grazed sward on organic permanent grassland. *Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions - Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation*. Irdning, 16, 356–358.

Starz, W., Steinwidder, A., Pfister, R., Rohrer, H. 2011b. Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen. Leithold, G., Becker, K., Brock, C., Fischinger, S., Spiegel, A.K., Spory, K., Wilbois, K.P., Williges, U. In *11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis - Justus-Liebig-Universität Gießen*. Gießen, Verlag Dr. Köster, 93–96.

Steinwidder, A., Starz, W. 2006. Sind unsere Kühe für die Weide noch geeignet? *13. Freilandtagung 28.09.2006*, Tagungsband, 37–43.

Steinwidder, A., Starz, W., Podstatzky, L., Kirner, L., Pötsch, E.M., Pfister, R., Gallnböck, M. 2010. Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet Österreichs-Ergebnisse von Pilotbetrieben bei der Betriebsumstellung. *Züchtungskunde*, 82, 241–252.

Steinwidder A., Starz, W., Podstatzky, L., Gasteiner, J., Pfister, R., Rohrer, H., Gallnböck, M. 2011. Milk production from grazed pasture in mountainous regions of Austria - impact of calving season. *European Grassland Federation Symposium*, 16, 329–331.

Steinwidder A., Starz, W., Podstatzky, L., Gasteiner, J., Pfister, R., Rohrer, H., Gallnböck, M. 2011. Einfluss des Abkalbezeitpunktes von Milchkühen auf Produktionsparameter bei Vollweidehaltung im Berggebiet. *Züchtungskunde*, 83, 203–215.

Suter, D., Briner, H.U., Mosimann, E., Stévenin, L. 2002. Wiesenrispengras Pegasus: neue Sorte mit Bestnoten. *Agrarforschung*, 9 (9), 376–379.

Taylor, T. H., Tempelton, W. C.. 1976. Stockpiling Kentucky bluegrass and tall fescue forage for winter pasture. *Agron. J.*, 68, 235–239.

Thomet P., Leuenberger S., Blaettler T. 2004. Projekt Opti-Milch: Produktionspotenzial des Vollweidesystems. *Agrarforschung*, 11, 336–341.

Thomet, P., Blättler, T. 1998. Graswachstum als Grundlage für die Weideplanung. *Agrarforschung*, 5 (1), 25–28.

Thomet P., Rätzer, H., Durgiai, B. 2002. Effizienz als Schlüssel für die wirtschaftliche Milchproduktion. *Agrarforschung*, 9, 404–409.

Thomet P., Cutullic, E., Bisig, W., Wuest, C., Elsaesser, M., Steinberger, S., Steinwidder, A. 2011. Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient mil production strategy. *European Grassland Federation Symposium*, 16, 273–285.

Undersander, D., Albert, B., Cosgrove, D., Johnson, D., Peterson, P. 2002. Pastures fo profit: A guide to rational grazing. Cooperative Extension Publishing, University of Wisconsin-Extension, 38 s.

Veerkamp R.F., Beerda, B., van der Lende, T. 2003. Effect of selection of for milk yield on energy balance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduced fertility. *Livestock Prod. Sci.*, 83, 257–275.

Veselý, P., Zeman, L. 1995. Energetická hodnota trvalých travních porostů v průběhu pastevního období. In 7<sup>th</sup> *International Symposium Forage Conservation*. Nitra, VÚŽV Nitra, 196 s.

Veselý, P., Zeman, L. 1997. Stanovení nutriční hodnoty trvalých travních porostů při pastvě skotu. In *Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu*. 1. vyd. České Budějovice, Scientific Pedagogical Publishing, 410 s.

Volesky, J.D. 1994. Tiller defoliation patterns under frontal, continuous, and rotation grazing. *J. Range Manage.*, 47, 215–219.

Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv.

Wolledge, J., Tewson, V., Davidson, I.A. 1990: Growth of grass/clover mixtures during winter. *Grass and Forage Science*, 45, 191–202.

Yang, J.Z., Matthew, C., Rowland, R.E. 1998. Tiller axis observations for perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and tall fescue (*Festuca arundinacea*): Number of active phytomers, probability of tiller appearance and frequency of root appearance per phytomer for three cutting heights. *J. Agric. Res.*, 41, 11–17.

Zahrádková, R. 2009. *Masný skot: od A do Z*. 1. vyd. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu, 397 s.

Zatloukal, K. 2000. Vyplatí se pást jalovice? *Náš chov*, č. 4, s. 10–12.

Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 360 s.

---

## Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet

*Steinwider Andreas, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning*

### 1 Einleitung

In den meisten europäischen Ländern konnte in den vergangenen 50 Jahren in der Rinderhaltung ein Rückgang der Weidehaltung und eine Zunahme der Fütterung mit konservierten Futtermitteln (Maissilage, Grassilage) sowie ein höherer Krafftutereinsatz beobachtet werden, verbunden mit steigenden tierischen Leistungen und höherem Tierbesatz. Auf Grund steigender Kosten für Energie, Maschinen, Ergänzungsfuttermittel, Futtermischungen sowie der zunehmenden Arbeitsbelastung gewinnen in den letzten Jahren Low-Input Vollweidestrategien auch in der Milchviehhaltung an Interesse. Dabei wird eine effiziente Nutzung des preiswerten Weidefutters angestrebt und auf Höchstleistungen pro Tier verzichtet. Konserviertes Futter und auch Krafftutter werden in geringeren Mengen als sonst üblich eingesetzt. Um das Futterwachstum auf den Weiden optimal auf den Futterbedarf der Rinder abzustimmen, wird eine saisonale Milchproduktion angestrebt, wobei die Abkalbezeit der Kühe in die Winter- bzw. Frühlingsmonate geblockt wird. Betriebe, welche das Konzept konsequent umsetzen, erreichen im Winter eine 1- bis 2-monatige Melkpause und verzichten in der Weideperiode gänzlich auf Krafftutter. Auch der Einsatz von Maschinen und Geräten sowie an Arbeitszeit soll dabei kurz-, mittel- und langfristig verringert werden. Die wirtschaftlichen Ergebnisse der Milchproduktion in den „Vollweide“-Regionen Neuseeland, Australien und Irland zeigen, dass diese Produktionsform bei konsequenter Umsetzung sehr konkurrenzfähig sein kann (Dillon, 2006; Kunz, 2002; Kirner und Gazzarin, 2007). Auch in Schweizer Weidegunstlagen konnten auf Vollweidepionierbetrieben positive Ergebnisse erzielt werden (Blättler et al., 2004; Durgiai und Müller, 2004; Kohler et al., 2004; Stähli et al., 2004; Thomet et al., 2004). Darauf aufbauend wurden in Österreich mehrere Forschungsprojekte durchgeführt, um Möglichkeiten und Grenzen der Vollweidehaltung im Berggebiet zu analysieren. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden in den folgenden Abschnitten zusammenfassend dargestellt.



---

## **2 Ergebnisse von Praxisbetrieben bei der Umstellung auf Vollweidehaltung**

Steinwider et al. (2010) dokumentierten die Erfahrungen und Ergebnisse von Milchviehbetrieben bei einer angestrebten Umstellung auf eine betriebsangepasste Low-Input Vollweidestrategie im Berggebiet Österreichs.


### **2.1 Methoden – Praxisbetrieben bei der Umstellung**

Fünf biologisch wirtschaftende sowie ein konventioneller Low-Input Grünlandbetrieb wurden bei der Umstellung auf ein betriebsangepasstes Vollweidekonzept begleitet. Die Betriebe lagen auf einer durchschnittlichen Seehöhe von 680 m (400–1060), hatten vor Projektbeginn eine Milchkuhanzahl von 22 Stück (13–32 Stück; Rassen Fleckvieh, Braunvieh bzw. Holstein Friesian) und setzten bei einer Milchquote von 125.000 kg je Betrieb (75.000–200.000) etwa 1.000 kg Kraftfutter pro Kuh und Jahr (700–1.200) ein. Vor Projektbeginn lernten die Betriebsleiter die Vollweideerfahrungen und -ergebnisse von Schweizer Betrieben bei einem zweitägigen Betriebspraktikum, über Vortragsveranstaltungen sowie über Veröffentlichungen kennen. Die Projektbetriebe erklärten vor Projektbeginn, dass sie im Projekt einen möglichst hohen Weidegrasanteil in der Jahresration, eine Verlagerung der Abkalbung in die Winter-/Frühlingsmonate und eine deutliche Reduktion des Kraftfuttereinsatzes anstreben wollten. Den teilnehmenden Betriebsleitern wurden hinsichtlich Umstellungsgeschwindigkeit, Intensität der Umsetzung der Vollweidestrategie, Weide- und Fütterungssystem etc. bewusst keine starren Vorgaben gegeben. Aufgabe der wissenschaftlichen Projektmitarbeiter war es, den Betrieben die Ziele der Vollweidestrategie zu vermitteln, sie bei der Umstellung fachlich zu begleiten, die Erfahrungen zu dokumentieren und verallgemeinerbare Ergebnisse und Empfehlungen daraus abzuleiten. Dazu wurden Parameter zur Weideführung, zur Rationsgestaltung und Nährstoffversorgung, zur Milchleistung, zur Tiergesundheit und Fruchtbarkeit sowie ökonomische Parameter erfasst und die persönlichen Erfahrungen der Betriebsleiter über Fragebögen abgefragt.

### **2.2 Ergebnisse und Diskussion – Praxisbetriebe bei der Umstellung**

Das in der Schweiz praktizierte Vollweidekonzept, mit streng geblockter Frühlingsabkalbung, Melkpause und nur minimaler bzw. keiner Ergänzungsfütterung zur Weide (vergl. Blättler et al. 2004, Durgai et al. 2004,

---



Kohler et al. 2004, Thomet et al. 2004) wurde im vorliegenden Projekt auf den Praxisbetrieben mit teilweise geringerer Intensität umgesetzt. Von den sechs Praxisbetrieben erreichten nur zwei Betriebe - zumindest einmal in den drei Projektjahren - eine Melkpause. Ein weiterer Betrieb strebt dies in den nächsten Jahren an. Die weiteren drei Projektbetriebe kamen von diesem Ziel aus unterschiedlichsten Gründen (Tierausfälle - Fruchtbarkeit, kontinuierliche Direktvermarktung, familiäre Gründe etc.) wieder ab. Von sechs Betrieben verzichteten in der Vollweidezeit bzw. nach dem Ende der Belegesaison nur drei Projektbetriebe auf eine Weideergänzungsfütterung. Eine bedeutende Ergänzungsfütterung wurde auf den Projektbetrieben insbesondere dann durchgeführt, wenn keine strenge saisonale Abkalbung umgesetzt wurde (Milchleistung teilweise in Weidezeit sehr hoch), Maissilagevorräte am Betrieb vorhanden waren oder phasenweise durch Trockenheit oder Weidefuttermangel Halbtagsweidehaltung erforderlich war. Der durchschnittliche Weidegrasanteil an der Jahresration lag daher im Durchschnitt aller sechs Betriebe nur bei 42 % (26-61 %). Jene vier Praxisbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten kamen auf 41 bis 61 % ( $\bar{\sigma}$  50 %). Thomet et al. (2004) erreichten auf einem Schweizer Milchviehbetrieb im Mittelland einen Weidegrasanteil von 62-70 % an der Gesamtjahrestrockenmasseaufnahme. Dillon (2006) gibt einen Weidegrasanteil für Vollweidebetriebe in Irland von ca. 70 %, in Australien von 85 % und in Neuseeland von 90 % an der Jahresration an.


Mit 6,3 MJ NEL je kg Trockenmasse ( $\pm$  0,4 MJ) und 21 % Rohprotein ( $\pm$  3 %) wies in der vorliegenden Untersuchung das Weidegras im Mittel eine hohe Qualität auf. Die Betriebe praktizierten Kurzrasenweide- bzw. Koppelweidehaltung. Im Durchschnitt reduzierte die Betriebe durch die Umstellung den Kraftfuttereinsatz in der Milchviehfütterung um etwa 30 %, im selben Zeitraum ging auch die Milchleistung der Kühe zurück.



Tab. 1: Ergebnisse jener vier Praxisbetriebe welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten im Vergleich zu biologisch bzw. konventionell wirtschaftenden Milchviehbetriebsbetrieben Österreichs (dreijähriges Mittel)

Merkmal		Projekt-	Arbeitskreis-	
		betriebe	Bio.	konvent.
Betriebe	N	4	111	525
Durchschnittsbestand Kühe [Stk]	N	29,1	22,5	24
<b>Milchleistung</b>				
Produzierte Milchmenge	kg/Kuh	5.542	6.320	6.973
Produzierte energiekorrr. Milch (ECM)	kg/Kuh	5.539	6.444	7.237
Milchfettgehalt	%	4,02	4,16	4,28
Milcheiweißgehalt	%	3,34	3,38	3,48
Milchpreis (Molkereimilch)	Cent/kg	37,9	37,4	34,3
Summe der Leistungen	Cent/kg Milch	46,1	46,0	43,0
<b>Kraftfuttereinsatz und Futterkosten</b>				
Kraftfutter/Kuh	kg FM/Kuh	581	1.291	1.787
Kraftfutter/kg Milch	g FM/kg Milch	100	200	250
Kraftfutterpreis	Cent/kg FM	25	28	20
Futterkosten gesamt	Cent/kg Milch	8	10	9
<b>Tiergesundheit und Fruchtbarkeit</b>				
Verkaufte Kühe	%	17,3	25,5	27,6
Verlustkühe	%	1,4	1,7	2,3
Durchschnittsalter der Kühe am 30. 9.	Jahre	6,0	5,4	5
Lebensleistung der Kühe am 30. 9.	kg/Kuh	21.402	19.736	20.072
Anteil gesamte Bestandesergänzung	%	23	32	34
Zwischenkalbezeit	Tage	419	393	394
Besamungsindex Kühe	N	1,4	1,5	1,6
Serviceperiode	Tage	123	104	103
Kälber - totgeboren bzw. verendet bis 48 St.	%	2,8	6,2	6,7
Kälber – verendete Kälber 3. Tag – 8 Wo.	%	1,1	1,0	0,8
<b>Direktkosten</b>				
Bestandesergänzung	Cent/kg Milch	5,8	6,9	6,6
Kraftfutter	Euro/Kuh u. Jahr	144	359	351
Kraftfutter	Cent/kg Milch	2,5	5,6	5
Grundfutter	Euro/Kuh u. Jahr	284	272	269
Grundfutter	Cent/kg Milch	5,2	4,4	3,9
Tiergesundheit	Euro/Kuh u. Jahr	33,1	58,2	63,4
Tiergesundheit	Cent/kg Milch	0,6	0,9	0,9
Besamung	Cent/kg Milch	0,3	0,4	0,4
Summe Direktkosten	Cent/kg Milch	16,7	20,1	18,4
Direktkostenfreie Leistung/Kuh	Euro/Kuh u. Jahr	1.640	1.645	1.720
Direktkostenfreie Leistung/kg Milch	Cent/kg Milch	29,4	25,9	24,6

---



Jene vier Betriebe welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, verfütterten im Mittel nur mehr 470 kg T Kraftfutter (581 kg FM) je Kuh und Jahr (Tab. 1). Die Milchleistung der Kühe dieser Betriebe verringerte sich von 6.475 kg (3,94 % Fett, 3,38 % Eiweiß) vor Projektbeginn (2003) auf 5.837 kg (4,06 % Fett, 3,33 % Eiweiß) im letzten Projektjahr (2007). Da der Kuhbestand ausgeweitet wurde, nahm die Milchleistung je Betrieb zu (+ 6-7 %). Sowohl die produzierte Milchmenge als auch der Milchfettgehalt lag auf den Vollweidebetriebe tiefer als auf vergleichbaren konventionell bzw. biologisch wirtschaftenden Milchviehkreisbetrieben. Im Milcheiweißgehalt lagen die Vollweidebetriebe mit 3,3 % im Jahresmittel um 0,1-0,2 % tiefer als die konventionell wirtschaften Arbeitskreisbetriebe, jedoch auf vergleichbarem Niveau mit österreichischen Bio-Betrieben. In den Monaten Juli, August und September muss bei konsequenter Vollweidehaltung mit Milhharnstoffgehalten über 35 mg/100 ml (35-60) gerechnet werden.

Aus den Anteilen an Verlustkühen, dem Bestandesergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierarztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Bei einigen Parametern hoben sich die Betriebe sogar positiv vom Mittel der vergleichbaren Milchviehkreisbetriebe ab. Demgegenüber lag die Zwischenkalbezeit deutlich über dem angestrebten Bereich von 365 bis max. 380 Tagen. Gründe dafür waren einerseits das mehrjährige Umstellen auf eine geblockte Abkalbung (verlängerte Laktationsdauer bei Einzeltieren) und andererseits wiederholt Probleme bei der rechtzeitigen Wiederbelegung von 10-20 % der Kühe. Vier Betriebsleiter gaben an, dass sie zukünftig stärkeres Augenmerk auf kleinrahmige Kuhtypen mit geringeren Einzeltierleistungen legen werden. Nur jene zwei Projektbetriebe die auch eine Melkpause erreichten, erzielten zu Projektende eine Zwischenkalbezeit von 365-380 Tagen.

Insbesondere jene Betriebe, die schwere Kühe mit geringer Einzeltierleistung hielten, schnitten in den Futtereffizienzparametern (kg ECM-Leistung/kg Futtertrockenmasseaufnahme; kg ECM-Leistung/kg Körpergewicht) schlecht ab. Eine Futterkonvertierungseffizienz von über 1,2 kg ECM pro kg Trockensubstanzaufnahme in der Jahresration ist nach Thomet et al. (2002) in der spezialisierten Milchproduktion anzustreben, auf den Projektbetrieben lag diese bei 0,9-1,1 kg ECM/kg T. In den direktkostenfreien Leistungen je kg Milch lagen die Projektbetriebe deutlich über dem Durchschnitt und in der direktkostenfreien Leistung je Kuh geringfügig unter dem Durchschnitt vergleichbarer Arbeitskreisbetriebe in Österreich.

## 2.3 Schlussfolgerungen – Praxisbetrieben bei der Umstellung

Bei passenden Betriebsbedingungen und konsequenter Umsetzung der Vollweidestrategie können auch im Grünland- und Berggebiet Österreichs – je nach Betriebssituation - Weidefutteranteile in der Gesamtjahresration zwischen 45 und 65 % der Trockenmasseaufnahme von Milchkühen erreicht werden. Die Umsetzung einer geblockten Abkalbung (mit oder ohne Melkpause) stellt jedoch eine große Herausforderung für die Betriebsleiter dar, das Erreichen einer Melkpause kann generell nicht erwartet werden. Mit den üblichen Milchviehrassen dürfte im Berggebiet eine geblockte Abkalbung im Winter (Dezember-Februar) günstiger als im Frühling sein. Durch die Umsetzung der Vollweidestrategie kann der Kraftfutteraufwand gezielt reduziert werden. Gleichzeitig ist aber auch die Einzeltierleistung eingeschränkt und steigt der Grundfutterbedarf an. Je nach Abkalbezeitraum, Ergänzungsfütterung zu Laktationsbeginn, Laktationsdauer, Rasse, Kuhtyp und Kuhgewicht sind bei Vollweidehaltung produzierte Milchleistungen zwischen 4.000 und knapp 7.500 kg je Durchschnittskuh realistisch. Aus den Anteilen an Verlustkühen, dem Bestandesergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierärztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Die Ergebnisse des Projektes zeigen weiters, dass bei konsequenter Umsetzung des Low-Input Systems eine kostengünstige Milchproduktion auch im Berggebiet möglich ist. Besondere Beachtung muss jedoch der effizienten Grundfutterumwandlung in Milch geschenkt werden.

## 3 Einfluss des Abkalbezeitpunktes auf die Vollweidehaltung

Eine wichtige Managementmaßnahme ist dabei die Abstimmung des Abkalbezeitpunktes auf die Vegetationsperiode (saisonale Abkalbung). In Weidegunstlagen, wo lange Vegetationsperioden gegeben sind (Neuseeland, Irland etc.), erfolgt die Abkalbung der Kühe überwiegend kurz vor bzw. zu Vegetationsbeginn und werden die Tiere zu Weideende trocken gestellt. Im Berggebiet ist die Vegetationsperiode jedoch deutlich kürzer. Darüber hinaus sind die Kühe in Mitteleuropa im Vergleich zu typischen Weideregionen schwerer und in der Zucht wird besonderer Wert auf hohe Tages- und Jahresmilchleistungen gelegt. Diese Kühe mobilisieren auf Grund der begrenzten Weidefutteraufnahme zu Laktationsbeginn bei Vollweidehaltung vermehrt Körperreserven, was zu Stoffwechselbelastungen führen kann (Steinwider und Starz 2006). Es wurden daher die Auswirkungen der Vorverlegung des Abkalbezeitpunktes

---


in die Monate November bis Jänner auf Rationszusammensetzung, Leistungs- und Gesundheitsparameter untersucht (Steinwigger et al. 2011).

### **3.1 Methoden – Einfluss des Abkalbezeitpunktes**

Der Versuch wurde am Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb des LFZ Raumberg-Gumpenstein (A-8951 Trautenfels) auf einer Seehöhe von 680 m durchgeführt (Breite: 47° 31' 03" N; Länge: 14° 04' 26" E; Klima 30-jähriges Mittel: Temperatur 7°C, Niederschlag 1014 mm/Jahr, 132 Frost- (<0°C) bzw. 44 Sommertage (≥25°C);). Die Vegetationsperiode erstreckt sich von Ende März bis Anfang November.

Für den Versuch wurden aus der Versuchsherde in den Jahren 2007 und 2008 insgesamt 33 Milchkühe entsprechend ihrem Abkalbezeitpunkt ausgewählt und drei Gruppen (Abkalbegruppe 1-3) zugeteilt. In der Gruppe 1 lag das durchschnittliche Abkalbedatum am 17. November, in Gruppe 2 am 25. Dezember und in Gruppe 3 am 20. Februar. Es kamen 13 Braunvieh- und 20 Holstein Friesian-Kühe in den Versuch. Die durchschnittliche Laktationsanzahl der Versuchstiere lag im Versuchszeitraum bei 2,7 Laktationen.

Die Kühe wurden auf einer Kurzrasenweide bzw. in einem Liegeboxenlaufstall mit tierindividuellen Einzelfressplätzen (CALAN System) zur Erhebung der Futteraufnahme gehalten. In der Stallfütterungsperiode erhielten die laktierenden Kühe täglich eine Ration bestehend aus Heu und Grassilage (1. Aufwuchs Dauergrünland) zur freien Aufnahme. Das Kraftfutter (KF) wurde entsprechend dem Laktationsstadium bzw. der Leistung und der Jahreszeit zugeteilt. Vor der Abkalbung wurde kein KF gefüttert. Zu Laktationsbeginn erfolgte bei ausschließlicher Stallfütterung eine einheitliche KF-Steigerung, beginnend von 1 kg Frischmasse (FM) am 1. Laktationstag auf 8 kg am 21. Tag. Danach wurde die KF-Menge bei Stallhaltung leistungsbezogen zugeteilt. Unter 18 kg durchschnittlicher Tagesmilchleistung, erhielten die Kühe kein KF. Bei höheren Tagesmilchleistungen wurden je 2 kg Mehrmilchleistung 1 kg FM KF zugeteilt, wobei jedoch maximal 8 kg je Kuh und Tag eingesetzt wurde. Die Weidehaltung erfolgt auf Basis einer betriebsangepassten Kurzrasenweide bei einer Grasaufwuchshöhe von Ø 4,7 cm (3,5–6,5 cm; ermittelt mit dem Rising Plate Meter (RPM) 7–13 Clics; Gesamtfutterangebot ab Bodenoberfläche 1.500–2.300 kg T/ha). Zu Weidebeginn (Stunden- und Halbtagsweide) wurde die Grassilagegabe reduziert und die KF-Gaben, auch bei Kühen mit einer Tagesmilchleistung über 24 kg, mit max. 4 kg FM begrenzt. Bei Milchleistungen die darunter lagen, erfolgte die KF-Zuteilung entsprechend den Vorgaben der Stallfütterungsperiode. Bei Umstellung auf Tag- und Nachtweidehaltung (30. April) wurde die Grassilagefütterung beendet und die Heuvorlage



---

auf 1,5 kg FM pro Tier und Tag eingeschränkt. Kühe mit einer Tagesmilchleistung unter 28 kg erhielten ab diesem Zeitpunkt kein KF mehr. Zwischen 28 und 30 kg Tagesmilchleistung wurde 1 kg und mit einer Tagesmilchleistung über 30 kg Milch 2 kg FM KF pro Tier und Tag gefüttert. Im Herbst wurde am 01.11. 2008 bzw. 03.11.2009 die Weidehaltung beendet. Die Weidedauer betrug im Jahr 2008 bzw. 2009 203 bzw. 202 Tage, wovon jeweils 177 Tage auf Tag- und Nachtweidehaltung entfielen. Zu Laktationsende und in der Trockenstehzeit erhielten die Kühe 4 kg FM Heu und Grassilage zur freien Aufnahme.

Zu Laktationsbeginn wurde bei Stallhaltung die tierindividuelle Futtermittelaufnahme erhoben. Ab Weidebeginn und in der Trockenstehzeit wurden die Futter- und Nährstoffaufnahmen über den Energiebedarf der Tiere („ad libitum Futter“: Weide bei Weidehaltung bzw. Grassilage bei Stallhaltung) abgeschätzt (GfE, 2001). Der Nährstoffgehalt der Grassilage sowie des Heus und der Kraftfutterkomponenten wurden jeweils aus einer 6-wöchigen Sammelprobe bestimmt. Zur Beschreibung der Weidefutterqualität wurden Proben einer simulierten Kurzrasenweide bei einer Aufwuchshöhe von durchschnittlich 8,5 cm (RPM) herangezogen. Die Berechnungen der Energiegehalte der Kraftfuttermischungen und des konservierten Grundfutters erfolgten mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte unter Berücksichtigung der gewichteten Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabelle (DLG 1997). Die Energiebewertung der Weidefutterproben erfolgten mit Hilfe der GfE-Gleichungen aus dem Jahre 1998 (GfE 1998). Die Milchleistung der Kühe wurde täglich erfasst. Der Gehalt an Milchinhaltsstoffen (Fett, Eiweiß, Laktose, Zellzahl, Milchlaktatgehalt) wurden dreimal wöchentlich tierindividuell analysiert. Die Tiere wurden wöchentlich nach der Morgenmelkung gewogen. Jede Tierbehandlung wurde aufgezeichnet. Zur speziellen Beschreibung der Stoffwechselsituation der Kühe zu Laktationsbeginn bzw. in den Wochen vor und nach dem Weideaustrieb wurden wiederholt Blut- und Harnproben nach der Morgenmelkung (8:00 und 9:30 Uhr) genommen.

Der gesamte Versuch wurde mit dem Statistikprogramm SAS 9.2 ausgewertet (MIXED Prozedur; Fixe Effekte: Rasse, Laktationszahl, Wiederholung, Laktationswoche, Trächtigkeitsgruppe; kontinuierliche Kovariable ECM-Leistung zu Laktationsbeginn; Freiheitsgrad-Approximation  $ddfm=kr$ ). In den Ergebnistabellen sind die Least Square Means der jeweiligen Merkmale sowie die Residualstandardabweichungen ( $s_e$ ) und die P-Werte angeführt. Für den paarweisen Gruppenvergleich wurde der adjustierte Tukey-Range-Test verwendet. Nicht normal verteilte Daten wurden mit der Wilcoxon-Prozedur (Kruskal-Wallis-Test bzw. Wilcoxon-Test bei paarweisen Vergleichen) ausgewertet.

## 3.2 Ergebnisse – Einfluss des Abkalbezeitpunktes

Der Energiegehalt der Grassilage bzw. des Heus lagen bei 5,8 ( $\pm$  0,2) bzw. 5,4 ( $\pm$  0,3) MJ NEL und der Rohproteingehalt bei 15 ( $\pm$  1,5) bzw. 12 % ( $\pm$  0,5) je kg T. Für die Kraftfuttermischungen ergab sich ein Energiegehalt von 7,8 MJ NEL und ein Rohproteingehalt von 13 % ( $\pm$  0,3) je kg T. Die Weidefutterproben wiesen in den Versuchsjahren im Mittel einen Energiegehalt von 6,4 ( $\pm$  0,33) MJ NEL und einen Rohproteingehalt von knapp 22 % ( $\pm$  3) je kg Trockenmasse auf.

Tab. 2: Milchleistung und Futterbedarf der Versuchsgruppen

		Gruppe			s <sub>e</sub>	P-Werte
		1	2	3		
Tiere	Anzahl	11	12	10		
LM-Laktation	kg	595	550	571	39	0,069
Laktationsdauer	Tage	299 <sup>a</sup>	297 <sup>a</sup>	284 <sup>b</sup>	9	0,019
ECM	kg	6.300	5.974	5.449	305	0,068
Milch	kg	6.360	6.135	5.727	703	0,258
Fett	kg	261 <sup>a</sup>	245 <sup>ab</sup>	217 <sup>b</sup>	28	0,026
Eiweiß	kg	200	189	178	19	0,149
Fett	%	4,10	4,00	3,79	0,29	0,091
Eiweiß	%	3,15	3,08	3,11	0,17	0,612
Heu	kg T/Jahr	1.075 <sup>a</sup>	981 <sup>b</sup>	957 <sup>b</sup>	32	<0,001
Grassilage	kg T/Jahr	1.830	1.780	1.668	209	0,359
Weidefutter	kg T/Jahr	2.670 <sup>b</sup>	2.856 <sup>ab</sup>	3.046 <sup>a</sup>	249	0,032
Kraftfutter	kg T/Jahr	669 <sup>a</sup>	541 <sup>ab</sup>	373 <sup>b</sup>	146	0,004

Die Laktationsdauer und die Milchfettmenge gingen signifikant und die energiekorrigierte Milchleistung tendenziell von Gruppe 1 bis Gruppe 3 zurück (Tab. 2). Im Gegensatz zur Gruppe 3 zeigten die Gruppen 1 und 2 zu Weidebeginn einen zweiten Milchleistungsanstieg. Der Kraftfutteraufwand bezogen auf die Jahresration verringerte sich signifikant von Gruppe 1 bis Gruppe 3 von 11 % (669 kg T/Kuh und Jahr) auf 6 % (373 kg T). Der Weidefutteranteil stieg von 43 % auf 50 % der Gesamt-T-Aufnahme pro Jahr an und der Grundfutter- und Weidefutterflächenbedarf erhöhte sich von Gruppe 1 bis 3. Die Fruchtbarkeitsergebnisse sowie die Anzahl an tierärztlichen Behandlungen wurden vom Abkalbezeitpunkt nicht signifikant beeinflusst. In den Blutproben der Tiere der Gruppe 3 zeigten sich zu Weidebeginn die höchsten  $\beta$ -HB-, FFS- und AST-Gehalte.



---

### **3.3 Diskussion und Schlussfolgerungen – Einfluss des Abkalbezeitpunktes**

Aufgrund der kürzeren Vegetationsdauer ist im Berggebiet der Weidefutteranteil an der Jahresration geringer als in Weidegunstlagen (Steinwigger et al. 2010, Dillon 2006). In Übereinstimmung mit Ergebnissen der Literatur (Garcia und Holmes 1999, Auld et al. 1997 und 1998) wurde die Zusammensetzung der Jahresration deutlich vom Abkalbezeitpunkt beeinflusst. Weidefutter ist sehr nährstoffreich und hochverdaulich. Dadurch kann bei Weidehaltung der Kraftfuttereinsatz reduziert werden bzw. schließt Weidehaltung aus pansenphysiologischen Gründen hohe Kraftfutterergänzungen aus. Die eingesetzte Kraftfuttermenge ging daher auch von Gruppe 1 (669 kg T) bis Gruppe 3 (373 kg T) zurück und der Weidefutteranteil stieg demgegenüber von 43 auf 50 % der Jahresration an. Im Vergleich zur späten Herbstabkalbung (Gruppe 1) war jedoch bei später Winterabkalbung (Gruppe 3) die Laktationsdauer kürzer und die Milchfettleistung signifikant geringer. In Gruppe 3 wurde deutlich mehr Milch in der Weidephase produziert, was die geringere Milchfettleistung erklärt. Darüber hinaus trat zu Weidebeginn bei den Tieren der Gruppe 3 kein Milchleistungsanstieg auf, welcher demgegenüber in den Gruppen 1 und 2 beobachtet wurde. Die Tiere der Gruppe 3 wiesen auch zu Laktationsende eine geringere Milchleistung auf und wurden daher früher trocken gestellt. Bei den Tierbehandlungen und den Fruchtbarkeitsparametern konnten keine Gruppenunterschiede festgestellt werden. Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen zu Weidebeginn weisen jedoch auf höhere Stoffwechselbelastungen in Gruppe 3 hin.

## **4 Vergleich von Kuhtypen hinsichtlich ihrer Eignung für ein Low-Input Vollweidesystem**


Um eine optimale Weidenutzung zu erreichen wird durch saisonale Abkalbung im Winter bzw. Frühjahr versucht die Laktations- und die Graswachstumskurve gleich zu schalten, was sehr hohe Anforderungen an die Fruchtbarkeit der Milchkühe stellt. Es wurde daher von Horn et al. (2013) untersucht, ob sich unter „High-Input“ Bedingungen und damit vornehmlich auf hohe Einzeltierleistung selektierte Genotypen auch für saisonale „Low-Input“ Systeme, welche hohe Fitness und Fruchtbarkeit voraussetzen, eignen (Veerkamp et al. 2003, Dillon et al. 2003).

---

## 4.1 Methoden – Kuhtypenvergleich

Die Daten wurden zwischen 2008 und 2011 auf dem biologisch geführten Milchviehbetrieb des LFZ Raumberg-Gumpenstein erhoben. Die Milchviehherde wurde in einem Vollweidesystem mit saisonaler Abkalbung geführt und bestand aus herkömmlichem Braunvieh (BV) und speziell auf Lebensleistung selektierten Holstein Friesian (HFL) (Haiger 2006). Während BV dem Durchschnitt der österreichischen Braunviehpopulation entsprach, wurde HFL im Rahmen einer 4-Linien-Rotationskreuzung gezielt auf Lebensleistung und verbesserte Fruchtbarkeit gezüchtet. Insgesamt standen 91 Laktationen (42 Laktationen von 20 BV-Kühen und 49 Laktationen von 23 HFL-Kühen) für die Auswertung zur Verfügung. Die durchschnittliche Laktationszahl lag in den Jahren 2008, 2009, 2010 und 2011 bei jeweils 3,3, 3,0, 2,3 bzw. 2,6; dieser Wert betrug für BV 2,5 und für HFL 2,9 Laktationen. Die verlängerte Abkalbesaison reichte von November bis März. Mit den Wiederbelegungen wurde nach 30 Laktationstagen begonnen. Tiere, die bis 30. Juni nicht erfolgreich belegt werden konnten, wurden entweder ausgeschieden oder nach dem 15. Januar des Folgejahres wieder belegt. Zwischen den Rassen und Jahren bestand kein Unterschied hinsichtlich des mittleren Abkalbedatums. Während der gesamten Versuchsperiode wurden kuhindividuelle Rationen auf Basis der Milchleistung, Milchzusammensetzung und des Lebendgewichts berechnet. Während der Stallfütterungsphase bestand die Grundfütterration aus 5 kg Heu und Grassilage ad libitum. In den ersten 21 Laktationstagen wurde die Kraftfuttergabe gleichmäßig gesteigert und danach an die kuhindividuelle Milchleistung angepasst. Die Weideperiode dauerte von Anfang April bis Ende November ( $\pm 15$  d). Während dieser Zeit hatten die Kühe freien Zugang zu Kurzrasenweide (Aufwuchshöhe  $\varnothing$  4.0-5.5 cm, geschätzt mit Filip's Folding Plate Pasture Meter). Die botanische Zusammensetzung und Ertrag der Weide wurden von Starz et al. (2010) beschrieben. Zu Beginn der Weideperiode erfolgte eine schrittweise Umstellung von Stall- auf Weidefütterung und die Silagefütterung im Stall wurde eingestellt. Während der Vollweidesaison wurde den Tieren 1,5 kg Heu im Stall vorgelegt und ausschließlich Kühen mit einer täglichen Milchleistung über 28 kg wurde Kraftfutter gefüttert. Ende Oktober wurde die Weidezeit kontinuierlich verkürzt und die Tiere wieder auf Stallfütterung umgestellt. Genauere Angaben zur Rationsgestaltung sowohl in der Laktation und Trockenstehzeit als auch in Stall- und Weideperiode finden sich bei Steinwider et al. (2011). Die Milchleistung wurde zweimal täglich gemessen. Dreimal wöchentlich wurden Milchproben zur Bestimmung der Milchinhaltsstoffe und der Zellzahl gezogen. Die Tiere wurden wöchentlich nach der Morgenmelkung gewogen. Die Rationen (Grund- und Kraftfutter) wurden zweimal täglich in individuelle Fressplätze vorgelegt und die Futteraufnahme mit Hilfe von Calan Gates erhoben. Während der Weideperiode wurde die Weidegrasaufnahme





---

aufgrund der Heu- und Kraftfutteraufnahme, der Milchleistung- und Inhaltsstoffe, sowie der Lebendmasse und ihrer Veränderung geschätzt. Die Daten wurden mit der Prozedur MIXED in SAS 9.2 ausgewertet. Das Modell enthielt die fixen Effekte Genotyp, Jahr, Laktationszahl und Winterfütterungsregime, sowie die Co-Variable Laktationstage bei Weidebeginn. Das Tier innerhalb der Rasse wurde als zufälliger Effekt berücksichtigt. Das Signifikanzniveau wurde bei 0,05 festgesetzt.

## 4.2 Ergebnisse – Kuhtypenvergleich

Tabelle 3 zeigt die LS-Mittel für die beiden Rassen für die Merkmale Milchleistung und -zusammensetzung, Lebendmasse, sowie Reproduktionsleistung. BV hatte eine signifikant längere Laktationsdauer und höhere energiekorrigierte Milchleistung als HFL. In Bezug auf die energiekorrigierte Milchleistung pro kg metabolische Lebendmasse bestand kein Unterschied. Der Eiweißgehalt der BV-Tiere war signifikant und der Fettgehalt tendenziell höher. Hinsichtlich Zellzahl wurde kein Unterschied festgestellt. Über die Gesamtlaktation gesehen war BV signifikant schwerer als HFL. BV nahm länger in die Laktation hinein ab als HFL. Der Unterschied von 5 Wochen konnte statistisch abgesichert werden. Außerdem verlor HFL im Vergleich zu BV von der Abkalbung bis zum Nadir signifikant weniger Lebendmasse. Hinsichtlich der untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale war HFL überlegen. HFL hatte eine um 30 Tage signifikant kürzere Gützeit als BV. Auch die Zwischenkalbezeit unterschied sich signifikant und betrug 395 bzw. 353 Tage für BV bzw. HFL.

Tab. 3: Effekt der Rasse auf Milchleistung, Milchinhaltsstoffe, Lebendmasse und Reproduktionsleistung 2008-2011

	Rasse		S <sub>e</sub> <sup>c</sup>	P Wert
	BV <sup>a</sup>	HFL <sup>b</sup>		
Laktationslänge, Tage	326	297	40	0,016
ECM <sup>d</sup> , kg	6.402	5.354	623	<0,001
ECM <sup>d</sup> pro LM <sup>0,75e</sup> , kg/Tag	0,17	0,17	0,01	0,747
Fettgehalt, %	4,06	3,91	0,14	0,095
Proteingehalt, %	3,33	3,11	0,08	<0,001
Zellzahl, n x 1000	127	128	24	0,743
LM <sup>f</sup> , kg	600	539	16	<0,001
Zeitpunkt des LM-Nadir <sup>g</sup> , Laktationswoche	24	19	7	0,012
LM-Verlust <sup>h</sup> , %	12	10	4	0,037
Güstimeit, d	103	73	40	0,016
Zwischenkalbezeit, d	395	353	43	0,002

<sup>a</sup>Braunvieh

<sup>b</sup>Holstein Friesian Lebensleistung

<sup>c</sup>Residualstandardabweichung

<sup>d</sup>Energiekorrigierte Milch

<sup>e</sup>metabolische Lebenmasse


<sup>f</sup>Lebendmasse

<sup>g</sup>Niedrigste Lebendmassemessung während der Laktation

<sup>h</sup>Berechnet von der Abkalbung bis zum Nadir

### 4.3 Diskussion und Schlussfolgerungen – Kuhtypenvergleich

BV erreichte höhere Milch- und Milchinhaltsstoffleistungen als HFL, da jedoch kein Unterschied hinsichtlich produzierter Milch je kg metabolischer Lebendmasse bestand, kann dies auf das höhere Lebendgewicht und die in deutlich höherem Ausmaß und über einen längeren Zeitraum beobachtete Mobilisation von Körperreserven zurück geführt werden. Die geringere Mobilisation von Körperreserven weist darauf hin, dass die negative Energiebilanz bei HFL weniger stark ausgeprägt und kürzer auftrat als bei BV, was laut Dillon et al (2003) und Roche et al. (2007) positive Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit hat. Darin ist auch ein Erklärungsansatz für die bessere Reproduktionsleistung von HFL zu suchen, denn laut Cummins et al. (2012) tendieren auf Fruchtbarkeit selektierte Genotypen eher dazu Energie und Nährstoffe für Reproduktion und nicht für Milcherzeugung zu verwenden. Saisonale, weidebasierte Milchproduktionssysteme werden in der Zukunft der (biologischen) Milchproduktion eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Entsprechend geführt, garantieren sie eine hocheffiziente Umwandlung von Grundfutter in Milch, bei gleichzeitig geringem Kraftfuttereinsatz und hoher Tiergerechtigkeit. Von den zwei verglichenen Kuhtypen scheint HFL besser



---


als BV für ein saisonales, low-input Weidesystem mit Blockabkalbung geeignet zu sein. HFL war bezogen auf metabolische Lebendmasse gleich effizient und wurde den hohen Anforderungen an die Fruchtbarkeit gerecht, was eine optimale Nutzung des Weideaufwuchses garantiert und somit ein Schlüsselfaktor für ein nachhaltiges Vollweidesystem ist. Mit Blick auf die alpine Kulturlandschaft ist auch das geringere Gewicht von HFL ein zusätzlicher Vorteil.

## **5 Zusammenfassung und Empfehlungen für die Praxis**

Wie die Stallhaltung stellt auch die Weidehaltung besondere Ansprüche an den Betrieb und den Betriebsführer. So ist neben der Auswahl des richtigen Weidesystems und der „richtigen Tiere“ ein besonderes Augenmerk auf die Bestandes- bzw. Weideführung, eine gleichbleibende Futterqualität, ein ausreichendes Futterangebot und eine gute Düngerverteilung zu richten. Jahrzehnte altes Wissen muss vielfach wieder „freigelegt“ werden und die individuellen Betriebsgegebenheiten mit den heutigen Anforderungen an die Fleisch- und Milcherzeugung in Einklang gebracht werden. Wer mit seinen Rindern in Richtung Weidewirtschaft geht, muss systematisch vorgehen. Es sind jedenfalls betriebsangepasste Strategien notwendig. Es ist auch zu beachten, dass sowohl der Pflanzenbestand, die Tiere als auch die Betriebsführer Zeit brauchen um sich auf das Weidesystem umzustellen.


Bei Vollweidehaltung wird im Frühling nach einer ca. 2–3wöchigen Umstellungsphase (Stunden- und Halbtagsweide) schonend auf Ganztagsweidehaltung umgestellt. Eine Ergänzungsfütterung (sowohl mit Grund- als auch mit Kraftfutter) erfolgt nur mehr eingeschränkt bzw. es wird teilweise sogar vollständig darauf verzichtet. Im Biobetrieb sollten die Kühe täglich die Möglichkeit haben zusätzlich Heu aufzunehmen. In der Vollweidezeit kann ein Weidegrasanteil von 80–100 % der Tagesration (14–18 kg TM) erreicht werden. Vollweide betreiben bevorzugt Kurzrasen- oder Koppelweide, Portionsweide ist bedingt durch den hohen Arbeitszeitaufwand eher selten anzutreffen. Je nach Vegetationsphase und Ertragslage muss für 10 Kühe am Betrieb eine Weidefläche von 3–6 ha zur Verfügung stehen. Bedingt durch den hohen Weidegrasanteil muss jedoch mit einem niedrigeren Milchfettgehalt (3,6–3,9 %) und bei hochleistenden Kühen auch mit einem geringeren Eiweißgehalt (3,0–3,3 %) gerechnet werden. Über hochwertiges Weidefutter können Milchleistungen von etwa 20 bis max. max. 28 kg ausgefüttert werden. Da das Weidegras aber auch einen hohen Eiweißgehalt aufweist, liegt der Milchharnstoffgehalt von Juni bis September über 35 mg/100 ml (35–55), wobei die Werte gegen Ende des Sommers am höchsten sind. Wenn in diesem Zeitraum Kühe zur Belegung anstehen,

---



muss daher mit verringerten Verbleiberatengerechnet werden. Bei Vollweidehaltung im Berggebiet wird daher üblicherweise auf gehäufte Winterabkalbungen zurückgegriffen. Unter optimalen Betriebsgegebenheiten (Kuhtypen, Stier, Weideflächen, Kalbinnenaufzucht, Interesse der Betriebsführer kann im Einzelfall auch eine Blockabkalbung mit 1-2monatiger Melkpause angestrebt werden. Für die Mehrzahl der Betriebe ist derzeit eine enge Blockabkalbung mit rascher Wiederbelegung und damit verbundener Melkpause wohl nicht realistisch. Hier kann eine abkalbefreie Zeit von April bis Ende Oktober empfohlen werden. Damit ist gewährleistet, dass in der Vegetationszeit mit höchster Weidefutterqualität (bis September) keine Kühe trocken stehen und im Sommer auch keine Belegungen mehr erforderlich sind. Üblicherweise leiten bei diesen Betrieben die Kalbinnen die Abkalbesaison im Herbst ein. Bei Hochleistungsherden streben die Landwirte eine etwas frühere und auch kürzere Abkalbezeit (Dezember bis Februar) an, damit die Kühe im Stall noch gut ausgefüttert werden können. In vielen Ländern ist in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Anstieg der Milchleistung bei Kühen in der Milchviehhaltung zu beobachten. Gleichzeitig ging bei steigendem Kraftfuttereinsatz der Weidegrasanteil in den Milchviehrationen zurück und die Kühe wurden größer und schwerer. Fasst man die Literaturergebnisse zur Eignung von Hochleistungstieren für die (konsequente) Weidehaltung zusammen, dann zeigt sich folgendes Bild. Die tägliche Weidefuturaufnahme ist im Gegensatz zur Stallhaltung mit 15-20 kg T pro Tier stärker begrenzt. Als Ursachen dafür werden die begrenzte Fresszeit, Bissfrequenz und Bissanzahl diskutiert. Scharfe Hochleistungstiere mobilisieren zu Laktationsbeginn im Vergleich zu niedrig leistenden Kühen über einen längeren Zeitraum und auch deutlich stärker Körperreserven. Mit steigender Einzeltierleistung muss bei Weidehaltung mit einer stärkeren Stoffwechselbelastung (Nährstoffmobilisation, erhöhte Stoffwechselrate, Hitzestress etc.) gerechnet werden. Diese kann auch zu einer Verschlechterung der Fruchtbarkeitsergebnisse und Nutzungsdauer führen. Wenn hohe Einzeltierleistungen mit größeren und schwereren Kühen verbunden sind, dann ist von stärkeren Trittschäden auf den Weiden auszugehen. Grundsätzlich kann Betrieben welche eine grundfutterbasierte Milchproduktion anstreben empfohlen werden, bei der Zuchttierauswahl verstärktes Augenmerk auf die Lebensleistung, die Fitnessmerkmale und den Rahmen (nicht zu groß und schwer) zu legen.

Wie die Ergebnisse von Untersuchungen zeigen, sind bei passenden Betriebsbedingungen und konsequenter Umsetzung der Vollweidestrategie auch im Berggebiet Weidegrasanteile an der Jahresration von 45-60 % (max. 65 %) realisierbar. Im Vergleich zur üblichen Milchproduktion muss jedoch mit geringeren Milchleistungen je Tier gerechnet werden. Demgegenüber können bei Vollweidehaltung der Kraftfuttereinsatz und die variablen Kosten in der Milchproduktion reduziert werden. Aus den erhobenen Daten



---

zur Tiergesundheit und Fruchtbarkeit konnten keine negativen Auswirkungen der Umstellung auf Vollweidehaltung abgeleitet werden. Eine streng saisonale Milchproduktion mit Melkpause kann jedoch nur von einem eingeschränkten Teil der potentiell geeigneten Betriebe erwartet werden. Die Ergebnisse zeigen, dass bei passenden Betriebsgegebenheiten und konsequenter Umsetzung die Low-Input Vollweidestrategie auch im Berggebiet ökonomisch wettbewerbsfähig sein kann.

## Literatur

Auld, M.J., B.J. Walsch, N.A. Thomson (1997): Effects of time-of-calving on dairy production. Proc. Of the New Zealand Soc. Of Animal Production 57, 204.

Auld, M.J., B.J. Walsch, N.A. Thomson (1998): Seasonal and lactational influence on bovine milk composition in New Zealand. Journal of Dairy Research 65, 401-411.

Blättler T., B. Durgai, S. Kohler, P. Kunz, S. Leuenberger, H. Menzi, R. Müller, H. Schäublin, P. Spring, R. Stähli, P. Thomet, K. Wanner und A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. Agrarforschung 11, 80-85.

Cummins S.B., P. Lonergan, A.C.O. Evans, D.P. Berry, R.D. Evans, S.T. Butler (2012): Genetic merit for fertility traits in Holstein cows: I. Production characteristics and reproductive efficiency in a pasture-based system. J Dairy Sci 95:1310-1322.

Dillon P. (2006): Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cow. In: Fresh herbage for dairy cattle (Ed. A. Elgersma, J. Dijkstra und S. Tamminga). Springer-Verlag, 1-26.

Dillon P., S. Snijders, F. Buckley, B. Harris, P. O'Connor, J.F. Mee (2003): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production - 2. Reproduction and survival. Livestock Prod Sci 83:35-42.

DLG-Deutsche-Landwirtschafts-Gesellschaft (1997): Futterwerttabellen Wiederkäuer. 7. erweiterte u. überarbeitete Auflage, DLG-Verlag Frankfurt, 212 S.

Durgai B., R. Müller (2004): Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. Agrarforschung 11, 126-131.

Garcia S.C., C.W. Holmes (1999): Effects of time of calving on the productivity of pasture-based dairy systems: A review. New Zealand Journal of Agricultural Research, 42, 347-362.

GfE-Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1998): Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 7, 141-150.

---

GfE-Gesellschaft für Ernährungsphysiologie–Ausschuß für Bedarfsnormen (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder. DLG-Verlag Frankfurt, 136 S.

Horn, M., A. Steinwider, J. Gasteiner, L. Podstatzky, A. Haiger, W. Zollitsch (2013): Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system. *Livestock Science* 153, 135–146.

Haiger A. (2006): Zucht auf hohe Lebensleistung. *Viehwirtschaftliche Fachtagung* 33:1–4.

Kirner, L., C. Gazzarin (2007): Künftige Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet Österreichs und der Schweiz. *Agrarwirtschaft*, 56 (4), 201–212.

Kohler S., T. Blättler, K. Wanner, H. Schäublin, C. Müller, P. Springer (2004): Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 180–185.

Kunz, P. (2002): Beispiele erfolgreicher Milchproduzenten in den USA, Australien und Neuseeland. *Tagungsbeitrag Fachtagung Opti Milch 2002*, 26. März 2002, SHL Zollikofen 1–7.

Roche J.R., K.A. Macdonald, C.R. Burke, J.M. Lee, D.P. Berry (2007): Associations Among Body Condition Score, Body Weight and Reproductive Performance in Seasonal-Calving Dairy Cattle. *J Dairy Sci* 90:376–391.

Starz, W., A. Steinwider, R. Pfister, H. Rohrer (2010): Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. *European Grassland Federation Symposium* 15:1009-1011.


Stähli, R., F. Merk-Lorenz, A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. *Agrarforschung* 11, 378–383.

Steinwider, A., W. Starz (2006): Sind unsere Kühe für die Weide noch geeignet? 13. *Freilandtagung* 28.09.2006, *Tagungsband*, 37–43.

Steinwider, A., W. Starz, L. Podstatzky, L. Kirner, E.M. Pötsch, R. Pfister, M. Gallnböck (2010): Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet Österreichs–Ergebnisse von Pilotbetrieben bei der Betriebsumstellung. *Züchtungskunde* 82, 241–252.

Steinwider A., W. Starz, L. Podstatzky, J. Gasteiner, R. Pfister, H. Rohrer, M. Gallnböck (2011): Milk production from grazed pasture in mountainous regions of Austria – impact of calving season. *European Grassland Federation Symposium* 16:329–331.

Steinwider A., W. Starz, L. Podstatzky, J. Gasteiner, R. Pfister, H. Rohrer, M. Gallnböck (2011): Einfluss des Abkalbezeitpunktes von Milchkühen auf Produktionsparameter bei Vollweidehaltung im Berggebiet. *Züchtungskunde* 83, 203–215.



---

Thomet P., S. Leuenberger, T. Blättler (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.

Thomet P., H. Rätzer, B. Durgiai (2002): Effizienz als Schlüssel für die wirtschaftliche Milchproduktion. *Agrarforschung* 9, 404-409.

Thomet P., E. Cutullic, W. Bisig, C. Wuest, M. Elsaesser, S. Steinberger, A. Steinwidder (2011): Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient mil production strategy. *European Grassland Federation Symposium* 16:273-285.

Veerkamp R.F., B. Beerda, T. van der Lende (2003): Effect of selection of for milk yield on energy balance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduced fertility. *Livestock Prod Sci* 83:257-275.

### Weide- und Wiesenutzung im Berggebiet

*Walter Starz, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irnding*

#### 1 Einleitung

Das Berggebiet Mitteleuropas wird geprägt vom Dauergrünland. Der Anteil an biologisch Wirtschaftenden Betrieben mit Dauergrünland ist gerade im Berggebiet Österreichs sehr hoch. Da die Bergregionen den Grünlandgunstregionen ertragsmäßig hinterher hinken werden ist ein effizientes Grünlandmanagement ein wichtiger Schlüssel um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe in solchen Regionen sicher zu stellen.

Fragen zur effizienten Nutzung des Dauergrünlandes unter Bedingungen der Biologischen Landwirtschaft stellen einen zentralen Forschungsbereich des Institutes für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztier am Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein dar. Exemplarisch werden hier zwei aktuelle Arbeiten präsentiert, die sich zum einen mit der Optimierung der Weidehaltung von Rindern in trockeneren Grünlandgebieten und zum andern mit der Verbesserung der Grasnarbe auf intensiver genutzten Wiesen durch Einbeziehung der Weide beschäftigen.

Die Weidehaltung stellt die natürlichste Form der Haltung und Fütterung von Wiederkäuern dar und ist daher in der Biologischen Landwirtschaft verpflichtend vorgeschrieben. Wird das Management auf der Fläche optimiert so stellt die Weide ein sehr effizientes Grünland-Nutzungssystem dar. Da die Weide ein integrativer Bestandteil der Biologischen Landwirtschaft ist gilt es dieses System für die Bergregionen unter Mitteleuropäischen Klimabedingungen anzupassen und die positiven Effekte einer Beweidung in die Sanierung von Schnittwiesen einfließen zu lassen.

Wie diese durchgeführt werden kann und welche Erfolge erwartet können soll mit den folgenden beiden Forschungsarbeiten erläutert werden.





---

## **2 Forschungsprojekt 1: Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdetem Dauergrünlandstandort**

### **2.1 Zusammenfassung**

In der Biologischen Milchviehhaltung sind die Kurzrasen- und Koppelweide zwei bedeutende Systeme für eine weidebasierte Fütterung. Diese Untersuchung widmete sich beiden Weidesystemen und testete sie auf einem trockenheitsgefährdeten Standort. Der Versuch wurde auf einem biologisch bewirtschafteten Milchviehbetrieb in Niederösterreich, mit langjährig etablierten Weidebeständen, durchgeführt. Die Versuchsfläche wurde von der Beweidung ausgeschlossen und die Weidesysteme stattdessen simuliert. Die Kurzrasenweide wurde bei einer durchschnittlichen Wuchshöhe von 8,5 cm zu 9 Terminen und die Koppelweide bei 14,8 cm und 6 Terminen im Jahr 2010 gemäht. Zeitperioden mit geringen Niederschlägen zeigten bei der Kurzrasenweide deutlich geringere Graszuwächse als im Vergleich zur Koppelweide. Bei Betrachtung des gesamten Untersuchungsjahres erreicht die Koppelweide höhere Mengen- (10.561 kg/ha TM), Energie- (86.359 MJ NEL/ha) und Rohproteinträge (1.916 kg/ha) als die Kurzrasenweide (7.753 kg/ha TM, 52.792 MJ NEL/ha und 1.636 kg/ha XP). Obwohl im Untersuchungsjahr längere Trockenperioden ausblieben und die Kurzrasenweide von Juni bis August signifikant höhere NEL und XP Gehalte im Futter aufwies, erreichte die Koppelweide höhere Jahreserträge. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen somit, dass die Koppelweide auf trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandorten der Kurzrasenweide überlegen ist – sofern das aufwändigere Management einer Koppelweide optimal durchgeführt wird.

### **2.2 Einleitung und Zielsetzung**

Die Weidehaltung ist ein zentrales Element der biologischen Landwirtschaft. Kurzrasen- und Koppelweide sind effizienteste und arbeitssparendste Weideformen und eignen sich ideal für Standorte mit ausreichenden Niederschlägen. Doch nicht überall sind diese optimalen Bedingungen gegeben. Gerade intensiv genutzte Dauerweiden sind für einen gleichmäßigen Ertrag auf eine kontinuierliche Wasserversorgung angewiesen. In diesem Zusammenhang wird beschrieben, dass auf trockenheitsgefährdeten Standorten die Koppelweide günstiger als die Kurzrasenweide einzustufen ist (Thomet und Blättler, 1998). Daher war die Zielsetzung dieser Forschungsarbeit etwaige Unterschiede zwischen

---

Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdeten Standort hinsichtlich Ertragsleistung und Futterqualität zu messen. Schlussendlich sollten die Ergebnisse eine Entscheidungshilfe für ein standortangepasstes Weidesystem auf einem trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandort bereitstellen.

## 2.3 Methoden

Der Versuch befand sich auf einer langjährigen Kurzrasenweidefläche eines Bio-Betriebes in Niederösterreich (Breite 48° 12' 30,35" N, Länge: 14° 58' 47,95" E; 360 m Seehöhe, 9,1 °C Ø Temperatur, 745 mm Ø Jahresniederschlag). Als Versuchsanlage wurde im Jahr 2010 eine randomisierte Anlage gewählt, wobei sowohl die Kurzrasen- als auch die Koppelvariante vierfach wiederholt wurden. Die acht Parzellen (Größe 1,5 x 1,5 m) wurden auf einer einheitlichen Fläche platziert und mittels Elektrozaun vor dem weidenden Milchvieh geschützt. Aus botanischer Sicht handelte es sich um einen homogenen Englisch Raygras-Wiesenrispengras-Weißklee Bestand. Die Parzellen wurden einmal im Monat (von April bis August) mit Gülle gedüngt, wobei die jährliche Stickstoffmenge von 130 kg/ha auf 5 Teilgaben aufgeteilt wurde. Die Aufwuchshöhe der simulierten Kurzrasenweide lag bei durchschnittlich 8,5 cm und bei der Koppelweide im Schnitt bei 14,8 cm (gemessen mit dem Meterstab). Dadurch ergaben sich im Versuchsjahr 2010 bei der Kurzrasenvariante 9 Erntetermine und bei der Koppelvariante 6, die sich von Mitte April bis Ende Oktober erstreckten. Für die Darstellung der Graszuwachskurven wurden die 3 fehlenden Werte der Koppel rechnerisch aufgefüllt. Zur Ernte der gesamten Parzelle kam eine elektrischer Handgartenschere (theoretische Schnitthöhe 3 cm) zum Einsatz und die Trocknung erfolgte unter Dach. Anschließend wurde das Material zur Bestimmung der Restfeuchte in das eigene Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein gebracht. Des Weiteren wurde eine Weender Analyse durchgeführt sowie die Gerüstsubstanzen (NDF) ermittelt. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte mittels Regressionsformel der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1998) errechnet. Beim Vergleich der Inhaltstoffe während des Jahres kamen nur 6 zeitähnliche Termine in beiden Weidesystemen zur Auswertung. Um etwaige Veränderungen durch die unterschiedliche Bewirtschaftung feststellen zu können wurden zusätzlich die Artengruppen zu jedem Erntetermin und monatliche Wurzelproben von 0–5 cm und 5–10 cm Bodentiefe während der Vegetationsperiode genommen. Dazu wurden mittels eines Erdbohrers 5 Bohrkerne je Parzelle mit einem Durchmesser von 6,2 cm und einer Länge von 10 cm entnommen. Diese Bohrkerne wurden in der Mitte mit einem Messer geteilt und so in die zwei Horizonte 0–5 und 5–10 cm unterteilt. Pro Parzelle und Horizont wurden die Bohrkerne zusammen genommen. Dieses Material wurde in einer Wurzelwaschanlage

weiter bearbeitet. Vom Prinzip her funktionierte die Separierung der Wurzeln vom Erdreich in der Wurzelwaschanlage nach dem Prinzip Wasserauftrieb mit Luftdurchwirbelung. Das so aufgeschlammte Material wurde in einem Auffangsieb mit einer Maschenweite von 750 µm aufgefangen. Nach einer händischen Nachsortierung wurden die Wurzeln im Trockenschrank über 48 Stunden bei 105 °C getrocknet.

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixer Effekt: Variante; die Lage der Parzellen in den Spalten wurde als zufällig (random) angenommen) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ . Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben.

## 2.4 Ergebnisse

Das Untersuchungsjahr 2010 war mit 853 mm ein überdurchschnittlich gutes Niederschlagsjahr für den Versuchsstandort. Trotzdem gab es in den Sommermonaten Phasen mit geringeren Niederschlagsmengen, die einen Effekt auf den Graszuwachs zeigten (siehe Abbildung 1).

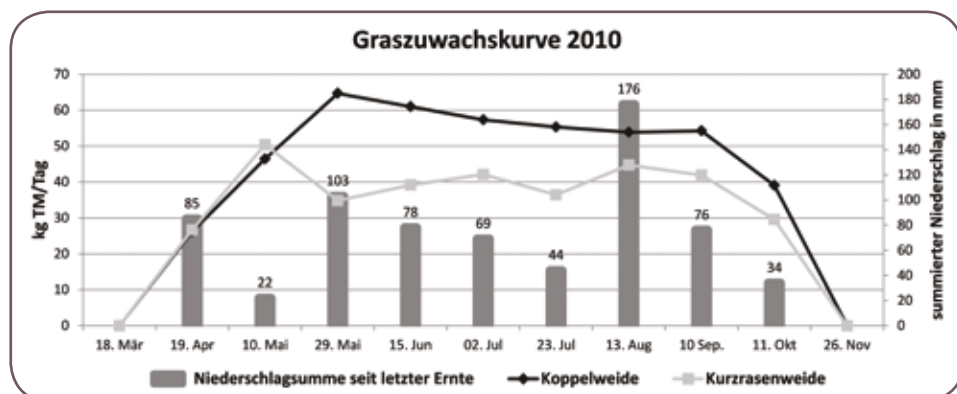


Abbildung 1: Graszuwachskurve für Kurzrasen- und Koppelweide sowie Niederschlagsmengen während der Vegetationszeit 2010

Die Kurzrasenvariante reagierte auf geringeren Niederschlag mit einem Rückgang des Graszuwachses, wobei nach Regenperioden im Sommer das Graswachstum wieder leicht anstieg. Das Wachstumsmaximum wurde bei beiden Varianten im Mai erreicht, wobei es bei der Koppelvariante 65 kg und bei der Kurzrasenvariante 50 kg TM/ha und Tag betrug. Generell war die Kurzrasenweide, von Mai bis Oktober, der Koppelweide beim Graszuwachstum unterlegen.

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge bei Kurzrasen- und Koppelweide

Parameter	Einheit	Variante						s <sub>e</sub>
		Kurzrasen		Koppel		SEM	p-Wert	
		LSMEAN		LSMEAN				
TM-Ertrag	kg/ha	7.753	b	10.561	a	176	0,0003	69
ME-Ertrag	MJ/ha	86.363	b	112.822	a	1.307	0,0010	1.187
NEL-Ertrag	MJ/ha	52.792	b	68.359	a	712	0,0011	736
XP-Ertrag	kg/ha	1.636	b	1.916	a	18	0,0085	37

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau;  
s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

Der TM-Jahresertrag war mit 10.561 kg/ha beim Koppelsystem signifikant höher als bei der Kurzrasenweide mit 7.753 kg/ha (siehe Tabelle 1). Dasselbe Bild zeigt sich beim Energie- und Rohproteinenertrag, wo die Koppel signifikant höhere Erträge lieferte als das Kurzrasensystem.

Betrachtet man die Energie- (NEL) und Rohproteinkonzentrationen (XP) während der Vegetationszeit 2010, so erreichte das Futter der simulierten Kurzrasenweide von Juni bis August höhere NEL und XP Gehalte als die Koppelweide. Am 19. April 2010 wurden beide Varianten gleichzeitig geschnitten und das Futter erreichte zu diesem Zeitpunkt eine Energiekonzentration von 7,1–7,2 MJ NEL/kg TM. Danach fiel die Energiekonzentration ab und stieg Richtung Herbst wieder an. Der Abfall war im Koppelsystem deutlicher ausgeprägt.

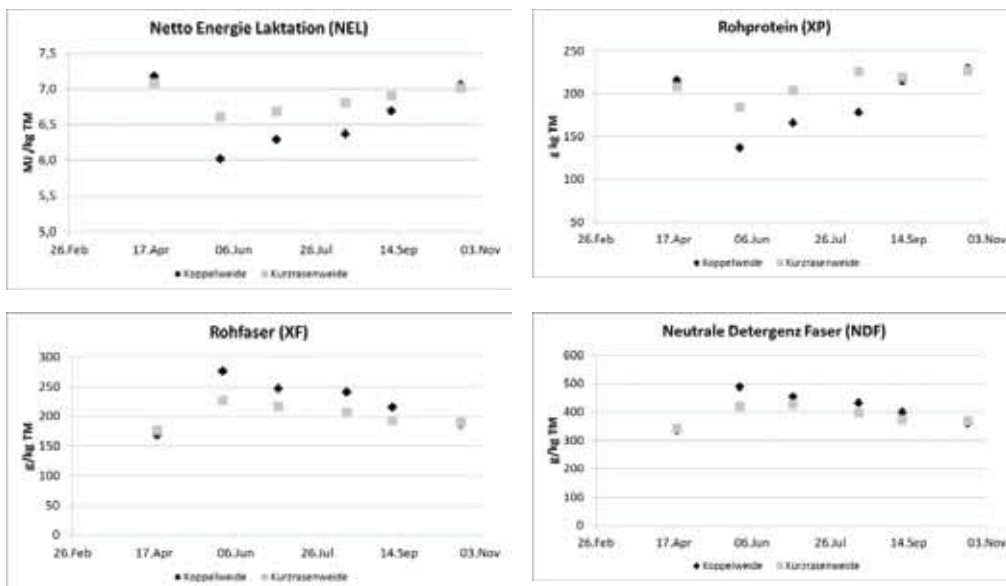


Abbildung 2: Konzentrationen an Energie (NEL), Rohprotein (XP), Rohfaser (XF) und Neutral Detergenz Faser (NDF) im Futter der Kurzrasen- und Koppelweide

Der Rohproteingehalt verhielt sich ähnlich und war auch in den Sommermonaten in der Kurzrasenweide am höchsten. Das Kurzrasensystem hatte bis auf den zweiten Termin immer Gehalte über 200 g/kg TM. Im Gegenzug dazu war sowohl die Konzentration an Rohfaser (XF) als auch der Neutralen Detergens Fasern (NDF) in der Koppelweide etwas höher. Die Rohfasergehalte waren in den Sommermonaten in beiden Systemen über 200 g/kg TM und unterschritten diese Grenze lediglich zu Weidebeginn bzw. zu Weideende.

Tabelle 2: Wurzelmassen in den einzelnen Monaten und den zwei Beprobungshorizonten.

Monat	Einheit	Horizont 0–5 cm		Horizont 5–10 cm	
		Kurzrasen	Koppel	Kurzrasen	Koppel
April	kg/ha	3.432	5.301	282	270
Mai	kg/ha	4.140	7.199	230	360
Juni	kg/ha	7.212	3.432	356	293
Juli	kg/ha	8.045	4.688	517	338
August	kg/ha	11.406	9.816	296	356
September	kg/ha	12.007	8.715	343	958

Die größte Wurzelmasse konnte im Horizont 0-5 cm beobachtet werden (siehe Abbildung 2 und Tabelle 2). Zwischen den beiden untersuchten Weidevarianten konnten keine eindeutigen Unterscheide ausgemacht werden. Klar zu erkennen ist der deutliche Trend einer ansteigenden Wurzelmasse während es Sommer hin in Richtung Herbst, wo beachtliche Größen von um die 10.000 kg/ha festgestellt wurden. Demgegenüber spielte die Wurzelmasse im Horizont 5-10 cm mit mehreren hundert kg eine untergeordnete Rolle.

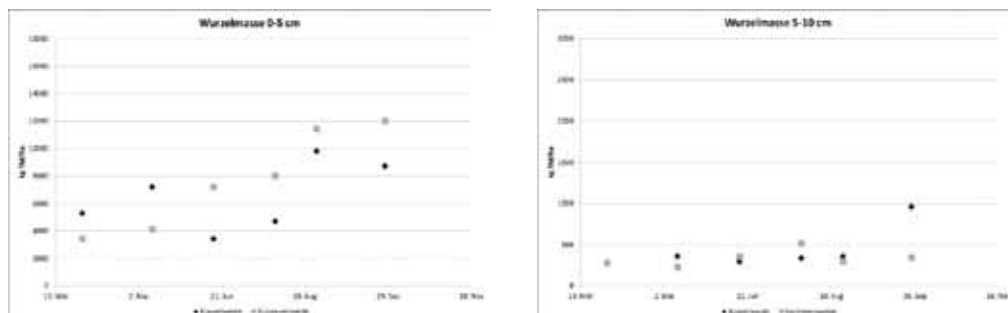


Abbildung 3: Wurzelmassen bei Kurzrasen- und Koppelweide von April bis September in den Horizonten 0-5 und 5-10 cm

---

## 2.5 Diskussion

Während sowohl die Artengruppenverteilung als auch die Wurzelmassen keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Weidesystemen erbrachten, zeigte der TM Ertrag die Tendenz, dass die Kurzrasenweide sensibel auf die Niederschlagsmenge reagiert und bei kurzzeitigem Wasserstress das Graswachstum schneller reduziert als die Koppelweide. Aufgrund des höheren Pflanzenbestandes im Koppelsystem dürften günstigere kleinklimatische Bedingungen herrschen, wodurch die Verdunstung des offenen Bodens geringer ausfällt. Die Koppelweide konnte beim selben Pflanzenbestand um 2.800 kg/ha mehr TM, 280 kg/ha mehr XP und 15.567 MJ NEL/ha mehr produzieren. Dieser zusätzliche Energieertrag entspricht rein theoretisch um 2.400 kg mehr Milch je ha, wenn der Betrieb statt der bisherigen Kurzrasenweide das Koppelsystem umsetzen würde. Beide Weidesysteme liefern sehr hohe Energie- und Rohproteinkonzentrationen, was typisch für Weidefutter ist (Starz et al., 2011a). Die Konzentration an XF und NDF liegt in der Hauptweideperiode bei beiden Systemen im wiederkäuergerechten Bereich. Laut dem National Research Council sollte die NDF Konzentration für hochleistendes Milchvieh im Bereich von 250-330 g/kg TM (NRC, 2001) liegen. Wird bei Weidehaltung keine größere Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter durchgeführt, kann die Strukturwirksamkeit des Weidefutters (sowohl bei Kurzrasen-, als auch bei Koppelweide) als ausreichend eingestuft werden.

## 2.6 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit lassen die Tendenz erkennen, dass auf trockenheitsgefährdeten Standorten die Koppelweide günstiger abschneidet als die Kurzrasenweide. Trotzdem muss beachtet werden, dass die Umsetzung der Koppelweide eine gute Planung und ein optimales Management voraussetzen damit das höhere Ertragspotential auch ausgeschöpft werden kann.



---

## 3 Forschungsprojekt 2: Übersaat mit Wiesenrispe zur Verbesserung der Grasnarbe

### 3.1 Zusammenfassung

Die Wiesenrispe zählt zu den bedeutendsten Grasarten im Alpenraum und bietet den besten Schutz gegenüber einer ungewünschten Verkräutung im Dauergrünland. Eine große Herausforderung bei der Etablierung der Wiesenrispe im Bestand stellt die langsame Jugendentwicklung sowie die geringe Konkurrenzkraft in dieser Phase dar. Während eines vierjährigen Versuches (2008-2011) am Bio-Institut des LFZ-Rauberg-Gumpenstein wurde versucht die Wiesenrispe mit Hilfe der Kurzrasenweide in einer bestehenden Dauergrünlandgrasnarbe hinein zu bringen. Die drei Versuchsvarianten waren eine 3-Schnittnutzung (Variante 1), die eine Weiterführung der bisherigen Nutzung darstellte. Während er zweijährigen Nutzung als Kurzrasenweide (2008-2009) wurde in einer Nutzung keine Übersaat (Variante 2) und in der anderen eine Übersaat mit Wiesenrispe (Variante 3) der Sorte BALIN, zu drei Terminen mit jeweils 10 kg/ha im Versuchsjahr 2008, vorgenommen. In den Jahren 2010 und 2011 wurden alle drei Varianten als 3-Schnittnutzung geführt um den Effekt der Weide und der Übersaat zu überprüfen. Dabei erreichte Variante 3 die signifikant höchsten Deckungsgrade bei der Wiesenrispe mit 27 %, während Variante 2 18 % und die dauernde Schnittnutzungs-Variante 1 11 % erreichte. Die beweideten Varianten 2 und 3 zeigten typische Veränderungen im Pflanzenbestand durch einen geringeren Anteil an Knäuelgras und Gemeiner Rispe im Vergleich zur Variante 1. Den höchsten Blattflächenindex von 5,5 konnte in der Übergesäten Variante 3 beobachtet werden und verdeutlicht die dichte Grasnarbe durch die hohen Anteile an Wiesenrispe. Beim TM-Ertrag von um die 10.000 kg/ha konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden. Dennoch erreichte Variante 3 die signifikant höchsten Rohproteingehalte (144 g/kg TM) und Rohproteinerträge (1.475 kg/ha als Variante 1 (132 g/kg TM, 1.335 kg/ha XP).

### 3.2 Einleitung und Zielsetzung

Die Wiesenrispe (*Poa pratensis*) ist das bedeutendste narbenbildende Gras intensiv genutzter Wiesen im Alpenraum, da es eine gute Winterhärte besitzt und an das raue Klima (Suter et al., 2002) besser angepasst ist als das Englische Raygras (*Lolium perenne*). Sie ist weide- und vielschnittverträglich und in der biologischen Grünlandbewirtschaftung ein wichtiger Partner zur Regulierung unerwünschter Kräuter.

---

Obwohl die Wiesenrispe ab der 3-Schnittnutzung ein sehr wichtiges Futtergras wäre, kommt es auf den Wiesen im Ostalpenraum kaum in größeren Anteilen vor. Die Ursachen dafür dürften in der langsamen Jugendentwicklung und der geringen Konkurrenzkraft gegenüber hoch wachsenden Obergräsern (Lehmann, 1995) liegen.

Die stärkere Etablierung von Wiesenrispe in einer 3-Schnittwiese zur langfristigen Stabilisierung der Grasnarbe war das Ziel dieser Untersuchung. Dazu wurde als Verfahren die Kurzrasenweide in Kombination mit einer Wiesenrispen-Übersaat angewendet. Dieses System passt gut in den Betriebskreislauf der biologischen Landwirtschaft und verursacht geringe Kosten.

### 3.3 Material und Methoden

Der Versuch befand sich auf einer Grünlandfläche am Bio-Institut des LFZ Raumberg-Gumpenstein in Pürgg-Trautenfels mit folgenden Eigenschaften:

- Breite 47° 30' 52,48" N, Länge: 14° 03' 50,35" E;
- 740 m Seehöhe,
- 7 °C ø Temperatur und
- 1014 mm ø Jahresniederschlag.

Der Bodentyp der Versuchsfläche war ein Braunlehm von mittlerer Gründigkeit. Der pH-Wert des Bodens lag bei durchschnittlich 6,5, der Humusgehalt bei 10,5 % und der Tongehalt bei 11,4 %

Die für den Versuch ausgewählte biologisch bewirtschaftete Fläche wurde bis 2007 als Mähweide (2 Schnitte, danach Weide) genutzt. 2008 und 2009 wurden 1,8 ha dieser Fläche mit Jungvieh (300-400 kg Lebendgewicht) nach dem System Kurzrasenweide (Aufwuchshöhe 3-4 cm) bestoßen. In die Weidefläche wurde eine randomisierte Blockanlage in 4-facher Wiederholung mit 3 Varianten (Parzellengröße 5 x 5 m) gelegt.



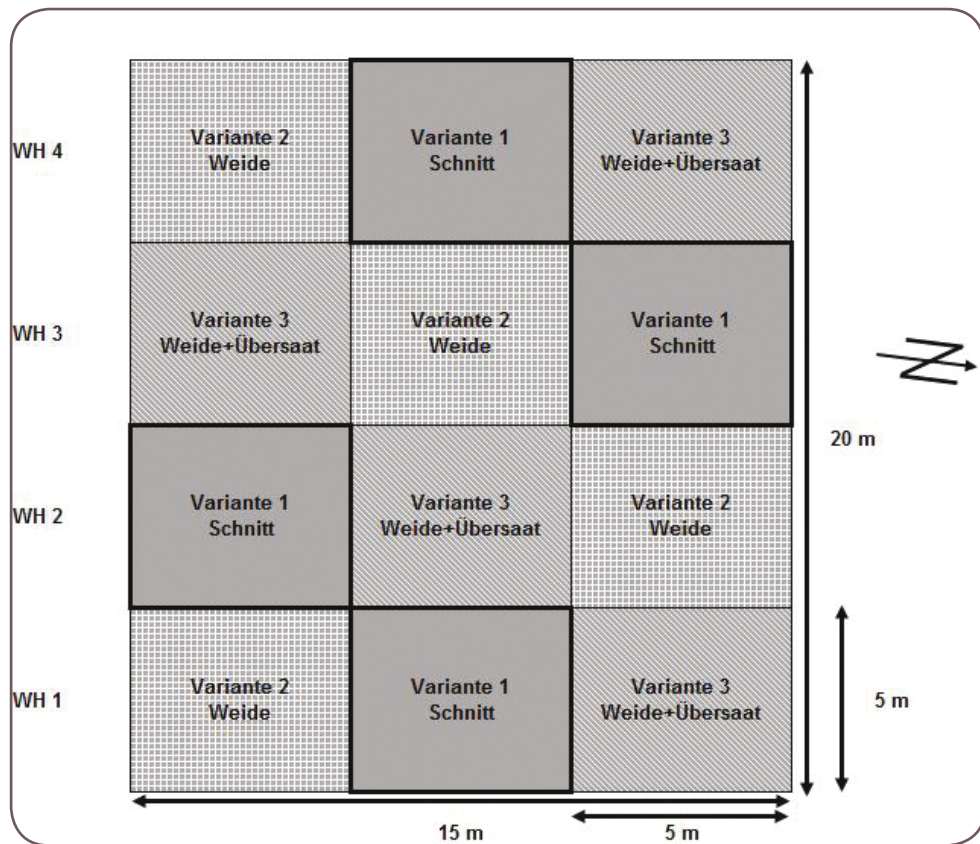


Abbildung 4: Versuchsplan

Variante 1 (Schnitt) war eine landesübliche 3-Schnittnutzung, Variante 2 (Weide) bildete eine Nutzung mittels Kurzrasenweide und Variante 3 (Weide+Übersaat) war ebenfalls eine Kurzrasenweide wo zusätzlich Übersaaten mit Wiesenrispe durchgeführt wurden. Die Übersaat erfolgte ausschließlich in Variante 3 zu drei Terminen (im Frühling, nach dem 1. und nach dem 2. Schnitt) im Jahr 2008. Bei jedem Termin kam eine Saatmenge von 10 kg/ha und die Sorte BALIN zur Anwendung. 2010 und 2011 kam es zu einer Umstellung von der Kurzrasenweide zur Schnittnutzung. Alle 3 Varianten wurden dann als 3-Schnittnutzung bewirtschaftet und mit Gülle versorgt (130 kg N/ha und aufgeteilt auf 4 Termine), wie aus Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Zeitpunkt und Menge der Gülledüngung

Zeitpunkt der Düngung	Menge
Frühling	30 kg N/ha
nach dem 1. Schnitt	40 kg N/ha
nach dem 2. Schnitt	35 kg N/ha
nach dem 3. Schnitt	25 kg N/ha

Die Erhebung des Pflanzenbestandes erfolgte im April 2008, 2009, 2010 und 2011 mittels der wahren Deckung (Schechtner, 1958). Dabei werden 100 % der Fläche auf die Lücken und die einzelnen Arten verteilt. Vor den Schnitten wurde die Messung des Blattflächenindex (LAI) mit dem Gerät AccuPAR LP-80 in 3 Bestandeshöhen (0, 10 und 20 cm) vorgenommen.

Nach dem Schnitt mittels Motormäher (theoretische Schnitthöhe 5 cm und Schnittbreite von 160 cm) erfolgte eine Trocknung des Erntegutes, über 48 h bei 105 °C, zur Bestimmung der TM. Ein weiterer Teil der Frischmasse kam zur schonenden Trocknung (bei 50 °C) in das eigene Labor es LFZ Raumberg-Gumpenstein, wo eine Weender Analyse, die Gerüstsubstanzen sowie die Mineralstoff- und Spurenelementgehalte untersucht wurden. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte unter Berücksichtigung der gewichteten Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabelle (GfE, 1998) vorgenommen.

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Variante, Wiederholung, Jahr, sowie Variante\*Jahr, die Spalten der Versuchsanlage wurde als zufällig (random) angenommen; anstelle von random wurde bei der Auswertung des LAI die Messwiederholung (repeated) berücksichtigt wobei Termin\*Jahr als subject vom type ar(1) Verwendung fanden) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ . Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung ( $s_e$ ) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels t-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

### 3.4 Ergebnisse

Im Versuchszeitraum der 3-Schnittnutzung (Frühling 2010 und 2011) zeigten die Flächenprozentanschätzungen einen deutlichen Einfluss der Kurzrasenweide auf die Artengruppen Leguminosen und Kräuter (siehe Tabelle 4). Der Leguminosen Anteil (hauptsächlich Weißklee) von 15 (Variante 2) und 14 % (Variante 3)

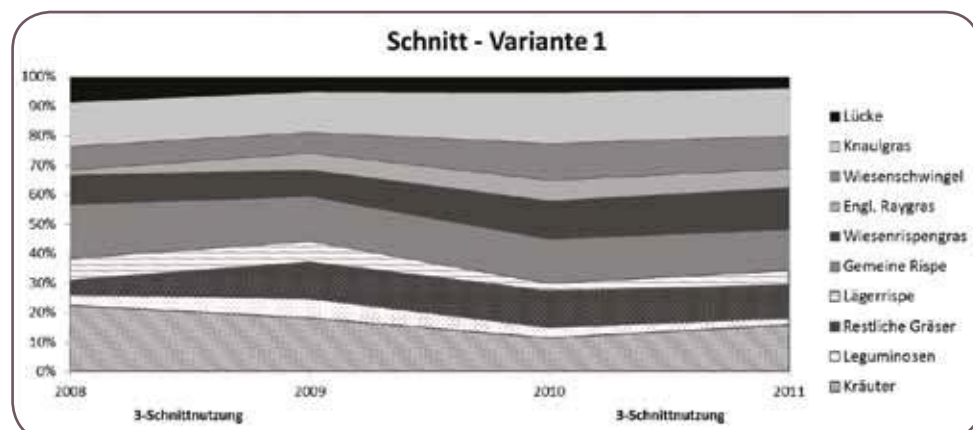
war in den beweideten Varianten signifikant höher als in der Schnittnutzung (Variante 1), wo lediglich 4 % vorhanden waren. Dieser Nachwirkungseffekt hielt nicht lange an, da bereits im 2. Jahr nach der Beweidung (2011) der Leguminosenanteil zum 2. Schnitt hin, in den 2008 und 2009 beweideten Varianten (2 und 3) wieder zurück ging und sich auf das Niveau der Schnittnutzungsvariante einstellte.

Tabelle 4: Artengruppen- und Artenzusammensetzung in Flächenprozent

Parameter	Einheit	Schnitt		Weide		Weide+Übersaat		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3					
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN					
Gräser	%	73,5	<sup>a</sup>	67,9	<sup>a</sup>	70,8	<sup>a</sup>	1,6	0,0840	4,5
<i>Knautgras</i>	%	15,2	<sup>a</sup>	7,4	<sup>b</sup>	8,0	<sup>b</sup>	2,0	0,0200	5,3
<i>Englisches Raygras</i>	%	5,6	<sup>a</sup>	7,1	<sup>a</sup>	6,6	<sup>a</sup>	0,6	0,1671	1,4
<i>Gemeine Rispe</i>	%	16,3	<sup>a</sup>	6,4	<sup>b</sup>	5,1	<sup>b</sup>	1,5	0,0003	4,4
<i>Wieserispe</i>	%	11,1	<sup>c</sup>	17,6	<sup>b</sup>	26,6	<sup>a</sup>	1,5	<0,0001	4,3
Leguminosen	%	3,5	<sup>b</sup>	15,2	<sup>a</sup>	13,9	<sup>a</sup>	1,6	0,0002	4,3
Kräuter	%	18,0	<sup>a</sup>	13,5	<sup>b</sup>	11,8	<sup>b</sup>	0,7	<0,0001	1,9

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

Die Übersaat-Variante 3 erreichte 27 Flächenprozent an Wieserispe und lag damit weit über der Schnittnutzung (Variante 1) mit 11 %. Die nicht übergesäte Variante 1 lag mit 18 % dazwischen. Knautgras und Gemeine Rispe nahmen in den beweideten Varianten (2 und 3) geringere Anteile ein, wobei sich beim Englischen Raygras keine Unterschiede feststellen ließen.



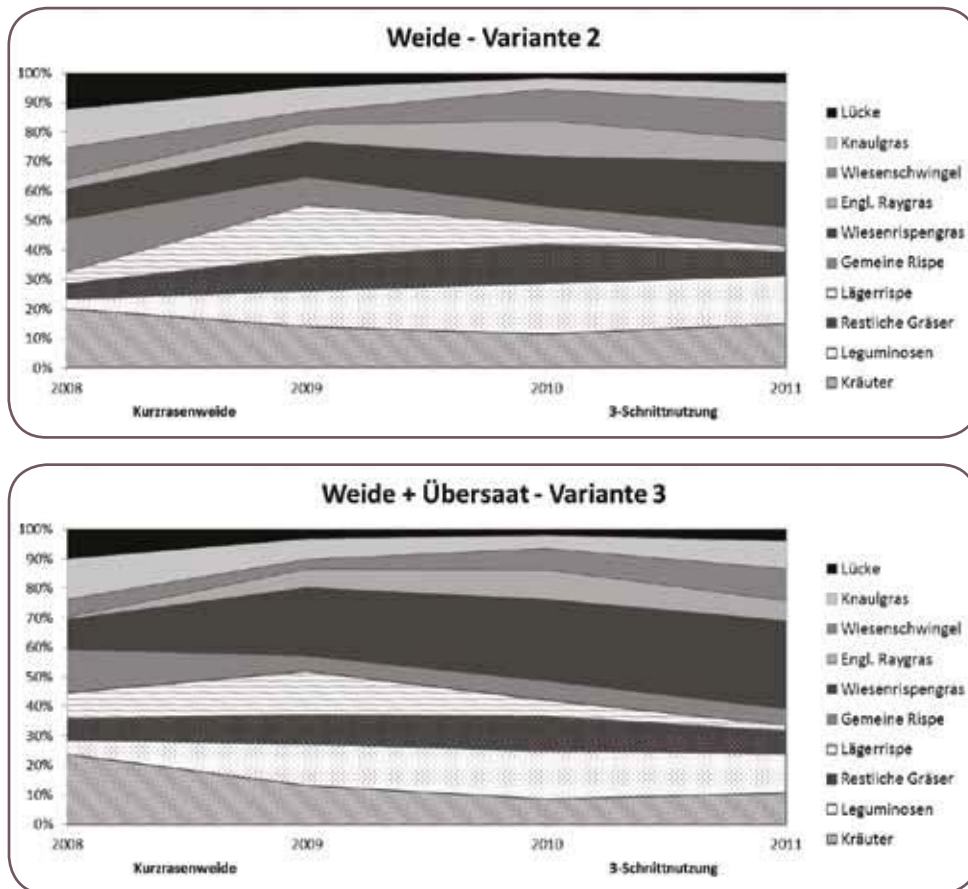


Abbildung 5: Entwicklung der Pflanzenbestände von 2008–2011 in den drei Varianten

Betrachtet man den Verlauf der Bestände über vier Jahre (2008-2011) zeigt sich deutliche Veränderungen (siehe Abbildung 5). Die geringsten Veränderungen waren in Variante 1 der permanenten 3-Schnittnutzung erkennbar. Hier konnten lediglich geringe jährliche Schwankungen beobachtet werden. Ganz anders die Verläufe in den von 2008-2009 als Kurzrasenweide genutzten Varianten 2 und 3. Durch die Beweidung nahmen die Anteile an Kräutern, Gemeiner Rispe und Knautgras kontinuierlich ab. Deutlich ist der Übersaateffekt durch die Wiesenrispe zu erkennen. Diese nahm ab 2009 sehr hohe Anteile im Bestand an und konnte diese stabil halten. Auf den beweideten Varianten nahm aber auch eine unerwünschte Grasart zu, die Lägerrispe. Sie ging aber nach der Umstellung auf die 3-Schnittnutzung wieder zurück.

Tabelle 5: LAI in 3 unterschiedlichen Bestandeshöhen

Parameter	Einheit	Schnitt		Weide		Weide+Übersaat		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		Variante 1	Variante 2	Variante 3						
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN						
LAI 0 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	4,8	b	5,2	ab	5,5	a	0,1	0,0336	0,7
LAI 10 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3,1	a	3,0	a	3,6	a	0,2	0,1080	0,8
LAI 20 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,5	a	1,5	a	1,1	a	0,2	0,1619	0,7

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler;  
p-Wert: Signifikanzniveau; s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

Tabelle 6: Mengen- und Qualitätserträge, sowie Rohprotein- und Energiekonzentration

Parameter	Einheit	Schnitt		Weide		Weide +Übersaat		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		Variante 1	Variante 2	Variante 3						
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN						
TM Ertrag	kg/ha	10.110	a	9.879	a	10.416	a	249	0,3413	705
XP Ertrag	kg/ha	1.335	b	1.328	b	1.475	a	40	0,0394	114
NEL Ertrag	MJ/ha	56.627	a	56.862	a	59.525	a	1.380	0,2907	3.903
XP Gehalt	g/kg TM	132	b	144	a	144	a	2	<0,0001	8
NEL Gehalt	MJ/kg TM	5,60	b	5,75	a	5,70	a	0,03	0,0073	0,08

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau;  
s<sub>e</sub>: Residualstandardabweichung

Die meiste Blattmasse wies die übergesäte Variante 3 auf. Sie hatte bei 0 cm Bestandeshöhe signifikant höhere LAI-Werte als die permanente Schnittnutzungs-Variante 3 (siehe Tabelle Tabelle 5). In den Höhen 10 und 20 cm konnte zwischen den Varianten keine Unterscheide festgestellt werden. Alle Varianten erreichten TM-Erträge von um die 10.000 kg/ha und zeigten damit keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 6). Der Rohproteinерtrag war im untergrasbetonten Bestand der Variante 3 mit 1.475 kg/ha signifikant am höchsten. Keine Unterschiede zwischen den Varianten wiesen die Energieerträge auf. Dafür waren die über 2 Jahre beweideten Varianten 2 und 3 in der durchschnittlichen Konzentration an Rohprotein und Energie signifikant höher als das Futter der reinen Schnittvariante 1.

Tabelle 7: Durchschnittliche Futterinhaltsstoffe der drei Varianten

Parameter	Ein-heit	Schnitt		Weide		Weide+Übersaat		SEM	p
		Variante 1		Variante 2		Variante 3			
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN			
XA	g/kg TM	100	a	99	a	100	a	2,6	0,9490
XP	g/kg TM	132	b	144	a	144	a	1,7	<0,0001
XL	g/kg TM	26	a	26	a	26	a	0,3	0,3802
XF	g/kg TM	286	a	273	b	277	ab	2,8	0,0053
NDF	g/kg TM	515	a	485	b	498	ab	59,0	0,0074
ADF	g/kg TM	318	a	306	c	310	b	13,7	<0,0001
ADL	g/kg TM	369	a	367	a	362	a	0,7	0,6624
NFC	g/kg TM	227	b	246	a	231	b	45,8	0,0323
NEL	MJ/kg TM	5,75	b	5,86	a	5,85	a	0,02	0,0021

Bei den Faserstoffen zeigte das Futter der Variante 2 die geringsten und Variante 1 die höchsten Gehalte (siehe Tabelle 7). Variante 3 lag dazwischen obwohl alle Varianten immer am selben Tag geerntet wurden.

Die Konzentrationen an Mineralstoffen und Spurenelementen zeigen keine großen Unterschieden zwischen den drei Varianten (siehe Tabelle 8)

Tabelle 8: Gehalte an Mineralstoffen und Spurenelementen

Parameter	Ein-heit	Schnitt		Weide		Weide +Übersaat		SEM	p
		Variante 1		Variante 2		Variante 3			
		LSMEAN		LSMEAN		LSMEAN			
K	g/kg TM	24,4	a	25,0	a	24,9	a	0,5	0,4526
P	g/kg TM	5,1	ab	5,3	a	5,0	b	0,1	0,0481
Ca	g/kg TM	8,5	b	9,8	a	8,6	b	0,3	0,0002
Mg	g/kg TM	3,1	a	3,0	a	3,0	a	0,1	0,4752
Na	mg/kg TM	419	a	438	a	542	a	44,8	0,0553
Cu	mg/kg TM	95	a	99	a	95	a	0,2	0,1380
Mn	mg/kg TM	780	a	682	a	721	a	44,4	0,3239
Zn	mg/kg TM	314	a	310	a	304	a	0,4	0,1760

### 3.5 Diskussion

Die flächenprozentmäßige Abnahme von Knaulgras und Gemeiner Rispe ist typisch während einer Beweidungsphase und konnte bereits in einem anderen Versuch (Starz et al., 2011b) am selben Standort festgestellt werden. Wiesenrispe gilt als eine schwierig zu etablierende Grasart in Dauergrünlandbeständen. Sehr empfindlich reagiert es auf die Saattiefe (Lehmann, 1995), weshalb in diesem Versuch die Technik der Übersaat angewendet wurde. Der hohe Anteil an Wiesenrispe in der übergesäten Variante 3 macht sich auch im LAI-Wert bemerkbar. Dieser Bestand ist auf der Bodenoberfläche bei 0 cm der signifikant dichteste und damit von Nachteil für lichtkeimende Krautarten wie dem Stumpfblättrigen Ampfer.

In der vorliegenden Untersuchung waren die Erträge der untergrasbetonte Variante 3 nicht im Nachteil gegenüber der obergrasbetonten Variante 1, obwohl beide Bestände zum selben Zeitpunkt genutzt wurden. Trotz der sich nicht voneinander unterscheidenden TM-Erträge erreichte der wiesenrispenbetonte Bestand höhere Qualitäten, was auf ein günstigeres Blatt-Stängel-Verhältnis schließen lässt.

Die Wiesenrispe ist eine sehr nutzungselastische Grasart und kann sich an die Nutzung anpassen. So zeigte eine Untersuchung (Schleip et al., 2013), dass die Blattlebensdauer der Wiesenrispe bei sehr intensiver Nutzung kürzer ist und damit die Kosten für die Blattneubildung geringer sind als bei wenig intensiver Nutzung (Ryser und Urbas, 2000). Diese Anpassungsfähigkeit macht sie zu einem wertvollen und verlässlichen Partner in intensiven Schnittwiesen.

Durch die Fähigkeit die Blattlebensdauer zu reduzieren können somit mehr Nebentriebe pro Jahr gebildet werden, was in weiterer Folge zu einem dichteren Bestand führt. Die Wiesenrispe bildet unterirdische Kriechtriebe, die vom gebildeten Haupttrieb unabhängig werden sobald die ersten grünen Blätter erscheinen (Nyahoza et al., 1973; Nyahoza et al., 1974a; Nyahoza et al., 1974b). Somit ist die Pflanze auf keine Versamung angewiesen, was bei einer hohen Schnittfrequenz ohnehin unterbunden wird. Auch diese Fähigkeit unterstreicht ihre Anpassung an eine intensive Schnittnutzung.

### 3.6 Schlussfolgerungen

Die Kombination von Kurzrasenweide und Übersaat stellt eine kostengünstige und effektive Maßnahme zur Etablierung von Wiesenrispe dar. Der durch die Wiesenrispe verursachte dichte Bestand ist eine nachhaltige Vorbeuge gegenüber unerwünschten Gräsern und Kräutern. Solch untergrasbetonte Bestände sind auch in der Lage Erträge und Qualitäten zu liefern, die dem Niveau obergrasbetonter,

---

traditioneller Schnittwiesen entsprechen. Daher sollte die Wiesenrispe gerade auf Bio-Betrieben als wichtiger Partner in den intensiven Dauergrünlandwiesen gefördert werden.

## Literatur

GfE, 1998: Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen, *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology* 7: 141–150 S.

Lehmann, J., 1995: Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? *Agrarforschung* 2(2), 53–56.

NRC, 2001: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. N. R. Council. Washington, D.C., National Academy Press: 37 S.

Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1973: The Interrelationship between tillers and rhizomes of *Poa pratensis* L. – an autoradiographic study. *Weed Research* 13(3), 304–309.

Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1974a: Assimilate distribution in *Poa pratensis* L.—a quantitative study. *Weed Research* 14(4), 251–256.

Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1974b: Some aspects of the physiology of the rhizomes of *Poa pratensis* L. *Weed Research* 14(5), 329–336.

Ryser, P. und P. Urbas, 2000: Ecological significance of leaf life span among Central European grass species. *Oikos* 91(1), 41–50.


Schechtner, G., 1958: Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels “Flächenprozentschätzung”. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau* 105(1), 33–43.

Schleip, I., F. A. Lattanzi und H. Schnyder, 2013: Common leaf life span of co-dominant species in a continuously grazed temperate pasture. *Basic and Applied Ecology* 14(1), 54–63.

Starz, W., A. Steinwidder, R. Pfister und H. Rohrer, 2011a: Forage feeding value of continuous grazed sward on organic permanent grassland. *Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions – Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation*. E. Pötsch, B. Krautzer and A. Hopkins. *Irdning*. 16, 356–358.

Starz, W., A. Steinwidder, R. Pfister und H. Rohrer, 2011b: Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen. 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau – Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis – Justus-Liebig-Universität Gießen. G. Leithold, K. Becker, C. Brock, S. Fischinger, A.-K. Spiegel, K. Spory, K.-P. Wilbois und U. Williges. Gießen, Verlag Dr. Köster, 93–96.





---

Suter, D., H.-U. Briner, E. Mosimann und L. Stévenin, 2002: Wiesenrispengras Pegasus: neue Sorte mit Bestnoten. *Agrarforschung* 9(9), 376-379.

Thomet, P. und T. Blättler, 1998: Graswachstum als Grundlage für die Weideplanung. *Agrarforschung* 5(1), 25-28.

---

## Poznámky



---


## Poznámky

**Název publikace:** Pastva skotu  
**Autor:** Jiří Skládanka a kolektiv

**Vydavatel:** Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1,  
613 00 Brno

**Návrh obálky a sazba:** Ondřej Kotinský  
**Tisk:** Reprotisk s.r.o., M. R. Štefánika 318/1,  
787 01 Šumperk

**Vydání:** první, 2014  
**Počet stran:** 244  
**Náklad:** 900 kusů

ISBN  978-80-7509-145-1