



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: **Zkvalitnění výuky ve vztahu k odborné praxi  
na zemědělské škole v Táboře**

Číslo projektu: **CZ.1.07/1.1.14/02.0051**

**Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola v Táboře**

**Učební texty a vzdělávací materiály z předmětu**

# Praxe

**Agropodnikání**



VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA  
A STŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ ŠKOLA TÁBOR

Tábor, 1. aktualizované vydání 2024

## Obsah

<b>Název tematického celku</b>	<b>Strana</b>
Plánování hnojení a chemické ochrany .....	2
Sklizeň a konzervace píce na školním statku .....	13
Struktura pěstovaných plodin na školním statku, osevní plán .....	24
Agrobiologická kontrola porostů zemědělských plodin .....	35
Určení výnosu a botanické složení trvalých travních porostů .....	46
Dojení, ošetřování a kvalita mléka .....	57
Vážení hospodářských zvířat a výpočet přírůstku .....	68
Exteriér skotu, užitkovost a reprodukce .....	79
Výživa a krmení skotu .....	90
Reprodukce v chovech prasat .....	101
Daň z příjmu fyzických osob .....	114
Rozbor hospodaření školního statku .....	123
Kalkulace v zemědělském podniku .....	134
Daňová evidence .....	145
Základy účetnictví .....	156

<b>Název tematického celku:</b> Plánování hnojení a chemické ochrany
<b>Anotace:</b> Soustava hnojení je komplex opatření na úseku výživy a hnojení rostlin, která mimo jiné vychází z dosahované produkce, biologických vlastností plodin, půdních a klimatických podmínek, úrovně agrotechniky, množství a sortimentu hnojiv. Úroveň hnojení v podniku musí vycházet z bilance živin. Důležitou součástí agrotechniky zemědělských plodin jsou i opatření na úseku jejich ochrany proti nežádoucím patogenním činitelům – chorobám, škůdcům a plevelům, které každoročně způsobují velké kvantitativní i kvalitativní ztráty.
<b>Klíčová slova:</b> Výživa a hnojení, hnojivo, živina, normativ, základní hnojení, hnojení během vegetace, bilance živin, patogenní činitelé, choroba, škůdce, plevel, herbicidy, insekticidy, fungicidy, Metodika ochrany rostlin, životní prostředí, zásady správné zemědělské praxe.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané ve všeobecně vzdělávacích předmětech i předmětech odborných jako Biologie, Nauka o životním prostředí, Pěstování rostlin, Zemědělská technika a chov hospodářských zvířat, Chemie, Matematika.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Výživa a hnojení plodin – pojem, význam, stav v současné době. 2) Hnojení organickými hnojivy v zemědělském podniku. 3) Hnojení průmyslovými hnojivy v zemědělském podniku ve vztahu k život. prostředí. 4) Plán hnojení v zemědělském podniku. 5) Chemická ochrana v zemědělském podniku s důrazem na ochranu životního prostředí. 6) Plánování chemické ochrany v zemědělském podniku.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad spojený s prezentací, práce s metodickými příručkami z oblasti hnojení a ochrany rostlin, praktické cvičení – zpracování části plánu hnojení a plánu chemické ochrany v podniku, zpracování závěrečného protokolu s pomocí dostupné literatury.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) umí vysvětlit pojmy výživa a hnojení a zdůrazní jejich význam v současnosti, 2) zná dokonale zásady aplikace organických hnojiv v podniku, 3) chápe a rozumí zásadám hnojení průmyslovými hnojivy v podniku, 4) umí sestavit na základě zadaných údajů plán hnojení v podniku, 5) chápe význam chemické ochrany porostů plodin v současné době, 6) umí na základě zadaných údajů sestavit plán chemické ochrany v podniku.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Hani, F., J. <i>Ochrana polních plodin v udržitelném zemědělství</i> . Finidr s. r. o., Český Těšín, 2022. ISBN – 978-80-904254-4-6. Jursík, M. a kol. <i>Biologie a regulace plevelů</i> . Kurent, s.r.o., České Budějovice, 2018. ISBN – 978-80-87111-71-0 Kostrůnek, L. <i>Základní výpočty používané v rostlinné výrobě</i> . Fragment, 1998. ISBN – 80-7200-205-8. Kuchtík, F. <i>Pěstování rostlin – praktická cvičení</i> . Vydáno vlastním nákladem autorů, 1997. Všechny uvedené zdroje jsou brány jako základ a vyučující je průběžně doplňuje ve výuce novými poznatky, objevy, požadavky a zákony.

## Název tematického celku: *Plánování hnojení a chemické ochrany* (učební text)

### 1. Výživa a hnojení plodin – pojem, význam, stav v současné době

Látky obsažené v rostlinách se rámcově dělí do tří hlavních kategorií:

- a) *voda* – zaujímá v rostlinném těle největší podíl (až 90 - 95%),
- b) *organické látky* – tvoří spalitelný podíl v rostlinném těle,
- c) *minerální látky* – tvoří nespalitelný podíl v rostlinném těle.

#### Rostlinné živiny a jejich příjem

Rostlinné živiny jsou chemické látky potřebné pro normální životní pochody rostlin. Jejich funkce nemůže být nahrazena jinou chemickou látkou. Zelené rostliny přijímají z okolního prostředí velké množství minerálních látek, avšak pouze asi 16 z nich jsou nezbytné rostlinné živiny. Rostliny přijímají minerální látky – živiny v iontové podobě.

Výživa rostlin *přes půdu* představuje základní způsob zabezpečení rostlin živinami. Kromě toho je také možný příjem živin „*přes list*“ – mimokořenovou výživou.

Rostliny mají specifické, geneticky podmíněné nároky na živiny během celého období růstu a vývoje. Nedostatečná výživa některou živinou vyvolává disproporce v enzymatických procesech a dochází k nežádoucím změnám, které se projeví různým způsobem:

- a) *nedostatečným růstem a dalšími růstovými změnami,*
- b) *barevnými změnami – chlorózy, mozaiky, blednutí,*
- c) *změnou zdravotního stavu – nedostatečně vyvinutá pletiva, poléhání.*

Tyto a řada dalších změn svědčí o vážných fyziologických poruchách, které lze účinným zásahem v některých případech odstranit, v jiných částečně eliminovat.

#### Soustava hnojení rostlin

Soustava hnojení je komplex opatření na úseku výživy a hnojení rostlin na další období, a to v rámci osevního postupu. Musí jednoznačně vycházet z následujících předpokladů:

- a) *z úrovně dosahované produkce,*
- b) *z biologických vlastností rostlin,*
- c) *z půdních a klimatických podmínek,*
- d) *z úrovně agrotechniky a technologie pěstebních systémů,*
- e) *z množství a sortimentu hnojiv,*
- f) *z dalších skutečností a interakcí faktorů, které vlastní výživu ovlivňují.*

Současné poznatky o půdním chemismu, pohybu živin, půdní sorpci apod. ukazují na to, že u fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku a většiny mikroelementů je možný volnější systém hnojení a pro dosažení optimálních obsahů živin je možné přistoupit k úhradě živin v rámci stanovených cyklů během osevního postupu. Pouze u dusíku je nutné důsledné každoroční bilancování dávek k jednotlivým plodinám.

Úroveň hnojení v daném zemědělském podniku musí vycházet z *balance živin* (jaký podíl odchází mimo zemědělství a jaký podíl se vrací v organických hnojivech).

#### Agrochemické zkoušení půd

Systém výživy a hnojení rostlin vychází z předpokladu dosažení dobré zásoby přijatelných živin v půdě. Toto se týká všech živin kromě dusíku. Základním důvodem je to, že se na výživě rostlin podílejí především živiny ze „*staré půdní síly*“ a v podstatně menší míře živiny dodané

bezprostředně hnojivem. Živiny z hnojiv doplňují zejména odebrané živiny z půdní zásoby. Proto platí zásada, že *fosforem, draslíkem a hořčíkem hnojíme půdu a pouze dusíkem hnojíme rostlinu*. Proto je nezbytné znát především zásobu přijatelných živin v půdě. A pro tento účel byl vybudován osvědčený systém agrochemického zkoušení půd.

Výsledky půdních rozborů se využívají pro optimalizaci hnojení P, K, Mg, popř. mikroelementy a pro stanovení potřeby vápnění. Jsou také významným ukazatelem trendu obsahu živin a některých dalších vlastností půd.

U každého půdního vzorku se v rámci agrochemického zkoušení půd stanoví hodnoty:

- a) *půdní druh,*
- b) *pH výměnné (pH/KCl),*
- c) *obsah přijatelného fosforu, draslíku a hořčíku,*
- d) *potřeba vápnění (množství CaO v t/ha),*
- e) *hodnota kationtové výměnné kapacity.*

## **2. Hnojení organickými hnojivy v zemědělském podniku**

Organické hnojení má v systému rostlinné produkce nezastupitelnou roli. Z hlediska dlouhodobého udržování či zvyšování půdní úrodnosti nelze hospodařit bez přísunu organických látek do půdy. Posklizňové zbytky a kořeny rostlin kryjí zmineralizované množství organických látek v půdě ze 40 – 50%. Zbytek se musí doplnit organickými hnojivy. Celková potřeba hnojení musí vycházet z bilance v rámci celého osevního postupu.

### **Základní druhy organických (statkových) hnojiv:**

Mezi základní druhy organických hnojiv patří chlévský hnůj, močůvka a kejda hospodářských zvířat, sláma a její zaorávka, rostliny určené na zelené hnojení a komposty.

### **Systém hnojení organickými hnojivy**

Nezbytným podkladem je sestavení bilance výroby organických hnojiv a jejich potřeby. Výroba se bilancuje od 1. 1. do 31. 12. příslušného roku. Vychází se přitom z předpokládaného průměrného stavu zvířat a celoroční produkce jednotlivých organických hnojiv na 1 VDJ. Množství vyprodukovaných organických hnojiv hospodářskými zvířaty je závislé především na druhu a stáří zvířat, druhu a množství steliva, množství a kvalitě krmení, technologii ustájení.

### **Příklad výpočtu produkce:**

Zemědělský podnik má průměrný roční stav 420 VDJ celoročně ustájených. Z toho 260 VDJ je ve stáji s podestýlkou a 160 VDJ v bezstelivové stáji.

- produkce chlévského hnoje po odečtení ztrát na 1 VDJ	- 8,5 t
- produkce kejdy po odečtení ztrát na 1 VDJ	- 20,9 t
- produkce močůvky po odečtení ztrát na 1 VDJ	- 5,7 t
výpočet: - produkce chlévského hnoje činí	- 2.210 t
- produkce kejdy činí	- 3.344 t
- produkce močůvky činí	- 2.394 t

Při hnojení chlévským hnojem se doporučuje v ročním průměru používat minimálně dávky 20 – 40 t/ha při 3 – 4 letém cyklu hnojení. Močůvku je nutno zařadit do plánu hnojení v kombinaci s hnojem, slámou či zeleným hnojením. Dávky v závislosti na plodině a termínu aplikace se pohybují od 20 do 60 t/ha. Kejdou se hnojí především na orné půdě, a to buď samotnou nebo v kombinaci se slámou či zeleným hnojením, nejčastěji ve 2 – 3 letém cyklu. Dávky kejdy závisí především na obsahu sušiny a na hnojené plodině.

Dávka kejdy v t/ha = dávka N (kg/ha) x obsah N v kejdě (kg/t).

V dalším výpočtu se mezi sebou porovná celková roční produkce organických hnojiv v zemědělském podniku s celkovou roční potřebou pro hnojení zemědělských plodin v rámci osevního postupu. V případě schodku je nutno navrhnout úhradu v jiných náhradních hnojivech, jako např. zelené hnojení, zaorávka slámy či použití kompostů.

### **3. Hnojení průmyslovými hnojivy v zemědělském podniku ve vztahu k životnímu prostředí**

#### **A) Vápnění půd**

Vápnění je nezbytným opatřením pro udržení a zvýšení půdní úrodnosti. Cílem vápnění je dosáhnout a udržet optimální půdní reakci - pH. Vápnění vyžadují především půdy, které nedosahují optimálních hodnot pH, ale slouží i pro udržení současného pH v půdách. Optimální reakce půdy závisí na více faktorech, ale v našich podmínkách je rozhodujícím hlediskem půdní druh a kultura (orná půda či louky a pastviny).

**Potřeba vápnění** – je to dávka alkalicky působícího Ca, popř. Mg, kterou se dosahuje nebo udržuje optimální hodnota pH půdy. Rozeznáváme dva základní způsoby vápnění:

- a) **meliorační vápnění** - pro stanovení dávky melioračního vápnění se využívá hodnota pH a zrnitostní složení půd, dávky jsou stanoveny platnou Metodikou hnojení
- b) **udržovací vápnění** – pro stanovení dávky udržovacího vápnění je možno používat průměrné dávky vápenatých hmot na základě platné Metodiky hnojení.

**Výpočet dávky vápenatých hmot** – výpočet dávky vápenatých hnojiv v případě, že není dosaženo optimálního pH půdy.

**Zadání:** pH/KCl = 5,3 orná půda půdní druh střední

**Výpočet:** celková dávka = meliorační dávka + udržovací dávka

- z příslušné tabulky platné Metodiky hnojení vyplývá dávka 3,0 t CaO/ha pro vyrovnání negativní půdní reakce, v případě, že se nebude v následujících 3 letech vápnit, zvýšíme dávku o předpokládané ztráty Ca, tj. 270 kg CaO/ha/rok –  
 $3 \times 270 = 810 \text{ kg CaO}$
- celková dávka = 3,0 + 0,8 t = **3,8 t CaO/ha**
- 3,8 t CaO x 2,1 (pře počítavací koeficient) = **8,0 t/ha mletého vápence**
- protože je překročena hranice pro maximální jednorázovou dávku na střední půdě, je třeba vápnění rozdělit do dvou nebo tří dílčích dávek

#### **Zásady aplikace vápenatých hmot**

- a) nevápní se každoročně, ale ve 3 – 4 letých cyklech,
- b) dávku Ca hnojiv aplikovat před orbou, příp. na orbu či podmítku,
- c) Ca hnojiva aplikovat pro plodiny, které dobře reagují na vápnění,
- d) nejčastěji používanou formou Ca hnojiv jsou mleté vápence.

#### **B) Hnojení dusíkem**

Zajištění optimální výživy rostlin dusíkem patří mezi velice obtížné úkoly v rámci výživy a hnojení rostlin. Dusík se významně podílí na výnosu a kvalitě produkce a zároveň velmi výrazně ovlivňuje životní prostředí. **Při hnojení dusíkem je zapotřebí:**

- a) správně stanovit celkovou dávku dusíku a rozdělit ji na dávky dílčí,
- b) správně stanovit dobu aplikace, respektovat nitrátovou směrnici a další požadavky,

- c) správně stanovit druh hnojiva a způsob aplikace vzhledem k požadavkům rostlin,
- d) přihlídnout i k půdně ekologickým podmínkám stanoviště, dynamice příjmu dusíku.

### **Zásady aplikace dusíku**

Při stanovení celkové dávky dusíku se vychází z odběru dusíku rostlinou. **Normativy** odběru jsou uvedeny v příslušných tabulkách platné Metodiky hnojení. Podle předpokládaného výnosu plodiny se stanoví celková potřeba dusíku. Od této hodnoty se provedou patričné **korekce** – odpočty ve vztahu k pěstované předplodině jetelovině či luskovině, popř. hnojení organickými hnojivy.

Velmi důležité je i **správné rozdělení** celkové dávky dusíku během pěstování plodiny a určení doby aplikace. Obecně je tendence silně omezit hnojení dusíkem v podzimním období a převážnou část dusíku aplikovat v dílčích dávkách během vegetace.

**Celkové roční normativy dusíku pro jednotlivé plodiny, rozdělení celkové dávky dusíku na dávky dílčí, správná doba aplikace, odpočty dusíku na předplodinu a předcházející organické hnojení jsou součástí platné Metodiky hnojení a zásad Správné zemědělské praxe.**

**Při hnojení dusíkem je nutno vycházet také i z příslušného legislativního rámce, který pomocí doporučení, příkazů, zákazů, standardů apod. stanoví jednoznačné zásady hnojení touto živinou ve vztahu k eliminaci nežádoucího dopadu na složky životního prostředí.**

### **C) Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem**

Hlavní zásada hnojení fosforečnými, draselnými a hořečnatými hnojivy spočívá v úhradě potřebného množství živin v rámci celého osevního postupu. Roční normativy jsou určovány obsahem živin v půdě a výrobní intenzitou osevního postupu – tzv. **ekologickou výrobní hladinou (EVH)**, což je vlastně průměrný výnos obilovin.

Aplikované množství hnojiv se určí dle zásoby přijatelné živiny v půdě a průměrného výnosu obilovin v dané lokalitě.

Jedná se o každoroční doporučované dávky v průmyslových hnojivech za předpokladu, že pravidelně 1x za 3 – 4 roky se aplikují dávky 30 – 40 t hnoje na ha. Uvedené každoroční dávky mají zajistit potřebnou produkci a v případě malé a střední zásoby živiny v půdě ještě postupně zvyšovat obsah této přijatelné živiny. Naopak při vysoké zásobě těchto přijatelných živin v půdě jsou doporučované dávky hnojiv podstatně nižší než je skutečný odběr rostlinami nebo se vůbec vynechávají.

S ohledem na skutečnost, že se na výživě rostlin podílejí především živiny ze **staré půdní síly**, není nezbytně nutné přesně dodržovat v jednotlivých letech doporučené dávky. Hlavní zásadou je, že v určitém časovém intervalu (např. 3 – 5 let) by na pozemek mělo přijít takové celkové množství, které odpovídá uvedeným tabulkovým hodnotám.

### **Hnojení fosforem**

Primární podmínkou efektivního hnojení fosforem je dobrý chemismus půdy daný zejména hodnotou pH = 5,6 – 7. Velice neefektivní je snaha o zvýšení hladiny fosforu v půdách kyselých a silně kyselých s pH = 5,5 a méně aplikací jednorázových melioračních vysokých dávek fosforečných hnojiv. V těchto případech dochází ke znehodnocení hnojiva nadměrným převodem fosforu do méně přijatelných, popř. nepřijatelných forem.

#### **Mezi obecné zásady aplikace fosforečných hnojiv patří:**

- a) při velmi nízké zásobě fosforu a při nízkých hodnotách pH pod 5,5 je třeba uskutečnit meliorační vápnění a upravit hodnoty pH na přijatelné,
- b) uvedené normativy v platné Metodice hnojení platí za pravidelného hnojení organickými hnojivy, v případě nedodržení této podmínky se zvyšují dávky asi o 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na ha,
- c) uvedené dávky v Metodice hnojení přepočítat na množství hnojiva pomocí přepočítávacích koeficientů,

- d) dávky fosforečných hnojiv nutno zapravit do půdy při základním zpracování,
- e) fosforečná hnojiva je možno aplikovat i předzásobním způsobem na 2 – 3 roky dopředu,
- f) výhodné je též spojení aplikace organických hnojiv společně s fosforečnými.

### ***Hnojení draslíkem***

Základem pro stanovení potřebné dávky draselných hnojiv je opět pohotová zásoba této živiny v půdě. Na základě platné Metodiky hnojení postupujeme při stanovení dávky draselných hnojiv obdobným způsobem jako u fosforečných.

#### **Mezi obecné zásady aplikace draselných hnojiv patří:**

- a) naše půdy jsou draslem poměrně dobře zásobeny, přesto je nutno věnovat i této živině patřičnou pozornost,
- b) současně při malé zásobě hořčíku v půdě volíme raději hnojiva hořečnatodraselná,
- c) uvedené normativy v platné Metodice hnojení platí za pravidelného hnojení organickými hnojivy, v případě nedodržení této podmínky se zvyšují dávky asi o 40 kg K<sub>2</sub>O na ha,
- d) uvedené dávky v Metodice hnojení přepočítat na množství hnojiva pomocí přepočítávacích koeficientů,
- e) dávky draselných hnojiv nutno zapravit do půdy při základním zpracování,
- f) draselná hnojiva je možno aplikovat i předzásobním způsobem na 2 – 3 roky dopředu,
- g) výhodné je též spojení aplikace organických hnojiv společně s draselnými.

### ***Hnojení hořčíkem***

Základem pro stanovení potřebné dávky hořečnatých hnojiv je také pohotová zásoba této živiny v půdě. Na základě platné Metodiky hnojení postupujeme při stanovení dávky hořečnatých hnojiv obdobným způsobem jako u fosforečných a draselných.

#### **Mezi obecné zásady aplikace hořečnatých hnojiv patří:**

- a) hořčíku v půdě a hnojení tímto prvkem je třeba věnovat zvýšenou pozornost,
- b) hořečnatá hnojiva je možno aplikovat i během vegetace rostlinám na listopad,
- c) ostatní zásady jsou velmi podobné jako v předcházejících případech.

## **4. Plán hnojení v zemědělském podniku**

Plán hnojení plodin v zemědělském podniku je nezbytným podkladem pro intenzifikaci rostlinné výroby. Jeho sestavení vychází jednoznačně z obsahu pohotových živin v půdě, nároků jednotlivých zemědělských plodin, přírodně hospodářských podmínek, použitých technologických způsobů pěstování plodin a dalších faktorů, které se větší či menší měrou podílejí na optimalizaci výživného stavu půdy a rostlin.

Důležitou součástí zpracování plánu hnojení je shromáždění potřebných podkladů a údajů nutných pro vlastní sestavení. Jedná se zejména o:

- a) přehled půdní držby – znalost výměr jednotlivých pozemků a plodin ve skupině kultur,
- b) osevní plán – struktura pěstovaných plodin podle zastoupení na půdním fondu,
- c) výsledky agrochemického zkoušení půd, stanovení příslušné EVH,
- d) údaje o předplodinách, hnojení organickými hnojivy a vápnění, předzásobní hnojení P, K v minulých letech,
- e) údaje o finančních prostředcích, které budou k dispozici na nákup hnojiv.



### ***Vlastní vypracování plánu hnojení***

Plán hnojení v zemědělském podniku se vypracovává ve vzájemných souvislostech a vztazích v tomto pořadí:

- 1) plán hnojení organickými hnojivy,**
- 2) potřeba vápnění a plán vápnění,**
- 3) plán hnojení P, K, Mg, N.**

Po sestavení plánu hnojení se provede celkové vyčíslení potřeby živin a jednotlivých hnojiv pro celý podnik a sestaví se časový harmonogram hnojařských a výživářských opatření podle jednotlivých plodin a honů.

## **5. Chemická ochrana v zemědělském podniku s důrazem na ochranu ŽP**

Rostlinolékařství je vědní obor a veškeré činnosti zabývající se komplexní péčí o zdraví kulturních rostlin. Ochrana rostlin jako taková je pouze dílčí disciplínou rostlinolékařství, neboť se zabývá pouze praktickou ochranou zdraví rostlin a léčením nemocných rostlin.

### ***Z hlediska ekonomického současné rostlinolékařství klade na přední místa:***

- 1) péči o zachování zdraví rostlin přímými i nepřímými ochrannými opatřeními, a to na úseku pěstebním, agrotechnickém i v uskutečňování přímých i nepřímých opatření proti škodlivým činitelům,
- 2) zabraňování ztrát působených škodlivými organismy, které ohrožují a snižují dosažitelné výnosy,
- 3) zhodnocení základních výrobních nákladů, popř. jejich snižování,
- 4) snížení rizika poškození zdravotního stavu a zdraví dalších živých organismů a snížení rizika kontaminace jednotlivých složek životního prostředí a celé krajiny.

K hubení škodlivých organismů se využívají metody přímé a nepřímé.

#### **A) Metody nepřímé**

- k účinným a levným metodám ochrany patří opatření agrotechnická,
- u pěstovaných rostlin je třeba respektovat jejich nároky na prostředí,
- do této skupiny patří dodržování osevních sledů, kvalitní zpracování půdy, termín a kvalita založení porostů, hustota výsevu, zdravé osivo a sadba, přiměřená výživa a hnojení, úklid posklizňových zbytků apod.,
- další metodou je dodržování karanténních opatření,
- k nepřímým metodám patří i šlechtění odrůd na rezistenci.

#### **B) Metody přímé**

- jsou to již konkrétní přímá opatření na úseku ochrany rostlin, jsou velice účinná, jsou ale také náročná na organizaci, způsob provádění, jsou ekonomicky nákladnější a jejich aplikace je spojena s dalšími určitými problémy,
- mechanické hubení škodlivých organismů je jednou z nejstarších a poměrně účinných metod ochrany rostlin – pouze v malém rozsahu a malých plochách,
- chemická ochrana – dosud nejběžnější způsob ochrany rostlin, je to velice účinný způsob likvidace škodlivých patogenů, ale je také spojen s určitými riziky z hlediska ovlivnění zdravotního stavu dalších živých organismů a v neposlední řadě s možnou kontaminací životního prostředí,
- chemická ochrana by se měla používat tam, kde již není jiná možnost použití další metody,
- při biologické ochraně rostlin se cíleně využívá užitečných organismů k přirozené regulaci

populací škůdců a chorob, cílem není vyhubení patogena, ale vytvoření určitého rovnovážného stavu mezi užitečnými organismy a škůdci, k biologické ochraně se používají organismy, které jsou přirozenými nepřáteli nebo antagonisty škodlivých organismů.

### **Chemická ochrana**

*Každá chemická ochranná látka a přípravek musí projít před uvedením na trh velice přísnými zkouškami a musí být schváleny registrační komisí. Registrované přípravky jsou uvedeny v Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin, který je každoročně aktualizován. Používání těchto přípravků je přípustné pouze v souladu s těmito závaznými pokyny.*

*Každý, kdo nakládá s chemickými přípravky, je povinen ze zákona absolvovat stanovená školení – kurzy, na základě kterých obdrží certifikát – osvědčení, které jej opravňuje provádět určité úkony v souvislosti se zásadami používání chemických přípravků.*

*Při volbě příslušného druhu a typu ochrany upřednostňovat i další metody – mechanické, fyzikální, agrotechnické, technologické apod. Je nutno si uvědomit, že chemická ochrana tvoří až poslední a jistící článek v systému tzv. integrované ochrany rostlin.*

**Obecné zásady při používání chemických přípravků:**

- 1) každý, kdo aplikuje chemické přípravky, je povinen se řídit Seznamem povolených přípravků a dalšími legislativními opatřeními na úseku ochrany rostlin,
- 2) každý, kdo aplikuje chemické přípravky, musí mít odpovídající úřední oprávnění pro používání chemických přípravků konkrétního stupně,
- 3) při použití pesticidů je nutno brát v úvahu možnou toxicitu pro včely, ryby, zvěř a ostatní teplokrevné živočichy,
- 4) při aplikaci je nutno dbát veškerých opatření na úseku snížení rizika kontaminace půdy, vody, ovzduší a krajiny,
- 5) při aplikaci chemických přípravků je nutno se řídit návodem na etiketě a pokyny uvedenými v Bezpečnostním listě přípravku,
- 6) aplikovat chemické přípravky ve vhodnou dobu, za doporučených povětrnostních a jiných podmínek,
- 7) je nutno respektovat veškeré pokyny ohledně dávkování, koncentrace, aplikace a následné asanace použité techniky včetně ukládání prázdných obalů a likvidace zbytkových kapalin,
- 8) mechanizační prostředky používané pro aplikaci chemických přípravků musí splňovat přísné požadavky a jejich činnost musí procházet technickou kontrolou.

## **6. Plánování chemické ochrany v zemědělském podniku**

System plánované integrované ochrany v zemědělském podniku je soubor všech účinných biologických, pěstebních, ekologických, ekonomických, toxikologických a chemických opatření, v němž se pesticidy používají až po vyčerpání možností nechemických způsobů ochrany.

Ochrana je řízena závaznými směrnici integrované ochrany. Velký význam se přikládá preventivním pěstebním opatřením, zvyšuje se význam rezistentních odrůd a využití předpovědí výskytu škodlivých organismů – *signalizace a prognóza*. Kalendářní plán ochranných opatření je nahrazen pravidelnými kontrolami porostů.

## Název tematického celku: *Plánování hnojení a chemické ochrany* (vzdělávací materiál)

### **1. Výpočet potřeby vápnění a dávky vápenatých hmot**

#### **Zadání příkladu:**

Orná půda má hodnotu pH 5,2 (stanoveno na základě AZP), zrnitostním složením odpovídá střední půdě. Cyklus vápnění v zemědělském podniku je tříletý.

#### **Výpočet příkladu:**

Zadaným údajům odpovídá v tabulce č. 5, str. 5 platného Metodického návodu pro hnojení plodin dávka 0,7 t CaO/ha, kterou je třeba vynásobit délkou cyklu vápnění, tj.  $0,7 \times 3 = 2,1$  t CaO/ha. Vypočítaná dávka nepřesahuje maximální jednorázovou dávku pro střední půdy = 3,0 t CaO/ha.

Na pozemku je tedy nutné a možné aplikovat jednorázovou dávku CaO v množství 2,1 t/ha.

#### **Zadání příkladu:**

Orná půda má hodnotu pH 4,4, zrnitostním složením odpovídá střední půdě. Cyklus vápnění v zemědělském podniku je tříletý.

#### **Výpočet příkladu:**

Roční dávka odečtená z tabulky č. 5, str. 5 platného Metodického návodu pro hnojení plodin je 1,5 t CaO/ha. Celková dávka na tříleté období činí  $1,5 \times 3 = 4,5$  t CaO/ha. Tato dávka přesahuje hranici maximální jednorázové dávky. Proto se vápní dávkou 3,0 t CaO/ha a po dvou letech se dodá zbytek.

### **2. Příklad výpočtu dávky draslíku**

#### **Zadání příkladu:**

Na pozemku se střední půdou a obsahem draslíku  $130 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  půdy bude pěstována cukrová řepa s předpokládaným výnosem  $35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Obsah Mg je  $70 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  půdy. Obsah draslíku v půdě je podle tabulky č. 6, str. 6 dle Metodického návodu pro hnojení plodin vyhovující.

#### **Výpočet příkladu:**

Cukrovka je náročná na K, proto se řadí do 1. skupiny náročnosti dle tabulky č. 12, str. 12. Uvedený výnos je hodnocen v tabulce č. 13, str. 13 jako střední. Tabulka č. 15, str. 14 udává pro vyhovující obsah K v půdě a střední výnosovou úroveň plodiny zařazené do první skupiny náročnosti dávku  $180 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ . Vzhledem k pravidelnému hnojení organickými hnojivy se sníží tato dávka o  $40 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ . Nakonec je nezbytné dávku podle K:Mg v půdě upravit. Je-li poměr 1,86 ( $130:70 = 1,86$ ), násobí se stanovená dávka K  $140 \text{ kg K}_2\text{O}$  koeficientem 0,75. Pro výnos  $35 \text{ t/ha}$  cukrové řepy je nezbytné dodat do půdy  $105 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$ .

### **3. Příklad výpočtu dávky dusíku**

#### **Zadání příkladu:**

Plánovaný výnos pšenice ozimé je 4,5 t/ha. Pšenice je zasetá na pozemek po jetelovině s nízkým výnosem.

#### **Výpočet příkladu:**

V tabulce č. 17, str. 15, podle platné Metodiky je pro střední výnos stanovena dávka dusíku 100 kg/ha. Protože ale byla předplodinou jetelovina, je nezbytné provést snížení dávky o 20 kg N/ha, a to podle tabulky č. 19 na str. 17. Celková dávka dusíku pro ozimou pšenici je tedy 80 kg/ha. Tato dávka se bude aplikovat ve dvou termínech, brzy na jaře 40 kg/ha a ve fázi sloupkování 40 kg N/ha, a to podle tabulky č. 20.

#### **Zadání příkladu:**

Plánovaný výnos cukrové řepy je 35 t/ha. Předplodinou byla ozimá pšenice. Po sklizni předplodiny byl na pozemek aplikován chlévský hnůj v dávce 40 t/ha.

#### **Výpočet příkladu:**

V tabulce č. 17, str. 15 je pro tuto plodinu a střední výnos stanovena dávka dusíku 110 kg/ha. Tato dávka se sníží o 60 kg N/ha, který byl aplikován v organickém hnojivu – tab. č. 18. Výsledná dávka tedy činí 50 kg N/ha.

### **4. Příklad výpočtu množství dodaných živin do půdy**

#### **Zadání příkladu:**

Vypočítejte, kolik dusíku v kg/ha dodáte do půdy zapravením celkové dávky 35 t chlévského hnoje na 1 ha. Obsah dusíku v hnoji je 0,45%.

**Výpočet příkladu:** Ve 100 kg hnoje .....0,45 kg dusíku  
ve 35.000 kg hnoje .....x kg dusíku

$$x = \frac{35.000 \text{ kg} \times 0,45 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} = 157,5 \text{ kg dusíku na 1 ha}$$

### **5. Výpočet výpočtu množství živin dodaných průmyslovými hnojivy**

#### **Zadání příkladu:**

Vypočítejte, jaké množství dusíku v čisté živině v kg dodáte do půdy zapravením 0,45 t ledku amonného, který obsahuje 35% dusíku.

#### **Výpočet příkladu:**

Ve 100 kg ledku amonného .....35 kg dusíku  
ve 450 kg ledku amonného .....x kg dusíku

$$x = \frac{450 \text{ kg} \times 35 \text{ kg}}{100 \text{ kg}} = 157,5 \text{ kg dusíku na 1 ha}$$

## **6. Výpočet potřebného množství průmyslových hnojiv**

### **Zadání příkladu:**

Vypočítejte, jaké množství močoviny musíte zapravit do půdy na plochu 1 ha, abyste uhradili celkovou dávku 160 kg dusíku na 1 ha. Obsah dusíku v močovinně je 40%.

### **Výpočet příkladu:**

Ve 100 kg močoviny .....40 kg dusíku  
v x kg močoviny .....160 kg dusíku

$$x = \frac{160 \text{ kg} \times 100 \text{ kg}}{40 \text{ kg}} = 400 \text{ kg močoviny/ha}$$

## **7. Kontrolní výpočty z oblasti výživy a hnojení rostlin**

Úkolem praktického cvičení je procvičit výpočty a kontrolní příklady z oblasti výživy a hnojení. Postupujte na základě zadání konkrétních příkladů a při výpočtu použijte výše uvedené vzorové příklady.

### **Použité pomůcky:**

Metodický návod pro hnojení rostlin, výsledky agrochemického zkoušení půd, struktura pěstovaných plodin na školním statku, Registr povolených hnojiv, ceníky hnojiv, učebnice Základní výpočty používané v zemědělské výrobě, kalkulačka, tiskopis pro zpracování písemného protokolu.

## **8. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte hlavní zásady aplikace chemických látek v porostech zemědělských plodin.
- 2) Uveďte směrnice, které určují zásady výživy a hnojení plodin ve vztahu k ŽP.
- 3) Zdůrazněte význam hnojení dusíkem a stanovte jeho zásady aplikace.
- 4) Co vyjadřuje zkratka AZP a ARR?
- 5) Vysvětlete pojem Integrovaná ochrana rostlin a zdůrazněte její význam v současné době.
- 6) Uveďte pomůcky, které potřebujete pro výpočet potřebné dávky hnojiva na plochu.
- 7) Jaké hlavní části obsahuje plán hnojení v zemědělském podniku?
- 8) Vysvětlete podstatu zranitelných oblastí na území ČR a uveďte zásady aplikace dusíkatých hnojiv ve vztahu k nim.
- 9) Nitrátová směrnice je důležitý dokument ve vztahu k životnímu prostředí. Jakou problematiku řeší?

<b>Název tematického celku:</b> Sklizeň a konzervace píce na školním statku
<b>Anotace:</b> Technologické postupy sklizně, konzervace a skladování objemných krmiv jsou nedílnou součástí intenzifikace výroby píce a následně chovu skotu. Produkční účinnost objemných krmiv a výše ztrát v průběhu konzervace a skladování závisejí především od způsobu konzervace, používané technologie, dodržení technologické kázně a uplatnění nejnovějších vědeckých poznatků.
<b>Klíčová slova:</b> Objemná krmiva, sušina, řezanka, konzervace píce, konzervační přípravky, silážování, senážování, seno, hodnocení objemných krmiv, seníky, silážní žlaby.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané ve všeobecně vzdělávacích předmětech i předmětech odborných jako Biologie, Nauka o životním prostředí, Pěstování rostlin, Chemie.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Obecné požadavky na sklizeň, konzervaci a skladování objemných krmiv. 2) Zásady technologického procesu výroby kvalitního sena. 3) Zásady technologického procesu silážování a senážování objemných krmiv. 4) Pravidla silážování pro optimální zastoupení energie a živin. 5) Stavby a objekty pro skladování objemných krmiv, posouzení objektů z hlediska ochrany životního prostředí. 6) Metody hodnocení kvality uskladněných objemných krmiv, uplatnění zásad ochrany životního prostředí s využitím vytvořeného legislativního rámce.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad spojený s prezentací a praktickými ukázkami, terénní cvičení - exkurze spojená s prohlídkou a popisem technologického procesu výroby objemných krmiv včetně příslušných staveb a objektů na školním statku, praktické hodnocení objemných krmiv podle metodiky, týmová práce žáků, zpracování výsledného protokolu.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) chápe význam všech zásad při sklizni, konzervaci a skladování objemných krmiv, 2) umí vysvětlit technologický proces výroby kvalitního sena, 3) vysvětlí zásady technologického procesu silážování a snižování objemných krmiv, 4) chápe význam dodržování pravidel silážování s ohledem na dosažení velice kvalitního konečného produktu včetně zásad ochrany životního prostředí, 5) umí popsat všechny objekty a stavby pro skladování objemných krmiv, 6) zná základní metody hodnocení kvality objemných krmiv a umí je posoudit.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Kostrůnek, L. <i>Základní výpočty používané v rostlinné výrobě</i> . Fragment, 1998. ISBN 80-7200-205-8. Kuchtík, F. <i>Praxe</i> . Vydavatelství Credit Praha, 2001. ISBN 80-86-392-04-X. Kuchtík, F. <i>Pěstování rostlin – praktická cvičení</i> . Vydáno vlastním nákladem, 1997. Šroller, J. <i>Speciální fytotechnika – rostlinná výroba</i> . Ekopress, s.r.o., 1997. ISBN 80-86119-04-1. Hrabě, F. <i>Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi</i> . Vydavatelství Petr Baštan Olomouc, 2004. ISBN 80-903275-1-6. Zimolka, J. <i>Kukuřice</i> . Profi Press, 2008. ISBN 978-80-86726-31-1.

## Název tematického celku: *Sklizeň a konzervace píce* na školním statku (učební text)

### **1. Obecné požadavky na sklizeň, konzervaci a skladování objemných krmiv**

Pícninářství se zabývá výrobou kvalitních objemných krmiv a píce na orné půdě a trvalých travních porostů. Především se jedná o dosažení vyšší koncentrace živin pro vysokoužitkovou hospodářská zvířata. Musí proto odpovídat požadavkům zdravé výživy, především polygastrických zvířat, a nutričně hodnotným živočišným produktům.

Zahrnuje znalosti o pícninářské charakteristice, biologických vlastnostech, ekologických požadavcích, produkční schopnosti, kvalitě píce a pícninářském uplatnění hlavních píce, základech agrotechniky a pratotechniky, sklizeň a využití píce, principy organizace pícninové základny pro plynulou a vyrovnanou výživu skotu a v neposlední řadě též ekologické, ekonomické a energetické aspekty výroby objemných krmiv.

Metody regulace tvorby výnosu píce a kvality rostlinné produkce v rozmanitých agroekologických podmínkách zohledňují takové technologické postupy, které jsou šetrné k životnímu prostředí a poskytují optimální energetický a ekonomický efekt.

Je třeba si uvědomit, že pícniny nejsou finálním produktem, v rozhodující většině dojde k jejich zpeněžení až přes živočišné výrobky. Proto celková struktura ploch píce, jejich způsob pěstování, sklizeň a konzervace musí být podřízena požadavkům zvířat, hlavně chovu skotu.

**Vedle potřebného množství objemných krmiv je pro dosažení vysoké užitkovosti skotu důležitá i jejich kvalita.** Ta je dána v první řadě stravitelností krmiva, koncentrací živin a jejich vzájemným poměrem. Stravitelnost píce i koncentraci živin nejvýznamněji ovlivňuje **obsah vlákniny**. Složení vlákniny se vždy s postupující vegetační fází zhoršuje.

Čím vyšší užitkovost u skotu je požadována, tím vyšší koncentraci živin musí mít celková krmná dávka. Pícniny podle obsahu dusíkatých látek dělíme na **bílkovinné**, např. vojtěška, jetel, luskoviny, **glycidové**, např. kukuřice, **polobílkovinné**, např. travní porosty.

Technologické postupy konzervace a skladování objemných krmiv jsou nedílnou součástí intenzifikace výroby píce a následně chovu skotu. Na výsledné užitkovosti skotu se z více než 70% podílí správná výživa zvířete.

Konzervace velmi významně ovlivňuje produkční účinnost objemných krmiv, tj. koncentraci energie, obsah hlavních živin a specificky účinných látek, dietetické vlastnosti, chutnost a stravitelnost píce. **Produkční účinnost objemných krmiv** a výše ztrát v průběhu konzervace závisí především na způsobu konzervace, používané technologii, dodržení technologické kázně a uplatnění poznatků vědy a výzkumu. Podle řady zjištění činí ztráty v celém komplexu výroby objemných krmiv až po skladování přibližně 25%, v extrémních případech až 50% a více. Zařazování nekvalitní konzervované píce do krmných dávek hospodářských zvířat výrazně snižuje užitkovost, vzrůstají nároky na jádrná krmiva a negativně je ovlivňován zdravotní stav. Proto je využití všech možností moderních způsobů konzervace a skladování objemných krmiv právem považováno za prvořadý úkol v intenzifikaci krmivové základny.

Závislost způsobu výroby a vhodné konzervace píce je záležitostí polyfaktoriálně ovlivněnou člověkem, společností, úrovní jejího poznání a možnostmi, přírodními podmínkami včetně počasí během sklizně a především požadavky konzumenta – hospodářských zvířat.

V klimatických podmínkách ČR je pro zabezpečení chodu živočišné výroby potřebné velkou většinu vyprodukované píce konzervovat silážováním či senážováním a z části vyrábět kvalitní seno. Horkovzdušné sušení, jehož komponenty se používaly do různých krmných směsí, se z hlediska vysoké energetické náročnosti uskutečňuje jen zcela ojediněle.

## **2. Zásady technologického procesu výroby kvalitního sena**

Jedním z důležitých momentů získávání kvalitní konzervované píce je vyřešení výroby *sena*, které i dnes je významným krmivem či komponentem krmných dávek pro některé druhy hospodářských zvířat.

**Přirozené sušení píce** pomocí slunce je jedním z nejstarších a za příznivých klimatických podmínek nejlevnějších způsobů její konzervace, i když z hlediska organizace práce zřejmě nejnáročnějším.

Posečenou píci, zejména z lučních porostů, lze sušit na pokose až do úplného vysušení, kdy skladovací vlhkost sena menší než 15% zajistí bezpečné skladování bez výraznějšího zhoršování krmné hodnoty sena. Je to způsob, který je značně limitován optimálním průběhem počasí během sušení a je spojen s řadou určitých komplikací a problémů, např. ztráty vyluhováním, ztráty spojené s odrolem nejkvalitnějších rostlinných částí, změny ve vitaminových hodnotách apod.

Častějším způsobem výroby sena je jeho dosoušení na požadovanou vlhkost přirozeným či předehřátým vzduchem v halových mechanizovaných senících. Vzhledem k vysokým ztrátám při sušení píce na pokose se vývoj způsobů sušení píce ubírá směrem ke zkrácení období od posečení do dosažení optimální skladovací vlhkosti a ke snížení závislosti sušení na povětrnostních podmínkách, zvláště ve fázi dosušování.

### **Hlavní zásady technologického procesu výroby sena:**

- 1) v senících se dosouší píce s obsahem 50 – 70% sušiny,
- 2) základním úkolem je rychle odstranit pevněji vázanou vodu prouděním vzduchu,
- 3) význam aktivní ventilace spočívá též ve snížení teploty dosoušeného materiálu,
- 4) během dosoušení je nutno sledovat teplotu v dosoušeném materiálu,
- 5) zvýšení teploty dosoušené hmoty nad 60 stupňů signalizuje nebezpečí samovznícení,
- 6) při naskladňování se hmota ukládá ve vrstvách 1 – 2m vždy po dosoušení předcházející,
- 7/ výška naskladněných vrstev v halových senících činí asi 6m podle konstrukce a typu,
- 8) skladovací prostor halových seníků se pohybuje kolem 8.000 m<sup>3</sup>,
- 9) na 1 výkonný ventilátor připadá roštová podlaha o výměře 80 – 120 m<sup>2</sup>,
- 10) za příznivých podmínek proběhne dosoušení během 4 – 6 dnů,
- 11) halové moderní seníky jsou vybaveny automatickou regulací ovládání ventilátorů,
- 12) halové seníky jsou vybaveny čidly na snímání teploty v dosoušené hmotě včetně venkovního prostředí a signalizačním požárním zařízením,
- 13) technologickou částí halových seníků je i portálový jeřáb pro manipulaci s hmotou.

**Výhody dosoušení sena** v moderních mechanizovaných halových senících jsou z biologického hlediska v rychlém dosoušení hmoty, nižší závislosti na počasí, menších



ztrátách na živinách v procesu sušení, v minimálním odrolu nejkvalitnějších rostlinných částí, v bezpečném a vhodném skladování sena.

### **3. Zásady technologického procesu silážování a senážování objemných krmiv**

***Silážování a senážování píce*** je způsob konzervace čerstvé až silně zavadlé píce v anaerobním prostředí s optimálními hodnotami pH 3,8 – 5,2. Správné zhutnění krátké řezanky píce v silážním prostoru společně s omezením výměny plynů mezi atmosférou a silážní hmotou vede společně s produkcí oxidu uhličitého k vytvoření anaerobního prostředí a kvalitní siláži.

Principem konzervace píce silážováním a senážováním je **stabilizace píce kyselinou mléčnou**, jakožto produktem mléčného kvašení sacharidové složky píce nebo dodaných přípravků, případně pomocí chemických přísad. **Bakterie mléčného kvašení** jsou v malém počtu (1 : 50.000) součástí epifytní mikroflóry, proto je třeba vytvořit vhodné podmínky pro jejich rozvoj, nejlépe probíhá při pH 3,5 – 4,0 za nepřístupu vzduchu a při teplotě 20 – 35 °C.

**Silážovatelnost píce** je závislá na správně zvoleném a rychle provedeném technologickém postupu, druhovém zastoupení epifytní mikroflóry, botanickém složení a vegetačním stadiu druhů, koncentraci dusíkatých látek v konzervované píci, pufruční schopnosti, koncentraci alkalických popelovin a obsahu jednoduchých cukrů, obsahu sušiny v rostlinné hmotě.

Podle obsahu sušiny silážované hmoty rozlišujeme následující metody:

#### **1) silážování čerstvé píce**

- s obsahem sušiny 25 – 35%, které je spojeno s vysokými ztrátami 20 – 35%,
- ke stabilizaci siláže z čerstvé píce je nutné nižší pH 3,8 – 4,2,
- vyrobená siláž je kyselejší a její příjem zvířaty je nižší,
- bez konzervačních přípravků lze takto silážovat jen silážní kukuřici.

#### **2) Silážování zavadlé píce**

- s vyšším obsahem sušiny 30 – 40H%,
- má řadu předností - ztráty jsou nižší 18 – 20%, nedochází k odtokům silážních šťáv, k dostatečné konzervaci postačuje pH 4,3 – 4,5, siláž je chutnější a zvířata ji lépe přijímají, aplikace konzervačních přípravků se doporučuje především u bílkovinné siláže, je to v současné době nejpoužívanější metoda.

#### **3) Senážování píce**

- s obsahem sušiny 40 – 50%,
- ztráty jsou zde nejnižší 12 – 15%, pH u kvalitní hotové senáže dosahuje hodnot 4,9 – 5,2, senážování je možno provádět v senážních věžích, senážních jámách či balících, je vhodné spíše pro rostlinné hmoty bílkovinného charakteru.

Všechny výše uvedené ukazatele a hodnoty můžeme ovlivnit výběrem plodin a správně provedeným postupem konzervace včetně přísad konzervačních látek podle platných metodik, povolených a uváděných na trh pod různými komerčními názvy, nebo probiotických přípravků, případně podle vlastních praktických zkušeností očkovat silážovatelnou hmotu syrovátkovým zákysem či melasou. V současné době dáváme z pochopitelných důvodů přednost osvědčeným, průmyslově vyráběným přípravkům.

**Silážovatelnost píce** je tím lepší, čím vyšší je obsah sacharidů a širší jejich poměr k tlumivé kapacitě. O úspěchu silážování též rozhoduje **délka řezanky**. Čím je vyšší sušina, tím musí být řezanka kratší, aby došlo k účinnému stlačení hmoty a vytěsnění vzduchu. Délka řezanky je dána typem sklízecích mechanizačních prostředků, které jsou na trhu dostupné.

**K rozhrnování hmoty** v silážních žlabech se používají v současné době těžké kolové traktory, manipulační technika, popřípadě i speciálně zhotovená zařízení vlastní výroby. Důležitou podmínkou pro správný konzervační proces je i tzv. sendvičové naskladňování skladovacího prostoru, jehož principem je postupné navázení a rozhrnování silážované hmoty po vrstvách vysokých 15 – 20 cm. Vyšší jednotlivé vrstvy není možno dokonale stlačit a vzduch vytěsnit. Velkou pozornost je třeba věnovat rovnoměrnému stlačení i u stěn skladovacího prostoru, kde často v důsledku nedostatečného stlačení dochází během skladování ke znehodnocení siláže hnilobnými procesy, plesnivěním apod.

**Zamezení přístupu vzduchu** je nutné pro období vlastní fermentace i skladování siláže. Rychlé zakrytí žlabových fólií z PVC, která přesahuje okraje žlabu, zabraňuje také zatékání dešťové vody do konzervované píce. Osvědčuje se i její zatížení např. silničními panely, použitými pneumatikami. Zakrytí ochrannou fólií je nutno provést dokonale a pečlivě, protože jakákoliv netěsnost se projeví částečným místním znehodnocením silážované hmoty.

Při správném technologickém postupu a dodržení všech zásad silážování je siláž či senáž zralá za 5 – 7 týdnů a použitelná ke spotřebě.

**Z hlediska ochrany životního prostředí** je třeba učinit taková opatření a používat takové skladovací objekty, které splňují veškeré předpisy a zákonná opatření na úseku ochrany jednotlivých složek životního prostředí (půdy, vody) a minimalizují veškeré nežádoucí vlivy a rizika, která mohou vyústit v lokální znečištění či kontaminaci půdy a následně povrchových a podzemních vod.

Mezi další progresivní způsoby silážování a senážování patří v současné době i pracovní postupy **senážování píce do fólie v balících či válcových plastových vacích**. Výhodou těchto způsobů zejména pro menší farmy je, že není nutno budovat nákladné stavby a objekty, nejsou problémy s únikem silážních šťáv do okolí apod. Naopak tyto způsoby vyžadují speciální manipulační a obalovou techniku včetně techniky dopravní pro dopravu balíků do stáje. Sušina materiálu pro senážování je doporučována od 20 do 40%. Podmínkou kvalitního obalení jsou i fólie, které musí dokonale zabezpečit anaerobní prostředí. Pokud dojde v povrchových vrstvách vlivem přístupu vzduchu pod fólií k výskytu plísní, znamená to znehodnocení veškeré hmoty.

**Dobře zvládnutý racionální způsob konzervace objemných krmiv vede k zabezpečení dostatku kvalitní a zároveň chutné píce, která by měla být v dostatečném množství obsažena v krmných dávkách během celého roku, a současně splňuje všechny zásady vedoucí k eliminaci možného znečištění jednotlivých složek životního prostředí včetně kontaminace povrchových a podzemních vod.**

#### **4. Pravidla silážování pro optimální zastoupení energie a živin**

Mezi základní a nejdůležitější pravidla správné konzervace objemných krmiv patří následující:

##### **a) volba správné odrůdy plodiny určené ke konzervaci**

krmné plodiny se odlišují ve své vhodnosti k silážování s ohledem na obsah vodorozpustných uhlovodíků, obsah cukru umožňuje odvození silážovatelnosti krmiva, fyziologicky mladší rostliny obsahují více lehce rozpustných uhlovodíků, při silážování se cukry mění na kvasné kyseliny, nevhodná technika konzervace pícnin způsobuje ztráty cukru z důvodu narůstajících nežádoucích procesů kvašení,

#### **b) podíl nečistot**

podíl nečistot by měl být nižší než 3% nečistot v sušině, především při sečení, obracení a shrnování je nezbytné optimální nastavení strojů, aby se částičky nečistot nedostávaly do silážní hmoty, mikroorganismy produkující kyselinu máselnou se do hmoty dostávají zpravidla vyššímu podílu písku a zeminy, rovněž výška strniště má důležitou roli s ohledem na míru znečištění, pufrujícímu účinku inhibují částičky zeminy rychlé okyselování siláže,

#### **c) termín seče**

sledování týkající se optimální doby seče ukazují, že se rok od roku významně mění, u vysokohodnotných siláží nesmí v žádném případě obsah vlákniny přesáhnout v době sečení 24%, pícniny se proto musí sekat v optimální růstové fázi, která je dána druhem plodiny, siláže s nízkým obsahem sušiny produkují velká množství silážních šťáv a naopak siláže s vysokým obsahem sušiny způsobují problémy při dusání a vytěšňování vzduchu z hmoty,

#### **d) zavádání**

je prokázáno, že je při dosažení optimálního termínu sečení zásadní chybou vyčkávat, lepší než opožděné sečení nebo dlouhá polní fáze z důvodu nepříznivého počasí je krátké zavádání a rychlé naskladnění do objektu,

#### **e) sklízecí technika**

krátká řezanka má velký význam při dusání hmoty v síle, pro silážování beze ztrát a bez zaplísnění je důraz kladen na velké udusání, z tohoto důvodu by se měla délka řezanky pohybovat v závislosti na obsahu sušiny v rozmezí 15 – 30 mm, při obsahu nižším než je 25% sušiny, může být délka řezanky delší – 50 – 70 mm,

#### **f) udusání**

vysoký stupeň udusání pneumatikami je nezbytný pro zabránění výměně plynů, druhotnému a nežádoucímu kvašení, udusání příslušnou dusací technikou závisí na tlaku na kontaktní plochu – udává jej plocha pneumatik a zatížení náprav, zásadně nepoužívat zdvojené pneumatiky, dva přejezdy dusací technikou plně postačí k tomu, aby se každá vrstva siláže udusala, každý další přejezd může udusání jen nepodstatně zvýšit, každá nová vrstva hmoty by měla být okamžitě udusána, protože hloubkové působení zatížených náprav při větším počtu vrstev není dostatečné,

#### **g) zakrytí**

v průjezdném síle s bočními stěnami musí být fólie zavěšená na stranách, pokud dochází průběžně k druhotnému zahřívání a tvorbě plísni i přes vysoký stupeň udusání, průjezdná síla, která jsou plněna nad boční stěny, není možné vzduchotěsně uzavřít a k procesům druhotného zahřívání dochází vždy na stranách síla, při zakrytí objektu musí být pro fólii ponechán dostatek místa, aby po naskladnění hmoty fólie přesahovala boční stěny objektu a mohla být dokonale přehrnuta a následně utěsněna,

#### **h) doba skladování**

stejně jako udusání, tak také zvláště délka skladování má přímý vliv na obsah kmenů kvasinek a plísni v siláži, při udusání nad mezní hranici se může vycházet z dostatečného vytěsnění vzduchu, skladování po dobu minimálně 6 – 8 týdnů zajistí, že dojde ke snížení počtu kmenů kvasinek a plísni,

#### **ch) odebírání hmoty**

při odebírání hmoty ze žlabu či síla je nutno omezit působení vzduchu na minimální možnou míru, jedná se především o plochu řezu odebírané hmoty, která by měla být svislá a hladká, nemělo by docházet k vytrhávání hmoty ani načechrávání, odebírána by měla být jen potřebná denní dávka, protože meziskladování způsobuje negativní změny, srolovaná ochranná fólie by se měla po odběru hmoty použít jako ochrana řezné plochy proti povětrnostním činitelům,

### **i) zajištění kvality siláže pomocí konzervačních přípravků**

zařazení konzervačních přípravků umožňuje kvasný proces jako takový a zabezpečuje jeho zdárný průběh, jedná se zejména o bakterie mléčného kvašení, které se vyznačují specifickými vlastnostmi.

**Mezi hlavní zásady konzervace píce silážováním a senážováním jednoznačně patří respektování všech doporučených zásad, které vedou k eliminaci možného znečištění jednotlivých složek životního prostředí, zejména povrchových a podzemních vod. Silážní šťávy patří velice opodstatněně mezi agresivní odpadní látky způsobující značné ekologické problémy.**

## **5. Stavby a objekty pro skladování objemných krmiv, posouzení objektů z hlediska ochrany životního prostředí**

### **a) stavby a zařízení pro konzervaci a skladování siláže musí splňovat přísné požadavky:**

- mezi základní objekty určené pro silážování patří žlaby, věže a dočasné sklady – balíky, vaky,
- píci lze skladovat ve všech uvedených typech,
- do skladů nesmí pronikat spodní či povrchová voda,
- krmiva s nízkým obsahem sušiny nelze skladovat ve vertikálních silážních skladech,
- kapacita skladu je dána výpočtem potřeby siláže pro daný počet zvířat,
- rozměry skladů jsou dány konstrukčním řešením a typem skladu,
- nezbytnou součástí silážních žlabů je vodotěsná jímka na jímání silážních tekutin,
- součástí jímek je kontrolní systém pro zjišťování úniku silážních tekutin,
- plochy objektu musí být hladké s povrchem schopným vzdorovat korozivním účinkům, povrch zdravotně nezávadný,
- zapuštěné, polozapuštěné a povrchové žlaby musí mít nepropustné dno a stěny,
- sklon nájezdové rampy či výjezdové rampy u zapuštěných a polozapuštěných žlabů smí být 10%, horní strana vjezdu zabezpečena proti vnikání povrchové vody,
- dilatační spáry musí být řádně utěsněny,
- rozměry odtokového žlabu jsou dány příslušnými normami,
- užitný prostor jímky na silážní tekutiny je dán opět příslušnými normami,
- stavební konstrukce jímky musí splňovat požadavky nepropustnosti vzhledem k okolním stavbám a podzemním i povrchovým vodám,
- všechny objekty a stavby musí splňovat podmínky bezpečnosti práce, ochrany zdraví a hygieny práce a požární bezpečnosti,

Mezi důležité technologické požadavky na sklady konzervovaných krmiv patří zejména jejich konstrukční nezávadnost, preciznost provedení, kontrolní systémy zabezpečující ochranu okolního životního prostředí.

### **b) technologické požadavky na stavby a zařízení pro konzervaci a skladování sena:**

- sklady sena nebo slámy by měly být víceúčelové, univerzální,
- sklady na seno mohou být bez zařízení pro dosoušení, se zařízením pro dosoušení, halové sklady otevřené bez obvodových svislých stěn, uzavřené se svislými obvodovými stěnami, polouzavřené, popř. věžové,
- halové seníky jsou vybaveny pro snadnou manipulaci s hmotou manipulačním zařízením s drapákem či mobilním nakladačem,
- ventilátory musí splňovat parametry výkonu, musí zabezpečovat odpovídající rychlost vhněného vzduchu a množství vzduchu,

- halové seníky jsou vybaveny roštovou podlahou a podroštovými kanály, jejichž parametry jsou dány příslušnými normami,
- vzduchovody vedoucí vzduch od ventilátorů do podroštové podlahy musí opět splňovat technické parametry dané příslušnou normou,
- výška roštů nad podlahou musí být minimálně 0,3 m,
- v halovém seníku by mělo být zaroštováno nejméně 65% plochy podlahy,
- součástí halových seníků jsou i zařízení na úpravu vháněného vzduchu – sluneční a elektrické ohřívače, topeniště a výměníky, tepelná čerpadla s výměníky, teplovodní, horkovodní a parní výměníky tepla, apod.,
- činnost ventilátorů je řízena ručně nebo automaticky na základě naměřených hodnot uvnitř i mimo seník,
- stavby pro skladování sena musí splňovat veškeré požadavky s ohledem na bezpečnost při práci, ochranu zdraví a hygienu práce, požární bezpečnost.

## **6. Metody hodnocení kvality uskladněných objemných krmiv, uplatnění zásad ochrany životního prostředí s využitím vytvořeného legislativního rámce**

### **a) smyslové hodnocení objemných krmiv**

- jde o posouzení vlastností krmiv, které lze zjistit pomocí smyslů – čichem, zrakem, hmatem, popř. chutí,
- jedná se o smyslové posouzení předběžné, které se provádí při odběru v terénu, a o smyslové posouzení laboratorní, které se provádí v laboratoři jako součást komplexního vyšetření zasláného vzorku krmiva,

### **b) chemický rozbor**

- pomocí chemického rozboru lze získat řadu informací o hodnotě krmiv, předpokladem ale je, aby vzorek krmiva skutečně reprezentoval danou partii krmiva,
- chemický rozbor nenahrazuje smyslové hodnocení krmiva, ale jde jen o dílčí hodnocení v rámci komplexního hodnocení krmiva,
- krmiva se vesměs analyzují v suchém a jemně rozemletém stavu tak, aby celý rozborovaný vzorek po úpravě prošel beze zbytku sítím s hrubými otvory o průměru 1 mm,

Technologické postupy konzervace píce s jejich následným skladováním v různých objektech jsou často konfrontovány se skutečností a obavami, že uvedené objekty jsou z hlediska ochrany a tvorby životního prostředí nebezpečné a jsou velice často zdrojem lokálních ekologických havárií a krizových situací.

Zásady správné zemědělské praxe, dobrý environmentální stav krajiny, nitrátová směrnice, zranitelné oblasti, pravidla cross-compliance, standardy DZES apod. jsou ale předpokladem a základním východiskem pro eliminaci různých havarijních situací s možnými dalšími následky. Ze strany kontrolních orgánů na úseku skladování konzervovaných krmiv je uvedeným objektům věnována patřičná pozornost.

Odpovídající legislativní rámec ochrany složek životního prostředí je vytvořen. Přesto zůstává zemědělec tou osobou, která v první linii rozhoduje o tom, aby kvalita konzervované píce byla odpovídající kvality a současně o tom, aby byly zcela naplněny zákonné požadavky ve vztahu k ochraně životního prostředí.

## Název tematického celku: *Sklizeň a konzervace píce na školním statku* (vzdělávací materiál)

### 1. Výpočet objemu silážní jámy

#### Zadané úkoly:

Úkolem praktického cvičení je zjistit na základě naměřených údajů rozměry silážního žlabu na školním statku a vypočítat jeho kapacitu. Dalším úkolem je zjistit, zda kapacita tohoto silážního žlabu postačuje na uskladnění celkové produkce silážní kukuřice na školním statku.

#### Pomůcky pro cvičení:

Pásmo, kalkulačka, tabulka objemových hmotností materiálů a zásob v zemědělství, vzorce pro výpočet objemu těles, osevní plán školního statku, dosahované výnosy plodin.

#### Postup výpočtu – vzorový příklad:

Jaké množství zelené hmoty silážní kukuřice uskladníte v silážním žlabu, který má rozměry: délka je 80 m, šířka dna je 12 m, šířka žlabu v horní části je 14 m a výška žlabu je 4 m. Objemová hmotnost kukuřice na siláž je 0,625 t. Zemědělský podnik pěstuje silážní kukuřici na celkové ploše 45 ha a dosahovaný výnos je 40 t zelené hmoty z 1 ha.

$$V = \frac{(\text{š1} + \text{š2}) \cdot v \cdot d}{2} = \frac{(12 + 14) \cdot 4 \cdot 80}{2} = 4.160 \text{ m}^3$$

1 m<sup>3</sup> zelené hmoty ..... 0,625 t

4.160 m<sup>3</sup> ..... 4.160 x 0,625 = **2.600 t** zelené hmoty

Do silážního žlabu se vejde celkem 2.600 t zelené hmoty silážní kukuřice.

Celková produkce silážní kukuřice = 45 ha x 40 t = **1.800 t**

Silážní žlab v zemědělském podniku je dostatečně velký pro uskladnění vyprodukované hmoty silážní kukuřice.

### 2. Výpočet množství uskladněného sena v halovém seníku

#### Zadané úkoly:

Úkolem praktického cvičení je zjistit na základě naměřených a vyhledaných údajů rozměry halového seníku na školním statku, průměrnou výšku naskladněného sena a celkové množství uskladněného sena v objektu včetně posouzení skladu s ohledem na životní prostředí.

#### Pomůcky pro cvičení:

Pásmo, kalkulačka, tabulka objemových hmotností materiálů a zásob v zemědělství, vzorce pro výpočet objemu těles.

#### Postup výpočtu:

- a) zjistěte pomocí pásma rozměry vnitřních skladovacích prostor halového seníku,
- b) odhadněte či změřte podle možností průměrnou výšku naskladněného materiálu,

- c) změřte rozměry prostoru, na kterém je uloženo seno,
- d) vypočítejte skutečné množství uskladněného sena v objektu v m<sup>3</sup>.

### **3. Hodnocení kvality uskladněné siláže v silážní jámě na školním statku**

#### **Zadané úkoly:**

Úkolem praktického cvičení je zjistit na základě všeobecných vlastností kvalitu kukuřičné siláže v silážním žlabu na školním statku.

- a) posuďte barvu siláže – pro dobrou siláž je typická barva olivově zelená, vadné barvy jsou žlutá – zvýšený obsah kyseliny octové, hnědá až hnědočerná – výskyt hnilobných pochodů,
- b) posuďte pach siláže – pach dobré siláže je aromatický a připomíná vůni kyselého zelí či kyselých okurek, z pachových změn připadá do úvahy pach ostře kyselý – octové kvašení, pach žluklého másla – máselné kvašení, pach čpavkový – hnilobný rozklad a pach plísňový – přítomnost plísní,
- c) posuďte strukturu siláže – struktura siláže má být tuhá, s dobře rozeznatelnými stonky a listy, podřadná siláž je mazlavá a slizká,
- d) posuďte trvanlivost siláže – podle doby, kterou potřebuje siláž vyňatá ze žlabového sila k tomu, aby se začala kazit,
- e) proveďte botanický rozbor – jakostní ohodnocení siláže,
- f) proveďte určení jakosti siláže podle přítomných botanických druhů a jejich krmné hodnoty,
- g) zjistěte přítomnost nečistot a příměsí,
- h) proveďte celkové posouzení a zhodnocení kvality uskladněné siláže,
- ch) zhodnoťte silážní žlab z hlediska životního prostředí.

### **4. Hodnocení kvality zelené píce na školním statku**

#### **Zadané úkoly:**

Úkolem praktického cvičení je zjistit na základě všeobecných vlastností kvalitu zelené píce na školním statku.

- a) posuďte barvu – má být čistě zelená, s přiměřeným odstínem podle druhu rostlin, jakákoliv odchylka je ukazatelem závady v jakosti,
- b) posuďte růstovou fázi – stáří pícniny podle růstové fáze, stupně olistění, dozrávání, dřevnatění apod.,
- c) posuďte pach – pach má být čerstvý, typický, mírně aromatický, za vadu se pokládá jakýkoliv jiný pach – zatuchlý, hnilobný apod.,
- d) posuďte stupeň zaprášení porostu a případné znečištění různými anorganickými či organickými nečistotami,
- e) posuďte botanické složení podle přítomnosti jednotlivých botanických druhů,
- f) posuďte krmnou hodnotu na základě zjištění botanického složení,
- g) posuďte zastoupení druhů podle chuťových vlastností – sladké a kyselé trávy, vikvovité a jiné rostliny,
- h) posuďte zastoupení druhů podle škodlivosti – rostliny, které zvíře nerado přijímá, rostliny škodlivé či jedovaté,
- ch) proveďte celkové posouzení a zhodnocení lučního porostu,
- i) posuďte význam trvalých travních porostů z hlediska ochrany a tvorby ŽP včetně hlediska krajinyotvorného.

## **5. Hodnocení kvality sena v halovém seníku na školním statku**

### **Zadané úkoly:**

Úkolem praktického cvičení je zjistit na základě všeobecných vlastností kvalitu sena v halovém seníku na školním statku.

- a) posuďte vzhled sena – jemnost olistění, případné zapaření,
- b) posuďte barvu sena – má být šedozelená až olivově zelená, za vady se pokládá světlý odstín – vysušení sluncem, žlutošedá barva – vymáčené deštěm, tmavě šedá až černá barva – hnilivý seno, barva musí být stejná v celém profilu,
- c) posuďte stáří sena,
- d) posuďte pach sena – pach dobrého sena je aromatický, jakákoliv odchylka se považuje za nevyhovující,
- e) posuďte prašnost sena, znečištění hlínou a pískem, přítomnost zkaženého sena,
- f) posuďte jakostní třídu sena podle předchozího rozboru,
- g) proveďte zařazení sena do skupin podle botanických druhů – bílkovinné seno, jetelotravní seno, luční seno,
- h) proveďte zařazení sena podle krmné hodnoty do skupin  
rostliny hodnotné – jeteloviny, luskoviny, některé kulturní trávy  
rostliny méně hodnotné - některé trávy a byliny,  
rostliny škodlivé až jedovaté,
- ch) proveďte celkové posouzení a hodnocení uskladněného sena v halovém seníku,
- i) posuďte halový seník z hlediska znehodnocení životního prostředí.

## **6. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte základní ukazatele kvality objemných krmiv.
- 2) Uveďte objekty či stavby, které slouží pro konzervaci a skladování objemných krmiv.
- 3) Jaká je průměrná výška naskladňovaného sena v halových senících a jejich kapacita?
- 4) Uveďte technologické části, popř. zařízení, která patří k základnímu vybavení halových seníků.
- 5) Při jaké sušině se konzervuje objemná píče silážováním nejčastěji?
- 6) Jaký je zásadní rozdíl mezi silážováním a senážováním?
- 7) Uveďte pět nejdůležitějších zásad nezbytných pro výrobu kvalitní siláže či senáže.
- 8) Jaká opatření na úseku ochrany životního prostředí musíme dodržovat při konzervaci píče silážováním?
- 9) Uveďte vlastnosti sena, které se hodnotí při jeho smyslovém posuzování.
- 10) Označte optimální hodnotu pH kukuřičné siláže.
- 11) Rozdělte pícniny podle obsahu dusíkatých látek a současně uveďte zástupce jednotlivých skupin.
- 12) Uveďte výhody dosoušení sena v moderních halových senících.
- 13) Do jaké výše se seno naskladňuje v moderních halových senících?
- 14) Uveďte technologický postup při naskladňování a dosoušení sena v halových senících.
- 15) Jakým způsobem je zajištěna kontrola teploty sena v halových senících?
- 16) Co rozumíte pojmem teplota samovznícení sena, uveďte konkrétní hodnotu teploty.
- 17) Bakterie mléčného kvašení jsou aerobní nebo anaerobní? Jaký praktický význam má tato znalost?
- 18) Jaké metody hodnocení objemných krmiv se používají v současné době?



<b>Název tematického celku:</b> Struktura pěstovaných plodin na školním statku, osevní plán
<b>Anotace:</b> Školní statek v Měšicích je účelovým zařízením Vyšší odborné školy a Střední zemědělské školy v Táboře, které slouží pro potřeby výuky všech typů učební i odborné zemědělské praxe žáků školy. Kromě této velice důležité funkce plní i úkoly výrobní, tzn., že je současně klasickým zemědělským podnikem se svou rostlinnou a živočišnou produkcí. Hlavním zaměřením rostlinné výroby je pěstování základních zemědělských plodin, které jsou určeny pro přímý prodej a také pro zajištění výroby živočišné.
<b>Klíčová slova:</b> Produkce rostlinná, produkce živočišná, zemědělská plodina, kultura, zemědělská půda, orná půda, osevní postup, osevní plán, hon, trvalé travní porosty, výnos, nákladovost, zlepšující plodina, zhoršující plodina.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané ve všeobecně vzdělávacích předmětech i předmětech odborných jako Biologie, Nauka o životním prostředí, Zemědělská technika a chov hospodářských zvířat, Pěstování rostlin.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Základní charakteristika školního statku a jeho přírodně-výrobní podmínky. 2) Osevní plán a osevní postup – pojmy, význam, funkce v současné době, protierozní a krajinnotvorné funkce. 3) Struktura osevních ploch na škol. statku, plochy pěstování a dosahované výnosy. 4) Náklady na produkci zemědělských plodin a průměrné realizační ceny. 5) Realizace produktů rostlinné výroby – přímý prodej, spotřeba v živočišné výrobě.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad spojený se studiem vnitřních dokumentů školního statku – rozbor hospodaření, struktura pěstovaných plodin, osevní plán, metody týmové práce žáků, vypracování vhodného osevního postupu pro školní statek, terénní cvičení – seznámení s katastrem školního statku, jeho pozemky a zemědělskými plodinami.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná dokonale přírodně-výrobní podmínky školního statku a umí je popsat, 2) vysvětlí správně pojmy osevní plán a osevní postup, popíše jejich význam, 3) vysvětlí strukturu pěstovaných plodin na školním statku, uvede jejich pěstební plochu a dosahované výnosy za uplynulé období, 4) z rozboru hospodaření školního statku vyhledá správné údaje ohledně produkce zemědělských plodin a jejich realizační ceny při prodeji, 5) popíše, jakým způsobem dochází k realizaci produktů rostlinné výroby na ŠS.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Hani, F., J. Ochrana polních plodin v udržitelném zemědělství. Finidr s. r. o., Český Těšín, 2022. ISBN – 978-80-904254-4-6. Kuchtík, F. <i>Pěstování rostlin – praktická cvičení</i> . Vydáno vlastním nákladem autorů, 1997. Pulkrábek, J. <i>Rádce hospodáře – rostlinná výroba</i> . Sdružení soukromých zemědělců ČR Praha, 1995. Dokumenty VOŠ a SZeŠ v Táboře: Rozbor hospodaření školního statku za příslušný rok Osevní plán školního statku na zadaný výrobní rok Všechny uvedené zdroje jsou brány jako základ a vyučující je průběžně doplňuje ve výuce novými poznatky, objevy, požadavky a zákony.

## **Název tematického celku: *Struktura pěstovaných plodin na školním statku, osevní plán (učební text)***

### **1. Základní charakteristika školního statku a jeho přírodně výrobní podmínky**

Školní statek Vyšší odborné školy a Střední zemědělské školy v Táboře je účelovým zařízením školy a slouží pro potřeby učitelů a žáků, a to zejména v oblasti konání jednotlivých typů učebních a odborných praxí. Školní statek je současně zemědělským subjektem, který provozuje rostlinnou a živočišnou výrobu se svými všemi provozy.

Snahou vedení VOŠ a SZeŠ v Táboře společně s vedoucími pracovníky školního statku je vytvářet optimální podmínky pro výuku žáků školy a současně i odpovídající technické, materiální, stavební, mechanizační i personální zázemí pro praktickou část výchovně vzdělávacího procesu. V současné době, která je ve znamení vysoké intenzifikace zemědělské výroby, je velice důležité, aby se školní statky v ČR staly nositeli a představiteli nových, moderních a progresivních technologií na úseku rostlinné a živočišné produkce.

Školní statek VOŠ a SZeŠ v Táboře se v rámci daných výrobně hospodářských podmínek specializuje na úseku živočišné produkce na výrobu mléka, chov skotu a produkci hovězího masa a dále v rámci chovu prasat na výrobu vepřového masa. Další aktivitou na úseku chovu hospodářských zvířat je i zajištění jezdeckého výcviku žáků školy, s kterou je spjat i chov jezdeckých koní. Jako doplněk slouží i malochov hospodářských zvířat – koz a ovcí.

Na úseku rostlinné produkce se školní statek specializuje na výrobu obilovin, technických plodin a objemných pícnin. Velká část obilní produkce spoluzajišťuje krmivovou základnu pro hospodářská zvířata, část se realizuje přímým prodejem. Z technických plodin zaujímá největší pěstební plochy řepka ozimá, jejíž veškerá produkce se realizuje přes přímý prodej. Součástí rostlinné produkce je i ovocný sad, ve kterém převažuje pěstování jabloní. Taktéž i tato produkce je realizována přes přímý prodej.

#### **Charakteristika přírodně výrobních podmínek školního statku v Měšicích**

Výrobní oblast: bramborářská.

Nadmořská výška: 450 m n. m.

Průměrný roční úhrn srážek: 620 mm.

Průměrná roční teplota: 7,2 °C.

Langův dešťový faktor: 87 (oblast humidní).

Převládající směr větrů: severozápadní, jihozápadní.

Převládající půdní druh: půdy střední až těžké.

Převládající půdní typ: degradovaná hnědozem, hnědé půdy.

Výměra zemědělské půdy: 350 ha.

Výměra orné půdy: 300 ha.

Ostatní plochy (TTP, rybníky, sady, nádvoří, cesty, ...): 50 ha.

Výrobní zaměření: chov skotu a prasat, výroba mléka, hovězího a vepřového masa  
produkce obilovin, technických plodin, objemných krmiv.

Mechanizační vybavení: traktory Fendt, John-Deere, Zetor, manipulátor, krmný vůz,  
mechanizační prostředky na zpracování a přípravu půdy, setí, hnojení  
průmyslovými i statkovými hnojivy, postřikovač, stroje na sklizeň  
pícnin, dopravní prostředky aj.

## **2. Osevní plán a osevní postup – pojem, význam, funkce v současné době, protierozní a krajnotvorné funkce**

**Osevní plán** vyjadřuje strukturu pěstovaných zemědělských plodin v podniku. Jedná se stanovení konkrétních zemědělských plodin a jejich pěstební výměry. V současné době se struktura pěstovaných plodin značně změnila, a to vlivem neustále se měnících hospodářských, ekonomických, obchodních a jiných podmínek. Od poměrně širokého spektra a zastoupení plodin v dřívějších dobách nastává poměrně nežádoucí posun k daleko jednodušší skladbě pěstovaných plodin, která sebou přináší řadu negativních dopadů nejen v zemědělské produkci, ale i na úseku životního prostředí, jeho jednotlivých složek a v neposlední řadě i na krajinu jako celek.

**Osevní postupy** mají v historii zemědělství své nezastupitelné místo. Respektování všech zásad správného střídání zemědělských plodin patří totiž mezi významné intenzifikační faktory v rostlinné produkci. Jedná se o poměrně málo nákladné, ale důležité opatření, které má široké spektrum pozitivních účinků a dopadů na výši a kvalitu výnosů pěstovaných plodin.

Osevní postupy, respektive jednotlivé soustavy hospodaření prošly v minulé době poměrně složitým vývojem. Od jednoduchých krajinných, přírodních a kulturních úprav prostředí a jeho jednotlivých složek se pozemkové úpravy staly nedílnou součástí obecné agrotechniky pěstování plodin a významným krajnotvorným opatřením.

Mezi nejstarší soustavy hospodaření patří:

- a) **soustava nomádová** - jednoduché úpravy luk a pastvin sloužící jako zdroj obživy pasoucích se zvířat,
- b) **soustava žďárská** - vypalování lesů a přeměna lesní půdy na zemědělsky využívanou,
- c) **soustava terasová** - její počátky pochází z oblasti Jižní Ameriky, kde vznikaly jednoduché terasy na velmi svažitéch pozemcích za účelem pěstování zemědělských plodin,
- d) **soustava závlahová** - vznik a budování umělých zavlažovacích kanálů v suchých oblastech,
- e) **soustava trojhonná** - první velice jednoduchá forma osevního postupu, obhospodařované území bylo rozděleno na tři části – ozim, jař, úhor,
- f) **Norfolkský osevní postup** - historický mezník v zemědělství, velice důležitým momentem bylo zařazení jetele lučního do struktury pěstovaných plodin, jetel – ozim – okopanina – jař s podsevem jetele, tento osevní postup se stal v dalších letech základem pro všechny novodobé osevní postupy.

Osevní postupy, respektive zásady správného střídání plodin plní v současné době velice významné úkoly na úseku pěstování zemědělských plodin:

- a) **zúrodňující účinek** – při respektování zásad střídání plodin dochází prokazatelně ke zvýšení půdní úrodnosti,
- b) **strukturotvorný účinek** – v důsledku střídání plodin dochází k tvorbě optimální půdní struktury, tj. vytváření půdních agregátů o určité velikosti a určitém tvaru,
- c) **fytopatologický účinek** – osevní postupy patří mezi významná ochranná opatření na úseku ochrany rostlin proti negativním patogenním činitelům – chorobám a škůdcům rostlin,
- d) **odplevelující účinek** - osevní postupy patří mezi významné faktory ovlivňující zaplevelování našich polí a porostů pěstovaných plodin,
- e) **protierozní a půdoochranný účinek** – osevní postupy se staly velice významným opatřením na úseku ochrany a tvorby krajiny a ochrany životního prostředí.

Aby osevní postupy mohly plnit výše uvedené úkoly na úseku pěstování zemědělských plodin, je nutno dodržovat určité zásady, které pomohou vytvořit vhodné podmínky pro jejich intenzifikační efekt. Mezi obecně platné zásady střídání plodin patří:

- a) střídat plodiny zlepšující a zhoršující** – všechny zemědělské plodiny se podle jejich chování dělí na plodiny zlepšující a zhoršující, zhoršující – obiloviny, zlepšující – okopaniny, luskoviny, jeteloviny, olejnin apod., plodiny zhoršující je možno zařazovat i po sobě ale pouze při dodržování určitých specifických zásad,
- b) střídat plodiny hlubokokořenní a mělcekořenní** – zemědělské plodiny mají různě vvinutou kořenovou soustavu a koření v různé hloubce půdy, tzn., že odebírají živiny z různé hloubky půdního profilu a zanechávají v půdě současně různé množství posklizňových a kořenových zbytků,
- c) střídat plodiny strukturotvorné a plodiny půdní strukturu rozbíjející** – obiloviny jsou strukturu ničící a např. okopaniny či luskoviny jsou plodiny strukturotvorné, tento účinek je dán nároky na zpracování půdy, velikostí listové plochy, mohutností a hloubkou kořenové soustavy,
- d) střídat plodiny náročné na živiny s méně náročnými** – některé plodiny jsou náročné na živiny, některé vyžadují živiny ze staré půdní síly, je třeba zajistit plynulý a rovnoměrný odběr živin z celého půdního profilu,
- e) střídat plodiny vyžadující organické hnojení s ostatními** – některé plodiny a skupiny plodin vyžadují hnojení statkovými hnojivy – okopaniny apod., ostatní skupiny plodin nevyžadují či přímo nesnáší hnojení statkovými hnojivy,
- f) střídat plodiny ve vztahu k fytopatogenním činitelům** – každá plodina či skupina trpí napadáním určitými fytopatogenními činiteli – chorobami a škůdci, z hlediska omezení jejich přemnožení je proto střídání náchylných a odolných plodin důležité,
- g) střídat ozimé a jarní formy zemědělských plodin** – ve vztahu k odlišným nárokům zpracování půdy, schopnosti přezimování, zaplevelování apod. je důležité střídat nejen jednotlivé plodiny ale i jejich formy.

V současné době se pohled na problematiku osevních postupů částečně změnil. Tato změna je dána zejména odlišnými podmínkami hospodaření, tržním prostředím, poptávkou a nabídkou, neustále se měnícími hospodářskými, obchodními, ekonomickými a jinými podmínkami a možnostmi. Upouští se zcela od tzv. stálých a neměnných osevních postupů, které vznikaly v době naprosto stejných a uniformních výše uvedených podmínek, a přechází se na osevní postupy tržní, jejichž důsledkem je pěstování tzv. tržních a lukrativních plodin, které znamenají ve většině případů vysoké ekonomické zhodnocení vstupů do výroby. Podmínky tržního hospodářství jasně určují a naznačují, které plodiny budou v rámci struktury pěstovaných plodin převládat a kterým budou pěstitelé dávat přednost. Osevní postupy zůstávají i dnes důležitým krajinnotvorným nástrojem a plní řadu ekologických funkcí.

Přesto však respektování požadavků pěstovaných plodin a minimálně dodržování všech zásad správného střídání plodin je z hlediska dosahování vysokých a kvalitních výnosů nezbytným předpokladem a nezbytnou nutností.

### **3. Struktura osevních ploch na školním statku, plochy pěstování a dosahované výnosy**

#### **Struktura osevních ploch na školním statku**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
	<b>ha / %</b>	<b>ha / %</b>	<b>ha / %</b>	<b>ha / %</b>	<b>ha / %</b>
Zrniny	161/53	157/52	163/54	153/52	194/59
Jednoleté píce	40/13	47/16	30/10	39/13	37/11
Víceleté píce	20/7	22/7	20/7	40/12	23/7
Řepka	46/15	42/14	39/13	41/14	47/14
Luskoviny	35/12	34/11	49/16	27/9	28/9

#### **Dosahované výnosy na školním statku**

##### ***Výsledky sklizní v roce 2022***

<b>Plodina</b>	<b>Plocha pěstování</b>	<b>Sklizeň v t</b>	<b>Výnos v t/ha</b>
Řepka ozimá	47	178,13	3,79
Ječmen ozimý	35,5	219	6,17
Pšenice ozimá	132,8	888,4	6,69
Tritikale ozimé	0	0	0

##### ***Výsledky sklizní v roce 2021***

<b>Plodina</b>	<b>Plocha pěstování</b>	<b>Sklizeň v t</b>	<b>Výnos v t/ha</b>
Řepka ozimá	41	118,9	2,9
Ječmen ozimý	21	120,54	5,74
Pšenice ozimá	125	888,75	7,11
Tritikale ozimé	0	0	0
Oves setý	0	0	0

##### ***Výsledky sklizní v roce 2020***

<b>Plodina</b>	<b>Plocha pěstování</b>	<b>Sklizeň v t</b>	<b>Výnos v t/ha</b>
Řepka ozimá	39	136,89	3,51
Ječmen ozimý	33,8	218,01	6,45
Pšenice ozimá	123	825,33	6,71
Oves setý	5	31,7	6,34

### Osevní plán školního statku pro období 2021/2022

<b>Řepka ozimá</b>	<b>47,0 ha</b>
Nad louky	19,5 ha
Boubíny	21,0 ha
Nad Kátrovským	6,5 ha

<b>Ječmen ozimý</b>	<b>35,5 ha</b>
Za hospodou	20,5 ha
Velký kus	15,0 ha

<b>Pšenice ozimá</b>	<b>132,8 ha</b>
Pod seníkem	28,5 ha
Pod Kátrovským	6,5 ha
Pod duby	14,0 ha
U Soukala I	20,8 ha
Soukal II	12,0 ha
Soukal III	1,0 ha
Lopaty + U Rytíře	25,5 ha
Za vepřínem	6,5 ha
Škroby	4,0 ha
Heřmánkovo	8,0 ha
Zálužská pastivna	6,0 ha

<b>Bob setý + oves + podsev jetel</b>	<b>12,5 ha</b>
Pod seníkem	12,5 ha

<b>Jetel luční</b>	<b>15,0 ha</b>
Pod duby	15,0 ha

<b>Kukuřice na siláž</b>	<b>34,5 ha</b>
Křivolaká	9,1 ha
Tagro	25,0 ha

<b>Oves setý</b>	<b>7,5 ha</b>
Za hodinou	7,5 ha

<b>Bob</b>	<b>29 ha</b>
Za zahradou	29,0 ha

<b>Jílek mnohokvětý</b>	<b>8,9 ha</b>
Proti školce	8,9 ha

#### **4. Náklady na produkci zemědělských plodin a průměrné realizační ceny**

##### **Spotřeba čistých živin N, P, K v kg/ha orné půdy**

<b>Živina</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>N</b>	169,13	123,84	130,90	129	72,51
<b>P</b>	28,15	37,75	37,87	38	0
<b>K</b>	28,15	37,75	37,87	38	0
<b>S</b>	0	0	0	0	0
<b>CaO</b>	314,90	0	0	484,67	201,51
<b>Celkem</b>	540,33	199,34	206,64	689,67	274,02

##### **Spotřeba chemických prostředků na ochranu rostlin**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Celkem v tis. Kč	848	819	961	1 081	1 441
Na 1 ha z.p.	2 435	2 353	2 827	3 207	3 916
Na 1 ha o. p.	2 806	2 711	3 194	3 603	4 353

##### **Náklady na produkci zemědělských plodin**

	<b>Jednotka</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Pšenice	t	2 663	2 978	3 356	4 312
Ječmen	t	2 205	3 268	3 582	3 580
Oves	t	0	2 650	0	3 078
Tritikale	t	0	0	0	0
Řepka	t	7 211	7 967	11 166	10 406
Hrách	t	0	0	0	0
Kukuřice sil.	t	887	1 055	1 062	840

##### **Průměrné realizační ceny zemědělských komodit**

	<b>Jednotka</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Pšenice	t	4 420	4 127	4 917	7 625
Ječmen	t	3 776	4 248	4 580	6 383
Oves	t	3 478	3 465	3 465	4 338
Tritikale	t	0	0	0	0
Řepka	t	9 346	9 568	11 306	19 400
Hrách	t	0	0	0	0
Kukuřice sil.	T	0	0	0	0

## **5. Realizace produktů rostlinné výroby – přímý prodej, spotřeba v živočišné výrobě**

### **Produkce, prodej a spotřeba produktů v tis. Kč**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Produkce RV	5 998	6 997	7 490	7 026	8 744
Produkce ŽV mléko a hnůj	7 996	7 424	7 104	6 752	5 590
Produkce ŽV příchovky	173	170	158	150	189
Produkce ŽV přírůstky	3 562	2 652	3 063	1 079	1 219
Produkce obj. píce	4 988	5 694	4 847	4 539	3 839
Produkce celkem	22 717	22 937	22 662	19 546	19 581
Prodej výrobky RV	3 359	3 243	2 826	4 379	5 512
Prodej ŽV mléko	7 140	6 572	6 197	5 891	5 001
Prodej ŽV zvířata	4 037	1 947	4 544	307	277
Prodej celkem	14 536	11 762	13 567	10 577	10 790

### **Spotřeba produkce v tis. Kč**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Spotřeba vlastních osiv	0	61	0	9	54
Spotřeba vlastního hnoje	611	657	694	659	462
Spotřeba vlastních krmiv	2 280	2 249	2 205	2 251	2 070
Spotřeba výrobků do siláží	2 538	2 875	2 886	2 422	2 497

### **Náklady na spotřebovaný materiál v rostlinné výrobě v tis. Kč**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Spotřeba nakoupených osiv	545,92	1 079,31	707,64	814,29	674,1
Spotřeba nakoup. hnojiv	860,22	1 025,41	1 101,06	1 130,18	1 335,59
Spotřeba chem. prostředků	847,55	818,81	961,25	1 080,82	1 441,08
Spotřeba nakoup. krmiv	572,62	659,44	687,07	662,17	790,75
Spotřeba náhradních dílů	1 431,80	700,22	813,53	856,46	1 014,17
Spotřeba mazadel	154,53	83,49	64,84	67,70	106,09
Spotřeba nafty	879,70	965,91	776,98	908,75	1 536,45
Spotřeba benzínu	29,68	31,18	26,15	28,50	39,55

### **Pracovníci a mzdové prostředky v tis. Kč**

	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Počet pracovníků	13	13	12,63	12	10
Celkem mzdové náklady		4 947,04	5 314,64	4 938,31	4 279,29
Výplaty z fondu odměn	0	0	0	0	0
Průměrná měsíční mzda	29 922	31 712	35 066	34 294	35 661



## Název tematického celku: *Struktura pěstovaných plodin na školním statku, osevní plán (vzdělávací materiál)*

### **1. Rozbor rostlinné produkce**

K rozboru rostlinné produkce a následného využití krmiv v živočišné výrobě je důležité nejen znát výrobní ukazatele jako jsou výměra krmných plodin a jejich průměrné hektarové výnosy, stavy hospodářských zvířat a jejich užitkovost, které přímo souvisejí s produkcí a využitím krmiv, ale i ukazatele jako výsledky hospodaření, strukturu půdního fondu, vybavení mechanizačními prostředky, počet pracovníků, popřípadě další, které se na produkci a využití krmiv také podílejí.

#### **Pomůcky:**

Kalkulačka, tiskopisy tabulek, rozbor hospodaření školního statku za předcházející období, statistické přehledy, výměry půdy, osevní plán školního statku, výsledky sklizní za uplynulé roky, stavy hospodářských zvířat, protokol.

#### **Postup při rozboru rostlinné produkce:**

- a) posuďte strukturu osevních ploch školního statku na příkladu osevních plánů uplynulé období několika let a zhodnoťte vývoj a významné změny v jednotlivých letech,
- b) zpracujte přehled průměrných hektarových výnosů hlavních zemědělských plodin pěstovaných na školním statku v uplynulém období, zjištěné hodnoty zdůvodněte a uveďte příčiny dosažených nejnižších hodnot,
- c) zpracujte přehled procentického zastoupení jednotlivých plodin pěstovaných na školním statku pro období 2022 – 2023,
- d) zpracujte přehled spotřebovaných čistých živin v kg/ha na školním statku za období uplynulých pěti let a zdůvodněte zjištěné hodnoty, porovnejte úroveň hnojení na školním statku s celostátním průměrem ČR včetně respektování nitrátové směrnice,
- e) zpracujte přehled spotřebovaných chemických ochranných prostředků v Kč na školním statku za období pěti posledních let, zdůvodněte zásady jejich používání ve vztahu k ŽP,
- f) zjistěte u hlavních zemědělských plodin pěstovaných na školním statku celkové náklady na 1 t vyprodukované komodity, dále průměrné dosažené realizační ceny při prodeji těchto komodit a vypočítejte na základě skutečného výnosu zisk, a to za uplynulé období tří let,
- g) posuďte vybavení školního statku mechanizačními prostředky,
- h) zpracujte přehled všech tažných prostředků (traktorů) na školním statku s uvedením jejich průměrné spotřeby,
- ch) zpracujte přehled mechanizačních prostředků na školním statku využívaných pro pracovní operace při základní a předset'ové přípravě půdy,
- i) zpracujte přehled mechanizačních prostředků na školním statku využívaných pro aplikaci průmyslových hnojiv, aplikaci statkových hnojiv a chemickou ochranu,
- j) zpracujte přehled mechanizačních prostředků na školním statku využívaných pro sklizeň objemné píče,
- k) uveďte případy, kdy pracovníci školního statku využívají různých mechanizačních prostředků v rámci sjednaných služeb,
- l) konkretizujte skutečné podmínky, za kterých školní statek sjednává sklizeň obilovin a řepky na svých pozemcích (skutečné ceny),
- m) sestavte přehled spotřeby pohonných hmot (nafty) na školním statku za tři roky.

## **2. Posouzení struktury stavu hospodářských zvířat**

### **Postup při rozboru využití krmiv v živočišné produkci:**

- a) zjistěte stavy jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat chovaných na školním statku (současný stav), posuďte vhodnost technologií chovu
- b) posuďte hustotu chovaných hospodářských zvířat na 100 ha zemědělské půdy,
- c) posuďte strukturu hospodářských zvířat chovaných na školním statku podle zastoupených druhů a kategorií,
- d) posuďte užitečnost jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat na školním statku (současný stav),
- e) zhodnoťte na základě zjištěných údajů v rozboru hospodaření reprodukci v chovech prasat a skotu, včetně respektování zásad welfare
- f) posuďte na základě zjištěných údajů v rozboru hospodaření školního statku ztráty v chovech prasat a skotu (současný stav),
- g) zhodnoťte produkci hlavních živočišných komodit (rozbor hospodaření),
- h) zhodnoťte a zdůvodněte výši realizačních cen živočišných produktů v současné době (rozbor hospodaření),
- i) zpracujte přehled nákladů na produkci hlavních živočišných komodit (rozbor hospodaření),
- j) proveďte posouzení produkce objemných krmiv na školním statku z hlediska zajištění dostatečného množství pro celkové stavy hospodářských zvířat,
- k) proveďte zhodnocení úrovně výroby objemných krmiv na školním statku.

### ***Stav živočišné výroby na školním statku k 31. 12. 2022***

- **skot celkem: 209 ks**
- krávy celkem: 99 ks
- telata a jalovice celkem: 83
- vysokobřezí jalovice celkem: 27 ks
- **prasata celkem: 0 ks**
- prasnice celkem: 0 ks
- selata do odstavu a odstavená: 0 ks
- prasata výkrm: 0 ks
- prasničky celkem: 0 ks
- plemenní kanci celkem: 0 ks
- **sportovní koně: 2 ks**
- **včelstva: 8**

### ***Užitečnost a reprodukce v živočišné výrobě na školním statku k 31. 12. 2022***

- průměrná doživost v l/ks/den: 20,95
- průměrný nádoj v l/ks: 7 725,5
- přírůstky telat v g/ks/den: 740
- přírůstky jalovic v g/ks/den: 800
- natalita telat v %: 100
- selekce krav v ks/%: 39/39
- ztráty telat v ks/%:
- ztráty krav v ks/%:
- počet odchovaných selat v ks: 0
- počet odchovaných selat na prasnici: 0
- výkrm prasat – přírůstky v g/ks/den: 0

### **3. Sestavení osevního postupu pro školní statek**

#### **Zadání úkolu:**

Sestavte pro školní statek modelový osevní postup.

#### **Pomůcky:**

Struktura osevních ploch na školním statku, výměry zemědělské a orné půdy, stavy hospodářských zvířat na školním stavu, dosahované hektarové výnosy, rozbor hospodaření školního statku, kalkulačka, protokol.

#### **Postup při vypracování:**

- 1) Struktura plodin – zvážit potřeby živočišné výroby, respektovat přírodní a výrobní podmínky oblasti, ekonomické podmínky a vybavení mechanizačními prostředky,
- 2) požadavek druhové rozmanitosti plodin v podniku – alespoň 4 - 6 druhů různých plodin, zařazení popř. i meziplodin s využitím mimoprodukčních funkcí,
- 3) zohlednit i možnosti využívání statkových hnojiv ke hnojení – zařazování plodin, které vyžadují organické hnojení, vždy ve vztahu k ochraně životního prostředí,
- 4) zohlednit i rozdělení území na jednotlivé hony, respektovat optimální výměry honů v závislosti na využití mechanizačních prostředků, tvorby a ochrany životního prostředí, ochrany krajiny před erozí apod.,
- 5) délka osevního postupu – je dána dobou rotace a počtem honů, velice často podíl víceletých pícnin v podniku – jetele a vojtěšky, přímo ovlivňuje délku osevního postupu, např. při zvažované potřebě cca 15 % jetele při jednom užitkovém roce vychází možnost na 6 – 7 honný osevní postup,
- 6) pro účely výpočtů a posouzení je vhodné znát procentický podíl 1 jednoho honu z celkového osevního postupu, toto zjistíme vydělením čísla 100 počtem honů daného osevního postupu, např. pro osmihoný osevní postup  $100 : 8 = 12,5 \%$ ,
- 7) při hodnocení navrženého osevního postupu musíme respektovat:
  - pěstitelské a biologické zásady střídání plodin jsou dodrženy,
  - výměra plodin pro zajištění krmivové základny je v souladu s požadavky,
  - rozsah tržních plodin odpovídá uvažovaným tržbám v rostlinné výrobě,
  - vyhnojení organickými hnojivy má dostatečný rozsah (cca  $\frac{1}{4}$  plochy),
  - výměra navrhovaných meziplodin je dostačující i z pohledu mimoprodukčního.

### **4. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte význam osevních postupů v současné době, jaká je jejich hlavní funkce?
- 2) Uveďte výměru zemědělské půdy a orné půdy na školním statku, z těchto hodnot vypočítejte procento (stupeň) zornění a porovnejte s ostatními státy EU.
- 3) Na jaké oblasti z hlediska rostlinné a živočišné produkce se specializuje školní statek, jaké základní komodity vyrábí?
- 4) Jaké zemědělské plodiny školní statek pěstuje, jakým způsobem je realizuje?
- 5) Uveďte strukturu pěstovaných zemědělských plodin na školním statku. Zhodnoťte tuto strukturu z hlediska potřeb školního statku i z hlediska mimoprodukčních funkcí.
- 6) Uveďte dosahované výnosy hlavních pěstovaných zemědělských plodin na školním statku a porovnejte jejich výši s dosahovanými průměrnými výnosy v rámci ČR.

<b>Název tematického celku:</b> Agrobiologická kontrola porostů zemědělských plodin
<b>Anotace:</b> Snahou pěstitelů je dosáhnout požadované rentability při pěstování zemědělských plodin. Jednotlivé agrotechnické zásahy musí být proto vykonány v optimálním období a odpovídající kvalitě. Důležitým faktorem je také zohlednění určité fáze růstu a vývoje rostlin. Staré přísloví říká: “Kdo po poli chodí, tomu se rodí“. Systém ABK představuje progresivní systém kontroly stavu porostu v návaznosti na další agrotechnické zásahy a opatření.
<b>Klíčová slova:</b> Agrobiologická kontrola porostů, růstové fáze rostlin, výnosové prvky, makrofenologická a mikrofenologická stupnice růstu a vývoje, fenologické fáze růstu, pokryvnost, sklizňové ztráty, chemická ochrana, přihnojování, kultivační zásahy.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané ve všeobecně vzdělávacích předmětech i předmětech odborných jako Biologie, Nauka o životním prostředí, Pěstování rostlin, Zemědělská technika a chov hospodářských zvířat.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Agrobiologická kontrola porostů – pojem, význam, praktické uplatnění, zásady SZP. 2) Hodnocení růstu a vývoje porostů zemědělských plodin, růstové fáze. 3) Hodnocení kvality zpracování půdy, setí a ošetřování porostů za vegetace. 4) Hodnocení porostů polních plodin, počet jedinců, výživný a zdravotní stav. 5) Hodnocení výnosových prvků a odhad výnosu. 6) Hodnocení sklizňových ztrát, posouzení ABK porostů ve vztahu k životnímu prostředí.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad spojený s prezentací a praktickými ukázkami / DVD /, terénní cvičení – zjišťování aktuálního stavu pozemku a porostu pěstované zemědělské plodiny z hlediska zaplevelení, počtu jedinců, výživného a zdravotního stavu včetně návrhu zlepšujících opatření, týmová práce žáků.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) chápe význam agrobiologické kontroly porostů včetně praktického využití, 2) umí vysvětlit zásady a metody hodnocení porostů na základě určení růstové fáze, 3) vysvětlí způsoby hodnocení kvality zpracování půdy, setí a ošetřování porostů, 4) umí posoudit zdravotní a výživný stav porostu včetně stanovení počtu jedinců, 5) odhadne pravděpodobný výnos porostu na základě stanovení výnosových prvků, 6) dovede zjistit a zhodnotit sklizňové ztráty včetně opatření na jejich snížení, posoudí úroveň ABK porostů ve vztahu k dodržení zásad Správné zemědělské praxe.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Hani, F., J. Ochrana polních plodin v udržitelném zemědělství. Finidr s. r. o., Český Těšín, 2022. ISBN – 978-80-904254-4-6. Jursík, M. a kol. Biologie a regulace plevelů. Kurent, s.r.o., České Budějovice, 2018. ISBN – 978-80-87111-71-0 Pulkrábek, J. <i>Rádce hospodáře – rostlinná výroba</i> . Sdružení soukromých zemědělců ČR Praha, 1995. Šroller, J. <i>Speciální fyto technika – rostlinná výroba</i> . Ekopress, s.r.o., 1997, ISBN 80-86119-04-1. Všechny uvedené zdroje jsou brány jako základ a vyučující je průběžně doplňuje ve výuce novými poznatky, objevy, požadavky a zákony.

## Název tematického celku: *Agrobiologická kontrola porostů zemědělských plodin (učební text)*

### **1. Agrobiologická kontrola porostů – pojem, význam, praktické uplatnění, zásady správné zemědělské praxe**

Snahou pěstitelů je dosáhnout požadované rentability při pěstování zemědělských plodin. Jednotlivé agrotechnické zásahy, počínaje zpracováním půdy až po sklizeň, musí být proto vykonávány v optimální příhodné době a odpovídající kvalitě. Veškeré zásahy musí být prováděny v souladu s požadavky Zásad správné zemědělské praxe. Pěstitel tak získává důkaz, jak určité opatření ovlivnilo kvalitu, případně který výnosový prvek byl ovlivněn nejvíce.

V dlouhodobém sledování si pěstitel rozšíří zkušenosti, které budou podloženy konkrétními údaji a umožní i případný rozbor předností i nedostatků agrotechnického systému. Staré přísloví říká: „Kdo po poli chodí, tomu se rodí.“ Systém agrobiologické kontroly představuje progresivní způsob „chození po poli“, kdy nám znalost konkrétního stavu porostu a rostlin umožní vyvarovat se chyb a současně respektovat Zásady správné zemědělské praxe.

**Cílem** agrobiologické kontroly je dosažení optimálního výnosu při minimálních nákladech na jednotku produkce při co nejnižším zatížení životního prostředí. Tento systém vyžaduje znalosti vztahu mezi prostředím, porostem a výnosem a jakostí sklizně. Praktické uplatnění tohoto systému je založeno na:

- 1) **vstupní kontrole** – znalosti fyzikálních a agrochemických vlastností půdy, zaplevelení, předplodiny, kvality osiva a sadby, kvality přípravy půdy a setí, součástí vstupní kontroly je i volba technologického postupu pěstování plodiny,
- 2) **průběžné kontrole** – při jednotlivých vstupech do porostu zjišťuje stav porostu – hustotu a mezerovitost, růstové fáze porostu, výskyt chorob a škůdců, stav zaplevelení, výživný stav, průběh počasí,
- 3) **výstupní kontrole** - hodnotí úrodu a její strukturu, sklizňové ztráty, kvalitu produktu, konečné ekonomické zhodnocení vstupů a celkový ekonomický výsledek pěstování.

### **2. Hodnocení růstu a vývoje porostů zemědělských plodin**

Znalost růstové fáze porostu je nezbytná pro určení správné doby aplikace hnojiv, pesticidů, kultivačních zásahů i sklizně porostu. Nejjednodušší je klasifikace růstu a vývoje porostu podle příslušné makrofenologické stupnice pro jednotlivé plodiny. Za počátek růstové fáze se přitom pokládá stav, kdy 10% rostlin v porostu dané fáze dosáhlo, růstová fáze končí, když ji ukončilo již 90 % rostlin.

Přesnější metodou sledování vývoje rostlin jsou mikrofenologické rozborů založené na posouzení organogeneze vzrostných vrcholů. Tyto metody však vyžadují speciální laboratorní přístroje a jsou pracovně značně náročnější. Veškeré metodické příručky a návody pro aplikaci výživářských a fytopatologických zásahů využívají přesných a dostupných fenologických stupnic pro širokou škálu zemědělských plodin.

### **Makrofenologická stupnice růstových fází pro obiloviny**

<b>Růstová fáze</b>	<b>Číslo označení</b>
Klíčení – až po objevení blanité pochvy prvního listu	00 – 07
Vzcházení – objevení koleoptile nad povrchem půdy	10
První listy – první až devátý list	11 – 19
Odnožování – odnož uvnitř listové pochvy až do viditelných odnoží	20 – 29
Sloupkování – začátek sloupkování po objevení jazýčku posledního listu	30 – 39
Naduření listové pochvy – až po viditelné osiny	40 – 49
Metání – začátek metání až po vymetání celého klasu	51 – 59
Kvetení – začátek kvetení, objevení prašníků až konec kvetení	60 – 69
Mléčná zralost – mléčný obsah endospermu	75
Vosková zralost – obsah obilky voskově tvárný	85
Žlutá zralost – obsah obilky pružný, pevný, při vrypu se tvoří rýha	87
Plná zralost – obilka tvrdá, rostlina je zaschlá a odumřelá	91

### **Makrofenologická stupnice růstových fází pro luskoviny**

<b>Růstová fáze</b>	<b>Číslo označení</b>
Vzcházení – objevení epikotyly nad povrchem půdy	0
Fáze jednoduchých pravých listů	10
Rozvinutí vícejařmých listů	20
Fáze zelených pupat	30
Začátek květu – první otevřený kvítek	40
Objevení prvního lusku	50
Zelená zralost – semena měkká, zelená, ukončeno nalévání semen	60
Plná zralost – všechny lusky vybarvené, suché, celá rostlina suchá	63

### **Makrofenologická stupnice růstových fází řepky olejné**

<b>Růstová fáze</b>	<b>Číslo označení</b>
Klíčení – od bobtnání po dosažení dvojnásobku délky semene	00 – 09
Vzcházení – objevení zahnuté části klíčku do objevení vzrostného vrcholu	10 – 13
Růst vegetativních orgánů – od prvního páru pravých listů až do jarní regenerace listů	20 – 29
Období dlouhivého růstu – intenzivní dlouhivý růst lodyhy	30 – 35
Butonizace – období tvorby květních pupat	43 – 56
Kvetení – od otevření prvních květů až do ukončení kvetení	60 – 69
Zelená zralost semen	70
První technická zralost semen	80
Druhá technická (kombajnová) zralost semen	85
Plná zralost semen	90
Přezrálost	94

### **3. Hodnocení kvality zpracování půdy, setí a mechanické ošetřování porostů**

Praxe i výzkum se při hodnocení kvality zpracování půdy zaměřují zejména na kvalitativní kritéria, která se nejvíce uplatňují v nákladech i ve výnosech a jakosti sklizených produktů. Rozlišují se:

- 1) *základní zpracování půdy,*
- 2) *zpracování půdy před setím a sázením,*
- 3) *zpracování půdy a kultivační zásahy během vegetace.*

Při hodnocení kvality zpracování půdy se hodnotí zejména ty ukazatele, které mají prokazatelný vliv na další části a období technologického procesu výroby dané zemědělské plodiny. Jde hlavně o dodržení agrotechnické lhůty, způsobu provedení, stavu půdy před zásahem a po zásahu, hloubky orby, hřebenitosti orby, hrudovitosti, stupně drobení skývy, zaklopení strniště, zapravení organických hnojiv do půdy apod. Při setí jde hlavně o dobré seřízení secího stroje, správnou hloubku setí, nastavení doporučeného výsevku, meziřádkové rozteče, dodržení pravidelnosti řádků, odstranění budoucí mezerovitosti porostu, dodržení optimálního termínu setí včetně respektování všech zásad správné zemědělské praxe.

### **4. Hodnocení porostů polních plodin**

Správně řízená agrotechnika vyžaduje posuzování a hodnocení porostů pro stanovení řady údajů – vzházivosti po zasetí, počtu jedinců před přezimováním a po přezimování, počtu rostlin před sklizní budoucí úrody apod.

Údaje získané na pozemku nám umožní optimalizovat další opatření, jako např. regenerační přihnojení po zimě, ochranu proti plevelům, chorobám a škůdcům, kultivační zásahy aj., upozorní na chyby v přípravě půdy a signalizují nutnost dalších zásahů. Současně je tak možné se přesvědčit o kvalitě předchozích zásahů a plánovat zásahy ve vztahu k zásadám SZP.

Počet a velikost hodnocených míst závisí vždy na druhu plodiny, velikosti honu a vyrovnanosti porostu. Čím větší je pozemek (hon), tím více kontrolních míst se volí, aby se zvýšila objektivita zjištěných hodnot. Vytýčení pevných kontrolních míst v porostu umožní získat přesné údaje o změnách porostu v průběhu vegetace. Kontrolní plochy se volí rovnoměrně po pozemku, nejlépe ve směru úhlopříček.

#### **Metody hodnocení porostu**

Nejpřesnější je hodnocení objektivní – počítání rostlin, počet klasů, měření, vážení apod. Výsledky se zaznamenávají jako průměr všech měření.

Subjektivních metod (odhadů) se využívá u znaků, které lze jen obtížně vyjádřit – stav porostu, napadení chorobami, zaplevelení apod. Pro tato hodnocení se používá mezinárodní stupnice FAO s rozsahem 9 – 1 bodů. V této stupnici je nejlepší stav porostu hodnocen nejvyšším číslem.

<b>Body</b>	<b>stav vegetace (porostu)</b>
9	velmi dobrý
7	dobrá
5	průměrný
3	špatný
1	velmi špatný, nevyhovující

***Kritéria hodnocení hustoty porostu ozimé pšenice podle počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup>***

Kategorie porostu	ŘVT	KVT, BVT, HVT
hustý	více než 500	více než 550
optimální	351 - 500	401 - 550
řidký	201 - 350	251 - 400
špatný	pod 200	pod 250

***Kritéria hodnocení hustoty porostu ozimého ječmene a triticales podle počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup>***

Kategorie porostu	ŘVT	KVT, BVT, HVT
hustý	nad 350	nad 350
optimální	251 - 350	251 - 350
řidký	121 - 250	121 - 250
špatný	pod 120	pod 120

***Kritéria hodnocení hustoty porostu ozimého žita podle počtu rostlin na 1 m<sup>2</sup>***

Kategorie porostu	ŘVT	KVT, BVT, HVT
hustý	více než 300	více než 350
optimální	201 - 300	251 - 350
řidký	121 - 200	121 - 250
špatný	méně než 200	méně než 120

***Optimální a minimální počty rostlin ozimé řepky olejné na 1 m<sup>2</sup>***

Podmínky	Optimální počet rostlin na podzim i na jaře	Minimální počet rostlin při tloušťce děložního krčku 1 cm a více	Minimální počet rostlin při tloušťce děložního krčku pod 1 cm
Intenzivní	40 až 60	15 až 20	30
Extenzivní	70 až 80	20 až 25	30

***Hodnocení porostu jetele lučního, jetelotrav a trav podle pokryvnosti***

Hodnocení porostu	Pokryvnost v %	Počet výhonků jetele lučního na 1 m <sup>2</sup>	Počet výhonků trav na 1 m <sup>2</sup>
velmi hustý	95 a více	1200 a více	8000 a více
hustý	90 až 95	1001 až 1200	7001 až 8000
mírně prořidlý	80 až 89	801 až 1000	6001 až 7000
řidký	60 až 79	601 až 800	5001 až 6000
velmi řídký	pod 60	pod 600	pod 5000

## **5. Hodnocení struktury výnosových prvků a odhad výnosu**

Objektivní odhad výnosu spolu se stanovením sklizňových ztrát ukáže nejen strukturu výnosotvorných prvků před sklizní, ale poskytne i nezbytné informace, zda zvolené



agrotechnické a jiné zásahy byly optimální. Získané údaje z jednotlivých honů se mohou pak porovnávat s lepšími i horšími výsledky ze srovnatelných podmínek a je možno se vyvarovat chyb v příštích obdobích.

Odhad či přesné stanovení sklizňových ztrát na počátku i v průběhu sklizně upozorní na případnou nutnost lepšího seřízení sklízecích mechanismů, na dodržování pojezdové rychlosti při sklizni, popř. další důležité skutečnosti.

Struktura porostu se vytváří na základě jeho založení výsevem či výsadbou, vlivem vnějších přírodních podmínek, úrovní agrotechniky, ochrany, napadení chorobami, škůdci, zaplevelením apod. Jednotlivé výnosotvorné prvky se tvoří v průběhu růstu a vývoje rostlin. Jejich znalost má opodstatnění především pro objektivní odhad sklizně. Slouží rovněž k posouzení míry vlivu pěstitelských zásahů na tvorbu výnosu. Pro přesný odhad sklizně je nejlepší zjistit jednotlivé výnosotvorné prvky před sklizní, kdy se již mění co nejméně.

**Úroda – představuje v hospodářském smyslu produkty vytvořené porostem na jednotce plochy v průběhu vegetace.**

**Sklizeň (výnos) – je množství produktů z jednotky plochy porostu získané sklizní. Rozdíl mezi úrodou a výnosem jsou sklizňové ztráty.**

### **Stanovení výnosotvorných prvků a odhad výnosu u obilovin**

Úroda obilovin je tvořena:

K – počtem klasů na jednotce plochy (1m<sup>2</sup>) – možno stanovit až po metání

Z – počtem zrn v klasu – lze stanovit nejdříve v období zrání

A – hmotností 1000 zrn v g – lze stanovit až před sklizní (HTS)

Počet klasů na 1m<sup>2</sup> se zjistí nejlépe na kontrolních plochách 1 x 1 m (metrovkách) pokládaných úhlopříčkou ve směru řádků obilovin.

Průměrný počet zrn v klasu se stanoví náhodným odpočtem na více míst v porostu. Minimálně je třeba spočítat zrna ze 30 – 40 klasů.

Hmotnost 1000 zrn se zjistí až v plné zralosti odpočtem a zvážením 2 x 500 zrn.

Výpočet úrody obilovin provedeme podle vzorce:

$$U = \frac{K.Z.A}{100.1000} \text{ (t.ha}^{-1}\text{)}$$

### **Stanovení výnosotvorných prvků a odhad výnosu u luskovin**

Úroda luskovin je tvořena:

K – počtem rostlin na m<sup>2</sup>

L – průměrným počtem lusků na rostlině

Z – průměrným počtem semen v lusku

A – hmotností 1000 semen v g (HTS)

Počet rostlin na m<sup>2</sup> se stanovuje odpočtem na více místech porostu. Průměrný počet lusků na rostlině a průměrný počet semen v lusku se zjistí u 30 – 50 rostlin, vždy v řádku za sebou. Hmotnost 1000 semen se v důsledku nestejnomyšerného dozrávání a rozdílné vlhkosti zjišťuje poměrně obtížně.

Výpočet úrody luskovin se provede podle vzorce:

$$U = \frac{K.L.Z.A}{100.1000} \text{ t.ha}^{-1}$$

### Stanovení výnosotvorných prvků a odhad výnosu u řepky olejné

Úroda řepky olejné je tvořena:

K – počtem rostlin na m<sup>2</sup>

Š – průměrným počtem šesulí na jedné rostlině

Z – průměrným počtem semen v šesuli

A – hmotností 1000 semen v g – HTS

U úzkořádkových kultur se provádí měření na plochách 1 x 1 m. U širokořádkových kultur je nutno vytýčit kontrolní plochu 1 m<sup>2</sup> pomocí běžných metrů řádku.

Hmotnost 1000 semen – HTS se stanoví odpočtem 2 x 500 semen a jejich zvážení. Průměrný počet šesulí na rostlinu a počet semen v šesuli se stanoví u souboru 30 – 40 rostlin z každé kontrolní plochy.

Výpočet úrody řepky olejné se provede podle vzorce:

$$U = \frac{K \cdot \dot{S} \cdot Z \cdot A}{100 \cdot 1000} \text{ t.ha}^{-1}$$

### Stanovení výnosotvorných prvků a odhad výnosu u brambor

Při objektivním odhadu úrody brambor je třeba zjistit:

R – počet trsů brambor na ploše 10 m<sup>2</sup>

H – počet hlíz pod jedním trsem

A – hmotnost 1000 hlíz v kg

Počet trsů na ploše 10 m<sup>2</sup> se stanoví minimálně na 5 úsecích řádku, počet hlíz pod trsem a hmotnost 100 hlíz vykopáním 10 za sebou jdoucích trsů na 5 místech honu, spočítáním hlíz a jejich zvážení.

Výpočet úrody brambor se provede podle vzorce:

$$U = \frac{R \cdot H \cdot A}{100} \text{ t.ha}^{-1}$$

### Stanovení výnosotvorných prvků a odhad výnosu u cukrovky

Při objektivním odhadu těsně před sklizní se zjistí hmotnost bulev z parcelky o velikosti 10 m<sup>2</sup>. Počet parcelky v závislosti na velikosti honu znázorňuje příslušná metodika. Bulvy se sklídí, očistí, seřízne se chrást a zváží. Neváží se bulvy lehčí než 100 g. Průměrná hmotnost bulev z jedné parcelky v kilogramech odpovídá úrodě z jednoho hektaru v tunách.

Sklizňové ztráty u cukrovky se pohybují v rozmezí 5 – 10% v závislosti na vyrovnanosti porostu, typu sklízecího a průběhu počasí.

Orientační odhad úrody cukrovky se provádí k 15. září. Za střední termín sklizně se volí zpravidla 15. říjen.

Úroda v t.ha<sup>-1</sup> = R . (A + 10B)

R = počet rostlin na 1 m<sup>2</sup>

A = hmotnost 10 bulev v kg

B = přírůstek kořene ode dne odhadu do sklizně v kg

## **6. Hodnocení sklizňových ztrát, posouzení ABK porostů ve vztahu k životnímu prostředí**

Sklizňové ztráty lze nepřímou stanovit jako rozdíl mezi úrodou zjištěnou těsně před sklizní a skutečně dosaženým výnosem. Sklizňové ztráty se pak vypočítají v % z úrody.

$$\% \text{ sklizňových ztrát} = \frac{(\text{úroda t.ha}^{-1} - \text{výnos t.ha}^{-1}) \cdot 100}{\text{úroda t.ha}^{-1}}$$

Přesnější a objektivnější metody spočívají ve stanovení (počítání a zvážení) části produkce, která zůstala po sklizni na pozemku.

Na sklizňových ztrátách a jejich výši se podílí celá řada faktorů a činitelů – špatně seřízené sklízecí mechanismy, nevhodná pojezdová rychlost, špatný termín sklizně apod.

### **Hodnocení sklizňových ztrát u obilovin a luskovin**

Sklizňové ztráty u obilovin a luskovin se stanoví z kontrolních ploch 2 m<sup>2</sup>, kde se vysbírají nesklizená, vypadaná zrna, vydrolí se zrna z nevymlácených klasů a lusků a zváží se. Postupuje se tak, že se vymezí kontrolní plochy tvaru obdélníka o délce rovnající se záběru sklízecí mlátičky kolmo na směr jízdy. Hmotnost sesbíraných a vydrolených zrn z 5 kontrolních ploch v gramech odpovídá ztrátám v kg na ha.

### **Hodnocení sklizňových ztrát u řepky olejné**

Zjišťování sklizňových ztrát u řepky olejné obdobnou metodou jako u obilovin je obtížné a nepřesné. Přesnější, ale pracnější a časově náročnější je vegetační metoda, kdy po zálivce 2 m<sup>2</sup> kontrolních ploch se odpočítají od 5. do 14. dne vyklíčená semena. K jejich počtu se připočte 10% na nevyklíčená semena a dále se připočtou semena z nevymlácených šesulí, které se ihned po sklizni vydrolí.

### **Hodnocení sklizňových ztrát u brambor**

Sklizňové ztráty u brambor se zjišťují na kontrolních dílcích 2 x 2 m. Dílce se překopou, nesklizené hlízy seberou, zváží a ztráty se přepočítají na plochu 1 ha.

Počet kontrolních ploch se volí podle velikosti honu: do 5 ha 4 kontrolní parcelky, do 20 ha 6 kontrolních parcelek, nad 20 ha 8 kontrolních parcelek. Jedna z kontrolních parcelek musí být vždy na začátku řádků.

### **Hodnocení sklizňových ztrát u cukrovky**

Sklizňové ztráty u cukrovky lze rozdělit na ztráty způsobené ořezávačem ve skrojcích, které by neměly přesáhnout 3%, a ztráty nevyoráním a propadem bulev.

Ztráty ve skrojcích se stanoví odebráním části řepných skrojků (100 – 200 skrojků), které se upraví na správný řez.

Odríznuté části bulev se zváží a ztráty ve skrojcích na hektar přepočítají podle počtu odebraných skrojků a počtu rostlin na hektar úměrou.

**Při hodnocení agrobiologické hodnoty porostů zemědělských plodin je nutno vždy postupovat v souladu se zásadami Správné zemědělské praxe v návaznosti na Správný environmentální stav životního prostředí. Jedním z hlavních cílů zjišťování výše uvedených prvků v rámci ABK je i posuzování skutečnosti, zda při technologickém procesu pěstování zemědělských plodin nedošlo neodborným zásahem k narušení jednotlivých složek životního prostředí.**

## **Název tematického celku: *Agrobiologická kontrola porostů zemědělských plodin (vzdělávací materiál)***

### **1. Hodnocení porostů ozimých obilovin**

Úkolem cvičení je poznat zásady hodnocení porostů ozimých obilovin jako součást důležité agrobiologické kontroly, která je prostředkem pro zavedení racionální agrotechniky a technologie pěstování včetně respektování zásad správné zemědělské praxe.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte aktuální počet jedinců ozimé pšenice na uvedeném pozemku.
- 2) Porovnejte získané hodnoty s doporučenými podle metodiky.
- 3) Zjistěte aktuální zdravotní stav a zaplevelení uvedeného porostu včetně opatření.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Metrovka, kolíky pro vyznačení kontrolní plochy, agrotechnické údaje o hodnocené obilovině – výměra, předplodina, odrůda, hnojení, termín setí, použitý výsevek, doba orby k setí, metodiky, atlas plevelů, chorob a škůdců zemědělských plodin.

#### **Postup při cvičení:**

Pro hodnocení zvolte pšenici ozimou na konkrétním pozemku a zhodnocení stavu proveďte podle metodiky. Vytýčenou kontrolní plochu je nutno ponechat i pro jarní hodnocení porostu po přezimování.

Při podzimním hodnocení do 15. 11. vytyčte kontrolní plochy o velikosti 1 m<sup>2</sup> a označte kolíky. Odpočtem stanovte počet vzešlých rostlin a dále zjistěte růstová fáze podle makrofenologické stupnice. Zjistěte výskyt ozimých plevelů a napadení porostů škůdci, např. hrbáčem osenním. Při podzimním hodnocení současně hodnot'te úroveň technologie pěstování, použitou odrůdu, předplodinu, úroveň hnojení, odstup setí od orby, úroveň předset'ové přípravy, dobu a hloubku setí, výsevek apod.

Všechny zjištěné údaje zaznamenejte do závěrečného protokolu a navrhnete opatření, která zlepšší nevyhovující hodnoty zjištěných charakteristik a nezatíží životní prostředí.

### **2. Hodnocení porostů jarních obilovin**

Úkolem terénního cvičení je na základě biologických vlastností zhodnotit stav porostu jarní obiloviny, z něhož se vychází při volbě způsobu ošetření po vzejití.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Porovnejte hloubku setí jarního ječmene s doporučenými hodnotami.
- 2) Zjistěte růstovou fázi podle makrofenologické stupnice.
- 3) Zjistěte stav zaplevelení porostu, určete převažující plevele a navrhnete opatření.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Metrovka, kolíky pro vytýčení, agrotechnické údaje o hodnocené obilovině, metodiky, atlas plevelů, metr.

### **Postup při cvičení:**

Kontrolní plochy se vytýčí stejným způsobem jako u ozimých obilovin. Na těchto plochách se nejprve zjistěte odpočtem hustotu porostu, růstovou fázi, změřte hloubku setí, u 30 rostlinek jarního ječmene vybraných namátkově ze souvislého řádku zjistěte počet neodnožených rostlin a u odnožených rostlin počet rostlin s 1 odnoží, se 2 odnožemi, se 3 a více odnožemi. Metodou odpočtu zjistěte také stav zaplevelení a pomocí atlasu plevelů je správně určete. Naměřené a zjištěné hodnoty zaznamenejte do závěrečného protokolu a navrhněte opatření, která zlepší nevyhovující hodnoty a jsou v souladu s dodržováním všech zásad Správné zemědělské praxe.

## **3. Hodnocení porostu řepky olejné**

Účelem cvičení je získání údajů o stavu porostu rozhodujících o výnosu a naučit se, jak získané údaje využít k agrotechnickým opatřením vedoucím ke zlepšení stavu porostu.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Které agrotechnické zásady výrazně ovlivňují dobré přezimování řepky?
- 2) Zjistěte počet jedinců na jednotce plochy a porovnejte se standarty.
- 3) Zhodnoťte stav porostu řepky olejné po přezimování, tloušťku kořenového krčku.
- 4) Navrhněte opatření zlepšující současný stav a zásady respektující požadavky živ. prostředí.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Metrovka, kolíky pro vytýčení, agrotechnické údaje o stavu porostu – výměra, předplodina, odrůda, hnojení, výsevek, termín setí, meziřádková vzdálenost, postup přípravy půdy, pravítko, kapesní nůž, metodiky, atlas plevelů.

### **Postup při cvičení:**

Zhodnoťte na podzim a na jaře stav porostu řepky olejné podle uvedeného metodického postupu. V poslední dekádě září, kdy porosty mají zpravidla založené 4 pravé listy, posuďte hustotu porostu. Vytýčení kontrolní plochy i odpočet rostlin se provádí stejným způsobem jako u obilovin. Zjištěné počty rostlin porovnejte se standarty. Pro přezimování je velmi důležitý stupeň vývoje daný tloušťkou děložního krčku. Na vzorku několika rostlin stanovte i tento ukazatel.

Naměřené a zjištěné hodnoty zaznamenejte do závěrečného protokolu a navrhněte zlepšující opatření.

## **4. Kontrola úrovně výnosotvorných prvků ozimé pšenice a odhad výnosu**

Účelem cvičení je zjistit podklady pro odhad celkového objemu produkce, předpoklady pro potřebu sklízecích strojů, dopravních prostředků, skladovacích kapacit apod.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte v konkrétním porostu ozimé pšenice hodnoty výnosotvorných prvků.
- 2) Odhadněte pravděpodobný výnos určeného porostu ozimé pšenice.
- 3) Navrhněte opatření, kterými můžete posílit a zlepšit hodnoty výnosotvorných prvků.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Metodiky, metrovka, kolíky pro vytýčení, laboratorní digitální váhy.

### **Postup při cvičení:**

Výnosotvorné prvky se zjišťují přímo v porostu ozimé pšenice před sklizní nebo v průběhu sklizně. Výnos obilovin je tvořen třemi výnosotvornými prvky – počtem klasů nebo lat na jednotku plochy (K), počtem zrn v klasu či latě (Z) a hmotností 1000 zrn v gramech (A). Odpočet klasů na jednotce plochy proveďte v porostu obiloviny a použijte rám nejčastěji o rozměrech 1 x 1 m. Kontrolní plochu označte zasunutím rámu do porostu.

Průměrný počet zrn na jeden klas stanovte vhodným odpočtem na více místech v porostu. Za minimální počet hodnocených klasů je možno považovat 30 až 40 klasů. Klasy musíte odebrat bez výběru, z hlavních stébel i odnoží.

Hmotnost 1000 zrn – přesná hodnota se zjistí až těsně před sklizní. Stanovte jej odpočtem 2 x 500 čistých zrn a odděleným vážením obou podílů s přesností na desetiny gramu.

Na základě zjištěných hodnot podle vzorce spočítejte hodnotu pravděpodobného výnosu pšenice ozimé. Z terénního cvičení zpracujte závěrečný protokol.

## **5. Další příklady pro procvičování**

Vypočítejte pravděpodobný výnos pšenice ozimé v zemědělském podniku za předpokladu, že jste zjistili tyto hodnoty výnosotvorných prvků: počet klasů na ploše 1 m<sup>2</sup> je 450, počet zrn v klasu je 38 a hmotnost tisíce semen je 42,5 g.

Odhadněte pravděpodobný výnos brambor v zemědělském podniku, jestliže meziřádková vzdálenost je 75 cm, vzdálenost hlíz v řádku je 35 cm a hmotnost hlíz pod jedním trsem je 0,45 kg.

Vypočítejte výši sklizňových ztrát v porostu pšenice ozimé za předpokladu, že jste zjistili za žací mlátičkou celkové množství vypadaných obilek 3,6 g na ploše 1 m<sup>2</sup> a dosažený výnos porostu je 5,8 t/ha.

## **6. Kontrolní otázky**

- 1) Agrobiologická kontrola porostů zemědělských plodin se skládá z několika kontrol. Uveďte jejich název a náplň.
- 2) Uveďte základní výnosotvorné prvky obilovin a způsoby jejich zjišťování.
- 3) Uveďte praktický význam agrobiologické kontroly porostů zemědělských plodin v současné době, k čemu slouží? Jaký má význam z hlediska zásad správné zem. praxe?
- 4) Pro zjištění konkrétní růstové fáze a vývojového stadia pěstovaných plodin používáme dvě přesné klasifikační stupnice, uveďte jejich názvy a princip.
- 5) Uveďte vzorec pro výpočet odhadovaného výnosu u klasnatých obilovin, správně označte jednotlivé symboly a metody jejich zjišťování.
- 6) Při hodnocení přezimovaného porostu řepky olejné na jaře přihlížíme zároveň ke tloušťce kořenového krčku. Jaká je její optimální hodnota?
- 7) V rámci hodnocení porostů zemědělských plodin využíváme i důležité informace z oblasti agrotechniky pěstování konkrétní plodiny. Uveďte, o jaké informace se jedná.
- 8) Jaký praktický význam má v rámci hodnocení porostu konkrétní zemědělské plodiny zjištění aktuálního stavu zaplevelení a špatného výživného stavu porostu?
- 9) Jaké ukazatele se hodnotí u základního zpracování půdy – orby?
- 10) Uveďte zásady správné zemědělské praxe uplatňované při ABK porostů.

<b>Název tematického celku:</b> Určení výnosu a botanické složení trvalých travních porostů
<p><b>Anotace:</b> Způsob využívání trvalých travních porostů současně ovlivňuje i druhové složení a výnosnost. Význam správného využívání byl dříve spojován s vyšší intenzitou hnojení a s vysokými požadavky na kvalitu píce. Změny v botanickém složení travních porostů jsou způsobeny jednak přímým působením dodaných živin, jednak nepřímo působením změny působnosti ostatních ekologických faktorů. Pro zdraví zvířat je žádoucí, aby v trvalých travních porostech byly vedle kvalitních trav a jetelovin také některé dvouděložné byliny.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b> Trvalý travní porost, louka, pastvina, botanické složení, pícní trávy, jeteloviny, dvouděložné byliny, výnosová zkouška.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané ve všeobecně vzdělávacích předmětech i předmětech odborných jako Biologie, Nauka o životním prostředí, Pěstování rostlin, Fyzika, Matematika.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b> 1) Trvalé travní porosty – pojem, význam v současné době, zástupci, krajinnotvorný a protierozní význam TTP, vliv TTP na složky životního prostředí. 2) Charakteristika a rozdělení jetelovinotravních společenstev. 3) Morfologická, biologická a hospodářská charakteristika významných pícních trav. 4) Přehled hlavních druhů kulturních pícních trav a jetelovin. 5) Výnosová zkouška a odhad výnosu lučního a pastevního porostu.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad spojený s prezentací a praktickými ukázkami, terénní cvičení - exkurze spojená s prohlídkou a popisem trvalého travního porostu, jeho zhodnocení z hlediska botanického složení, praktické provedení výnosové zkoušky, metody týmové práce žáků, vypracování závěrečného protokolu.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) chápe význam trvalých travních porostů v současné době, 2) zná zásady sestavování směsí pro luční porosty, určí správně zástupce a popíše je, 3) zná zásady sestavování směsí pro pastevní porosty, určí zástupce a popíše je, 4) umí se orientovat v přehledu základních druhů jetelovin a pícních trav, 5) umí sestavovat konkrétní luční a pastevní směsi pro různé použití, 6) umí prakticky vykonat výnosovou zkoušku lučního a pastevního porostu a správně určit jejich botanické složení.</p>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Kostrůnek, L. <i>Základní výpočty používané v rostlinné výrobě</i>. Fragment, 1998. ISBN – 80-7200-205-8. Šroller, J. <i>Speciální fytotechnika – rostlinná výroba</i>. Ekopress, s.r.o., 1997. ISBN 80-86119-04-1. Hrabě, F. <i>Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi</i>. Vydavatelství Petr Baštan Olomouc, 2004. ISBN 80-903275-1-6. Větvička, V. <i>Trávy</i>. Aventinum Praha, 2016. ISBN 978-80-7442-036-8. Griffiths A. <i>Zahrada pro dobrou pohodu</i>. Esence Praha, 2020. ISBN 80-2426-805-1 Kučera, M. <i>Atlas Plevelů</i>. Vltava Labe Media Praha, 2019 ISBN 80- 7428-265-1</p>

## Název tematického celku: *Určení výnosu a botanické složení trvalých travních porostů (učební text)*

### **1. Trvalé travní porosty – pojem, význam a stav v současné době, zástupci, krajinnotvorný a protierozní význam TTP, vliv TTP na složky ŽP**

Význam trvalých travních porostů je vícestranný. Na dosavadní upřednostňování produkčního významu je navázáno zdůrazňování dalších významných funkcí ekologických (čistota ovzduší, kvalitní voda), krajinnotvorných a společenských. Uvedený trend je dán snižováním ploch intenzivních jetelovinotravních porostů na orné půdě a na druhé straně rozšiřováním a víceméně extenzivnějším využíváním ploch trvalých luk a pastvin.

Ve svažitých oblastech se trvalé travní porosty stávají jedním z nejdůležitějších protierozních opatření.

Význam trvalých travních porostů v současné době je možno chápat z těchto hledisek:

#### **a) travní porost jako stabilizační prvek v krajině**

Snaha o zalesnění ploch neprodukcí travních společenstev je spojena s nebezpečím snížení prostorové mnohočetnosti, resp. se zvýšením uniformity – jednotvárnosti krajiny. Rovněž ponechání travních porostů bez ošetřování a bez kosení, případně provedení mulčování, vede často k degradaci porostu. Za krásu, udržení vyváženosti kultury v krajině, tj. střídání lesa, luk, pastvin, orné půdy, vinic, chmelnic, ovocných sadů a zahrad, je nutno poděkovat zemědělcům.

#### **b) zachování cenných rostlinných a živočišných společenstev**

Obhospodařování trvalých travních porostů bude ve stále větší míře odpovídat požadavkům ochrany přírody. Květnaté louky a pastviny se všemi svými přechodnými typy splňují požadavky na vytvoření přírodě blízkých biotopů. Široká druhová skladba TTP je důsledkem stanovištních podmínek a způsobu a intenzity využívání porostu. TTP jsou přirozeným životním prostorem pro živé organismy a mikroorganismy.

#### **c) ochrana proti půdní erozi a zachování půdní úrodnosti**

Půdní eroze snižuje, zvláště na svazích, vytvoření kvalitní a dostatečné drnové a půdní vrstvy. Vlivem ztrát na humusu a živinách dochází ke značným ekonomickým ztrátám. Odnoš 10 mm půdy z plochy 1 ha představuje odnoš cca 150 t půdy. Nejen hmotnost, dobré prokořenění, ale i diverzita kořenové fytohmoty přispívají ke zpevnění půdy na svazích a vytvářejí společně s nadzemní fytohmotou optimální ochranu proti odnoši zeminy a živin z ekosystému.

#### **d) čistá voda v krajině**

Vlivem víceletého pokryvu půdy stále zeleným drnem a téměř celoroční schopností přijímání živin rostlinami se projevuje jen nepatrné vyplavování dusíku. Porostovým a stanovištním podmínkám přiměřená úroveň hnojení travních porostů dusíkem umožňuje udržet obsah  $\text{NO}_3^-$  pod požadovanou hranicí.

#### **e) objemná píče pro zušlechťení**

Píče z travních porostů slouží z 80 % ke krmění přežvýkavců. U trvalých travních porostů při produkčním využívání bude při produkci sena kladen důraz na diferencovaný přístup využívání dle porostového typu ve vztahu k druhu, kategorii a užitkovému směru chovu skotu. U pastevně využívaných porostů bude tendence zaměřena na udržení kulturnosti porostu a porostových složek, tj. trav, jetelovin a ostatních druhů vhodným systémem spásání.



### Podíl víceletých pícnin na krmivové základně v současné době

Zdroje krmivové základny v oblasti objemné statkové píce jsou:

- a) **jeteloviny víceletého charakteru** – vojtěška setá, jetel luční, jetel plazivý, ...  
nebo jeteloviny jednoletého charakteru – jetel perský, jetel nachový,...
- b) **čisté travní porosty**, většinou monokultury jílku mnohokvětého, jednoletého, italského, příp. jílku vytrvalého a srhy laločnaté pěstované při vysokých dávkách dusíkatého hnojení a obvykle v návaznosti na doplňkovou závlahu,
- c) **jetelovinotravní společenstva** krátkodobého, dočasného nebo trvalého charakteru, představované nově založenými nebo polopřirozenými nebo polopřirozenými lučními a pastevními porosty TTP,
- d) **jednoleté pícniny na orné půdě** – kukuřice na siláž, krmné obiloviny, krmné okopaniny, brukvovité a jiné pícniny.

Intenzita produkce víceletých jetelovin a JTS má obecně klesající tendenci jako důsledek nižší celkové úrovně minerálního hnojení NPK. Významný podíl na objemu produkce mají jednoleté pícniny – kukuřice na siláž. Louky a pastviny přes značnou výměru se při nízké produkci z plochy 1 ha podílejí na celkové produkci píce asi z 42 %.

### Jetelovinotravní společenstva pěstovaná na orné půdě

V protikladu k polopřirozeným travním porostům můžeme u nově založených travních porostů do určité míry regulovat nebo ovlivňovat botanickou skladbu. Výběr vhodné odrůdové skladby bývá často nedoceňován, protože již v prvním roce využívání začíná dominovat vliv hnojení a způsobu využívání.

V minulém období byla snaha dosáhnout prostřednictvím zařazení více druhů široké druhové diverzity, čímž je do jisté míry stabilizována i produkce. Tato filozofie byla platná pro trvalá společenstva na drnovém fondu a za podmínky jejich extenzivního využívání a nízkých dávek dusíkatého hnojení.

## 2. Charakteristika a rozdělení jetelovinotravních společenstev

Pod pojmem jetelovinotravní společenstva se rozumí společenstva pěstovaná především na orné půdě. Jedná se o společenstva jak vojtěškotrav, tak jetelotrav, tj. na bázi jetele lučního, jetele hybridního či jetele bílého. V těchto případech se používá zkráceného názvu jetelotráva. U společenstev trvalých luk a pastvin se používá běžný název travní společenstva, přičemž jde o trvalé společenstvo trav, jetelovin a bylinných druhů.

Jetelovinotravní společenstvo z hlediska systému využívání lze dělit na:

- a) **luční společenstvo** využívané především kosením či sečením,
- b) **pastevní společenstvo** využívané především spásáním.

Dle způsobu vzniku lze jetelovinotravní společenstva dělit na:

- a) **primární**, tj. přírodní – přirozená společenstva, u nichž proces sukcese probíhá pod dlouhodobým vlivem klimatických a stanovištních podmínek,
- b) **sekundární** společenstva, jejichž sukcese je formována mimo vliv abiotických faktorů též záměrným lidským působením.

### Charakteristika trvalých travních společenstev

Trvalá travní společenstva polopřirozeného charakteru představují porosty s kombinovanou produkční, ekologickou, protierozní, hydrologickou a jinou funkcí.

Charakteristické pro extenzivněji využívané porosty je široká druhová diverzita se 40 – 80 druhy, s převahou travní složky v produkci, malým podílem jetelovin (5 – 15 %) a cca 20 – 30 % bylin a stabilizovanou produkční a kvalitativní úrovní.

Nacházejí se především na tzv. absolutních stanovištích bez rekultivačního zásahu s nižší přirozenou půdní úrodností, často kolísavým vodním režimem, s produkcí v rozmezí 3,5 t sena z 1 ha bez hnojení až 7,0 – 10,0 t sena při určité úrovni hnojení.

Optimální skladba takového společenstva je následující:

- pícní trávy 50 – 70 %
- vikvovité druhy 5 – 30 %
- bylinné druhy 20 – 40 %

**z toho:**

- jemnolisté (smetánka aj.) 15 – 30 %
- hruběji stébelnaté (bolševník) 10 %
- málo hodnotné trávy 10 %
- málo hodnotné byliny 10 %
- absolutní plevele nežádoucí

Jedná se o velmi cenné fytocenózy, jejichž význam se v současné době posunuje k rozvoji a uplatnění mimoprodukčních funkcí. Jde převážně o společenstva převážně produkčního charakteru s převahou zastoupení kulturních druhů (cca 60 %), jetelovin a bylin. Podíl těchto je dán zejména způsobem využívání a kolísání a podle průběhu povětrnosti v daném roce.

### Zvláštnosti tvorby vývoje jetelovinotravních společenstev

Produkce, druhová skladba a návazně i kvalita píce JTS se postupně v průběhu let mění. Z tohoto pohledu se jedná o tzv. **sukcesi porostu**. Sukcese zahrnuje střídání společenstev na téže ploše. Období mezi 1. - 6. rokem je charakterizováno značnými druhovými změnami, zejména ústupem jetelovin v 2. a 3. roce a produkčním uplatněním volně trsnatých trav mezi 2. – 6. rokem. Charakteristický je pokles produkce píce a nástup tzv. **hladového období** mezi 4. – 8. rokem. Druhá fáze sukcese, tzv. **stabilizační**, probíhá po výše uvedených změnách a je spojena s dominancí a uplatněním vytrvalejších výběžkatých druhů trav. V této době dochází již ke stabilizaci porostové skladby a náhlému meziročnímu kolísání produkce pod vlivem průběhu povětrnosti daného roku.

**Konkurenční vztahy** v porostu jsou výrazně ovlivňovány mírou hnojení NPK a způsobem využívání a intenzitou využívání.

### Počet druhů a podíl jetelovin a trav v různých typech jetelovinotravních směsí

O složení různých typů účelových JTS pojednává specializovaná odborná literatura (Hrabě a kol., 2003). Základní rozdíly ve složení jednotlivých typů směsí, lišících se dobou a způsobem využití, jsou uvedeny v následující tabulce. Uvedená rámcová struktura různých typů JTS představuje jen určitý obecný přehled s celou řadou odchylek pro konkrétní podmínky.

Při volbě druhové a odrůdové skladby je nutno přihlížet zejména k biologické charakteristice pěstovaných jetelovin a trav a také i k souboru stanovištních podmínek.

Důležitou stránkou uplatnění jednotlivých typů JTS je i otázka vertikální struktury porostů. Proto u porostů s dlouhou dobou vytrvalosti bývá doporučováno vyšší procento nízkých a středně vysokých trav.

Typ JT směsi	Počet let	Počet komponentů	% jetelovin	% trav
Jetelovinotravní	1	2	70 - 80	20 - 30
Jetelovinotravní	2	2	50 - 60	40 - 50
Jetelovinotravní	3	2 - 3	40 - 50	50 - 60
Dočasná louka	4 - 5	3 - 4	30 - 40	60 - 70
Dočasná louka	6 - 7	3 - 5	25 - 30	70 - 75
Dočasná pastvina	4 - 5	3 - 5	25 - 30	70 - 75
Dočasná pastvina	6 - 7	4 - 6	25 - 30	65 - 70
Trvalá louka	nad 8	5 - 7	15 - 20	60 - 70
Trvalá louka	nad 9	6 - 8	25 - 30	35 - 50

Ve srovnání s porosty využívanými kosením, v jejichž struktuře převažují vysoké druhy trav, je naopak skladba pastevních směsí založena především na nízkých druzích trav, kdy vysoké druhy trav představují pouze čtvrtinu až polovinu z celkového podílu trav. Do pastevních porostů se vysoké druhy trav vůbec nezařazují.

**Mezi výhody pestřejší druhové skladby JTS patří:**

- perspektivnější zaměření pícninářství,
- lepší udržení proměnlivosti porostové skladby,
- plastičtější přizpůsobení odlišným povětrnostním podmínkám,
- vyšší odolnost vůči zaplevelování a větší vytrvalost, mimoprodukční funkce JTS,
- pestřejší skladba je i z hlediska požadavků racionální výživy zvířat.

### **3. Morfologická, biologická a hospodářská charakteristika pícních trav**

Trávy jako nejdůležitější složka lučních, pastevních a ostatních jetelovinotravních společenstev se vyznačují nejen druhovou rozmanitostí, ale i značnými vnitrodruhovými odlišnostmi. V České republice je registrováno 28 pícních druhů a řada hybridů trav se stovkami odrůd.

Kulturní a polokulturní trávy se dělí podle mnoha hledisek, které vyplývají zejména z biologické charakteristiky a nároků na podmínky prostředí.

#### **1) Rozdělení trav podle jejich vhodnosti zařazení z hlediska délky vegetační doby a pro různé způsoby využití**

Jílek mnohokvětý – vhodný do krátkodobých porostů

Jílek vytrvalý – vhodný do dlouhodobých trvalých travních porostů

Bojínek luční – vhodný do krátkodobých a dlouhodobých porostů

Srha laločnatá – vhodná do dočasných porostů

Kostřava luční – vhodná do dočasných a dlouhodobých trvalých travních porostů  
Kostřava červená – vhodná do dlouhodobých lučních a pastevních porostů  
Ovsík vyvýšený – vhodný do dočasných a dlouhodobých porostů  
Psárka luční – vhodná do lučních a pastevních porostů

## **2) Rozdělení trav podle pícní ranosti**

V tomto třídění jsou brány v úvahu pícninařsky intenzivně využívané porosty. Rozpětí ranosti metání je u některých druhů tak široké, že nelze jednoznačně zařadit druh jako raný nebo naopak jako pozdní. Významné rozdíly ranosti jsou u jílku vytrvalého, srhy laločnaté, bojínku lučního, lipnice luční a mezirodových hybridů.

### ***- druhy vhodné do raných směsí –***

srha laločnatá, ovsík vyvýšený, kostřava luční, kostřava rákosovitá, bojínek luční, jílek mnohokvětý

### ***- druhy vhodné do pozdních směsí –***

jílek vytrvalý, jílkové hybridy, festucoidní hybridy.

## **3) Rozdělení trav podle nároků na vláhové poměry v půdě**

Do produkce, vytrvalosti, ale i kvality píce se značnou měrou promítá vliv stanovištních podmínek. Z nich hrají největší roli úroveň hnojení a závlaha. U trvalých travních porostů se na jejich sukces promítá především vodní režim stanoviště.

### ***- mezi druhy pícních trav, které dobře snášejí zamokření a záplavy, patří:***

bojínek luční, kostřava luční, kostřava rákosovitá, kostřava červená, psárka luční, lipnice luční, lipnice bahenní, psineček bílý

### ***- mezi druhy pícních trav, které vyžadují sušší stanoviště a jižní svahy, patří***

srha laločnatá, kostřava luční, kostřava rákosovitá, ovsík vyvýšený, lipnice luční, lipnice bahenní, sverepy.

## **4) Rozdělení trav podle nároků na živiny**

Travní porosty se vyznačují enormní schopností využít efektivně vysoké dávky živin pro tvorbu výnosu. Mezi jednotlivými druhy však existují velké rozdíly.

### ***- mezi druhy trav schopné využívat vysoké dávky živin patří:***

jílky a jílkové hybridy, srha laločnatá a sverepy,

### ***- mezi druhy trav přizpůsobivé patří:***

bojínek luční, jílek vytrvalý, kostřava luční, psárka luční, kostřava rákosovitá, lipnice luční, lipnice bahenní, trojštět žlutavý,

### ***- mezi nenáročné druhy trav patří:***

kostřava červená, psineček bílý, srha hajní, kostřava ovčí, lipnice hajní, medyněk vlnatý, tomka vonná.

## **5) Rozdělení trav podle způsobu odnožování**

Odnožování trav je vegetativní způsob rozmnožování trav. Každá odnož, je-li dostatečně vyvinuta, je schopna samostatného růstu. Má vlastní kořenový systém i odnožovací uzel. Díky odnožování jsou rostliny schopny vytrvalosti. To znamená, že pokud chceme zvýšit vytrvalost porostu, je třeba podpořit podmínky pro odnožování.

Trávy odnožují v průběhu celého roku, ale přesto existují dvě hlavní období, a to jarní období a pozdně letní období. Z hlediska způsobu odnožování se trávy dělí do dvou hlavních skupin:

**- Trávy trsnaté - hustě trsnaté** – jsou velmi nenáročné a vytrvalé, jsou to plevelné druhy s nízkou kvalitou píce – metlice trsnatá, smilka

- *volně trsnaté* – hlavní skupina kulturních pícních trav – jílky, kostřava luční, bojínek luční, srha laločnatá, ovsík vyvýšený aj.
- *Trávy výběžkaté* - s *nadzemními výběžky* – vytvářejí hustou spleť výběžků na povrchu půdy, jsou pícninařsky nevýznamné – lipnice obecná aj.,
- s *podzemními výběžky* – mají pomalý počáteční vývoj, jsou vytrvalé a zaplňují prázdná místa v porostu – lipnice luční, psárka luční aj.

#### **6) Rozdělení trav podle průběhu jarovizace**

Aby tráva vytvořila květenství, musí dojít k diferenciaci vzrostného vrcholu během období jarovizace. Trávy se liší teplotními a světelnými nároky, které podmiňují jarovizaci. Trávy se dělí podle jarovizace na:

- a) *trávy ozimého charakteru* – vyžadují, aby odnož byla vystavena delšímu období nízkých teplot a krátkého dne, kdy dochází k diferenciaci meristematického vrcholu, tyto trávy metají pouze v 1. seči, v roce výsevu nemetají, patří sem např. lipnice luční, kostřava luční, kostřava červená, srha laločnatá, psineček velký,
- b) *trávy jarního charakteru* – nepotřebují k jarovizaci období nízkých teplot a diferenciaci může proběhnout ve vegetačním období, tyto trávy metají i v dalších sečích, patří sem např. jílek mnohokvětý, ovsík vyvýšený, tojštět žlutavý, bojínek luční, lipnice bahenní.

## **4. Přehled hlavních druhů kulturních pícních trav a jetelovin**

### **Hlavní zástupci jetelovin**

- 1) **Vojtěška setá** –
  - vikvovitá víceletá hlubokokořenící pícnina s vynikajícími hospodářskými vlastnostmi
  - vysoké výnosy kvalitní píce, až čtyři seče do roka, monokultura
- 2) **Jetel luční** –
  - významný komponent v dočasných a trvalých travních porostech
  - vysoké výnosy kvalitní píce, též jako monokultura
- 3) **Jetel plazivý** –
  - významný komponent do směsí pro trvalé louky a pastviny
  - dobře snáší sešlapání a po spasení rychle obrůstá
- 4) **Jetel zvrhlý** –
  - do směsí pro trvalé travní porosty
- 5) **Ostatní barevné jeteloviny** –
  - štírovník růžkatý, štírovník bažinný, vičenec ligrus, komonice bílá, jetel inkarnát, jetel zvrácený, tolíce dětelová, úročník bolhoj aj. – uplatnění jen okrajové, do směsek nebo na zelené hnojení, protierozní funkce.

### **Hlavní zástupci kulturních pícních trav**

- 1) **Srha říznačka** –
  - kulturní agresivní tráva raná, s vysokým vzrůstem, rychlým obrůstáním
  - využití všestranné, komponent do dočasných směsek i lučních porostů
- 2) **Kostřava luční** –
  - univerzální tráva, velice plastická, všestranné využití
  - dominantní druh v JTS na 2 – 3 roky, na dočasných loukách a pastvinách
- 3) **Bojínek luční** –
  - významný druh, pomalý vývoj, vysoce konkurenceschopný

- komponent do pozdních JTS a doplněk do všech pastervních směsek
- 4) **Jílek vytrvalý (anglický)** –
  - specializovaná pastervní tráva, do speciálních trávníků
  - do dočasných i trvalých lučních a pastervních porostů, pro pastervní výběhy
- 5) **Jílek mnohokvětý (italský)** –
  - nejvýznamnější tráva intenzivního pícninářství, do krátkodobých porostů
  - nejrychlejší vývoj a nejkratší trvanlivost, nesnáší sešlapání
- 6) **Kostráva rákosovitá** –
  - mimořádná ekologická přizpůsobivost, odolnost vůči suchu
  - doplňkový druh při zakládání pastvin v suchých oblastech
- 7) **Ovsík vyvýšený** –
  - tráva s menším pícninářským významem, odolnost vůči suchu
  - vhodný komponent pro dočasné luční porosty na sušším stanovišti
- 8) **Trojštět žlutavý** –
  - méně výnosná tráva, snáší dobře pastvu, z porostu rychle mizí
  - doplňkový druh do vícesložkových lučních směsí dočasných i trvalých
- 9) **Psárka luční** –
  - jedna z nejvýnosnějších a nejkvalitnějších pícních trav
  - pomalý vývoj, do směsek s dlouhodobým využíváním
- 10) **Lipnice luční** –
  - vytváří pevný a elastický drn, mimořádná odnožovací schopnost
  - vhodná do vytrvalých porostů i do pastvin, též pro speciální trávníky
- 11) **Kostráva červená** –
  - z výběžkatých trav má nejrychlejší vývoj, snáší výborně pastvu
  - zařazuje se do směsek pro trvalé travní porosty, do speciálních trávníků
- 12) **Psineček výběžkatý** –
  - nejpozdnější kulturní tráva s omezeným uplatněním
  - komponent do pozdních směsek pro dlouhodobé luční porosty
- 13) **Chrastice rákosovitá** –
  - naše nejvyšší kulturní tráva (2 m a více), roste kolem vodních toků
  - u nás velmi omezené použití, možno pro energetické účely

## **5. Výnosová zkouška a odhad výnosu lučního a pastervního porostu**

Pro přibližné stanovení a předběžný odhad výnosu píce z trvalých travních porostů slouží tzv. **výnosová zkouška**. Zároveň s odhadem pravděpodobného výnosu z jednotky plochy se provádí i zjištění botanického složení porostu, které má velký význam zejména z hlediska racionální výživy hospodářských zvířat.

**a) Pomůcky pro odhad výnosu** – metrovka, srp, kosa, košík, pytel či vědro, přezmenová váha, kalkulačka, Atlas jetelovin a pícních trav, Atlas rostlin.

**b) Postup při určení hektarového výnosu** –

- a) vybrat místo v porostu s průměrným předpokládaným výnosem,
- b) položit metrovku do porostu a posekat porost kolem metrovky,
- c) vytýčený metr posekat a zvážit na přezmenové váze a přepočítat na 1ha.

## Název tematického celku: *Určení výnosu a botanické složení trvalých travních porostů (vzdělávací materiál)*

### **1. Odhad hektarového výnosu hmoty z lučního porostu**

#### ***Zadání příkladu:***

Zjistěte na konkrétním pozemku pravděpodobný výnos zelené hmoty a proveďte zároveň botanický rozbor lučního společenstva. Stanovte procentický podíl hlavních skupin rostlin a určete hlavní druhy.

#### ***Pomůcky:***

Metrovka (rám o straně 1 m), srp či kosa, košík nebo vědro, přezmenová váha, Atlas jetelovin a pícních trav, Atlas rostlin, kalkulačka, protokol.

#### ***Postup při cvičení:***

- a) vyberte v porostu místo s předpokládaným průměrným výnosem,
- b) položte do porostu metrovku pro odběr vzorků,
- c) prostor kolem metrovky vysečte a hmotu odstraňte,
- d) zkoušenou plochu v metrovce pečlivě vysečte a posečenou hmotu oddělte,
- e) zelenou hmotu z metrovky dejte do košíku či vědra a zvažte na přezmenové váze,
- f) podobným způsobem odeberte ještě další dva vzorky, a to z jiných částí porostu,
- g) ze všech navážených tří hmotností vypočítejte hmotnost průměrného vzorku,
- h) z hmotnosti porostu na zkoušené ploše vypočítejte pravděpodobný hektarový výnos,
- ch) po odečtení cca 10 – 20 % ztrát zjistěte předpokládaný výnos porostu,
- i) proveďte botanický rozbor lučního porostu na určeném pozemku,
- j) správně určete jednotlivé druhy jetelovin, pícních trav a ostatních bylin,
- k) zjistěte pravděpodobnou pokryvnost plochy jetelovinami, pícními travami a ostatními bylinami,
- l) zhodnoťte kvalitu porostu z hlediska botanického složení a navrhněte případná zlepšující opatření vedoucí k posílení mimoprodukčních funkcí porostu,
- m) uvedený postup se zjištěnými a vypočítanými hodnotami zapište do protokolu.

### **2. Posouzení botanického složení pastevního porostu**

#### ***Zadání příkladu:***

Proveďte botanický rozbor pastevního jetelovinotravního společenstva na určeném pozemku zhodnoťte tento porost z různých hledisek a doporučte systém opatření, kterými můžete současný stav porostu zlepšit ve vztahu k botanickému složení, výnosům a jejich kvalitě.

#### ***Pomůcky:***

Metrovka (rám o straně 1 m), Atlas rostlin, Atlas trav a jetelovin, protokol.

#### ***Postup při cvičení:***

- a) vyberte v pastevním porostu místo s předpokládaným průměrným stavem, a to z hlediska zapojení, rovnoměrnosti, pokryvnosti, botanického složení apod.,
- b) položte do porostu metrovku,

- c) ve vytýčené ploše 1 m<sup>2</sup> proved'te botanický rozbor,
- d) stanovte jednotlivé podíly kulturních trav, jetelovin a ostatních rostlin,
- e) stanovte procentické zastoupení výše uvedených skupin,
- f) stanovte a správně určete konkrétní zástupce trav, jetelovin a ostatních rostlin,
- g) zhodnoťte kvalitu porostu z hlediska botanického složení,
- h) navrhňte systém opatření, kterými zlepšíme současný stav porostu,
- ch) všechny zjištěné údaje včetně navržených opatření zaznamenejte do protokolu.

### **3. Sestavování jetelovinotravních směsí – praktické příklady**

**a) příklad jetelovinotravní směsi pro 6 let užítu:**

30 % jetelovin + 70 % pícních trav + 50 % přirážka na výsevek

- 20 % jetele lučního
- 10 % štírovníku růžkatého
- 30 % kostřavy luční
- 10 % bojínku lučního
- 20 % trojštětu žlutavého
- 10 % lipnice luční

**b) Sestavte jetelovinotravní směs pro trvalou louku, uveďte procentické zastoupení jetelovin a pícních trav, doplňte % přirážky k výsevku a zvolte vhodné komponenty pro tuto směs. Zdůvodněte výběr jetelovin a trav.**

**c) Sestavte jetelovinotravní směs pro trvalou pastvinu, uveďte procentické zastoupení jetelovin a pícních trav, doplňte % přirážky k výsevku a zvolte vhodné komponenty pro tuto směs. Zdůvodněte výběr jetelovin a trav.**

**d) Sestavte jetelovinotravní směs pro 1 rok užítu, uveďte procentické zastoupení jetelovin a pícních trav, zvolte odpovídající počet komponentů a vyberte vhodné druhy pro tuto směs. Zdůvodněte výběr jetelovin a trav.**

**e) Sestavte jetelovinotravní směs pro 2 roky užítu, uveďte procentické zastoupení jetelovin a pícních trav, zvolte odpovídající počet komponentů a vyberte vhodné druhy pro tuto směs. Zdůvodněte výběr jetelovin a trav.**

### **4. Botanické složení lučního porostu**

**Zadání příkladu:**

Proveďte na určeném pozemku s lučním porostem botanické složení, zjistěte procentické zastoupení hlavních skupin rostlin, tj. jetelovin, pícních trav a ostatních bylin, odhadněte pokryvnost plochy uvedenými skupinami rostlin, správně určete hlavní i vedlejší komponenty v lučním porostu a zhodnoťte celkový stav porostu. Navrhňte případná opatření ke zlepšení stavu porostu ve vztahu k optimálnímu botanickému složení a ochraně půdy před erozí. Všechny naměřené a zjištěné hodnoty zpracujte do závěrečného protokolu.

**Pomůcky:**

Metrovka (rám o straně 1 m), Atlas jetelovin a pícních trav, Atlas rostlin, kalkulačka, protokol.

**Závěr:**



Proveďte celkové zhodnocení a posouzení zjištěných údajů včetně navržených opatření, která budou mít vliv na zvýšení výnosů a jejich kvality včetně mimoprodukčních funkcí. Zhodnoťte současně i stav používaných agrotechnických opatření v lučních porostech na školním statku – systém ošetřování, výživy a hnojení, sklizně ve vztahu k ŽP.

## **5. Příklady lučních směsí pro různý počet užitkových let**

### **Jetelovinotravní směs pro 6 let užitku**

30 % jetelovin + 70 % trav + 50 % přirážka

- 20 % jetele lučního
- 10 % štírovníku růžkatého
- 30 % kostřavy luční
- 10 % bojínku lučního
- 20 % trojštětu žlutavého
- 10 % lipnice bahenní

Zdůvodněte výše uvedený výběr pícních trav a jetelovin.

### **Jetelovinotravní směs pro trvalou louku**

20 % jetelovin + 80 % trav + 50 % přirážka

- 10 % jetele lučního
- 10 % štírovníku růžkatého
- 30 % kostřavy luční
- 10 % bojínku lučního
- 20 % trojštětu žlutavého
- 10 % psárky luční
- 10 % kostřavy červené

Zdůvodněte výše uvedený výběr pícních trav a jetelovin.

### **Jetelovinotravní směs pro pastvinu**

20 % jetelovin + 80 % pícních trav + 75 % přirážka

- 10 % jetele plazivého
- 10 % štírovníku růžkatého
- 20 % kostřavy luční
- 15 % kostřavy červené
- 15 % jílku vytrvalého
- 10 % bojínku lučního
- 10 % trojštětu žlutavého
- 10 % psinečku výběžkatého

Zdůvodněte výše uvedený výběr pícních trav a jetelovin.

## **6. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte základní produkční i mimoprodukční funkce trvalých travních porostů.
- 2) Vyjmenujte zdroje krmivové základny v současné době.
- 3) Co rozumíte pod pojmem *sukcese jetelovinotravního společenstva*?
- 4) Uveďte nejpoužívanější druhy jetelovin do jetelovinotravních směsí.
- 5) Uveďte hlavní druhy kulturních pícních trav používaných do jetelovinotravních směsí.

<b>Název tematického celku:</b> Dojení, ošetřování a kvalita mléka
<b>Anotace:</b> Tematický celek učí žáky základům správného dojení včetně ošetřování mléka a zajištění jeho vysoké kvality. Je kladen důraz i na BOZP a anatomii mléčné žlázy.
<b>Klíčová slova:</b> Dojení, oddojení, NK test, desinfekce, mikrobiální kvalita mléka, inhibiční látky, dojírna, mléčná žláza, mastitida, dojící robot, ošetřování mléka, dojená plemena skotu.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na předmět Chov zvířat a veterinářství.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Mléčná žláza skotu a chovatelské požadavky na vemeno krav. 2) Mléko. 3) Dojení – význam, BOZP, správný postup, welfare dojnic. 4) Technologie získávání mléka. 5) Ošetřování mléka po nadojení. 6) Kvalita mléka. 7) Dojená plemena skotu v ČR.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výkladové metody výuky a prvky problémového vyučování, praktický nácvik dojení.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná anatomii mléčné žlázy, její vývoj a chovatelské požadavky na vemeno krav, 2) zná složení kravského mléka, význam jeho složek a pojmy mléčné produkce, 3) chápe význam dojení, zná zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při dojení a zná správný postup dojení a důvody jednotlivých kroků s ohledem na welfare dojnic, 4) zná technologii získávání mléka, 5) zná způsoby ošetřování mléka po nadojení, 6) chápe význam zajištění kvality mléka, 7) zná dojená plemena skotu chovaná v ČR.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Bouška, J. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-16-9. Doležal, O., Staněk, S. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2015. ISBN: 978-80-8672-670-0. Marvan, F. a kol. <i>Morfologie hospodářských zvířat</i> . Česká zemědělská univerzita v Praze a Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Nakladatelství Brázda, 2. vydání, 1998. ISBN 80-209-0273-2. Mikšík, J. a Žižlavský, J. <i>Chov skotu (přednášky)</i> . Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. ISBN 80-7157-287-X. Příkryl, M. a kol. <i>Technologická zařízení staveb živočišné výroby</i> . Nakladatelství TEMPRO PRESS II, 1997. ISBN 80-901052-0-3. Urban, F. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Nakladatelství APROS Praha, 1997. ISBN 80-901100-7-X. <i>Chovný cíl a standard. Šlechtitelský program českého strakatého skotu</i> . Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012. <i>Šlechtitelský program holštýnského skotu</i> . Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012. <i>Charakteristika holštýnského skotu</i> . Dostupné: <a href="http://www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu">www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu</a> <i>Mastitidy jejich příčina, léčba a prevence</i> . Dostupné: <a href="http://www.agropress.cz/mastitidy_skot.php">www.agropress.cz/mastitidy_skot.php</a> <i>O plemeni</i> . Dostupné: <a href="http://www.cestr.cz/o-plemeni.html">www.cestr.cz/o-plemeni.html</a>

## Název tematického celku: *Dojení, ošetřování a kvalita mléka (učební text)*

### **1. Mléčná žláza skotu a chovatelské požadavky na vemeno krav**

Mléčná užitkovost u skotu patří mezi hlavní užitkové vlastnosti. Mléčná žláza je přeměněná kožní žláza, která se zakládá ve velmi raném embryonálním období u obou pohlaví. Její růst a funkce jsou vázány na pohlavní cyklus samice, plemeno, porod a poporodní období. Hlavním účelem mléčné žlázy je produkce mléka pro výživu mláďete. Mléko je také nedílnou součástí lidské výživy a cennou surovinou pro potravinářský průmysl.

#### **Stavba mléčné žlázy**

Mléčná žláza je velice složitou tubuloalveolární žlázou. Má 3 funkce, a to sekreci mléka, shromažďování mléka a spouštění mléka (pasivní i aktivní uvolňování mléka z vemene). Skot má celkem 4 mléčné žlázy, které dohromady tvoří útvar zvaný vemeno.

*Mléčná žláza je složena ze žláznatého tělesa, vývodných cest a struku.*

Žláznaté těleso obsahuje žláznatý parenchym, vmezeřené vazivo a tukový polštář. Žláznatý parenchym je složen z velkého množství mléčných sklípků (alveolů) a trubiček (tubulů). Mléčné alveoly jsou sekreční jednotky mléčné žlázy, ve kterých probíhá tvorba (sekrece) mléka. Jsou to měchýřky nebo váčky vejčitého tvaru, vystlané jednovrstevným sekrečním epitelem a přecházející do tubulů. Alveoly jsou obklopeny sítí hvězdovitých buněk, které mají schopnost se smršťovat a napomáhají tak vytlačování mléka do vývodných cest. Tubuly a alveoly jsou seskupené do lalůček. Vmezeřené vazivo poutá lalůčky žláznatého parenchymu a probíhají zde vývodné cesty, cévy a nervy. Poměr mezi žláznatým parenchymem a vmezeřeným vazivem určuje produkci mléka u dojnice. Tukový polštář obaluje žláznaté těleso a chrání ho před prostydnutím a nárazy.

Vývodné cesty odvádí mléko z mléčné žlázy. Mléko z lalůček odvádějí nitrolalůčkové vývody, které se spojují ve větší mezilalůčkové vývody. Ty se dále slévají v mlékovody, které ústí do mlékojemu. Mlékojem je dutina o objemu 0,5 – 2,5 l, kde se mléko shromažďuje před vydojením nebo vysáním teletem. Mlékojem má dvě části, a to část žláznatou, která se nachází nad základnou struku a je obklopena sekrečním parenchymem, a část strukovou, jež vyplňuje vnitřek struku. Tato část se zužuje ve strukový kanálek, ten vyústí na povrch struku a je opatřen strukovým svěračem.

Struk je tlustostěnná válcovitá trubice, jejíž povrch je kryt jemnou neochlupenou kůží. Na struku se popisuje základna, tělo a hrot. Uvnitř struku je struková část mlékojemu.

#### **Vývoj mléčné žlázy**

Mléčná žláza od narození do období pohlavní dospělosti roste pouze velmi málo. K výrazným změnám dochází až v období pohlavní dospělosti, kdy se zvětšují mlékovody a žláznatý parenchym. Úplný funkční vývoj je dokončen až během první březosti a samotná sekrece začíná krátce před otelením, kdy nastávají potřebné změny hormonální hladiny. Během laktace se mléčná žláza nevyvíjí a před koncem laktace ustává sekrece mléka a po zaprahnutí dochází ke zmenšení a regeneraci mléčné žlázy a přípravě na další laktaci.

#### **Chovatelské požadavky na vemeno krav**

Chovatelské požadavky na vemeno krav jsou dány požadavky strojního dojení. Základna vemene by měla být dostatečně dlouhá a široká o obvodu 1,5 – 2 metry, vzdálenost vemene od země by měla dosahovat cca 50 cm. Čtvrtě vemene by měly být pravidelně utvářené, přičemž zadní čtvrtě bývají větší.

Žádoucím *tvarem vemene* je tvar polovejčitý, rozšířeným tvarem je tvar polokulovitý a nežádoucím tvarem je vemeno svislé (nazývané též jako pytlovitě).

*Požadavky na struky* uvádějí tvar válcovitý s délkou 5 – 8 cm a sílou 2,5 – 3 cm. Strojnímu dojení vyhovují i struky kuželovité a nežádoucí jsou struky kyjovité (hruškovité).

### **Mastitida (zánět mléčné žlázy)**

Mastitida neboli zánět mléčné žlázy je jedním z velmi významných a ekonomicky velice závažným produkčním onemocněním krav, ovcí a koz, které zároveň narušuje i welfare zvířat.

Mastitidy mohou být *způsobeny* vlivem infekce, kdy je nakažena primárně mléčná žláza nebo může dojít k rozšíření infekce z jiných orgánů (děloha, končetiny atd.). Další příčinou jsou neinfekční různé vlivy (poranění vemene, nekvalitní krmení, stres, metabolické onemocnění). U většiny onemocnění dochází k nakažení přes strukový kanálek, velmi zřídka se dojnice nakazí hematogenní cestou (rozšíření zánětu z jiné části těla).

V případě *klinické mastitidy* se vyskytují zjevné klinické příznaky jako zarudnutí, otok, bolestivost a zvýšená teplota postižené čtvrti. Dochází k narušení konzistence mléka, u mírných zánětů mohou být jediným příznakem vločky v mléce, u těžkých dochází k vystupňování příznaků, kdy se z poškozené čtvrti získává mléku nepodobný sekret (krvavý, hnisavý, se změněnou barvou) a dochází k celkovému narušení zdravotního stavu (vysoká horečka, dojnice nežere, nepřežvykuje, snížená motilita bachoru, snížená produkce, ulehnutí, příznaky sepse a uhynutí).

U *subklinických mastitid* nelze pozorovat zjevné klinické příznaky zánětu vemene. Příznakem je zvýšený počet somatických buněk, pokles nádoje, obsahu laktózy, snížená aktivita zvířat. Subklinická mastitida je často důsledek neléčené nebo nesprávně léčené klinické mastitidy.

Při *léčbě mastitidy* je důležité především její včasné rozpoznání. Šance na kompletní uzdravení se 24 hodin po vzniku snižuje až na 50 %. Pro efektivní léčbu a preventivní opatření je důležité určení příčiny a určení patogenu a jeho citlivosti k antibiotikům. V případě lehkého zánětu je nutné odstranění co největšího množství kontaminovaného sekretu ze zasažené čtvrtě, ideálně několikrát denně, použití protizánětlivých mastí a aplikace oxytocinu. U těžkých zánětů se aplikují antibiotika. V případě zasažení a poškození jedné čtvrtě je možné ji zasušit.

*Prevencí* proti vzniku a šíření mastitid je predipping, což je použití jednorázových utěrek namočených v desinfekčním roztoku na očištění vemene před dojením. Dále je to postdipping neboli desinfekce ponořením celých struků po každém dojení. Mezi další preventivní opatření patří odstříknutí prvních stříků mléka do nádoby s černým dnem a posouzení případných změn, hygiena a čistota při dojení, pravidelná kontrola a údržba dojicích strojů. Správné pořadí dojnic při dojení, kdy první by měly chodit zdravé prvotelky, po nich zdravé krávy, dále dojnice v mlezivovém období, pak krávy v ochranné lhůtě a nakonec léčené dojnice. Vhodné je zajistit, aby si krávy ihned po dojení nelehaly, protože k uzavření strukového kanálku dochází až hodinu po dojení. Nejvhodnějším způsobem jak toho dosáhnout je naplánovat krmení ihned po dojení. Z dalších preventivních opatření se využívá vyřazení krav s chronickými nebo často se opakujícími mastitidami, okamžité zahájení léčby infekčních onemocnění, omezení všech stresů, správná technologie ustájení, hygiena podestýlky, kvalitní a odpovídající výživa, likvidace létavého hmyzu a nezkrmování mastitidního mléka telatům.

Důležitou součástí boje proti zánětům mléčné žlázy je *zasušení a doba stání na sucho*, kdy často dochází k nakažení mléčné žlázy. Proto je důležité dodržovat určitá pravidla. Při posledním dojení aplikace dlouhodobě působících antibiotik v kombinaci s neantibiotickými přípravky, které vytvoří fyzikální bariéru před průnikem bakterií strukovým kanálkem do vemene po celou dobu stání na sucho. Nemocné krávy a krávy s vysokým počtem somatických buněk co nejdříve vyléčit a potom zasušit. Zasušení by nemělo probíhat až při minimálním

množství mléka, protože antibiotika nemají nosič a tím se nedostanou do celého vemene a neposkytují potřebnou ochranu. Před zasoušením vysokoužitkových dojnic je potřeba postupně snížit produkci. V době stání na sucho dojnicím předkládat kvalitní a vhodné krmivo. Samozřejmostí je suchá a kvalitní podestýlka.

## **2. Mléko**

### **Složení mléka a význam jeho složek**

Převážná část mléka (87,5 %) tvoří *voda* a zbytek je *sušina* (12,5 %), která obsahuje bílkoviny, tuky, cukry, vitamíny a minerální látky. Mléko se v mléčné žláze tvoří kontinuálně.

*Bílkoviny* mléka jsou v sušině zastoupeny 3,3 % a jsou to bílkoviny plnohodnotné zastoupené především kaseinem. Díky vysokému obsahu kaseinu se mléko krav a ostatních přežvýkavců při varu nesráží. Mléčný tuk tvoří 3,8 % a v mléce se nachází ve formě tukových kuliček různé velikosti. Je důležitým nositelem vitamínů rozpustných v tucích. Mléčný cukr, zvaný laktóza, je v mléce zastoupen 4,7 % a dodává mléku jeho sladkou chuť. Mléko obsahuje obě skupiny vitamínů, tzn. vitamíny rozpustné v tucích i vitamíny rozpustné ve vodě. Z minerálních látek je v mléce obsaženo velké množství Ca a P, které slouží jako kostitvorné prvky.

### **Základní pojmy mléčné produkce**

Mezi základní pojmy mléčné produkce patří dojnost, dojivost, dojitelnost a laktace.

*Dojnost* – je schopnost dojnice produkovat mléko.

*Dojivost* – je množství vyprodukovaného mléka v kg za laktaci nebo za den.

*Dojitelnost* – je schopnost uvolňovat mléko z vemene za určitou časovou jednotku.

*Laktace* – je doba, po kterou dojnice produkuje mléko. Pro porovnání výkonnosti krav je stanovena tzv. normovaná laktace s délkou 305 dní.

## **3. Dojení – význam, BOZP, správný postup, welfare dojnic**

### **Význam dojení**

V současných systémech se mléko od krav získává pomocí *strojního dojení*. Strojní dojení simuluje přirozené získávání mléka sáním telete a má za úkol udržovat dobrý zdravotní stav mléčné žlázy krav a welfare dojnic. Úkolem dojicího zařízení je také rychlé ošetření a zchlazení mléka po nadojení.

### **BOZP při dojení krav**

V průběhu procesu dojení je nutné dodržovat bezpečnost a ochranu zdraví dojiče. Mezi základní bezpečnostní opatření patří rozhodná a zároveň šetrná manipulace s dojnicemi, ochranné pracovní pomůcky (vhodná obuv, pokrývka hlavy). Hlavu se nesmí dávat do prostoru pod dojnicí, ruce při procesu přípravy vemene a nasazování dojačky se nikdy nedávají za zadní končetiny zvířete a samozřejmostí jsou i ostříhané nehty na ruku a sundané prstýnky, náramky a další ozdoby rukou dojiče.

### **Správný postup dojení**

Dodržení správného postupu dojení je důležité nejen pro *udržení zdraví mléčné žlázy*, welfare dojnic, ale také pro *vysokou kvalitu získaného mléka*.

Prvním krokem při dojení je očištění struků a vemene, kdy se používá pro každou dojnici čistý hadřík namočený ve vlažné vodě. Správná teplota vody je důležitá pro stimulaci mléčné žlázy a uvolňování hormonu oxytocinu, který je důležitý pro spouštění mléka. Po provedeném omytí se struky a vemeno osuší a použitý hadřík se odloží do určené nádoby. Následuje velice důležitý krok a tím je oddojení a provedení kontrolních odstříků. K tomuto úkonu se používá speciální hrneček s černou podložkou, která odhalí případný zánět mléčné žlázy. Kromě odhalení mastitidy slouží tento proces i k odstranění zátky ze strukového kanálku. Po provedení úkonu následuje nasazení dojačky a podojení dojnice. Poslední operací dojiče je desinfekce struků po podojení, která chrání mléčnou žlázu před choroboplodnými zárodky a zároveň napomáhá uzavření strukového kanálku. Pro kontrolu provedení desinfekce jsou tyto roztoky barevné a při pohledu na vemeno jsou dobře viditelné.

Celkový čas dojení by neměl přesáhnout dobu působení oxytocinu, tzn. 6 – 8 minut.

#### **4. Technologie získávání mléka**

V současném volném systému ustájení dojníc se využívá technologie dojení v dojárnách nebo pomocí dojicích robotů, která maximálně vyhovuje welfare zvířat a BOZP.

##### **Dojení v dojárnách**

Tato moderní technologie umožňuje efektivní získávání mléka, lepší přípravu dojnice na proces dojení, dobrou kontrolu vemene a také vytváří lepší pracovní podmínky pro dojiče než dříve používané dojení krav na stání.

*Tandemová dojírna* je velice vhodný typ dojírny pro malá a střední stáda. Dojnice zde stojí bokem do pracovní chodby dojiče, což umožňuje velice snadný přístup k vemeni a jeho snadnou kontrolu. Krávy vstupují do dojicího stání jednotlivě, a to tehdy, když jiná vydojená kráva dojicí místo opustí. Tandemová dojírna je velice často v provedení 2x3 nebo 2x4 stání.

*Rybinová dojírna* je nejrozšířenějším typem dojírny, který je vhodný pro střední a velká stáda. Dojicí stání jsou uspořádána šikmo vedle sebe a dojič pracuje ve snížené chodbě uprostřed dojírny. I zde je výhodou snadný přístup k vemeni. Do tohoto typu dojírny nastupuje naráz skupina krav. Rybinová dojírna je častá v provedení 2x6, 2x8 nebo 2x12 stání. U velkých stád je možnost uspořádat rybinovou dojírnu do tvaru kosočtverce (polygonová dojírna) nebo do tvaru trojúhelníku (trigonová dojírna).

*Paralelní dojírna (side by side)* je dojírna vhodná hlavně pro velká stáda dojníc. Má minimální potřebu obestavěné plochy. Skupina dojníc nastupuje na dojicí stání současně. V této dojárně stojí dojnice kolmo ke snížené pracovní chodbě dojiče a dojačka se nasazuje mezi zadními končetinami. Paralelní dojírna se často vyskytuje ve velikostech 2x12 nebo 2x16 stání.

*Rotační dojírna* je nejvýkonnějším typem dojírny. Zařízení je snadno obsluhovatelné a zajišťuje perfektní přehled o dojnicích. Dojicí stání je pohyblivé a otáčí se s krávami od vstupu dojírny do výstupu z dojírny a za tuto dobu je kráva podojena. Tento typ dojíren je velice vhodný pro velká stáda. Dojič pracuje uvnitř nebo vně kruhu s dojicími stáními. Ta jsou uspořádána stejně jako u představených typů dojíren – dojnice stojí po obvodě kruhu za sebou (rototandem), dojnice stojí šikmo vedle sebe (rotorybina) nebo kolmo vedle sebe (rotoradiál).

##### **Dojicí roboti**

Robotizace pronikla i do zemědělství a jako nejlépe využitelná se uplatňuje v procesu dojení. Dojicí roboti plní funkci dojiče a snížili tím namáhavou práci při dojení. Plně vyhovují

požadavkům krav na welfare při dojení. První dojící roboti byli uvedeni do provozu v Nizozemsku a osvědčili se jako velice vhodné řešení pro farmy s malým počtem krav.

Činnost dojícího robota zahrnuje následující operace – identifikaci zvířete, očištění vemene, oddojení, nasazení strukových násadců, podojení a desinfekci. Pomocí čidel robot sleduje i kvalitu mléka a informuje obsluhu o možných změnách kvality mléka (mastitidy, říje).

Součástí dojícího robota je i *krmný box*, ve kterém dojnice dostává příslušnou dávku jadrného krmiva na základě své užitkovosti a motivuje ji to k návštěvě robota.

Dojící roboti jsou umístováni přímo do stáje dojníc, podmínkou je dostatečný prostor okolo tohoto zařízení a blízkost napáječky. Jeden dojící robot obslouží cca 50 – 60 krav.

## **5. Ošetřování mléka po nadojení**

Mléko je velice dobrou živnou kulturou pro mikroorganismy a pro uchování jeho kvality a vhodnosti pro další zpracování je nutné ho po nadojení co nejlépe ošetřit. Pro kvalitu mléka je důležitá i pravidelná desinfekce dojícího zařízení po dojení.

*Ošetřování mléka zahrnuje* čištění mléka, chlazení mléka a uchování mléka.

V rámci strojního dojení se používá *čištění mléka před filtry*, které jsou umístěny v dojícím zařízení. Tyto filtry kladou průtoku mléka malý odpor a zachycují hrubé nečistoty a mikroorganismy. Pro zachování kvality mléka je nutné filtry po dojení nebo v jeho průběhu měnit.

Z hlediska výsledné kvality mléka je nutné šetrné snížení jeho teploty bezprostředně po nadojení na hodnotu 3 – 5 °C a to do 150 – 180 minut od nadojení. Mléko je *zchlazováno* v chladicích nádržích nebo tancích, které jsou celým svým objemem určeny pouze pro tuto činnost. Při zchlazování je velice důležité míchání mléka, které zaručí rovnoměrné zchlazení mléka, odchod plynů a neusazování smetany na povrchu.

Chladicí zařízení by mělo být použito pro mléko z jednoho dojení. Je-li chladicí zařízení navrženo pro zchlazení mléka ze dvou dojení, nesmí teplota při mísení přestoupit 10 °C a také mléko z dalšího nádoje musí být zchlazeno podle stejných zásad.

*Mléko je po zchlazení uchováváno* v chladicí nádrži nebo v chladicím tanku o teplotě 3 – 5 °C. Chladicí nádrž nebo tank jsou umístěny v oddělené místnosti, *mléčnic*.

## **6. Kvalita mléka**

Kvalita mléka je dána zejména obsahem somatických buněk a mikrobiální kvalitou mléka a má vliv na jeho následné zpeněžení.

### **Somatické buňky (SB)**

Somatické buňky jsou ukazatelem zdravotního stavu mléčné žlázy. SB jsou odumřelé buňky epitelu mléčné žlázy a buňky z krve. I v mléce zdravých krav se najde určitý počet SB. Zvýšený počet SB je diagnostický ukazatel mastitid. Pro diagnostiku mastitid v provozních podmínkách se používá *NK test*. Jeho provedení je velice jednoduché – na vyšetřovací podložku se z každé čtvrti odstříkne mléko, přidá se indikátor, který reaguje na změnu pH mléka. Pokud je po zamíchání barva pleťová, je mléčná žláza v pořádku. Při červené barvě se jedná o mastitidu.

### **Mikrobiální kvalita mléka**

Mikrobiální kvalita mléka ukazuje na hygienu získávání a ošetřování mléka. V rámci mikrobiální kvality mléka se stanovuje *celkový počet mikroorganismů (CPM)*, který

charakterizuje celkovou hygienu získávání a ošetřování mléka. Dalším ukazatelem jsou *koliformní bakterie*. Při výskytu těchto bakterií v mléce se jedná o jeho fekální znečištění. Do mléka se mohou dostat i *bakterie máselného kvašení*, které poukazují na zkrmování nekvalitních silážovaných krmiv.

### **Další kvalitativní ukazatele mléka**

Inhibiční látky jsou rezidua čisticích a desinfekčních prostředků a zbytky léčiv. Výrazným způsobem ovlivňují další zpracování mléka, zejména jeho kysací schopnost. Množství těchto látek se zjišťuje tzv. *jogurtovým testem*. Požadavek na obsah inhibičních látek v mléce je nulový.

U léčiv, zejména antibiotik, je stanovena tzv. ochranná lhůta, během které se mléko od takto léčené krávy nesmí dodávat do mlékárny.

Kvalita mléka zahrnuje i obsah jednotlivých mléčných složek, smyslové vlastnosti mléka a vlastnosti důležité pro jeho zpracování. Důležitou vlastností je *bod mrznutí*, který slouží ke zjištění naředení mléka vodou. Přírozená hodnota teploty, při které mléko mrzne, je  $-0,520\text{ }^{\circ}\text{C}$  a nižší. Pokud byla do mléka přidána voda, je hodnota bodu mrznutí nad uvedenou teplotou.

Mléko pro zpeněžování musí pocházet od krav, které jsou déle než 5 dnů po porodu. Mléko musí být čerstvé, od zdravých krav a splňovat kvalitativní požadavky.

## **7. Dojená plemena skotu v ČR**

Mezi nejpočetněji chovaná dojená plemena skotu na území ČR patří holštýnský skot a český strakatý skot. Populace dojeného skotu je mezi tato dvě plemena rozdělena téměř rovným dílem, převažuje skot holštýnský.

### **Holštýnský skot**

Původně nížinný černostrakatý skot pocházející z Holandska a severozápadního Německa, kde byl vyšlechtěn směrem k mléčné užitkovosti. Od 17. století byl vyvážen na severoamerický kontinent, kde byl intenzivně šlechtěn a selektován na mléčnou produkci spojenou s velkým tělesným rámcem. Souběžně byla v Evropě šlechtěna kontinentální populace na kombinovanou užitkovost při zachování menšího tělesného rámce.

Novodobá historie černostrakatého skotu u nás začíná v 60. letech, kdy se realizovaly dovozy převážně z Dánska, Holandska, SRN a v malé míře i z Kanady. Dovozy byly následně omezeny a přistoupilo se ke křížení domácí populace s dovezenými býky. Nová domácí populace černostrakatého plemene byla v ČR legislativně uznána v roce 1983.

Od 60. let se ve všech evropských chovatelsky vyspělých zemích začali používat špičkoví býci z Kanady a USA a byla tak zahájena holštýnizace, která pokračuje i v současnosti. Původní kontinentální typ nížinného evropského skotu s kombinovanou užitkovostí byl zcela nahrazen skotem holštýnským. Změnou užitkového typu se značně zvýšila produkce mléka, zvětšil se tělesný rámec a zlepšily se tvarové vlastnosti vemene.

*Holštýnský skot je černobíle strakatý, ale v rámci populace se vyštěpuje určitý počet jedinců zbarvených červenostrakatě. Tato zvířata jsou recesivní homozygoti. Jejich výskyt je asi tříprocentní a označují se jako RED holštýn. Hlava je rohatá s barevnými odznaky. Plemeno má mít minimální funkční osvalení, plošší hrudník, ostrý kohoutek, výrazné kyčle, suché a konstitučně pevné končetiny. Vemeno má mít širokou a dlouhou základnu, plochý přechod na pupeční stěnu a vzadu má být vysoko upnuté.*

Holštýnské plemeno je jako nejrozšířenější kulturní plemeno skotu na světě chováno v mnoha zemích všech kontinentů.



### Chovný cíl holštýnského skotu v ČR

V ČR je chovný cíl a šlechtění zaměřeno na posilování mléčné užitkovosti a zlepšování reprodukčních vlastností.

Dojivost v normované laktaci je požadována u prvotetek 8 000 – 8 500 kg mléka, u dospělých krav 9 000 – 10 000 kg mléka. Obsah bílkovin minimálně 3,3 %, průměrný počet ukončených laktací 3,5 a celoživotní užitkovost 33 000 kg mléka.

U reprodukčních ukazatelů je stanoven věk při prvním otelení na stáří 23 – 27 měsíců a mezidobí do 400 dnů.

Z tělesných rozměrů udává chovný cíl výšku v kříži, která by u prvotetek měla být 141 – 145 cm a u dospělých krav 149 – 153 cm. Živá hmotnost prvotetek je stanovena na 560 – 580 kg a u dospělých krav na 650 - 680 kg.

### Český strakatý skot

Český strakatý skot je tradičním plemenem skotu na území České republiky. Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu. Toto plemeno je pro svoje vynikající vlastnosti a široké využití rozšířené na všech kontinentech.

Křížením domácích plemen, hlavně českých červinek, od poloviny 19. století s býky švýcarského skotu vznikla řada krajových rázů plemene. Ty byly postupně sjednoceny do jedné populace českého strakatého skotu. Po roce 1950 se přikročilo k zušlechťování mléčné užitkovosti a tvarových parametrů vemene. K tomuto účelu se využíval ayrshirský skot, švédský černobílý, dánský červený a také RED holštýn. V 90. letech se ve šlechtění používala pouze plemena fylogeneticky příbuzná ze SRN, Rakouska, Francie a Švýcarska.

Požadován je skot kombinovaného produkčního zaměření se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až většího tělesného rámce, dobrého osvalení a harmonického zevnějšku. Hrudník je prostorný a hluboký, zád' dobře utvářená. Vemeno má polovejčitý tvar. Zbarvení srsti je červenostrakaté, barevné plochy převažují. Plemeno vyniká dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody, vitalitou telat, bezproblémovým odchovem i schopností k pastvě a vysokému příjmu a využití objemných krmiv. Další nespornou výhodou je i vyšší obsah mléčných bílkovin, který příznivě ovlivňuje technologické vlastnosti mléka pro výrobu sýrů. Plemeno má vysokou výtěžnost kvalitního, chuťově výrazného masa, vhodného ke všem formám technologického využití. Adaptabilita na rozdílné chovatelské podmínky usnadňuje chovatelům volbu vhodného produkčního využití. Strakatý skot se osvědčil i pro užitkové křížení s dojnými plemeny i pro chov bez tržní produkce mléka.

### Chovný cíl českého strakatého skotu v ČR

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa.

Mléčná užitkovost prvotetek je požadována na úrovni 5 600 – 6 200 kg mléka, u dospělých krav 6 000 – 7 500 kg mléka, obsah bílkovin nejméně 3,5 %, obsah tuku 4 – 4,1 % a délka produkčního využití dojnic 4 – 5 laktací.

V masné užitkovosti je u býků požadován denní přírůstek ve výkrmu 1 300 g a více, jatečná výtěžnost 57 – 59 % a třída klasifikace zmasilosti nejhůře R, optimálně U.

Z reprodukčních ukazatelů je věk při prvním zapuštění stanoven na 16 – 18 měsíců, věk při prvním otelení na 26 – 28 měsíců, servis perioda do 100 dní, inseminační index do 1,8 a mezidobí 380 – 390 dní.

Živá hmotnost krav by měla být 650 – 750 kg a výška v kříži 140 – 144 cm. U býků je živá hmotnost v dospělosti 1 200 – 1 300 kg a výška v kříži 152 – 160 cm. Hmotnost jalovic při prvním zapuštění by měla být 420 – 450 kg.

## **Název tematického celku: *Dojení, ošetřování a kvalita mléka*** **(vzdělávací materiál)**

### **1. Mléčná žláza skotu, posouzení vemene krav a mléko**

Při tomto cvičení žáci prokáží znalost anatomie mléčné žlázy skotu a jejího vývoje. Na krávě posoudí vemeno a uvedou chovatelské požadavky na vemeno. Součástí cvičení je i fixace poznatků o mastitidách. Zároveň si žáci upevňují i zásady bezpečné manipulace s dojnici. Cílem cvičení je i prohloubení dovedností v práci s výpočetní technikou a internetem. Žáci mohou pracovat samostatně nebo ve skupinách. Výsledky mohou být zpracovány do prezentace a předvedeny před spolužáky s následnou diskusí a prvky problémového vyučování.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Uveďte stavbu mléčné žlázy skotu a popište její vývoj.
- 2) Proved'te odchyt dvou dojnic a popište zásady bezpečné manipulace se skotem.
- 3) Ukažte a pojmenujte důležité tělesné partie skotu.
- 4) Popište a zhodno'te vemena vybraných dojnic.
- 5) Uveďte příznaky mastitidy a prevenci proti ní.
- 6) Uveďte složení mléka krav a význam jeho jednotlivých složek.
- 7) Vysvětlete základní pojmy mléčné produkce.
- 8) Proved'te smyslové posouzení vzorku mléka.

#### **Pomůcky:**

Bezpečnostní ohlávka, stržek, dojnice, poutací řetízek, ochranné osobní pomůcky, psací potřeby, poznámkový blok, výpočetní technika, internet, interaktivní tabule, mléko, sklenice.

#### **Postup při cvičení:**

U stavby mléčné žlázy žáci uvedou její základní složení a jednotlivé části popíší. U struku jsou žáky dále uvedeny chovatelské požadavky na jeho tvar, délku a sílu. Uvedeny jsou i chovatelské požadavky na vemeno dojnic.

Pro posouzení vemene krav provedou žáci odchyt dvou dojnic ze stáda za dodržení všech zásad bezpečné manipulace se skotem a také bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro lepší názornost je dobré zvolit jednu dojnici holštýnské plemene a jednu dojnici českého strakatého skotu.

V následující části žáci na dojnicích ukáží nebo pojmenují vybrané tělesné partie. Tento úkol slouží k zopakování tělesných krajin skotu.

Při popisu a hodnocení vemene vybraných dojnic žáci ukáží jednotlivé části vemene a porovnají ho s chovatelskými požadavky a s požadavky exteriéru. Zároveň porovnají vemena odchycených krav mezi sebou.

S využitím internetu, výpočetní techniky a svých znalostí žáci předloží základní informace o mastitidě. Uvedou příčiny vzniku této závažné choroby, rozdělí mastitidy na klinické a subklinické a u každé formy uvedou klinické příznaky a léčbu. Součástí úkolu je i znalost preventivních opatření proti mastitidě.

U složení mléka žáci uvedou zastoupení jeho jednotlivých složek v %, charakterizují je a uvedou jejich význam pro kvalitu mléka a jeho následné zpracování v mlékárenském průmyslu.

Na základě znalostí o složení a vlastnostech mléka provedou žáci posouzení předloženého vzorku mléka za dodržení všech hygienických podmínek. Svá zjištění si během posuzování zapisují a pak je porovnají se spolužáky.

## **2. Dojení, welfare dojnic a kvalita mléka**

V tomto úkolu žáci prakticky předvedou dojení krav. Zároveň si upevňují správný postup při procesu dojení a také dodržování BOZP při této činnosti. Současně si také zopakují své znalosti o technologii získávání mléka, jeho ošetření po nadojení a o jeho kvalitě.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Proved'te přípravu dojnice na dojení a popište jednotlivé úkony.
- 2) Podojte skupinu dojnic a proved'te ošetření vemene po podojení s ohledem na welfare dojnic.
- 3) Pojmenujte a charakterizujte typ dojírny na školním statku v Měšicích.
- 4) Charakterizujte další typy dojíren a popište činnost dojícího robota.
- 5) Uved'te ošetření mléka po nadojení.
- 6) Vyjmenujte kvalitativní ukazatele mléka.

### **Pomůcky:**

Dojírna, dojnice, ochranné osobní pomůcky, čisticí hadříky na vemena, hrneček na odstřík, desinfekce po dojení, poznámkový blok, psací potřeby.

### **Postup při cvičení:**

U dojnic na dojícím stání žák provede správnou přípravu vemene na dojení a jednotlivé úkony jsou jím popsány a zdůvodněny. Je dbáno na dodržování sledu jednotlivých úkonů a dodržování všech zásad BOZP při dojení a na kvalitu mléka.

Při nasazování dojačky je nutné správně nasazovat strukové násadce a žák předvede schopnost obsluhy dojícího zařízení. Po skončení procesu dojení jsou struky vydesinfikovány s následným zdůvodněním. Během celého dojení je kladen důraz i na welfare dojnic a ochranu životního prostředí. Žák si v rámci tohoto úkolu vyzkouší i podojení mastitidní krávy do konve a zároveň uvede důvody, proč není tato kráva dojena do tanku.

V dalším úkolu této části je pojmenován typ dojírny na školním statku v Měšicích. Žák tuto dojírnu charakterizuje a uvede velikost stáda, pro které je vhodná. U dojírny na ŠS Měšice žák uvede i jiné velikosti, ve kterých se tato dojírna používá.

Při další činnosti jsou vyjmenovány ostatní typy dojíren podle uspořádání dojících stání. U každého typu je žákem uvedeno postavení krav, přístup k vemeni, vhodná velikost stáda a nejčastěji používaná velikost daného typu dojírny. Pozornost žáci zaměří také na rotodojírny, kde uvedou rozdělení podle dojícího stání a také postavení dojiče. V druhé části úkolu uvedou pracovní operace, které vykonává dojící robot, včetně uvedení jeho vybavení, počtu krav na robota a značek dojících robotů dostupných na našem trhu.

Žáci uvedou činnosti, které náleží do základního ošetření mléka po nadojení. Charakterizují důvod čištění mléka před filtry a četnost jejich výměny. U zchlazení mléka uvedou teplotu, na kterou se mléko zchlazuje, a dobu od nadojení do zchlazení na konečnou teplotu uchování. Zároveň uvedou důvody, proč se mléko při chlazení míchá. Uchování mléka probíhá v mléčnici, kterou žáci popíší.

U kvalitativních ukazatelů mléka je důraz zaměřen na somatické buňky. Žáci vysvětlí původ somatických buněk a jejich význam pro diagnostiku mastitid. Uvedou i využití somatických buněk při diagnostice mastitidy. Dále vysvětlí pojem celkový počet mikroorganismů, koliformní bakterie a bakterie máselného kvašení. U všech druhů mikroorganismů uvedou způsob, jak se do mléka dostanou a jak následně ovlivní hygienu získávání mléka a jeho další zpracování v mlékárenském průmyslu. Z dalších kvalitativních ukazatelů mléka jsou definovány inhibiční látky, bod mrznutí a vysvětlen pojem ochranná lhůta a jejich vliv na další zpracování mléka.

### **3. Provedení NK testu, dojená plemena v ČR**

Následující úkol slouží pro nácvik běžného stájového NK testu při podezření na výskyt mastitidy dojnice. Součástí je i navržení příslušných opatření v závislosti na výsledku provedeného NK testu. Zároveň jsou u žáků prohlubovány znalosti o dvou hlavních dojených plemenech chovaných na území ČR.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Popište důvody a provedení NK testu.
- 2) Předved'te provedení NK testu v provozních podmínkách.
- 3) Navrhněte opatření proti výskytu mastitid ve stádě.
- 4) Charakterizujte holštýnské plemeno skotu.
- 5) Charakterizujte český strakatý skot.

#### **Pomůcky:**

Dojnice, dojírna, mléko, vyšetřovací podložka, indikátor, ochranné osobní pomůcky, psací potřeby, poznámkový blok, internet, výpočetní technika, interaktivní tabule.

#### **Postup při cvičení:**

Žáci popíší důvody, proč se provádí NK test, a postup jeho provedení ve stájových podmínkách. Zároveň uvedou i další způsoby, jak lze zjistit zvýšený výskyt somatických buněk v mléce.

U vybrané dojnice je přímo v dojárně za běžných provozních podmínek prakticky proveden NK test. Žák použije vyšetřovací podložku, na kterou provede odstřík z jednotlivých čtvrtí. Do mléka z každé čtvrtě aplikuje indikační činidlo a vzorek zamíchá. Podle výsledku žák NK test zhodnotí a správně interpretuje.

V další části cvičení žák navrhne opatření, kterými chovatel může snížit množství výskytu mastitid ve stádě dojnic a zlepšit celkovou hygienu dojení a ošetřování mléka.

Poslední dva úkoly jsou zaměřeny na naše dvě nejrozšířenější dojená plemena. U každého žák uvede jeho historii, popis a hodnoty chovného cíle v ČR (pro jejich nalezení lze využít internet). Zároveň je poukáže na nejdůležitější rozdíly mezi těmito plemeny skotu. Na zmíněná plemena skotu si žáci mohou zpracovat názornou prezentaci.

### **4. Kontrolní otázky**

- 1) Vyjmenujte preventivní opatření proti šíření a vzniku mastitid.
- 2) Popište stavbu mléčné žlázy.
- 3) Charakterizujte holštýnské plemeno skotu.
- 4) Vysvětlete pojem dojnost, dojivost a dojitelnost.
- 5) Popište správný postup dojení.
- 6) Uveďte příznaky klinické mastitidy.
- 7) Uveďte požadavky chovného cíle na český strakatý skot.
- 8) Uveďte typ dojírny na ŠS Měšice a charakterizujte ho.
- 9) Uveďte chovatelské požadavky na vemeno krav.
- 10) Popište provedení NK testu.
- 11) Definujte ochrannou lhůtu.
- 12) Popište správný postup dojení.
- 13) Uveďte složení mléka a význam jeho jednotlivých složek.

<b>Název tematického celku:</b> Vážení hospodářských zvířat a výpočet přírůstku
<b>Anotace:</b> Tematický celek učí žáky základům správné manipulace s hospodářskými zvířaty, včetně dodržování pravidel bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Celek je zaměřen především na manipulaci s telaty dojných plemen, na jejich vážení a posouzení jejich zdravotního stavu a na jednotlivá období odchovu telat. Žáci se naučí vypočítat a zhodnotit průměrný denní přírůstek v kategorii telat. Prostor je věnován i problematice onemocnění telat.
<b>Klíčová slova:</b> Vážení, manipulace se zvířaty, zdravotní stav, odchov telat, mlezivo, mléko, startér, objemná krmiva, výpočet přírůstku, venkovní individuální box, průjem.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v teoretické části předmětu Chov zvířat a veterinářství.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Manipulace se zvířaty a zásady BOZP. 2) Manipulace s telaty – tvorba ohlávky, vodění telat, welfare telat. 3) Vážení telat a posouzení jejich zdravotního stavu. 4) Odchov telat – výživa, ustájení a welfare, ošetřování. 5) Výpočet a zhodnocení průměrného denního přírůstku telat. 6) Onemocnění telat.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výkladové metody výuky, praktická výuka, skupinová práce žáků.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná zásady správné manipulace se zvířaty a BOZP, 2) umí uvázat teleti ohlávku a správně s ním manipulovat a dodržovat welfare zvířat, 3) dokáže odhadnout hmotnost telete, zvážit ho a posoudit jeho zdravotní stav, 4) zná jednotlivá období odchovu telat a umí je charakterizovat a posoudit z hlediska výživy, ustájení a welfare a ošetřování, 5) umí vypočítat průměrný denní přírůstek telat a zhodnotit ho, 6) zná nejzávažnější onemocnění v odchovu telat.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Bouška, J. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-16-9. Čítek, J., Šoch, M. <i>Odchov telat</i> . Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2002. ISBN 80-7271-121-0. Doležal, O., Staněk, S. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2015. ISBN: 978-80-8672-670-0. Mikšík, J. a Žižlavský, J. <i>Chov skotu (přednášky)</i> . Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. ISBN 80-7157-287-X. Mudřík, Z., Doležal, P., Koukal, P. a kol. <i>Základy moderní výživy skotu</i> . Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. ISBN 80-213-1559-8. Šubrt, J. a Hrouz, J. <i>Obecná zootechnika návody do cvičení</i> . Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000. ISBN 80-7157-429-5. Urban, F. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Nakladatelství APROS Praha, 1997. ISBN 80-901100-7-X. Zeman, L. a kol. <i>Výživa a krmení hospodářských zvířat</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-17-7.

## **Název tematického celku: *Vážení hospodářských zvířat a výpočet přírůstku* (učební text)**

### **1. Manipulace se zvířaty a zásady BOZP**

*Správná manipulace* se zvířaty je jedním ze základů úspěšné práce chovatele. Při zacházení se zvířaty musí být ošetřovatel klidný, rozhodný, komunikovat se zvířetem a nestresovat ho. Vždy je důležité, aby zvíře o člověku vědělo a předešlo se tak úrazům. V případě, že ke zvířeti přistupuje zezadu, je nutné ho nejprve oslovit a teprve poté s ním začít pracovat. Při vodění zvířat je ošetřovatel má vždy po své pravé ruce.

*K zásadám bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* s hospodářskými zvířaty patří vhodná pracovní obuv, která minimalizuje následky šlápnutí zvířete na nohu ošetřovatele. Dále pracovní oděv a také potřebné pomůcky. Provozy a vodítka si ošetřovatel nikdy nenamotává na zápěstí nebo ruku, drží je v dlani a v případě potřeby je uvolní.

### **2. Manipulace s telaty – tvorba ohlávky, vodění telat, welfare telat**

#### **Tvorba ohlávky**

K vodění telat se může použít standardní ohlávka, která je k zakoupení v obchodě s chovatelskými potřebami nebo si chovatel může vytvořit ohlávku vlastní pomocí s využitím tzv. stržku. Takto vytvořená ohlávka se v provozních podmínkách využívá velice často a v různých variantách. Mnohdy její použití ušetří i drahocenný čas.

Tvorba ohlávky začíná fixací telete v boxu. Tele se zafixuje tak, že je kolenem přimáčknuto za lopatkou k pevné stěně boxu. V této poloze tele nikam neutíká a není mu žádným způsobem ubližováno a omezováno jeho welfare. Na mulec se nasadí smyčka, která se vytvoří na konci stržku provlečením volného konce okem stržku a tato smyčka se zatáhne. Volný konec stržku, který je na pravé straně hlavy zvířete, se provlékne teleti pod ušima a na druhé straně čumáku se dvakrát omotá okolo smyčky, aby se ohlávka upevnila. Následuje ještě úprava ohlávky a její kontrola. Za volný konec stržku, který zůstává na levé straně zvířete, může ošetřovatel zvíře bezpečně vodit.

#### **Vodění telat**

Při vodění telat je třeba dodržovat veškeré zásady manipulace se zvířaty a BOZP (viz. výše). Telata jsou hravá a živá stvoření a manipulace s nimi je lehčí než s dospělým kusem skotu, ovšem má svá specifika. Vodič by neměl při vodění předstupovat před tele. V opačném případě se tele zastaví a odmítá pokračovat v chůzi, proto se musí vodič držet v úrovni hlavy zvířete nebo mírně za jeho hlavou. Během chůze může tele povzbuzovat tlakem v oblasti beder nebo ohnutím oháňky. Zvíře se bude snáze pohybovat ve skupině, kde se cítí bezpečně. Při tvorbě ohlávky i při vodění telat je třeba dbát na jejich welfare.

### **3. Vážení telat a posouzení jejich zdravotního stavu**

#### **Vážení telat**

Kvůli objektivnímu stanovení hmotnosti a k výpočtu přírůstku se *zvířata váží* na vahách různého typu a velikosti. Před použitím váhy si obsluha musí zkontrolovat její funkčnost. Váha

se umisťuje tak, aby okolo ní byl dostatek prostoru pro manipulaci se zvířaty a zároveň, aby zvířata nemohla utéct.

Hmotnost lze stanovit i subjektivně odhadem nebo ze stanovených rozměrů těla.

Odhad hmotnosti vyžaduje mimořádnou zkušenost. Údaje o hmotnosti stanovené odhadem nesmějí být součástí plemenářské evidence zvířat.

V případě, že z různých důvodů nelze provést vážení zvířat, lze odhadnout jejich hmotnost ze stanovených rozměrů těla. Používané metody jsou více nebo méně přesné a vycházejí z předpokladu, že tělo je tvaru válce, jehož základnou je plocha hrudníku, vycházející z jeho obvodu stanoveného za lopatkou, a výškou, kterou je šikmá délka těla. Nejčastěji používaná je metoda Hrbáčkova (zoo míra), kdy na jedné straně páskové míry jsou uvedeny cm a na druhé straně kg hmotnosti.

Při odhadu hmotnosti z rozměrů těla se musí brát v úvahu kondice zvířat a hmotnost upravovat v rozmezí  $\pm 5 \%$ .

### **Posouzení zdravotního stavu telete**

Prvním krokem pro zajištění dobrého zdravotního stavu telete je jeho včasné napojení mlezivem a to v dostatečném množství.

Při posuzování zdravotního stavu telete se sleduje několik faktorů.

Mezi nejčastější zdravotní poruchy telat stále patří zejména průjmová a respirační onemocnění. V posledních letech se k nim přidává dále chladový, případně teplotní stres. Prevence těchto chorob spočívá především v dosažení dobré životaschopnosti telat, správně vedeném porodu, správném ošetření telat po porodu a dále v zajištění specifických opatření vůči konkrétním onemocněním.

Průjem se posuzuje podle znečištěné zadní části těla telete a také podle podestýlky v individuálním boxu. Přihlíží se k barvě, zápachu a konzistenci průjmu. Příčin průjmu je několik – od podávání mléka nebo nápoje při špatné teplotě, přes přepíjení telat až po infekční onemocnění. Průjem a následná dehydratace s případným zánětem plic mohou být příčinou úhynu telete. Léčbu průjmu je třeba zahájit okamžitě po jeho prvních příznacích. Nejprve se zahájí hladovka a podávat se mohou různé čaje. Velmi vhodné je použití živočišného uhlí. Rovněž lze použít okyselené nápoje, Rehyvet a další přípravky určené k léčbě průjmů a rehydrataci organismu. Dále se musí zamezit stresujícím vlivům, které vyvolávají průjmová onemocnění. Prevencí proti průjmům je důsledná desinfekce ustájení, náradí, nádob a náčiní pro krmení telat. Telatům se v rámci preventivních protiprůjmových opatření nesmí náhle měnit krmná dávka a mlezivo i mléko se musí podávat při správné teplotě.

Ukazatelem zdravotního stavu je také kvalita srsti. U zdravého zvířete je srst lesklá, přilehlá, bez chlupových vírů a v odpovídající kvalitě. Naopak u nemocného telete srst odstává, je matná a na mnoha místech rozčepýřená.

Hodnotí se také pupek telete, tzn. jeho zacelení po porodu. Neuzavřený pupek je vstupní bránou infekce do těla zvířete a tomu musí chovatel zabránit. V místě špatně uzavřeného pupku se také může vyskytnout kýla.

Při posuzování zdravotního stavu telete se pozornost zaměřuje i na výtoky z různých tělních otvorů. Sleduje se hlavně mulec (výtok signalizuje respirační onemocnění), oči, uši, pohlavní orgány.

Důležité je sledovat i dehydrataci. Pro posouzení dehydratace slouží v provozních podmínkách jednoduché úkony. Jedním z těchto úkonů je zkroucení kůže na krku telete a sledování doby navracení kůže do původního nataženého stavu. Čím pomaleji se kůže vrací, tím větší je stupeň dehydratace telete. Dále se sleduje oko telete. V případě, že je oční bulva zapadlá a při odtažení spodního víčka je mezera mezi víčkem a oční bulvou velká, je tele dehydrováno. Při zjištění dehydratace je nutná okamžitá náprava a zajištění welfare telat.

V případě, že zdravotní stav telete vykazuje příznaky onemocnění, je nutné zavolat veterinárního lékaře.

#### **4. Odchov telat – výživa, ustájení a welfare, ošetřování**

Odchov telat je období od narození do šesti měsíců věku. Se stoupajícím věkem nastávají v organismu telete významné vývojové změny. Zcela zásadně se mění anatomie trávicí soustavy, fyziologie přijímání krmiva a trávení s tím spojené požadavky na kvalitu a množství přijímaných krmiv. Správně provedený odchov je rozhodující pro optimální růst a vývoj telete, odolnost organismu a rozvoj užitkových vlastností. Důležitým zootecnickým opatřením je správný průběh porodu a poporodní ošetření telete.

##### **Výživa telat**

Odchov telat se z hlediska výživy a krmení a rozvoje trávicího traktu rozděluje na období mlezivové, mléčné a rostlinné výživy. Období mlezivové a mléčné výživy je sice poměrně krátké, ale z pohledu úspěšnosti dalšího chovu zvířat velice významné. Do tohoto období se totiž koncentruje nejvíce zdravotních, dietetických a technologických problémů.

##### **Období mlezivové výživy**

Období mlezivové výživy je období, kdy je tele krmeno mlezivem, tj. prvních 4 – 5 dnů věku telete. Z hlediska získání pasivní imunity je důležité pouze mlezivo z prvního, druhého, eventuálně třetího nádoje. Množství podaného mleziva by mělo odpovídat kapacitě žaludku telete, které se rodí jako monogastr a kapacita jeho žaludku je 1,5 - 2 litry. Větší množství kolostra se v žaludku nestačí srazit a postupuje dále do trávicího traktu a dochází k poruchám trávení a průjmům.

Telata lze napájet mlezivem od matky nebo tzv. směsným mlezivem (mlezivo od více krav). Při sání mleziva od matky se doporučuje odstříknout 3 – 5 stříků do nádoby, protože obsahují zvýšené množství mikroorganismů. Vždy je třeba dodržovat správnou teplotu podávání, která by měla být na úrovni tělesné teploty telete. V případě, že se bude mlezivo podávat při nižší teplotě, je třeba ho konzervovat. K tomuto účelu se využívá kyselina mravenčí. Studené mlezivo může být příčinou průjmů. Pro dobré trávení, pro vyšší přírůstky a dobrý zdravotní stav je důležité, aby tele mlezivo sálo z cucáku. Pití z hladiny je nevhodné.

##### **Období mléčné výživy**

Období mléčné výživy je období, ve kterém přecházejí telata na mléko které je pro ně přirozenou potravou do věku 60 dnů a telata ho dokáží strávit z 95 – 97 %. Pro krmení telat v tomto období se využívá nativní mléko nebo mléčné krmné směsi (MKS). Okrajovou metodou je využití kojných krav.

Nativní mléko telata pijí o teplotě 37 – 39 °C přímo z misky nebo z cucáků. Mléko se zkrmuje sladké nebo okyselené, nikdy ne nakyslé. Okyselení mléka zlepšuje jeho skladovatelnost a umožňuje jeho zkrmování při nižší teplotě (okolo 20 °C).

Rozšířené je používání MKS. Jejich druh se řídí věkem telete. MKS mají oproti nativnímu mléku řadu předností. Především standardní složení, nízký celkový počet mikroorganismů, žádné patogenní zárodky a dlouhodobou skladovatelnost. Jejich nevýhodou je vysoká cena. MKS zpravidla obsahují sprejově sušené odstředěné mléko, sušenou syrovátku, rostlinný tuk s přísadou emulgátoru a antioxidantu, menší množství škrobnatých krmiv (pšeničná mouka), minerální přísady a doplňky biofaktorů (vitamíny, syntetické aminokyseliny, mikroprvky a další specificky účinné látky). Před krmením se rozpouštějí ve 40 – 50 °C teplé vodě zpočátku



zpravidla v poměru 1 : 9 -10. Výsledná teplota nápoje v době krmení musí být 38 – 39 °C. Některé MKS jsou vyráběny již s doplňkem okyselovacího prostředku. Kyselost nápoje při pH 5,4 je kyselost, při které telata mléčný nápoj nejradyji přijímají.

Pro správný vývoj předžaludků je od 1. týdne věku telatům předkládáno granulované krmivo, tzv. startér, který zabezpečuje odpovídající přísun bílkovin a energie. Jeho hrubá struktura stimuluje vývoj stěny předžaludků a zvětšuje absorpční plochu bachorových klků. Telata mají mít startér k dispozici ad libitum celodenně, stejně jako vodu. Dávka startéru závisí na individuálním příjmu a návyku telat, pohlaví a technologii odchovu. Hlavní komponenty by měly tvořit obiloviny, zejména ječmen a vločkový oves. Z bílkovinných komponentů mají největší význam extrahované šroty, zejména sójový.

Až do odstavu se nedoporučuje podávat telatům seno.

### Období rostlinné výživy

Období rostlinné výživy navazuje na období mléčné výživy a trvá do šesti měsíců věku telat. Rostlinnou výživu uplatňuje skot po celý zbytek svého života. Je zastaven přísun mléka, telata jsou převáděna na rostlinná krmiva a ukončuje se vývin trávicího ústrojí, zejména bachorového trávení. Bachor se stává hlavním trávicím orgánem, ve kterém hlavní roli hrají bachorové mikroorganismy. Platí zásada, že tele se odstaví tehdy, jestliže přijímá takové množství potravy, které živinami plně pokrývá jeho potřeby. Po odstavu nemá dojít k zastavení růstu.

Nejprve se pokračuje v podávání jaderného startéru a přibližně po 14-ti dnech se začíná přidávat kvalitní seno. Startér je postupně nahrazován hrubě šrotovanými nebo mačkanými obilovinami. Do šesti měsíců věku se doporučuje denní dávka jaderných krmiv do 2 kg, aby bylo zvíře schopno přijmout dostatečné množství objemného krmiva.

Od čtvrtého měsíce věku je účelné zkrmování zelené píce čerstvé nebo silážované. K zvýšení chutnosti a šťavnatosti krmné dávky (do 6 kg) lze použít i TMR.

Seno se doporučuje zkrmovat ad libitum způsobem při jeho zakládání 2x denně. Zdravé tele je schopno přijmout v šesti měsících 3 – 4 kg sena, které zabezpečí z velké části jeho potřebu vápníku a hořčíku v dobře využitelné formě.

Voda je zvířaty přijímána ad libitum z napáječek s volnou hladinou či žlabů a její množství závisí vedle klimatických podmínek také na složení krmné dávky.

V letním krmném období je možné u telat od tří měsíců věku aplikovat pastevní způsob odchovu a využít mladého, kvalitního porostu v nedaleké vzdálenosti od farmy. Telata se musí současně přikrmovat jádrem a senem a důležitá je také minerální výživa (nejčastěji ve formě minerálních lizů).

### Ustájení a welfare telat

Nejrozšířenější metodou ustájení v *období mlezivové výživy* jsou venkovní individuální boxy (VIB), které jsou spojeny s mléčným obdobím a plně odpovídají požadavkům telat na welfare.

### Ustájení v mléčném období

Vzdušný odchov telat se stal jednou z nejrozšířenějších metod odchovu zdravých telat. Tato metoda vychází z poznatků o příznivém působení nízkých teplot na mobilizaci termoregulačních mechanismů i stimulaci fyziologických a biochemických pochodů.

Telata jsou po narození, oschnutí, ošetření a prvním napojení mlezivem umístěna do VIB bez ohledu na počasí (nejpozději do 18 hodin od narození). Tím dojde k mobilizaci termoregulačních systémů a včasný přesun zabrání i rané infekci v zamořeném stájovém prostředí. V každém VIB je pouze jedno tele, ale musí být zachován vizuální a akustický kontakt s ostatními telaty pro dodržení welfare telat. VIB je před umístěním telete vydezinfikován a nastlán kvalitní suchou slámou a poté denně přistýlán. Jde v podstatě o

přístřešek s výběhem. V čele výběhu je umístěno krmiště, kde je miska na mléko, nádoba na startér a vodu. Manipulaci s teletem umožňuje vysunovatelná čelní stěna nebo dvířka v postranní části hrazeného výběhu či otevíratelná přední část výběhu. Klasickým materiálem pro VIB je dřevo, ale v současné době se vyrábí hlavně plastové VIB. Na trhu je velké množství typů těchto boxů.

Další možností ustájení jsou venkovní skupinové přístřešky (boudy), které slouží pro skupinu 5 – 10 telat a mohou být použity i jako tzv. školka, to je v období po odstavu a před přechodem do teletníku na dobu asi 7 – 10 dní. Přístřešky jsou otevřenou čelní stěnou spojeny s výběhem a krmištěm a umísťují se na zpevněné podloží. Velkou nevýhodou skupinového chovu je velký infekční tlak a možnost vzájemného vysávání telat.

Je možno využít i ustájení telat v teletnících, kde jsou telata po skupinách, a ke krmení se využívá mléčný krmný automat.

### Ustájení v rostlinném období

V rostlinném období se uplatňují různé technologie odchovu. Odchov pokračuje buď jako stájový, nebo jako vzdušný v návaznosti na odchov v období mléčné výživy.

Stájový odchov probíhá volně v kotcích s využitím hluboké podestýlky, plochého stlaného lože nebo roštového ustájení. Krmiště bývá často umístěno vně stáje a je kryto střechem. Stáj musí být vzdušná a světlá. Ideální je doplnění o výběh.

Venkovní skupinové boxy (VSB) technologicky navazují na odchov ve VIB. Jedná se o přístřešky s boxovými loži, krmištěm a prostorem pro pohyb zvířat. Často jsou dvě řady VSB proti sobě, mezi nimi je hnojná chodba a na druhé straně krmiště.

Přístřešky jsou jednoduché zastřešené objekty s jednou nebo více otevřenými stěnami a tím jsou přístupné venkovnímu klimatu. Jako přístřešky se velice často využívají různé adaptované kůlny, skladovací prostory atd. Nejčastěji se využívá hluboká podestýlka, ale je možno využít i boxová lože, spádované podlahy nebo ploché nastýlané lože.

### Ošetřování telat

V rámci poporodního ošetření telete je důležité ihned uvolnit dýchací cesty telete a vytřít nozdry. Tele se musí vysušit a přiloží se hřbetem k matce, aby nedošlo k poranění pupku. Pupek se pečlivě ošetří a zkontroluje se zdravotní stav telete i matky.

Nejvýznamnější je dostatečné a včasné napojení telete mlezivem, a to do dvou hodin od narození. Poté se snižuje prostupnost střevní sliznice pro imunoglobuliny a jejich obsah v mlezivu rychle klesá. Druhé napojení by mělo následovat do šesti hodin od narození. Během prvních 2 – 3 dnů života by se tele mělo napojit několikrát denně v krátkých časových intervalech (max. 6 hodin).

Po celou dobu odchovu se bedlivě sleduje zdravotní stav telat. Telatům vadí mokrá podestýlka, vlhne jim srst a neplní pak funkci izolátoru. V rámci péče o zdravotní stav dbáme i na dobré zahojení pupku telete.

U zvířat ve volném ustájení se během odchovu provádí i odrohování. Nejoptimálnější doba pro tento chovatelský úkon je stáří 2 – 3 týdnů, kdy již lze nahmatat pučíčí rohy. Odrohování lze provádět několika způsoby. Často se využívá kauterizace, kdy jde o vypálení pučnice žhavou spirálou. Dnes je nejvíce využívaným způsobem chemické odrohování pomocí louhové tyčinky, které telata příliš nestresuje a nenarušuje jejich welfare.

Během odchovu má chovatel povinnost telata označit. Každé tele musí být podle právních předpisů do 72 hodin od narození trvale označeno plastovými ušními značkami. K označení jaloviček se používají známky žluté barvy, u býčků je barva červená. Na známce je uvedeno číslo zvířete, pod kterým je evidováno, země původu (CZ) a kód Ministerstva zemědělství ČR

(MZe). V případě ztráty musí být známka nahrazena duplikátem se stejným identifikačním číslem zvířete.

Velmi důležité je co nejméně vystavovat telata *stresovým situacím*, např. při přemístění do jiné stáje nebo při změně krmné dávky. Při změně krmné dávky je důležitý postupný návyk na její nové složení.

## **5. Výpočet a zhodnocení průměrného denního přírůstku telat**

Intenzivní výživa telat do odstavu by měla zjišťovat přírůstek 700 – 800 g/ks/den.

### **Výpočet průměrného denního přírůstku**

Stav telat k 1.11.2013	14 ks – 1 050 kg
Změny během období :	
2.11. narození	1 ks – 35 kg
6.11. narození	2 ks – 70 kg
8.11. převod	1 ks – 128 kg
11.11. úhyn	1 ks – 48 kg
16.11. narození	1 ks – 35 kg
převod	2 ks – 244 kg
21.11. převod	1 ks – 118 kg
Vážení 23.11.2013	13 ks – 960 kg

### **a) výpočet přírůstku hmotnosti (P) za dané období**

$$P = S1 - S2 \quad (1\,498 - 1\,190 = 308 \text{ kg})$$
$$S1 = \text{poslední vážení} + \text{převod} + \text{úhyn} \quad (960 + 128 + 48 + 244 + 118 = 1\,498 \text{ kg})$$
$$S2 = \text{počáteční vážení} + \text{narození} \quad (1\,050 + 35 + 70 + 35 = 1\,190 \text{ kg})$$

### **b) výpočet počtu krmných dnů za dané období**

1.11. - 14 krmných dnů, 2.11. – 15 krmných dnů (narození 1 ks), 3.11. – 15 krmných dnů, 4.11. – 15 krmných dnů, 5.11. – 15 krmných dnů, 6.11. – 17 krmných dnů (narození 2 ks), 7.11. – 17 krmných dnů, 8.11. – 16 krmných dnů (převod 1 ks), 9.11. – 16 krmných dnů, 10.11. – 16 krmných dnů, 11.11. – 15 krmných dnů (úhyn 1 ks), 12.11. – 15 krmných dnů, 13.11. – 15 krmných dnů, 14.11. – 15 krmných dnů, 15.11. – 15 krmných dnů, 16.11. – 14 krmných dnů (narození 1 ks, převod 2 ks), 17.11. – 14 krmných dnů, 18.11. – 14 krmných dnů, 19.11. – 14 krmných dnů, 20.11. – 14 krmných dnů, 21.11. – 13 krmných dnů (převod 1 ks), 22.11. – 13 krmných dnů, 23.11. – 13 krmných dnů

Celkem za období 340 krmných dnů.

### **c) výpočet průměrného denního přírůstku (PP) a jeho zhodnocení**

$$PP = P : \text{počet krmných dnů} \quad (308 : 340 = 0,905 \text{ kg, vysoký přírůstek})$$

## **6. Onemocnění telat**

K nejčastěji se vyskytujícím zdravotním problémům u telat patří zánět pupku, průjmová onemocnění (viz výše), nadýmání (tympanie), alimentární intoxikace a bronchopneumonie. Z dalších onemocnění je to třeba nedostatek selenu nebo křivice (rachitis). Jakékoliv onemocnění telat je citelnou ekonomickou zátěží pro chovatele, negativně ovlivňuje welfare telat a jejich úspěšný odchov, který je předpokladem pro další využití telete.

### **Zánět pupku**

*Zánět pupku* vzniká u telat, jejichž pupek byl po narození nedokonale ošetřen. Na vlhkém pahýlu se rozmnoží nejrůznější bakterie a plísně a zánět se může rozšířit i na pobřišnici, do jater a střev, což vede k průjmovým onemocněním.

*Příznaky zánětu pupku* jsou typické. Tele stojí nahrbené, protože pupek je bolestivý, pohmatem lze zjistit jeho zvětšení. Zduření bývá tvrdé nebo je kožní vak vyplněný řídkým hnisem odkapávajícím z pupku.

### **Nadýmání**

*Nadýmání* je časté především u starších telat. Vzniká nejčastěji jako následek hltavého nebo nadměrného příjmu krmiva, hlavně při napájení z misek. Hltavě vypité mléko se ve slezu nestačí srazit a část se dostane i do bachoru a střev, kde dojde k jeho kvašení. Tím jsou zastaveny pohyby bachoru.

*Příznakem je nadmutí* brzy po nakrmení, kdy se levá hladová jáma nápadně vyklene. Břicho bývá na pohmat měkké, tele je neklidné, bučí a má bolesti. Nadmuté tele může uhynout.

### **Alimentární intoxikace**

*K alimentární intoxikaci* může dojít při horší kvalitě krmiva, např. pokud je k podestýlání používána plesnivá sláma. Zaplísňené mohou být i krmné směsi.

*Příznaky* jsou různé podle povahy toxické zplodiny. Ve většině případů dochází k apatii, nezájmu o okolí a krmivo, obvyklá bývá i trávicí porucha (tele má průjem nebo se nadýmá). Pulz i dech bývají zrychleny a v některých případech se lze setkat i se záškuby nebo křečemi určitých svalových skupin.

### **Bronchopneumonie**

*Bronchopneumonie (zánět dýchacích cest)* je způsobena viry a další sekundární mikroflórou, která svou choroboplodnost uplatní především na oslabených jedincích.

Obvykle začíná slzením a výtokem z nosu. Jako průvodní příznak se objevuje průjem, teplota stoupá přes 40 °C a dechová frekvence se zvyšuje na 40 – 60 dechů za minutu. Tele nežere a nemá zájem o okolí, stává se apatické. Za několik dní slabší telata s těžkým průběhem onemocnění hynou, u silnějších a starších telat přechází akutní bronchopneumonie do chronického stádia. Tele stojí často nahrbené, nohy postavené pod tělo, dýchání je hluboké a doprovázeno různými zvuky (vrzáním) na plicích. Chronické stadium většinou trvá 3 – 5 měsíců, nemocná telata špatně rostou a nevyvíjejí se.

### **Nedostatek selenu**

*Nedostatek selenu* je problémem u většiny telat. Rodí se málo životná, se sníženým sacím reflexem a malou pohyblivostí. Nedostatek selenu mění charakter svaloviny, která se stává vazivovou s nedostatečnou funkcí. Změny jsou také na srdci, kdy při větší zátěži může dojít k náhlému infarktu a úhynu. Selen je v ČR všeobecně deficitní, proto je nutné volit minerální doplňky s jeho dostatečným obsahem, případně dojnici preventivně aplikovat selen před porodem.

### **Křivice (rachitis)**

*Křivice* je onemocnění způsobené nedostatkem vápníku, fosforu a vitamínu D. Manifestuje se u mladého dobytka v růstu změnami na kloubech, dlouhých kostech a žebrech. Zvíře přestává přirůstat, chůze je strnulá, mění se zaúhlení kloubů (otevřené hlezno, strmý postoj zadních končetin v hleznovém kloubu). Často se vyskytují otoky kloubů, po určité době dochází k deformaci dlouhých kostí a v dolní části žeber je patrné zduření (rachitická růžice).

## **Název tematického celku: *Vážení hospodářských zvířat a výpočet přírůstku (vzdělávací materiál)***

### **1. Manipulace s teletem**

Toto cvičení se zaměřuje na BOZP při manipulaci s telaty a dodržování zásad welfare při manipulaci. Žáci rovněž předvedou zhotovení vodící ohlávky.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Uvažte teleti ohlávku.
- 2) Vysvětlete zásady správné manipulace s teletem při dodržování jeho welfare.
- 3) Předved'te tele v pohybu.

#### **Pomůcky:**

Tele, stržek, VIB, osobní ochranné pomůcky.

#### **Postup při cvičení:**

Žák si z odchovávaných telat vybere vhodného jedince nebo je mu tele přiděleno. Nesmí být vybírána telata s nezhojeným pupkem a telata vykazující příznak nějakého onemocnění. Žák názorně předvede zhotovení vodící ohlávky za dodržování všech zásad BOZP a welfare telat. Veškerou svou činnost ústně popisuje.

Po uvázání ohlávky žák vyvede tele z VIB a předvede ho v pohybu. Opět dbá na dodržování všech manipulačních zásad.

### **2. Zvážení telete a posouzení jeho zdravotního stavu**

Praktické cvičení je zaměřeno na prověření znalostí manipulace s teletem, uvázání ohlávky, odhadu hmotnosti, manipulace s váhou a posouzení zdravotního stavu telete. Při veškeré práci s telaty žáci dodržují zásady BOZP a neporušují welfare telat.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Připravte si váhu a zkontrolujte její správnou funkčnost.
- 2) Uvažte teleti ohlávku a doved'te ho na váhu.
- 3) Proved'te odhad živé hmotnosti, tele zvažte a oba údaje porovnejte.
- 4) Posud'te zdravotní stav telete a navrhněte opatření na jeho zlepšení.

#### **Pomůcky:**

Tele, stržek, VIB, váha, osobní ochranné pomůcky.

#### **Postup při cvičení:**

Žáci připraví váhu, která u moderních typů spočívá v kontrole správnosti vážení. Tuto kontrolu provedou žáci tak, že na třech místech váhy provedou vážení. Všechny tři výsledky se musí shodovat.

Žák teleti uváže vodící ohlávka a odvede ho na váhu. Při manipulaci s teletem dbá žák na dodržování všech zásad bezpečné manipulace s teletem, tele nestresuje, dodržuje jeho welfare a nesmí mu způsobit zranění.

Při odhadu živé hmotnosti žák přihlíží k tělesné kondici telete a také k plemeni. Po provedení odhadu tele zváží a váhu porovná s odhadem živé hmotnosti.

Při posuzování zdravotního stavu telete žák hodnotí především výskyt průjmů, dále kvalitu srsti, pupek telete, výtoky a případnou dehydrataci. Při zjištění jakékoliv odchylky od normálního stavu navrhne opatření pro její nápravu.

### **3. Posouzení odchovu telat**

Cvičení je rozděleno na část teoretickou a na část praktickou. V teoretické části cvičení žáci prokážou znalost průběhu odchovu telat, včetně výživy, ustájení a ošetřování telat. Praktická část je zaměřena na posouzení konkrétního odchovu telat. Může být využito školního statku nebo zemědělské farmy. Žáci při praktické části také navrhnou zlepšující opatření.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Popište výživu telat během odchovu.
- 2) Popište ustájení telat během odchovu.
- 3) Popište ošetřování telat během odchovu.
- 4) Proveďte posouzení konkrétního odchovu telat a navrhněte zlepšující opatření.

#### **Pomůcky:**

Telata, VIB, stáj pro rostlinné období odchovu, zápisník, psací potřeby.

#### **Postup při cvičení:**

Výživa telat v době odchovu se dělí na mlezivové, mléčné a rostlinné období. U každého období žák uvede používaná krmiva. U mlezivového a mléčného období se zaměří hlavně na způsob a teplotu podávání mleziva a mléka a na možnosti podávat tato krmiva při nižší teplotě. Uvede i zařízení, ve kterých se krmiva předkládají.

Ustájení telat je opět rozděleno na jednotlivá období. Žák popíše a vyjmenuje způsoby ustájení s důrazem na welfare zvířat. U ošetřování telat v době odchovu žák popíše jednotlivé chovatelské úkony a uvede dobu označení telat a údaje uváděné na ušní známce.

Při posuzování konkrétního odchovu telat žák věnuje pozornost úrovni a hygieně krmení (kvalita krmiv, množství krmiv, hygiena podávání krmiv), kvalitě ustájení (podestýlka, koncentrace telat) a ošetřování (zdravotní stav, označení telat, odrohování, napojení mlezivem, zhojení pupku, dodržování welfare). Při zjištění nedostatků navrhne zlepšující opatření. Na závěr tohoto úkolu žáci svá zjištění porovnají.

### **4. Výpočet a zhodnocení průměrného denního přírůstku telat**

Ve cvičení žáci prokážou schopnost výpočtu průměrného denního přírůstku telat a jeho zhodnocení. Uvedenou také faktory, které výši přírůstku ovlivňují.

#### **Zadané úkoly.**

- 1) Vypočítejte a zhodnoťte průměrný denní přírůstek telat  
Stav telat k 1.12. 15 ks – 1 120 kg  
Změny během období : 3.12. narození 1 ks – 35 kg  
7.12. narození 2 ks – 70 kg  
8.12. převod 1 ks – 118 kg

12.12.	úhyn	1 ks – 52 kg
17.12.	narození	1 ks - 35 kg
	převod	2 ks – 236 kg
21.12.	převod	1 ks – 125 kg

Vážení 23.12. 14 ks – 1 050 kg

2) Uveďte faktory ovlivňující výši přírůstku u telat.

**Pomůcky:**

Zadání příkladu, kalkulačka, papír, psací potřeby.

**Postup při cvičení:**

Na základě zadání žáci vypočítají průměrný denní přírůstek telat a zhodnotí jej. Zároveň uvedou faktory, které výši přírůstku ovlivňují.

## **5. Onemocnění telat a jejich vliv na welfare zvířat**

Žáci si zopakují nejzávažnější onemocnění, která se při odchovu telat vyskytují a jak tato onemocnění ovlivňují welfare zvířat a dosahované přírůstky. Prakticky provedou vyhledání nemocného zvířete.

**Zadané úkoly:**

- 1) Vyjmenujte a charakterizujte nejzávažnější onemocnění telat v době odchovu.
- 2) Vyhledejte nemocné zvíře.

**Pomůcky:**

Psací potřeby, poznámkový blok, telata.

**Postup při cvičení:**

Žáci vyjmenují nejzávažnější onemocnění telat. U každé nemoci je uvedena její příčina, typické příznaky, eventuálně léčba. Pozornost je zaměřena také na to, jak tyto choroby ovlivňují welfare zvířat a jejich růst a vývin a následně ekonomiku podniku.

V praktické části tohoto cvičení žáci vyhledají tele s příznaky onemocnění a navrhnou léčebné opatření.

## **6. Kontrolní otázky**

- 1) Popište způsob, kterým se zjišťuje dehydratace telat.
- 2) Vyjmenujte krmiva používaná v mléčném období výživy telat.
- 3) Uveďte příčiny průjmu telat a prevenci průjmových onemocnění.
- 4) Uveďte zásady bezpečné manipulace s telaty.
- 5) Popište VIB.
- 6) Uveďte věkové rozpětí pro kategorii telat.
- 7) Uveďte optimální teplotu pro podávání mleziva a mléka telatům.
- 8) Uveďte kritéria hodnocení při posuzování zdravotního stavu telete.
- 9) Popište bronchopneumonii (původce, příznaky).
- 10) Uveďte délku jednotlivých období odchovu telat.
- 11) Uveďte dobu, do které musí být teleti po narození podáno mlezivo a zdůvodněte.

<b>Název tematického celku:</b> Exteriér skotu, užitkovost a reprodukce
<b>Anotace:</b> Tematický celek učí žáky posouzení exteriéru skotu podle platných metodik Svazu chovatelů českého strakatého skotu a Svazu chovatelů holštýnského skotu. Při výuce je dbáno na zásady správné manipulace se skotem a dodržování zásad BOZP. Součástí tematického celku je i posouzení úrovně reprodukce u vybraných dojnic a zhodnocení jejich užitkovosti. Žáci se učí i základům plemenářské práce v chovu dojnic.
<b>Klíčová slova:</b> Exteriér, metodika, ukazatele reprodukce, mezidobí, inseminační index, inseminační interval, servis perioda, normovaná laktace, laktační křivka, lineární popis zevnějšku.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v teoretické části předmětu Chov zvířat a veterinářství.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Manipulace se skotem a zásady BOZP, dodržování welfare zvířat. 2) Posuzování exteriéru skotu. 3) Metodika pro hodnocení exteriéru českého strakatého skotu a holštýnského skotu. 4) Reprodukce dojnic. 5) Plemenářská práce ve stádě dojnic. 6) Mléčná užitkovost dojnic.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výkladové metody výuky, praktické vyučování, skupinová práce, prezentace.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná zásady správné manipulace se skotem a BOZP, respektuje zásady welfare, 2) zná zásady a způsoby pro posuzování exteriéru skotu, 3) zná metodiku pro posuzování exteriéru českého strakatého a holštýnského skotu a umí s ní pracovat, 4) zná základní údaje o reprodukci dojnic a ukazatele pro její hodnocení, 5) zná plemenářská opatření ve stádě dojnic, 6) zná mléčnou užitkovost u dojnic a dokáže zhodnotit její úroveň u vybraných dojnic.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Bouška, J. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-16-9. Stran 186. Burdych, V., Kocmánek, J. a kol. <i>Reprodukce skotu</i> . Družstvo pro kontrolu užitkovosti v ČR, 2022. ISBN 978-80-11-01407-0. Doležal, O., Staněk, S. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2015. ISBN: 978-80-8672-670-0. Mikšík, J. a Žižlavský, J. <i>Chov skotu (přednášky)</i> . Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. ISBN 80-7157-287-X. Stran 162. Šubrt, J. a Hrouz, J. <i>Obecná zootechnika</i> . MZLU v Brně, 2000. ISBN 80-7157-426-0. Šubrt, J. a Hrouz, J. <i>Obecná zootechnika návody do cvičení</i> . Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2000. ISBN 80-7157-429-5. Stran 130. Urban, F. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Nakladatelství APROS Praha, 1997. ISBN 80-901100-7-X. <a href="http://www.cestr.cz">www.cestr.cz</a> . <i>Metodika lineárního popisu a hodnocení zevnějšku skotu krávy ČESTR</i> . <a href="http://www.fleckscore.com">www.fleckscore.com</a> <a href="http://www.holstein.cz">www.holstein.cz</a> . <i>Metodika-lineární popis a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene</i> .



## Název tematického celku: *Exteriér skotu, užítkovost a reprodukce* (učební text)

### **1. Manipulace se skotem a zásady BOZP, dodržování welfare zvířat**

*Správná manipulace* se zvířaty je jedním ze základů úspěšné práce chovatele. Při zacházení se zvířaty by měl ošetřovatel být klidný, rozhodný, komunikovat se zvířetem a nestresovat ho. Vždy je důležité, aby zvíře o člověku vědělo a předešlo se tak úrazům. V případě, že je ke zvířeti přistupováno zezadu, je nutné ho nejprve oslovit a teprve poté se s ním může začít pracovat. Při vodění zvířat je ošetřovatel má vždy po pravé ruce, tzn. je na levé straně zvířete.

*K zásadám bezpečnosti a ochrany zdraví při práci* s hospodářskými zvířaty patří vhodná pracovní obuv, která minimalizuje následky šlápnutí zvířete na nohu ošetřovatele. Dále je nutný pracovní oděv a také potřebné pomůcky. Provozy a vodítka si ošetřovatel nikdy nenamotává na zápěstí nebo ruku, drží je v dlani a v případě potřeby je uvolní.

*Při vodění dospělého skotu* je samozřejmě nutné dodržovat veškeré zásady správné manipulace se zvířetem, BOZP a welfare. Vodič jde vedle hlavy zvířete, nepředbíhá ho a nesnaží se ho táhnout. Může mít pomocníka, který krávu popohání k chůzi. V rámci posuzování exteriéru je důležité, aby vodič uměl zvíře správně zastavit a uvést ho do pozice pro posouzení.

### **2. Posuzování exteriéru skotu**

*Nauka o exteriéru* jako úsek zootechnické disciplíny se začala rozvíjet v 18. století. Na počátku tohoto století poukazovala řada vědeckých pracovníků na význam hodnocení exteriéru, kdy dávali do souvislosti zejména vztah mezi tvarem těla a užítkovostí hospodářských zvířat.

Dnes je nauka o exteriéru chápána jako *nauka o vnějších tvarech hospodářských zvířat* ve vztahu k biologickým zvláštnostem a k hospodářské hodnotě zvířat. Exteriérové vlastnosti ukazují všeobecně na charakter užitkového směru, avšak nelze podle nich určit absolutní výši produkce.

Exteriér, jako soubor vnějších morfologických tvarů, se má vyznačovat těmi vlastnostmi, které vyhovují účelu, pro který jsou zvířata chována.

#### **Znaky vyjadřované exteriérem**

*Všeobecně má být exteriér výrazem* vysoké výkonnosti, plemenné příslušnosti, pohlavní příslušnosti, souladnosti stavby celého těla a dobrého zdravotního stavu.

*Vysoká výkonnost* zvířat se projevuje velikostí, tvarem i vzájemným uložením jednotlivých tělesných orgánů a jejich částí. Takové exteriérové vlastnosti, které ukazují na výkonnost v určitém směru, označujeme jako známky výkonnosti (užitkovosti).

*Plemenná příslušnost* vyjadřuje příslušnost zvířete ke konkrétnímu plemeni. Jednotlivá plemena zvířat se od sebe odlišují různými vlastnostmi. Tyto vlastnosti, tzv. plemenné vlastnosti (plemenný typ) se projevují rozdíly v tělesném tvaru, zbarvení, jemnosti a délce srsti, velikosti a hmotnosti zvířat apod. Je požadováno, aby plemenné znaky byly výrazné a ustálené.

*Pohlavní příslušnost* se rozumí především rozdílné pohlavní žlázy samců a samic (tzv. prvotní pohlavní znaky). Všechny ostatní rozdíly jsou označovány druhotnými pohlavními znaky. Projevují se odlišným utvářením reprodukčních orgánů, tělesnými tvary, zbarvením, velikostí a hmotností těla. Nejvýrazněji je utvářen pohlavní dimorfismus u skotu. Abnormální případy pohlavního výrazu jsou tzv. asexualita a intersexualita. Asexuální jedinci (asexi) postrádají zřetelně vyvinuté druhotné pohlavní znaky. Asexualitu lze vyvolat uměle kastrací

zvířat. Naproti tomu intersexualitou se rozumí přítomnost samčích a samičích druhotných znaků na stejném jedinci. Častým jevem je intersexualita jalovic pocházejících z různopohlavních dvojčat.

Exteriér má být výrazem *souladnosti (harmonie) tělesné stavby* hospodářských zvířat. Tato souladnost je podmíněna tvarem, poměrnou velikostí a vzájemnou polohou jednotlivých tělesných partií.

*Zdravotní stav* vyjadřuje připravenost zvířat pro produkci. Pro zdravá zvířata je charakteristický svěží vzhled, jasné oko, hladká a přiléhavá srst, měkká a pružná kůže, dobrý výživný stav. Zevně pozorovatelné sliznice jsou narůžovělé barvy a z tělních otvorů není výtok.

### **Zásady a způsoby posuzování exteriéru**

Posuzování exteriéru je v plemenářské práci velmi důležitým úkonem, který vyžaduje dobrou znalost plemenných a užitkových typů, a to jak dospělých jedinců, tak i mladých zvířat během jejich ontogenetického vývinu. Nejvýznamnější je posuzování exteriéru zvířat vybraných k plemenitbě, do kontroly užitkovosti a dědičnosti nebo při zápisu do plemenných knih.

Mezi *všeobecné zásady posuzování exteriéru* patří vzdálenost od pozorovatele, která by měla být cca 5 m. Dále je požadován postoj zvířete na vodorovné podložce a musí být vidět všechny končetiny. Je nutná i identifikace zvířete, posouzení daného zvířete ze všech stran, v klidu a v pohybu. Zvíře by při posuzování exteriéru mělo být čisté.

*Způsoby posuzování exteriéru* se rozdělují na metody subjektivní a objektivní. Mezi subjektivní metody hodnocení zevnějšku řadíme popisný systém, popisný systém s využitím značkového klíče, bodový systém, lineárně popisný systém (lineární hodnocení), přímý odhad hmotnosti a odhad hmotnosti z rozměrů těla. Mezi objektivní metody hodnocení zevnějšku se řadí měření zvířat, vážení zvířat a fotografování zvířat. Měření je využíváno i v metodě lineárního popisu zevnějšku skotu. Fotografování zvířat se využívá jako doplněk k subjektivním metodám hodnocení exteriéru a do katalogů plemenných zvířat.

### **Lineární popis zevnějšku skotu**

Během vývoje se názory na význam zevnějšku často měnily. Postupně se ustoupilo od formalistického hodnocení zevnějšku a byly hledány vztahy mezi zevnějškem a užitkovými vlastnostmi. V současné době se nejvíce využívá *lineární popis zvířete*. Na rozdíl od předcházejících systémů zahrnuje vedle hodnocení zevnějšku i popis jeho utváření. Výsledky získané u dcer býků jsou pak podkladem pro odhad plemenné hodnoty v rámci kontroly dědičnosti. Přísné požadavky jsou kladeny na zevnějšek matek býků. Dále se výsledky využívají pro sestavování přípařovacích plánů, zpeněžování skotu a při dalších speciálních příležitostech (výstavy, přehlídky skotu apod.).

Lineární popis zaznamenává *skutečné utváření tělesného znaku* bodovou stupnicí 1 až 9 bodů. Základem účinnosti lineárního popisu je využití celého rozsahu bodové stupnice. Vedle lineárního popisu se provede celkové zhodnocení typu a zevnějšku krav, které zahrnuje souhrnné charakteristiky dle plemene. Jednotlivé charakteristiky se posuzují ve vztahu k ideálnímu zvířeti v souladu s chovným cílem. Každá charakteristika se hodnotí zařazením do třídy a přidělením počtu bodů v rámci rozmezí dané třídy. Podle významnosti charakteristik je pak počet bodů u každé charakteristiky vynásoben přepočtovým koeficientem. Tak je získán celkový počet bodů za zevnějšek a stanovena výsledná třída za zevnějšek. Výsledných tříd zevnějšku je 6. A to třída excelentní (označení E, počet bodů 90 - 100), velmi dobrá (označení VG, počet bodů 85 - 89), dobrá plus (označení G+, počet bodů 80 - 84), dobrá (označení G, počet bodů 75 - 79), vyhovující (označení F, počet bodů 65 - 74) a nevyhovující (označení P, počet bodů u českého strakatého plemene 64 a méně, u holštýnského plemene 50 - 64).

### **3. Metodika pro hodnocení exteriéru českého strakatého skotu a holštýnského skotu**

#### **Lineární popis a hodnocení zevnějšku krav českého strakatého plemene**

Metodika je určena k popisu a hodnocení zevnějšku krav českého strakatého plemene včetně všech produktů zušlechťovacího křížení a ostatních plemen kombinovaného užitkového typu chovaných v ČR. Je v souladu s hodnocením evropských strakatých plemen skotu kombinovaného užitkového typu. Součástí lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav, včetně vad tělesné stavby, je zjištění stanovených tělesných rozměrů. Pro účely kontroly dědičnosti musí být v chovu hodnoceno současně 5 dcer více (nejméně 2) plemeniků. Pro potřeby kontroly dědičnosti se hodnocení krav provádí v období 30 – 210 dnů po otelení. Nejvhodnější je doba 3 měsíce po otelení.

U českého strakatého skotu se z tělesných rozměrů zjišťuje obvod hrudi, výška v kohoutku, výška v kříži, délka zádě, šířka zádě v kyčlích a hloubka těla.

Zjišťují se 4 výsledné charakteristiky užitkového typu a zevnějšku, které jsou složeny z dvacetijedna posuzovaných znaků a 18 vad tělesné stavby. Charakteristikami jsou rámec, osvalení, končetiny a vemeno. Charakteristika rámec obsahuje čtyři měřené znaky a to výšku v kříži, hloubku těla (středotrupí), délku zádě a šířku zádě. Osvalení je požadováno velmi dobré, zejména dlouhá kýta, klenuté vně, dovnitř i dozadu, široká a dobře osvalená bedra a kohoutek. Při posuzování končetin se hodnotí jejich utváření, postavení, zaúhlení a celková mechanika pohybu. U vemene se hodnotí tvar, struktura, délka a šířka, pravidelnost utváření, upevnění a přechod na spodinu břicha, tvar, velikost, zakončení, postavení a rozestavení struků. Přihlíží se rovněž k výraznosti žilního systému vemene.

U strakatých plemen se dále eviduje zbarvení zvířat. Uvádí se základní barva zvířete číselným kódem a podíl barvy v procentech z povrchu těla (bez hlavy).

Krávy jsou na základě výsledků hodnocení zařazeny do jedné ze šesti výsledných tříd.

#### **Lineární popis a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene**

Metodika je určena k lineárnímu popisu a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene včetně jeho červené variety a kříženek určených k vytváření populace dojného užitkového typu skotu v České republice. Metodika je v souladu s doporučeními komise Světové holštýnské asociace pro hodnocení zevnějšku krav a byla schválena šlechtitelskou komisí Svazu chovatelů holštýnského skotu v ČR. Stejně jako u českého strakatého skotu zahrnuje metodika tři části, a to lineární popis znaků zevnějšku, celkové hodnocení zevnějšku se stanovením výsledné třídy za zevnějšek a označení vad tělesné stavby. Nejvhodnější dobou pro hodnocení zevnějšku, stejně jako u českého strakatého skotu, jsou 3 měsíce po otelení. Pro potřeby kontroly dědičnosti jsou i u holštýnského skotu využívána data získaná 30 – 210 dní po otelení. Hodnocení se provádí u čistokrevných zvířat (plemenná příslušnost H1), výjimečně u krav s plemennou příslušností H2.

U holštýnského skotu se hodnotí 4 souhrnné charakteristiky tvořené z dvaceti posuzovaných znaků a 8 skupin vad tělesné stavby. Charakteristikami jsou mléčná síla, stavba těla, končetiny a vemeno. U mléčné síly se požaduje celková hranatost bez hrubých rysů, otevřenost a výrazný sklon žeber při širokém hrudníku a dostatečné hloubce těla, která je předpokladem pro příjem velkého množství krmiva a vysoké mléčné produkce. Stavba těla zahrnuje hodnocení tělesných partií s výjimkou končetin. Při posuzování končetin se hodnotí jejich utváření a utváření paznehtů, tvar, zaúhlení, pohyb a správný postoj. U vemene se hodnotí zejména ty znaky, které souvisejí s vysokou produkcí mléka a dlouhým produkčním obdobím. Požaduje se vemeno pevně upnuté, s vodorovnou základnou a pravidelně rozmístěnými struky.

Krávy jsou na základě výsledků hodnocení zařazeny do jedné ze šesti výsledných tříd.

## **4. Reprodukce dojnic**

Reprodukcí se rozumí *rozmnožování*. U býků je to schopnost páření a produkce oplození schopného ejakulátu, u krav schopnost zabřeznout, donosit a porodit dobře vyvinuté tele. Schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Pro konečný výsledek chovu má reprodukce nesmírný význam (bez reprodukce nebudou telata ani mléko a maso) a ovlivňuje ekonomiku chovu.

Člověk do reprodukce skotu vstoupil ve snaze tento proces zefektivnit a zavedl umělou inseminaci, embryotransfer, synchronizaci říje, superovulaci, asistenci u porodu a další opatření. Všechna tato opatření označujeme jako *řízenou reprodukci*.

### **Činitelé ovlivňující plodnost**

Mezi nejzávažnější vlivy působící na plodnost se zahrnují vlivy genetické, zdravotní stav, výživa, chovatelské vlivy a klimatické vlivy.

Plodnost patří mezi *nízce dědivé vlastnosti*. Hodnota koeficientu heritability plodnosti je na úrovni  $h^2 = 0,01 - 0,2$ . Hodnoty některých jednotlivých znaků plodnosti však bývají vyšší. Mezi plemeny nejsou u plodnosti významné, geneticky podmíněné rozdíly.

Podmínkou vyhovující plodnosti je dobrý *zdravotní stav* a chovná kondice zvířete. Zvláště v období rozdojování dojnice po otelení, kdy množství přijatých živin v krmné dávce nestačí na produkci mléka, dochází k poklesu živé hmotnosti krav. Tento pokles živé hmotnosti by neměl překročit 6 – 7 %.

Plnohodnotná *krmná dávka* s vyváženým poměrem energetické složky a stravitelných dusíkatých látek je dalším důležitým faktorem ovlivňujícím plodnost. Nedostatek energie v krmné dávce snižuje u dojnice zabřezávání. Nedostatečná výživa plemenic skotu se projeví tichými a nepravidelnými říjemi, prodlužováním doby involuce dělohy, embryonální mortalitou.

*Péče chovatele* o dojnice bývá jedním z rozhodujících faktorů pro úspěšný chov. Intenzita odchovu jalovic určuje vhodný věk při zapouštění. Je nutné pravidelné sledování a vyhledávání říjí pro dosažení žádoucí úrovně natality stáda.

*Podnebí a roční období* ovlivňuje plodnost především druhotně prostřednictvím kolísající výživy během roku.

### **Říje a zapouštění plemenic**

Skot je *zvíře polyestrické*, kterému se říje dostavuje opakovaně v pravidelném intervalu trvajícím průměrně 21 dní. Říje u skotu trvá 12 – 36 hodin. Kratší a výraznější bývá u jalovic, delší a méně zřetelná u krav. U skotu se relativně často vyskytuje tichá říje, kdy vnější příznaky estru nejsou vůbec zaznamenány. Mění se i chování plemenic. Zvíře je neklidné, ztrácí zájem o krmivo a odpočinek, očichává ostatní zvířata, zvyšuje se jeho pohybová aktivita, snaží se naskakovat na ostatní, později se projevuje reflex nehybnosti a spíše nechává jiná zvířata naskakovat na sebe.

V chovu dojeného skotu je převládající technikou zapouštění plemenic *umělá inseminace*. Pro úspěšnou inseminaci je rozhodující včasné vyhledání říjících zvířat, které by mělo probíhat v době maximálního klidu ve stáji, nejlépe 3 – 4x za den. Přímá pozorování lze doplnit o přístrojové metody, jako je sledování pohybové aktivity pomocí pedometrů, sledování teploty nebo elektrické vodivosti mléka. Samotný úkon inseminace může vykonávat podle plemenářského zákona pouze držitel osvědčení vystaveného MZe ČR. Před samotnou inseminací jsou zhodnoceny zevní příznaky říje, rektálně vyšetřen stav dělohy a potvrzena identita plemenic. Inseminace by měla probíhat ve druhé polovině říje (tzn. 8 – 12 hodin od zjištění příznaků říje). Velmi důležitá je důsledná hygiena. Inseminační dávka se rozmrazí

v teplé vodě (38 – 40 °C) během 10 – 20 sekund. Vlastní inseminace probíhá rektální metodou. Inseminátor zavede do rozevřených stydkých pysků katetr s inseminační dávkou v jednorázové platové pipetě, pak zasune ruku do rekta a postupně navléká děložní krček na katetr. Inseminační dávku pak vytlačí a o provedené inseminaci provede záznam do karty plemence.

### **Ukazatele hodnocení plodnosti plemenic**

Pravidelné sledování a vyhodnocování reprodukčních ukazatelů umožňuje odhalit existující problém v reprodukci a efektivně ho řešit.

Pro vyjádření plodnosti krav je chovateli používáno několik ukazatelů.

*Inseminační interval* je časové období od otelení do první inseminace po porodu. Měl by se pohybovat v rozmezí 42 – 60 dnů. K nejčastějším příčinám prodlouženého intervalu patří špatná detekce říje a poruchy plodnosti krav.

*Servis perioda (mezibřezost)* udává dobu od porodu do zabřeznutí. Optimální je délka do 90 dnů a její hodnota se může rovnat hodnotě inseminačního intervalu.

*Inseminační index* vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence. Optimální hodnota je do 1,5. Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší.

*Mezidobí* je časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete. Stanovuje se tedy pro zvířata, která se telila nejméně dvakrát. Za dobrou se považuje délka mezidobí do 400 dnů.

U prvotek se sleduje i *věk jalovic při prvním zapuštění a při prvním otelení*. Tyto ukazatele odrážejí úroveň odchovu jalovic.

*Z dalších ukazatelů* je to zabřezávání po první inseminaci, březost po všech inseminacích, jalové dny (days open), test nepřeběhlých (non return test).

*Plodnost ve stádě* lze hodnotit průměrnými hodnotami inseminačního intervalu, servis periody, inseminačního indexu, mezidobí, které byly ve stádě dosaženy. Dále zde přistupují ještě ukazatele hrubá natalita (počet všech narozených telat za rok na průměrný stav krav), čistá natalita (počet živě narozených telat za rok na průměrný stav krav) a počet odchovaných telat na 100 ks krav (všechna dochovaná telata do 3 měsíců věku. Měl by přesahovat 100 ks).

### **Řízená reprodukce skotu**

Některé zákroky patřící do řízené reprodukce skotu byly vyjmenovány výše.

*Synchronizace říje* slaďuje říjové cykly plemenic a usnadňuje organizaci inseminace v chovech a také je nezbytná pro uskutečnění přenosu embryí. K tomuto úkolu se využívají hormonální preparáty na bázi prostaglandinu nebo progesteronu, které vyvolávají říji.

*Superovulace* je stav, kdy na vaječnicích dozrává a ovuluje více folikulů najednou. Dosahuje se toho opakovaným podáváním gonadotropních hormonů hypofyzárního nebo placentárního původu. Pro zvýšení úspěšnosti je součástí ošetření i podání prostaglandinu F2 $\alpha$ . Superovulace je nezbytná pro efektivní získání embryí.

*Embryotransfer* neboli přenos embryí je metoda umožňující intenzivnější využívání genetického potenciálu špičkových plemenic. Po superovulaci a inseminaci vybrané dárkyně se 7. den embrya vypláchnou z dělohy do sběrače. Po selekci se kvalitní embrya buď přenášejí do synchronizovaných dárkyň, nebo se zamrazují a přenášejí příjemkyním později.

*Dělení a sexace embryí* dále rozšiřuje výhody embryotransferu. V raném vývoji embrya jsou zpočátku všechny jeho buňky schopny dát vzniknout kompletnímu novému jedinci. Proto lze vypláchnutá embrya ve stadiu moruly mechanicky pod mikroskopem rozdělit na několik částí a získat tak z jednoho původního embrya několik jednovaječných sourozenců. Z embrya je možno odebrat 1 – 2 jeho buňky, namnožit jejich nukleovou kyselinu pomocí metody PCR a

následně její analýzou zjistit pohlaví embrya. Při embryotransferu pak lze přenášet přednostně embrya vybraného pohlaví.

*Sexace spermií* je další možností jak ovlivnit pohlaví u potomstva. Podstatou metody je třídění spermií na detekčním zařízení podle hmotnosti hlavičky spermie, která nese pohlavní chromozom X nebo Y.

Z dalších metod řízení reprodukce lze uvést např. oplození in vitro a transvaginální aspirace oocytů, zpřesnění ovulace, klonování embryí, produkce transgenních zvířat.

## **5. Plemenářská práce ve stádě dojnic**

### **Obrat základního stáda krav**

Základní stádo krav je každoročně obnovováno, to znamená doplňováno o vysokobřeží jalovice, které nahradí vyřazené dojnice. Obrat stáda zajišťuje i potřebný počet kusů v ostatních kategoriích. Skot má dlouhý generační interval a je uniparní, proto je obrat základního stáda sestavován s dostatečným předstihem (cca 2 roky). Obrat stáda je velmi výrazně ovlivněn natalitou stáda.

*Uzavřený obrat stáda* znamená, že je základní stádo krav doplňováno jalovicemi z vlastního chovu. Předností tohoto způsobu je omezená možnost přenosu infekčního onemocnění z venku.

Při *otevřeném obratu stáda* jsou některé kategorie skotu (jalovice, telata) odchována v jiném podniku. Tento systém umožňuje specializace a vyšší koncentraci zvířat stejné věkové kategorie.

Při zabezpečování obratu stáda je významná *intenzita obratu*. Intenzita obratu je procentický podíl vyřazených krav. Velice významně ovlivňuje ekonomiku chovu a hospodaření podniku. V jednotlivých podnicích je velice rozdílný a pohybuje se v širokém rozpětí 18 – 40 %. Výše intenzity obratu stáda je ovlivněna celou řadou činitelů, např. kvalitou stáda, úrovní ošetrovatelské práce, zdravotním stavem jedinců atd. Za optimální hodnotu intenzity obratu lze považovat 25 – 30 %. Za intenzivní obrat stáda se považuje obměna okolo 35 %. U takovéto intenzity dochází k rychlejšímu zvyšování genetického zisku ve stádě. Výhodou takového obratu je vysoká natalita. Nevýhodou pak nízká dlouhověkost.

### **Využití skotu v plemenitbě**

*Pohlavní dospělost* skotu je spojena s nástupem činnosti pohlavních žláz a s produkcí pohlavních buněk. U jalovice se v průměru dostavuje okolo 9 měsíců věku, ale je ovlivněna plemenem, živou hmotností, kvalitou výživy a odchovu. Plemeník je za pohlavně dospělého považován v 10 – 11 měsících. V tomto věku se zvířata k plemenitbě nepoužívají.

Jalovice začínáme zapouštět až po dosažení *chovatelské dospělosti*. Tato dospělost nastává okolo 12 – 21 měsíce věku a jalovice má mít v této době ukončen růst a vývin cca ze 70 %.

### **Selekce dojnic**

Selekce je velice důležitým nástrojem v plemenářské práci, který ovlivňuje kvalitu stáda a samozřejmě také ekonomiku chovu. Nejčastější příčinou vyřazování dojnic je nedostatečná mléčná užitkovost, opakované mastitidy, problémy s plodností a s končetinami. Hodnota selekce ovlivňuje intenzitu obratu stáda krav.

Hlavním selekčním kritériem u *holštýnského skotu* jsou ukazatele produkce (produkce bílkovin v kg), dále se uplatňuje dlouhověkost, zevnějšek, tělesná kondice a znaky plodnosti.

U *českého strakatého skotu* zůstává hlavním selekčním kritériem produkce bílkovin, kombinovaný užitkový typ a dobře utvářený exteriér. Selekcí index zahrnuje i tzv. znaky fitness, což jsou znaky související s délkou produkčního života.

## **6. Mléčná užitkovost dojníc**

Mléčná užitkovost u skotu patří mezi hlavní užitkové vlastnosti. Kravské mléko se svým složením a stravitelností přibližuje požadavkům na ideální lidskou potravinu. Skot dovede přijaté živiny v krmivu přetvářet na mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát účinněji než na maso.

### **Základní pojmy mléčné produkce**

Mezi základní pojmy mléčné produkce patří dojnost, dojivost, dojitelnost a laktace.

*Dojnost* – je schopnost dojnice produkovat mléko.

*Dojivost* – je množství vyprodukovaného mléka v kg za laktaci nebo za den.

*Dojitelnost* – je schopnost uvolňovat mléko z vemene za určitou časovou jednotku.

*Laktace* – je doba, po kterou dojnice produkuje mléko. Pro porovnání výkonnosti krav je stanovena tzv. normovaná laktace s délkou 305 dní.

### **Kontrola mléčné užitkovosti**

Kontrola mléčné užitkovosti je nejstarší metodou kontroly v chovu skotu. Provádí se již od roku 1895, v Čechách byla zavedena roku 1905. V současné době je prováděna podle normy, metodik a doporučení mezinárodní organizace ICAR.

*Kontrola užitkovosti (KU) se provádí* pouze v chovech na základě žádosti chovatele. KU mlže provádět pouze pracovník pověřený a vyškolený, který současně vede i předepsanou evidenci. Kontrolují se všechny dojnice ve stádě a do KU se zapojují pouze řádně označená zvířata. U krav se zjišťuje množství mléka v kg, obsah bílkovin a tuku, kvalitativní ukazatele (např. somatické buňky), vývin, ranost, plodnost, průběh porodu, důvody vyrazení krav, údaje o potomstvu. Vlastní kontrola a odběr vzorků do vzorkovnic probíhá v kontrolní den. Standardní metodou v ČR je metoda A<sub>4</sub>, která poskytuje i podklady pro kontrolu dědičnosti mléčné užitkovosti. Tato metoda probíhá každý měsíc a odebírá se vzorek ze všech dojení za den a každé dojení je ve vzorku zastoupeno stejnou částí. Celková velikost vzorku je 25 – 30 ml. Dojivost se zjišťuje průtokoměrem (měřičem mléka). Všechny používané průtokoměry musí být uznány společností ICAR. V ČR je v KU nejvíce rozšířen průtokoměr Tru-test vyráběný na Novém Zélandu.

Výsledky KU jsou zpracovány do tzv. sestavy, ve které jsou údaje o všech kontrolovaných kravách. Dále je to kontrolní list krávy, který zahrnuje všechny doposud ukončené laktace, celoživotní užitkovost a údaje o plemenné hodnotě zvířete. Měsíčně jsou vyhotovovány také seznamy narozených telat.

### **Hodnocení mléčné užitkovosti**

Nejčastější hodnocení mléčné užitkovosti je *hodnocení za laktaci*. Je to hodnocení mléčné užitkovosti od otelení do zaprahnutí dojnice. Užitkovost dle skutečné délky laktace pro účely šlechtění není vhodná a používá se *laktace 305 dní*. Taková laktace je označována jako *normovaná*. Je-li laktace kratší než 305 dní, ale delší než 250 dní, považuje se za normovanou laktaci skutečná délka laktace. Vedle hodnocení mléčné užitkovosti za normované laktace lze vyhodnotit mléčnou užitkovost za zkrácené úseky laktace (100 dní, 200 dní) nebo za den, za kalendářní rok.

*Laktace má tři fáze* a to fázi rozdojování (stoupání mléčné produkce), fázi perzistence (udržování mléčné produkce) a fázi poklesu (pokles mléčné produkce končící zaprahnutím). Změny v množství mléka v průběhu laktace se nejčastěji hodnotí podle *indexu perzistence laktace P<sub>2:1</sub>* (množství mléka za druhých sto dnů laktace ku množství mléka za prvních sto dnů laktace). Grafickým vyjádřením průběhu laktace je *laktační křivka*.

## Název tematického celku: *Exteriér skotu, užítkovost a reprodukce* (vzdělávací materiál)

### **1. Manipulace se dospělým skotem, dodržování welfare**

Praktický úkol slouží pro zlepšení manipulace se skotem za dodržení BOZP a welfare zvířat.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Uveďte všechny zásady BOZP a bezpečné manipulace s dospělým skotem.
- 2) Ze skupiny krav oddělte vybranou dojnici.
- 3) Předved'te vodění dojnice.

#### **Pomůcky:**

Dojnice, bezpečnostní ohlávka s vodítkem, osobní ochranné pomůcky.

#### **Postup při cvičení:**

Žáci uvedou správné jednání člověka se zvířetem, veškeré pracovní ochranné pomůcky a pravidla, která je třeba dodržovat při vodění dospělého skotu.

Vybraná dojnice je žáky oddělena od zbytku stáda a zahrnuta do předem určeného prostoru. Tímto je prokázána základní schopnost manipulace s dospělým skotem. Vše musí probíhat bez zbytečného stresu a narušování welfare zvířat.

Dojnici je nasazena bezpečnostní ohlávka, kterou si žák předem připravil a zkontroloval, a je vyvedena mimo stáj na volný prostor. Zde žák předvede vodění, zastavování a ovládání dospělého skotu.

### **2. Posuzování exteriéru dojnic**

Cvičení má teoretickou a praktickou část. V teoretické části si žáci prohloubí poznatky o metodě lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav a seznámí se metodikami pro lineární popis českého strakatého skotu a holštýnského skotu. Znalosti pak žáci uplatní v praktické části cvičení. Důraz je kladen i na bezpečnou manipulaci s dojnicemi a BOZP. Účastí na chovatelské výstavě si žáci upevní své zkušenosti a poznatky o hodnocení exteriéru krav.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Vyjmenujte a popište znaky vyjadřované exteriérem.
- 2) Uveďte zásady pro posuzování exteriéru.
- 3) Charakterizujte metodu lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav.
- 4) Nastudujte metodiky pro hodnocení českého strakatého skotu a holštýnského skotu.
- 5) Proved'te posouzení exteriéru vybraných dojnic.
- 6) Předved'te dojnice v pohybu a posuďte případné vady mechaniky pohybu.
- 7) Navštivte chovatelskou výstavu s hodnocením exteriéru krav.

#### **Pomůcky:**

Bezpečnostní ohlávka, stržek, poutací řetízky, dojnice, osobní ochranné pomůcky, metodika pro lineární popis a hodnocení zevnějšku krav českého strakatého plemene a holštýnského skotu, psací potřeby, tabulka pro hodnocení, měrná hůl, zootechnická míra, úvaziště, kartáč, kbelík, voda, výpočetní technika, internet, fotoaparát, videokamera.



### **Postup při cvičení:**

Je definován exteriér a účel, pro který je prováděno jeho posuzování. Jednotlivé znaky vyjadřované exteriérem jsou žáky popsány. Dále jsou uvedeny všeobecné zásady, které je třeba při hodnocení exteriéru dodržovat, a vyjmenovány používané pomůcky.

Žáci uvedou princip a využití lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav a počet výsledných tříd, do kterých jsou krávy zařazovány. S využitím internetu a stránek Svazu chovatelů českého strakatého skotu a Svazu chovatelů holštýnského skotu se žáci seznámí s metodikami pro hodnocení jmenovaných plemen. U každého plemene uvedou posuzované znaky a jejich rozdělení do souhrnných charakteristik. Vhodné je vytištění metodik pro možnost jejich dalšího využití při praktickém posuzování exteriéru krav.

Při dodržení zásad bezpečné manipulace se skotem a BOZP provedou žáci odchyt dvou dojníc. Pro větší názornost mezi typicky mléčným a kombinovaným plemenem je vhodné použít jednu dojnici holštýnského skotu a jednu dojnici českého strakatého skotu. Dojnice jsou umístěny na úvaziště a připoutány poutacími řetízky. Žáci provedou přípravu dojníc pro posouzení exteriéru (očištění, identifikace, správný zootechnický postoj). Před samotným posouzením exteriéru jsou zopakovány nejdůležitější krajiny a tělesné partie skotu. S využitím znalostí metodik pro lineární popis a hodnocení zevnějšku krav je provedeno hodnocení exteriéru. Na závěr hodnocení exteriéru krav jsou dojnice předvedeny v pohybu a ohodnocena mechanika pohybu.

Při účasti na chovatelské výstavě věnují žáci pozornost posuzování exteriéru profesionálními bonitéry. Během celé akce pořizují dokumentaci, kterou mohou dále využít při svém vzdělávání a vypracují protokol.

## **3. Reprodukce skotu a plemenářská práce ve stádě krav**

Žáci si upevní poznatky o základech reprodukce ve stádě krav, včetně nejvíce používané techniky plemenitby v současném chovu dojeného skotu. U plemenářské práce se soustředí především na selekci krav. Cvičení má opět i praktickou část.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Vyjmenujte a charakterizujte činitele ovlivňující plodnost skotu.
- 2) Popište říji krav a postup při zapouštění metodou umělé inseminace.
- 3) Vyjmenujte a charakterizujte ukazatele hodnocení plodnosti skotu.
- 4) Z průvodního dokladu plemenice (tzv. inseminační karty) vypište a zhodnoťte ukazatele reprodukce.
- 5) Vysvětlete pojem supervoluce, synchronizace říje a embryotransfer.
- 6) Charakterizujte obrat základního stáda krav.
- 7) Uveďte nejčastější důvody selekce krav.
- 8) Zúčastněte se umělé inseminace a selekce krav.

### **Pomůcky:**

Průvodní doklady plemenic, psací potřeby, poznámkový blok, dojnice.

### **Postup při cvičení:**

Žáci popíší všechny vlivy působící na plodnost skotu a uvedou i možnosti chovatele na jejich ovlivnění. Uvedena je i hodnota dědivosti plodnosti a u špatné výživy a krmení jejich následky na plodnosti.

Je charakterizován pohlavní cyklus krav, jeho průměrná délka a vysvětlen pojem polyestrické zvíře. Žáci vysvětlí výhody inseminace, postup výroby inseminační dávky, jejího uchování a průběh samotné inseminace.

Ukazatele plodnosti jsou vyjmenovány, charakterizovány a uvedeny jejich optimální hodnoty. Žáci také vyjmenují faktory, které působí na tyto vlivy.

Žáci dostanou k dispozici průvodní doklady plemenic (inseminační karty). Jejich úkolem je vypsát hodnoty jednotlivých ukazatelů reprodukce a zjištěné výsledky zhodnotit a navrhnout zlepšující opatření.

Následující úkol fixuje poznatky o řízené reprodukci skotu. Žáci vysvětlí zadané pojmy a uvedou jejich praktické využití v chovu a šlechtění skotu. Je vysvětlen účel obratu základního stáda skotu a charakterizován otevřený a uzavřený obrat základního stáda dojnic, včetně výhod a nevýhod obou způsobů. Žáci uvedou důvod selekce, rozdělí způsoby selekce a uvedou nejčastější příčiny negativní selekce v chovu dojnic. Navrhnou opatření, která může chovatel učinit, aby hodnotu selekce z těchto důvodů zmínil.

Ve spolupráci se zootechnikem školního zařízení nebo smluvní farmy se žáci zúčastní umělé inseminace krav a provádění selekce. Během této doby pořizují dokumentaci, kterou dále využijí ke svému studiu a vypracují protokol.

#### **4. Mléčná užitkovost krav**

Cvičení je opakováním již nabytých vědomostí o mléčné užitkovosti krav.

##### **Zadané úkoly:**

- 1) Zúčastněte se kontroly mléčné užitkovosti dojnic.
- 2) Předved'te podojení skupiny dojnic.

##### **Pomůcky:**

Dojnice, dojírna, Tru-test, dojicí zařízení, desinfekce, konvové dojicí zařízení, fotoaparát, videokamera.

##### **Postup při cvičení:**

Žáci se zúčastní provádění kontroly mléčné užitkovosti ve stádě dojnic. Během celého cvičení pořizují dokumentaci, kterou dále využijí ke svému studiu a zpracují protokol. Podojení skupiny dojnic slouží pro fixaci a zlepšení dovedností při dojení krav.

#### **5. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte princip lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav.
- 2) Vysvětlete pojem mezidobí a uveďte jeho optimální hodnotu.
- 3) Popište metodu A<sub>4</sub> kontroly mléčné užitkovosti.
- 4) Vyjmenujte znaky, které vyjadřuje exteriér skotu.
- 5) Definujte pohlavní dospělost a uveďte, kdy nastává u skotu.
- 6) Uveďte nejčastější příčiny brakace dojnic.
- 7) Charakterizujte uzavřený obrat stáda dojnic.
- 8) Vysvětlete pojem emryotransfer.
- 9) Uveďte délku pohlavního cyklu krav, délku říje a dobu pohlavní dospělosti.
- 10) Vyjmenujte zásady při posuzování exteriéru skotu.

<b>Název tematického celku:</b> Výživa a krmení skotu
<b>Anotace:</b> Tematický celek učí žáky posouzení kvality výživy skotu se zaměřením na kategorii dojnic a suchostojných krav. Součástí je i zhodnocení úrovně skladování a kvality jednotlivých krmiv, posouzení kvality krmné dávky, návrh zlepšujících opatření v podniku a zjištění zásob krmiv.
<b>Klíčová slova:</b> Výživa a krmení skotu, dojnice, suchostojná kráva, TMR, kvalita krmiva, skladování krmiv, zásoba krmiva, NEL, PDI, způsoby krmení dojnic, zásady krmení dojnic.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v teoretické části předmětu Chov zvířat a veterinářství.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Výživa a krmení dojnic – hodnocení krmiv. 2) Krmení dojnic v laktaci. 3) Krmení krav stojících na sucho. 4) Způsoby a zásady krmení dojnic. 5) Pastva dojnic, welfare zvířat a vliv na ŽP. 6) Posouzení kvality krmiv a krmné dávky. 7) Metabolické choroby dojnic.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výkladové metody výuky, praktické vyučování, skupinová práce, prezentace, exkurze.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná hodnocení krmiv pro přežvýkavce, 2) zná základy krmení dojnic v laktaci, 3) zná základy krmení krav stojících na sucho, 4) zná způsoby a zásady krmení dojnic, 5) zná pastvu dojnic a dokáže posoudit její vliv na ŽP a welfare zvířat, 6) dokáže posoudit kvalitu krmiv a krmné dávky, 7) zná nejzávažnější metabolické choroby dojnic.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Bouška, J. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-16-9. Doležal, O., Staněk, S. <i>Chov dojeného skotu</i> . Profi Pres Praha, 2015. ISBN: 978-80-8672-670-0. Mudřík, Z., Doležal, P., Koukal, P. a kol. <i>Základy moderní výživy skotu</i> . Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. ISBN 80-213-1559-8. Urban, F. a kol. <i>Chov dojeného skotu</i> . Nakladatelství APROS Praha, 1997. ISBN 80-901100-7-X. Zeman, L. a kol. <i>Výživa a krmení hospodářských zvířat</i> . Profi Pres Praha, 2006. ISBN 80-86726-17-7.

## Název tematického celku: *Výživa a krmení skotu (učební text)*

### **1. Výživa a krmení dojnic – hodnocení krmiv**

Ve výživě přežvýkavců je nutné vycházet ze speciálního způsobu přeměny krmiv na živočišné produkty. Jejich trávicí ústrojí je svojí strukturou a funkcemi specializováno především na využití celulózy, tvořící podstatu objemných krmiv. V předžaludcích dochází působením mikrobiálních enzymů ke štěpení celulózy a probíhá zde hydrolyza degradovatelných dusíkatých látek, tvorba bílkovin a syntéza vitamínů (komplex vitamínů B a vitamín K). Důležitost správné funkce předžaludku vyplývá ze skutečnosti, že až 75 % energie a dusíkatých látek, které organismus potřebuje, je výsledkem bachorové fermentace.

Mléčná užitkovost dojnic je podmíněna především jejich genetickým potenciálem, výživou a zdravotním stavem. Z pozice chovatele je z těchto faktorů nejdůležitější výživa, neboť nejen že má výrazný vliv na užitkovost, ale je přímo řízena chovatelem. Se stoupající užitkovostí krav rostou požadavky na krmení vysokoužitkových stád. Zejména první třetina laktace je z hlediska výživy a managementu neobyčejně důležitá.

#### **Hodnocení krmiv**

Objektivní hodnocení kvality krmiv je předpokladem jejich efektivního využití v sestavovaných krmných dávkách. Dostatečný příjem živin, odpovídající nutričním požadavkům zvířat, je zárukou nejen vysoké užitkovosti naplňující genetický potenciál zvířete a snížení ekonomických nákladů, ale i dobrého zdravotního stavu zvířete.

Nově získané poznatky ve výživě přežvýkavců přispěly k vyvinutí dokonalejších systémů hodnocení energie a dusíkatých látek (NL) krmiv pro přežvýkavce. Každý systém hodnocení přitom zahrnuje dvě hlavní oblasti - stanovení nutriční hodnoty krmiv a stanovení požadavků zvířat na příjem energie a živin.

#### **Energetické hodnocení krmiv pro přežvýkavce**

Potřeba energie u přežvýkavců je z 60 – 70 % zajištěna těkavými matnými kyselinami a dalších 20 % se získává především odbouráváním mikrobiální hmoty vytvořené v bachoru. Celkově tedy dojnice kryje potřebu energie z téměř 90 % z činnosti mikroorganismů a pouze 10 - 20 % energie pochází přímo ze živin krmiva. Současné systémy hodnocení energie vycházejí ze skutečnosti, že nejefektivněji se energie využívá pro záchovu, o něco hůře nebo stejně efektivně pro tvorbu mléka a s nejmenší účinností se ukládá v přírůstku. V ČR se potřeba energie pro dojnice vyjadřuje v jednotkách netto energie laktace (NEL). Nedostatečné zásobování energií v první části laktace je jedním z hlavních důvodů snížené užitkovosti, metabolických a reprodukčních poruch. Rozhodujícím energetickým zdrojem ve výživě dojnic je ve značné části chovatelských oblastí kukuřice a z ní vyrobená siláž o sušině 30 – 35 %.

#### **Hodnocení dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce**

U nás je v současné době využíván způsob hodnocení dusíkatých látek systém PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Systém PDI je založen na porovnání přívodu živin s normou pro daný druh a užitkovost. Tento systém zohledňuje mikrobiální fermentaci v bachoru, degradaci NL krmiva i rozdílné využití NL vstupujících do tenkého střeva. Tím respektuje rozdílný původ celkového proteinu vstupujícího do tenkého střeva. Větší část tvoří mikrobiální protein, menší část nedegradovaný protein krmiva, zbytek proteinu je endogenního

původu. Vzájemný poměr proteinu z obou exogenních zdrojů je ovlivňován degradovatelností NL krmiva. Degradovatelné NL jsou zdrojem dusíku pro bachorovou mikroflóru.

V poslední době je velká pozornost věnována i aminokyselinové výživě. Aminokyseliny jsou základním kamenem pro stavbu tkání a vznik mléčných bílkovin. Jako limitující jsou ve výživě dojnic uznávány především methionin a lyzin.

### Vláknina

Vláknina je v současné době pouze orientačním ukazatelem. Využívá se především obsah hrubé (strukturní) vlákniny. Ten v objemných krmivech značně kolísá, a to podle vegetační fáze pícnin v době jejich sklizně. Obsah hrubé vlákniny v krmné dávce ovlivňuje její stravitelnost, příjem sušiny, tučnost mléka, činnost předžaludku a střev apod. Dostatek strukturální vlákniny v krmné dávce zabezpečuje dostatečnou produkci slin jako hlavní látky, která neutralizuje tekavé mastné kyseliny. Významná je také její schopnost ovlivnit bachorové prostředí.

Za optimální obsah hrubé vlákniny v dávce vysokoužitkových dojnic v první fázi laktace je považováno 15 – 17 % ze sušiny krmné dávky. Při nižším množství a při výskytu některých dietetických chyb může dojít k fyziologickým poruchám trávení a poklesu tučnosti mléka.

## **2. Krmení dojnic v laktaci**

Potřeba živin pro dojnice v laktaci se normuje podle metabolické velikosti těla, ke které se započítává ještě přírůstek živin na dokončení růstu. Dále je třeba zohlednit změny živé hmotnosti dojnic v průběhu laktace. Laktace u dojnic trvá průměrně 11 – 12 měsíců, ale i déle podle zabřeznutí dojnice.

Základem krmných dávek pro dojnice jsou statková objemná krmiva vhodně doplněná krmivy jadrnými, minerálními a vitamínovými doplňky.

**Objemná krmiva** se zařazují v rozsahu 50 – 100 % ze sušiny krmné dávky, podle fáze mezidobí a výše produkce v jednotlivých fázích laktace. Do krmné dávky se řadí nejméně dva druhy objemných krmiv, z nichž alespoň jedno krmivo je bílkovinné nebo polobílkovinné a druhé krmivo sacharidové. Při výběru objemných statkových krmiv se vychází z přírodních podmínek výrobních oblastí, které určují ráz krmivové základny. V současné době se sestavují krmné dávky téměř výhradně z konzervovaných krmiv.

**Jadrná krmiva** slouží k doplnění živinového obsahu v objemných krmivech na normu potřeby živin. Z jadrných krmiv, minerálních a vitamínových doplňků se připravuje obvykle směs krmiv. Podle účelu použití je to směs vyrovnávací, doplňková nebo produkční.

Pro výrobu vyrovnávacích směsí se obvykle používají jen statková jadrná krmiva, pro výrobu doplňkových a produkčních směsí se vedle statkových jadrných krmiv používají také mlýnské zbytky, pokrutiny, extrahované šroty a sladový květ.

Produkční směsi slouží dojnícím k úhradě živin na produkci mléka nad základní produkční úroveň krmné dávky, nejčastěji nad 12 – 14 kg mléka. Svým složením musí odpovídat normě potřeby živin na produkci mléka podle jeho tučnosti, obvykle mléko se 4 % tuku. Produkční směsi se vyrábějí z obilovin, extrahovaných šrotů, mlýnských zbytků, sladového květu, minerálních a vitamínových doplňků. Na 1 kg mléka nad základní produkční úroveň je potřeba asi 0,50 kg produkční směsi. Pro vysokoprodukční dojnice se energetická hodnota produkční směsi zvyšuje přidávkou obdukovaného tuku a melasy, která současně zlepšuje chutnost směsi. Na 1 kg mléka je potom potřeba asi 0,45 kg produkční směsi.

### **Krmení dojnic po porodu a v období rozdojování**

Začátek laktace je nejnáročnějším obdobím z hlediska výživy dojnic. Denní produkce mléka se rychle zvyšuje a v závislosti na mléčné produkci rostou výrazně i požadavky na potřebu živin a zejména na potřebu energie v krmné dávce. Schopnost přijímat sušinu je však v této době ještě omezena, takže krmná dávka nestačí plně krýt potřebu energie. Chybějící energii získává organismus rozkladem tělesných tkání, tuku a bílkovin.

Úbytek hmotnosti dojnic na začátku laktace je velmi častý jev. Čím je ztráta hmotnosti větší, tím horší jsou následky (zdravotní stav dojnic, následná reprodukce). Proto je snaha výběrem kvalitních krmiv, vhodnou úpravou a správnou technikou jejich zkrmování dodat dojnicím v omezeném množství sušiny maximum živin a energie, aby ztráta hmotnosti na začátku laktace byla co nejmenší. Neměla by přesáhnout 5 % živé hmotnosti dojnice, obecně maximálně 40 kg.

Prvních pět dnů po porodu se dojnice krmí stejnou dávkou jaderných krmiv jako před porodem. Pátý den se obvykle změří nádoj a postupně se upraví krmná dávka podle aktuální užitkovosti o rozdojovací přídavek, aby dojnice měly dostatek živin na zvyšování mléčné produkce. Při individuálním krmení se takto postupuje každý týden. Až dojnice přestanou reagovat na rozdojovací přídavek, dávka jaderných krmiv se upraví podle skutečné denní dojivosti.

Do krmné dávky dojnic v tomto období se zařazují jen kvalitní objemná krmiva s nízkým obsahem vlákniny a vysokou stravitelností organické hmoty, zvláště kvalitní seno, kukuřičná siláž o vyšší sušině, silážované drtě obilovin, krmná řepa a siláže ze zavadlých pícnin sklizených v optimální vegetační fázi.

Sláma a ostatní krmiva s nízkým obsahem živin se nezkrmuje. Méně kvalitní krmiva zůstávají v batoru delší dobu, čímž znemožňují příjem dalších krmiv a dojnice potom trpí nedostatkem živin.

Z jaderných krmiv kromě obilných šrotů a extrahovaných šrotů se pro vysokoužitkové dojnice zařazují šrotované lneé semeno, semeno řepky a sójové boby, tj. krmiva s vysokým obsahem energie, nebo do směsi přidáváme 3 – 5 % tuku pro zvýšení energetické hodnoty krmné dávky.

### **3. Krmení krav stojících na sucho**

Potřeba živin pro krávy stojící na sucho se počítá podobně jako pro dojnice v laktaci. Záchovná potřeba se normuje podle metabolické velikosti zvířat, místo produkční potřeby se přičítá potřeba živin na březost a vysokobřezím jalovicím a dojnicím po 1. laktaci se započítává ještě přídavek na dokončení růstu.

Krmení krav stojících na sucho má svá specifika, která je třeba v zájmu prevence metabolických poruch respektovat. Vlivem prostorové konkurence předžaludku a zvětšující se dělohy klesá schopnost příjmu sušiny. Potřebu živin, s výjimkou posledních 2 – 3 týdnů březosti, uhrazujeme obvykle objemnými krmivy. Jaderná krmiva dáváme rostoucím kravám nebo při snížené kvalitě objemných krmiv.

Úroveň výživy krav v době stání na sucho se musí přizpůsobit individuálním požadavkům zvířat a jejich kondici. Překrmování krav v době stání na sucho vede k jejich tučnění a ke vzniku řady problémů v poporodním období. Tučné krávy po porodu méně žerou, což vede k prohlubování deficitu energie a v důsledku vysokých ztrát hmotnosti ke vzniku četných metabolických poruch v poporodním období (ketózy, poporodní paréza, zadržování plodových obalů a následné zhoršení zabřezávání).

V době 2 – 3 týdny před očekávaným porodem se kravám z důvodu adaptace batorové mikroflóry podávají jaderná krmiva. Jejich denní dávka se postupně zvyšuje z 0,5 kg až na 3 kg, u vysokoužitkových krav až na 4,5 kg. Po otelení se dávky jaderných krmiv v závislosti na

zdravotním stavu zvyšují tak, aby 7. – 14. den po otelení dostávaly dojnice produkční směs nad základní krmnou dávku podle očekávané dojivosti.

Kravám v době stání na sucho se zkrmují kvalitní objemná krmiva – seno, kvalitní siláže, nejlépe kukuřičnou a siláže ze zavadlých pícnin. Seno se zařazuje v dávce 4 – 6 kg na krávu. Objemná šťavnatá krmiva se podávají v množství 15 – 25 kg na kus. Z jadrných krmiv jsou nejvhodnější ovesný a ječný šrot, pšeničné otruby, lněné semeno, lněný extrahovaný šrot.

Do krmných dávek krav v době stání na sucho se zařazují jen kvalitní krmiva a krmiva zdravotně nezávadná. Nikdy se nedává píce zapařená, krmiva nahnilá, zaplísňená a namrzlá, která bývají příčinou různých zažívacích poruch a někdy i předčasných porodů.

## **4. Způsoby a zásady krmení dojnic**

### **Způsoby krmení dojnic**

Způsob krmení dojnic je podmíněn jejich fyziologickými požadavky a úzce souvisí se způsobem ustájení.

*Individuální krmení* spočívá ve společné základní krmné dávce a individuálních přídavicích produkční směsi (podle skutečné dojivosti každé dojnice). Na jeden kg mléka nad základní užítkovost, tj. nad 12 – 14 kg, se podává 0,45 – 0,50 kg produkční směsi.

Při *skupinovém krmení* jsou dojnice rozděleny do skupin o přibližně stejné potřebě živin. Rozdělení do skupin se provádí nejčastěji podle fáze laktace (fázové krmení) a v rámci každé fáze mohou být podskupiny dojnic s rozdílnou denní dojivostí. Všechny dojnice ve stejné fázi laktace dostávají jednotnou krmnou dávku, nejčastěji tzv. směsnou krmnou dávku TMR, která zahrnuje všechna objemná i jadrná krmiva.

Metoda techniky krmení dojnic formou TMR je nejvíce využívanou metodou. Jednou z největších předností je stabilní složení krmné dávky, která pak následně stabilizuje bachorové prostředí, což je při dodržení hlavních zásad správného krmení rozhodujícím momentem pro dokonalé využití krmiv a činnost mikroorganismů v předžaludcích. Mimo jiné i z těchto důvodů jsou pro TMR doporučována celoročně jen konzervovaná krmiva. Krmiva jsou rovnoměrně promíchána a každé sousto, které kráva přijme, je stejné a má jasně patrnou strukturu. Právě stabilní složení dobře propočtených směsných dávek je jednou z hlavních předností jejich zkrmování, které omezuje zažívací obtíže a zajišťuje welfare zvířat.

### **Zásady krmení dojnic**

Dojnice v laktaci se krmí 2x denně v pravidelných intervalech. Doba mezi dvěma krmeními by neměla být kratší než 11 hodin. Před každým krmením musí být nejprve odstraněny ze žlabů všechny zbytky předcházející dávky. Ponechané zbytky krmiv podléhají brzy rozkladným procesům a znehodnocují čerstvá krmiva.

Mění-li se v průběhu roku krmné dávky, přechod se provádí pozvolna (7 až 10 dnů), aby se dojnice i bachorová mikroflóra mohly včas těmto změnám přizpůsobit. Náhlé změny krmiv působí negativně na dojivost. Při každé takové změně je citelně postihována bachorová mikroflóra a její metabolismus, současně velmi často klesá i příjem krmiv dojnicemi.

Počet krmných míst ve stáji musí odpovídat počtu dojnic. Dojnice potřebují denně 7 – 9 hodin k nasycení, přibližně stejnou dobu na přežvýkování a zbývající čas připadá na odpočinek a dojení.

Žlaby nebo krmné pásy ve stájích musí být opatřeny zábranami, nejlépe s možností fixace, aby dojnice mohly nerušeně přijímat každá svoji dávku krmiv.

## **5. Pastva dojnic, welfare zvířat a vliv na ŽP**

Pastva je nejvíce přirozeným a současně nejlevnějším způsobem krmení dojnic. Dojnice se pasou hlavně v pohorských a horských oblastech, kde jsou pro pastvu nejvhodnější podmínky (dostatek přirozených pastvin, možnost zřizování dočasných pastvin, dostatek srážek po celé pastevní období) a kde pastva pozitivně působí na kvalitu ŽP.

Limitujícím faktorem je vzdálenost pastvin od stájí, jejich poloha a produktivnost. Zahánění dojnic na vzdálené pastviny snižuje vlivem energetických ztrát jejich užitkovost. V rovinném terénu by vzdálenost pastvin od stájí neměla být větší než 800 m, v kopcovitém terénu 600 m.

Na pastvu se musí dojnice *postupně připravovat*. V krmné dávce se zvyšuje podíl objemných šťavnatých krmiv a dojnícím je umožněn pobyt ve výběhu, kde se otužují a zvykají si na elektrický ohradník. První dny pastvy se dojnice pasou až po nakrmení ve stáji a doba pastvy se postupně prodlužuje. Během přípravy se dojnice rozdělí do pastevních skupin. Maximální velikost takové skupiny je 160 – 180 kusů.

Nejvhodnější technikou pasení dojnic je *dávková pastva*. Ta je založena na přidělování plochy pastevního porostu na půl nebo celý den. Dojnice mají k dispozici stále čerstvou píci. Nevýhodou je poškozování porostu při větší koncentraci zvířat. Dávkovou pastvou se využívají porosty do výšky 25 cm.

Vyšší a vegetačně starší porosty se spásají *pásovou pastvou*. Dojnícím se přiděluje pouze úzký pruh pastevního porostu (60 – 80 cm), takže nedochází k jeho pošlapání. Dojnice se pasou v řadě před pohyblivým lankem a po spasení je jim přidělen další pás porostu.

Na jednu dojnici při *celodenní pastvě* se počítá denně 70 – 75 kg pastevního porostu, včetně 15 – 25 % ztrátách na nedopascích. Z toho vyplývá, že 1 ha pastvin při výnosu 25 – 35 t/ha uživí dvě až tři dojnice po celé pastevní období. Při celodenní pastvě se dojnice pase 2x denně vždy asi 3 hodiny. Doba pasení je ovlivněna kvalitou a výnosem pastevního porostu. Nejvhodnější doba pasení je ráno, ihned po dojení (cca od 6 hodin) a odpoledne od 17 – 18 hodin. Při ranní pastvě dojnice přijmou asi 3/5 denní množství pastvy.

Při *polodenní pastvě* se dojnice pase 1x denně, nejčastěji dopoledne. Pastva je doplňována dalšími objemnými krmivy a to jak konzervovanými, tak čerstvými. Doplnková krmiva musí být chutná a kvalitní, aby je dojnice dobře přijímaly.

## **6. Posouzení kvality krmiv a krmné dávky**

### **Silážovaná krmiva**

Siláže jsou konzervovaná objemná krmiva, která se vyznačují nízkou hodnotou pH (kyselé, 3,6 – 5,0) vlivem vzniku organických kyselin, zejména kyseliny mléčné. Výživná hodnota siláží je ve srovnání s původní plodinou zpravidla nižší. Výsledná výživná hodnota a kvalita siláží závisí vedle druhu a silážovatelnosti píce také na obsahu a složení sušiny a dodržování zásad vlastního technologického postupu. Siláže představují 50 – 90 % sušiny v krmných dávkách skotu, a proto jejich kvalita ovlivňuje nejen užitkovost, zdravotní stav zvířat, reprodukci, ale také ekonomiku chovu.

K dosažení dobré kvality siláží je nutné respektovat základní technologické požadavky jako optimální vegetační stadium sklizené píce pro silážování, optimální obsah sušiny, optimální délku řezanky, dodržování zásad technologického postupu a aplikace účinných konzervačních prostředků, vhodné silážní sklady.

Při smyslovém hodnocení silážovaného krmiva sledujeme délku řezanky, vůni, barvu, omak, stupeň utužení, způsob odebírání siláže, výskyt plísní a u kukuřičné siláže i stupeň narušení zrna (ovlivňuje stravitelnost a využitelnost látek zvířetem).



### **Seno**

Seno je pro přežvýkavce a koně přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží či vysokých dávek jaderných krmiv, je významným zdrojem vitamínu D. Specifické účinky kvalitního sena spočívají v příznivém vlivu na stabilizaci funkce bачoru dojnic, přežvykování, salivaci, produkci a složení mléka. Dobré seno se ve srovnání se silážemi vyznačuje pomalejší bачorovou degradovatelností dusíkatých látek a je významným zdrojem strukturní vlákniny.

Kvalita a výživná hodnota sena závisí zejména na druhu a botanickém složení píce, vegetačním stádiu a pořadí seče, způsobu sklizně, době zavadání a technologii dosoušení, způsobu a době skladování. Kvalitní seno musí být čisté, dobře a rovnoměrně usušené a způsobilé k dlouhodobému skladování. Nesmí být prašné, vykazovat zatuchlý, plesnivý pach či obsahovat nežádoucí příměsi (hlínu, plevele, apod.). Seno nesmí být také vizuálně plesnivé. Při smyslovém hodnocení se posuzuje barva, která významně koreluje s kvalitou. Barva kvalitního sena je přirozená, olivově až tmavě zelená nebo jen s mírnou odchylkou od tohoto odstínu. Kvalitní seno má mít typicky sennou aromatickou vůni. Nekvalitní sena mají pachy nevýrazné, nebo se naopak vyznačují pachem zatuchlým či plesnivým. Další smyslové znaky – vzhled a jemnost – struktura sena jsou dány druhovým zastoupením a stupněm olistění. Seno by mělo být bohatě olistěné a na pohmat měkké, nekvalitní je seno na pohmat drsné a se zdřevnatělými stonky.

### **Jaderná krmiva**

Za nezpůsobilé k přímému zkrmování zvířatům se považují semena nebo extrahované šroty, které vykazují smyslové změny, jsou napadeny skladištními škůdci, mají mikrobiologické znehodnocení.

### **Směsná krmná dávka**

Při posuzování kvality směsné krmné dávky TMR se přihlíží ke stupni promíchání, homogenitě a celkové struktuře dávky. I zde nesmí být žádná cizí tělesa a příměsi. Je nutné rozpoznat jednotlivé komponenty, ze kterých byla TMR vyrobena a posoudit podle jejich druhu. Pro posouzení struktury TMR lze provádět separaci jednotlivých frakcí na separačních sítích.

### **Napájecí voda**

Napájecí voda má rozhodující vliv na užitkovost a zdraví zvířat. Musí být dostupná ad libitum v průběhu celého dne. Celková spotřeba vody závisí na užitkovosti zvířete, plemeni, věku, způsobu chovu, ale také na teplotě prostředí. Z hygienického hlediska je nezbytné, aby byla k dispozici vhodná napájecí zařízení. Pro dojnice je nejpřirozenější pití z volné hladiny.

Voda musí být nezávadná, osvěžující (teplota 13 – 15 °C) a neutrálního pH. Napáječky je nutné pravidelně čistit.

## **7. Metabolické choroby dojnic**

Metabolické choroby skotu způsobují velké ekonomické ztráty, ale také zhoršují kvalitu produktů a omezují jejich použití. Imunitní systém zvířete je oslaben, zvíře je náchylné k jiným onemocněním a je narušeno jeho welfare. Příčinou většiny metabolických chorob je chyba ve výživě, špatná kvalita krmiv nebo nerespektování fyziologických potřeb zvířat. Tyto choroby mají akutní nebo chronický průběh.

K závažným metabolickým chorobám vysokoužitkových dojnic patří bachorová acidóza, alkalóza, ketóza a mléčná horečka.

### **Bachorová acidóza**

*Akutní bachorová acidóza* vzniká při náhlé změně krmné dávky a zařazení velkého množství jadrných krmiv. V bachoru se tvoří mnoho těkavých mastných kyselin a kyseliny mléčné, která je příčinou poklesu pH bachorového obsahu a silné redukce bachorových mikroorganismů. Mezi příznaky akutní bachorové acidózy patří ztráta přežvykování, odmítání krmiva, průjmy, ztráta produkce mléka, změna obsahu mléčných složek, poruchy trávení a v krajním případě dochází i k úhynu zvířete.

*Chronická bachorová acidóza* se zpravidla klinicky neprojevuje a její dopady přicházejí s určitým zpožděním. Častou příčinou je špatná příprava na porod v době stání na sucho, vysoké dávky sacharidů v krmné dávce, nedostatek strukturní vlákniny, zkrmování příliš kyselých siláží. Zvíře má kolísavý příjem krmiva, zhorší se mu kondice, vlákninu doplňuje konzumací podestýlky, je nízká intenzita přežvykování. Chronická acidóza se projeví i poklesem užitkovosti (o 20 – 30 %), poruchami plodnosti, mastitidami a rizikem přetočení slezu a laminitidy.

### **Alkalóza**

Nejčastější příčinou je nevyrovnaná krmná dávka, nekvalitní bílkovinné siláže nebo vysoké dávky dusičnanů v krmné dávce. V bachoru dojde ke zvýšení pH nad fyziologickou hranici a zpomalí se bachorové procesy v důsledku redukce bachorových mikroorganismů. Při vysoké hodnotě pH mohou veškeré bachorové procesy ustát a alkalóza přechází až v hnilobu bachorového obsahu. Při akutní formě onemocnění může dojít k intoxikaci organismu čpavkem a k ochrnutí dýchacích center. Tato forma je téměř vždy smrtelná, protože dojnice nemají na toto onemocnění obranný systém.

### **Ketóza**

Je velmi rozšířenou produkční chorobou dojnic. Příčinou tohoto onemocnění je porucha metabolismu cukrů, která je typická pro vysokoprodukční dojnice. Ketóza je vždy spojena s nedostatečnou energetickou výživou a vznikem ketolátek oxidací mastných kyselin. Tato choroba se vyskytuje zpravidla 2 – 3 týdny po otelení a je rozšířena hlavně u mladých a přetučnělých zvířat. U dojnic se mění obsah mléčných složek (zvyšuje se obsah tuku a to až na 5 % a obsah bílkovin klesá pod 3 %). Mezi klinické příznaky patří apatie až nechut' k příjmu krmiva, snížené přežvykování, změna výkalů (hleny), snížená produkce mléka (až o 80 %), minimální pohyblivost, vylučování ketolátek mlékem a močí. Výrazným příznakem je dech, který je cítit po acetonu. U krav současně dochází k narušení činnosti jater a zpomaluje se involuce dělohy. U těžší formy mohou dojnice upadnout až do kómatu.

### **Mléčná horečka (hypokalcémie, poporodní paréza)**

Příčinou mléčné horečky je nevyvážená minerální výživa (zejména Ca, P a Mg) v době stání na sucho, nedostatečná příprava dojnic na laktaci a porucha metabolismu Ca (jeho obsah v krvi po otelení velmi rychle klesá). Výskyt hypokalcémie je u vysokoprodukčních dojnic v prvních dnech po porodu a je charakteristický spíše pro starší krávy (po třetím porodu) v období nejvyšší produkce. Krávy mají snížený příjem krmiva, velké ztráty tělesné hmotnosti, zhoršení plodnosti a v důsledku rychlého vyčerpání Ca dojde ke svalové slabosti, poporodnímu ulehnutí a kolapsu oběhového systému. Během 12 – 24 hodin může dojít k úhynu krávy.

K dalším metabolickým chorobám patří dyslokace a rozšíření slezu nebo pastevní tetanie.

## **Název tematického celku: *Výživa a krmení skotu (vzdělávací materiál)***

### **1. Hodnocení krmiv pro přežvýkavce**

V tomto cvičení si žáci upevní znalost jednotlivých ukazatelů pro hodnocení krmiv pro přežvýkavce. Zároveň jsou zopakovány znalosti anatomie a fyziologie trávicí soustavy polygastrů a rozdíly metabolismu monogastrů a polygastrů. Žáci mohou při řešení cvičení použít internet, pracovat skupinově a výsledky zpracovat do prezentace.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Popište stavbu trávicího ústrojí polygastra.
- 2) Popište fyziologii trávení u polygastra.
- 3) Uveďte rozdíly metabolismu mezi monogastrickými a polygastrickými zvířaty.
- 4) Uveďte, jak je hodnocen obsah energie a dusíkatých látek v krmivech pro přežvýkavce.
- 5) Uveďte funkci vlákniny ve výživě přežvýkavců.

#### **Pomůcky:**

Psací potřeby, poznámkový blok, výpočetní technika, internet, interaktivní tabule.

#### **Postup při cvičení:**

Žáci vyjmenují a popíší jednotlivé orgány trávicího ústrojí polygastra včetně fyziologie trávení přežvýkavců se zaměřením na bachor a mikrobiální zpracování potravy. Zároveň uvedou rozdíly metabolismu mezi monogastrem a polygastrem a zdůrazní hlavní zdroj energie pro obě skupiny zvířat, lépe využívaná krmiva a množství mikroorganismů v trávicím traktu.

U hodnocení obsahu energie v krmivech žáci vysvětlí jednotku hodnocení a procento energie zajištěné těkavými matnými kyselinami, odbouráváním mikrobiální hmoty a ze živin krmiva. Žáci uvedou význam zkratky PDI a pojmu degradovatelnost bílkovin. U vlákniny pak uvedou její složení, funkce v organismu a zastoupení v krmné dávce dojnice v první fázi laktace.

### **2. Krmení dojnic**

Ve cvičení si žáci fixují základní poznatky o výživě dojnic v laktaci a o výživě krav v době stání na sucho, včetně způsobů krmení a hlavních zásad pro krmení dojnic. Pozornost je věnována také pastvě dojnic. Žáci mohou využít internetu a skupinové práce a tvorbu prezentací.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Popište krmení dojnic v laktaci.
- 2) Charakterizujte krmení dojnic po porodu a v době rozdojování.
- 3) Popište krmení dojnic v době stání na sucho.
- 4) Uveďte způsoby krmení dojnic.
- 5) Vyjmenujte nejdůležitější zásady krmení dojnic.
- 6) Charakterizujte pastvu dojnic.

#### **Pomůcky:**

Psací potřeby, poznámkový blok, výpočetní technika, internet, interaktivní tabule.

### **Postup při cvičení:**

Žáci rozdělí krmiva pro dojnice na objemná, jaderná a produkční směsi. U objemných krmiv uvedou jejich funkce ve výživě, podíl na zastoupení v sušině krmné dávky, počet zařazovaných druhů a rozdělení na bílkovinná, glycidová, polobílkovinná a u každé skupiny žáci uvedou zástupce. Žáci definují produkční účinnost objemných krmiv a uvedou její hodnotu. U jaderných krmiv žáci uvedou jejich funkci ve výživě a vyjmenují zástupce. Dále vysvětlí pojem produkční směs, její složení a hodnota přídatku na 1 kg mléka nad základní produkci.

Žáci uvedou specifika výživa a krmení zadané kategorie dojnic a zaměří se hlavně na krmení jadernými krmivy. U krav stojících na sucho vyjmenují složky krmné dávky a uvedou rozdíly proti krmení krav v produkci. Žáci popíší způsob krmení jádra v tomto období a uvedou dávku objemných šťavnatých krmiv a sena.

Žák je charakterizován individuální a skupinový způsob krmení krav a pozornost zaměří na TMR. Žáci vysvětlí tuto zkratku, uvedou složení této krmné dávky, optimální obsah sušiny, způsob přípravy a důvody jejího používání. U zásad krmení žáci uvedou počet krmení denně, interval mezi krmeními, postup při změně složení krmné dávky, potřebný počet krmných míst a důvod používání zábran u krmného stolu.

Pastva je nejpřirozenějším a nejlevnějším krmivem pro dojnice. Žáci vysvětlí přípravu dojnic na pastvu, podmínky pro pasení a typy pastvy (dávková pastva, pásová pastva, celodenní a polodenní pastva). Kladou důraz i na welfare dojnic.

### **3. Posouzení kvality krmiv a TMR, metabolické choroby dojnic**

Žáci v tomto praktickém cvičení prokáží znalost kritérií pro hodnocení jednotlivých krmiv, úroveň jejich skladování a pro posouzení předkládané TMR dojnic, včetně provedení separace jednotlivých frakcí TMR. Zároveň budou schopni navrhnout i zlepšující opatření. S využitím výpočetní techniky a programu pro sestavování krmných dávek žáci navrhnu krmnou dávku pro dojnice v laktaci a pro krávy stojící na sucho.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Proveďte posouzení kvality a úroveň skladování sena.
- 2) Proveďte posouzení kvality a úroveň skladování kukuřičné siláže.
- 3) Proveďte posouzení kvality TMR dojnic.
- 4) Proveďte separaci jednotlivých frakcí TMR dojnic.
- 5) Sestavte krmnou dávku pro dojnice v laktaci.
- 6) Sestavte krmnou dávku pro krávy stojící na sucho.
- 7) Vyjmenujte a charakterizujte nejzávažnější metabolické poruchy dojnic.

#### **Pomůcky:**

Psací potřeby, poznámkový blok, separační síta, seno, kukuřičná siláž, TMR dojnic, výpočetní technika, program pro sestavování krmných dávek.

### **Postup při cvičení:**

Při praktickém posouzení sena a kukuřičné siláže žáci hodnotí výskyt plísní a nežádoucích příměsí, úroveň skladování a smyslové vlastnosti (barva, vůně, omak, u sena podíl lístků). U kukuřičné siláže žáci provedou zhodnocení odebírání siláže. U obou dvou druhů krmiv žáci prokáží i znalost technologického postupu jejich výroby a možných způsobů skladování. V případě zjištění nedostatků žáci navrhnu zlepšující opatření.

Kvalitu TMR dojnic posoudí po jejím odebrání z krmného stolu dojnic. Žáci pojmenují krmiva nalezená v TMR a smyslově ji posoudí. Provedou separaci jednotlivých frakcí TMR včetně vyhodnocení jejich zastoupení na separačních sítích. Pro porovnání TMR produkčních a suchostojných krav provedou i separace TMR krav stojících na sucho.

S využitím výpočetní techniky a programu pro sestavování krmných dávek žáci sestaví dvě krmné dávky, jednu pro dojnice v laktaci a druhou pro krávy stojící na sucho. V závěrečné části tohoto cvičení jsou žáky navržena zlepšující opatření pro zvýšení kvality a úrovně skladování jednotlivých krmiv.

U bachorové acidózy, alkalózy, ketózy a mléčné horečky žáci uvedou jejich příčiny, průběh a dopad na užitkovost a plodnost krav.

#### **4. Zjištění zásob krmiv**

Cvičení využívá znalostí o objemových hmotnostech jednotlivých druhů používaných krmiv, matematických vzorců pro výpočet objemu a také krmné dávky pro dojnice.

##### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte zásobu sena, kukuřičné siláže, jetelotravní senáže.
- 2) Vypočítejte dobu, po kterou budou tato krmiva stačit pro dojnice na školním statku.
- 3) Navštivte zemědělský podnik a posuďte úroveň skladování objemných a jadrných krmiv.

##### **Pomůcky:**

Psací potřeby, poznámkový blok, kalkulačka, krmná dávka pro dojnice, pásmo, fotoaparát.

##### **Postup při cvičení:**

Žáci ve skladech zadaných krmiv zjistí jejich množství a vypočítají dobu, po kterou tato zásoba krmiva vystačí pro průměrný stav dojnic na školním statku. Ve výpočtu musí žáci zohlednit i ztráty krmiv, které vznikají při skladování a manipulaci.

Při exkurzi si žáci všimají způsobu uskladnění jednotlivých druhů krmiv, hodnotí jejich kvalitu a hygienickou úroveň skladování.

#### **5. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte hodnotu produkční účinnosti objemných krmiv.
- 2) Popište přípravu dojnic na pastvu.
- 3) Vysvětlete zkratku TMR a uveďte komponenty, ze kterých se skládá.
- 4) Popište průběh bachorové acidózy.
- 5) Uveďte kritéria hodnocená při posuzování kvality kukuřičné siláže.
- 6) Vysvětlete zkratku NEL.
- 7) Uveďte požadavky na napájecí vodu.
- 8) Popište skupinové krmení dojnic.
- 9) Vysvětlete pojem dávková pastva.
- 10) Popište krmení jádrem u suchostojných krav.
- 11) Uveďte postup při změně krmné dávky s ohledem na welfare a zdraví zvířat.
- 12) Uveďte 4 zásady krmení dojnic.
- 13) Vysvětlete zkratku PDI.
- 14) Uveďte složení vlákniny a její funkci ve výživě polygastrů.

<b>Název tematického celku:</b> Reprodukce v chovech prasat
<p><b>Anotace:</b> Cílem reprodukce v chovu prasat je dosažení maximálního odchovu selat na prasnici. Téma seznamuje žáky se základy plemenářské práce a reprodukci prasat v provozních podmínkách. Žáci se po zvládnutí tematického celku budou orientovat v evidenci reprodukce, poznají fáze reprodukčního cyklu a příznaky říje, vyhledají říjící prasnici a naučí se použít odpovídající techniku plemenitby, budou znát zásady výživy, péče o březí zvířata, vedení porodu a péče o prasnici a selata.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b> Reprodukce, plemeník, plemenice, pohlavní cyklus, říje, technika metody plemenitby, reflex nehybnosti, ukazatele plodnosti, porod, řízená reprodukce, welfare</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b> Znalosti získané v Biologii a v 2. ročníku Chovu zvířat a veterinářství – kapitoly anatomie, obecné zootechniky. Propojuje se teorie předmětu Chovu zvířat a předmětu Praxe.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Kategorie prasnic a technologie ustájení prasnic, vliv ustájení na životní prostředí.</li> <li>2) Hlavní zásady výživy kanců, prasniček a prasnic. Vliv výživy na stájové emise a ŽP.</li> <li>3) Reprodukční cyklus prasnic.</li> <li>4) Říje – příznaky, vyhledávání, reflex nehybnosti, technika plemenitby.</li> <li>5) Diagnostika březosti a péče o březí prasničky a prasnice.</li> <li>6) Příznaky porodu, vlastní porod, péče o prasnici a selata po porodu, zajištění welfare a přirozeného chování při porodu a v péči o selata.</li> <li>7) Označování, evidence plemenných zvířat a reprodukce.</li> <li>8) Řízená reprodukce.</li> </ol>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Tematický celek je určen pro praktickou část výuky (praxe učební) nebo praktické cvičení. Výklad je vždy doplněn praktickými ukázkami přímo v provozu školního statku nebo s využitím didaktické techniky. Učitel využije možnosti provozních podmínek pro řešení zadaných úkolů pro jednotlivé žáky, případně týmovou práci.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) umí vysvětlit princip reprodukce prasat, techniku plemenitby,</li> <li>2) zná kategorie prasat a popíše ustájení plemenných prasat a vliv na pohodu a ŽP,</li> <li>3) vysvětlí hlavní zásady výživy kanců a prasnic, vliv výživy na životní prostředí,</li> <li>4) zná reprodukční cyklus prasnice, popíše říji a určí vhodnou dobu k zapouštění,</li> <li>5) umí diagnostikovat březost a pečovat o březí prasnici,</li> <li>6) rozezná příznaky porodu, umí vést porod a ošetřit prasnici a selata po porodu, zajistí welfare při porodu a při péči o selata,</li> <li>7) zná princip řízené reprodukce,</li> <li>8) vede evidenci plemenných zvířat a reprodukce, zná hlavní postupy označování prasat.</li> </ol>

**Literární zdroje a jiné prameny:**

Čechová, M., Mikule, V. *Chov prasat*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 2003, ISBN 80-7157-720-0.

Mikšík, J. a kol. *Chov hospodářských zvířat I*, VŠZ, Brno 1994, ISBN 80-7157-106.

Pulkrábek, J. a kol. *Chov prasat*. Profi Press, s.r.o, Praha 2005. ISBN 80-86726-11-8.

<http://www.cmsch.cz/ustredni-evidence/prasata/oznacovani-zvirat-prasata>

Vyhláška 208/2004 o minimálních standardech pro ochranu hosp. zvířat v platném znění.

Rozkot, M.a kol. *Chov prasat*, Profi Press, Praha 2023 EAN: 9788088306276

## Název tematického celku: *Reprodukce v chovech prasat (učební text)*

### **1. Kategorie prasnic a technologie ustájení prasnic, vliv ustájení na životní prostředí**

Základní stádo prasat tvoří prasnice a plemenní kanci. Stádo prasnic se dále dělí na kategorie s odlišnými nároky na ustájení, výživu a krmení, stájové mikroklima.

Prasnice jalové, zapouštěné a nízkobřezí jsou v této kategorii zařazeny po odstavu selat do zapuštění a zjištění březosti v 28 – 35 dnech.

Kategorie prasnic březích je tvořena obdobím od zjištění březosti do doby 7 dní před plánovaným porodem. Poslední kategorie prasnic vysokobřezích, rodičích a kojících - 7 dní před plánovaným porodem do 3 – 4 týdnů po porodu (doba kojení - laktace).

Plemenní kanci jsou určeni pro přirozenou plemenitbu nebo inseminaci o hmotnosti 150 – 350 kg (do této kategorie mohou patřit i kanci prubří vyhledávající říjící se plemence). Další kategorie prasat - selata v dochovu, prasata ve výkrmu, chovné prasničky a kanečci mohou být kategoriemi na farmě (uzavřený obrat stáda) nebo mohou být chovány i mimo podnik (otevřený obrat stáda).

#### **Technologie ustájení jednotlivých kategorií základního stáda**

Jednotlivé kategorie se mohou ustájet v samostatných objektech (ty se dále člení na sekce - oddělení podle toho, zda je využíván turnusový provoz či provoz kontinuální) nebo v menších chovech se ustájejí všechny kategorie prasnic v jednom objektu. Vždy je nutné dodržovat zásady odpovídající legislativě a zajišťující požadavky na welfare zvířat – vše vysvětluje vyhláška 208/2004 Sb. o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat v platném znění a Směrnice Rady 91/630/EHS.

Zásady, které je nutné při ustájení dodržovat:

- a) odpovídající velikost ustájovací plochy na jedno prase (danou kategorií),
- b) zachování stálého složení zvířat ve skupině – ideální stav, když selata z jednoho vrhu jsou společně v kotci až do konce výkrmu,
- c) u početných skupin s více jak 25 ks - časté boje o pořadí ve skupině (hierarchiu), při ustájení na hluboké podestýlce a automatického krmení nemusí platit,
- d) zajištění pohody zvířat – doplnit o „hračky“ – vyřazené gummy, pověšený řetěz atd.,
- e) umožnit zvířatům jejich přirozené chování – vytvoření hierarchie ve skupině, chování při porodu, teplotní poměry.

Pro ustájení vysokobřezích, rodičích a kojících prasnic je uspořádání porodních kotců ovlivněno dobou odstavu. V našich podmínkách odstavujeme selata v 21 – 28 dnech. Nejčastěji používané jsou individuální porodní kotce stelivové nebo bezstelivové s fixací prasnice v boxu, s krmným a napájecím zařízením pro prasnici. Kotce musí být vybaveny napájecím a krmným systémem a vyhřívaným doupětem pro selata.

V alternativních chovech se kombinuje individuální a skupinové stelivové ustájení s nutností dodržet zásadu co nejmenšího časového rozmezí porodu u jednotlivých prasnic a dostatek plochy na prasnici 8 – 9 m<sup>2</sup>. Z hlediska welfare musí chovatel zajistit požadavek co nejvíce přirozenějšího prostředí s možností stavby „hnízda“, přirozeného prostoru s možností pohybu, s péčí o selata, pozření placenty.

Ustájení jalových, zapouštěných a březích prasnic s nejčastěji používanými systémy:



- a) individuální boxy s ustájením po zapuštění do doby zjištění březosti. Tato technologie je nejčastěji jako bezstelivová, rozměry boxu musí odpovídat vyhlášce 208/2004 Sb. v pl. znění.
- b) skupinové kotce pro 4 – 10 prasnic s použitím postupného dávkování krmiva do koryta, dostatečného vymezení krmného místa se zábranou – snížení konkurenčního boje (biologická fixace - Biofix), kotce jsou děleny na stelivové i bezstelivové,
- c) skupinové kotce pro početné skupiny prasnic na hluboké podestýlce, přistýlané kotce vybavené automatickým krmným boxem, bezstelivové skupinové kotce.

Pro ustájení březích prasnic se nejčastěji využívají skupinové kotce, které mohou být uspořádány pro menší skupiny 5 – 10 ks prasnic, ale početnější skupiny 40 – 50 ks prasnic jako stelivové i bezstelivové systémy. Ustájení plemenných kanců v individuálních koticích diferencovaných na lože a kaliště. Ideální pro plemenné kance je ustájení s výběhem, které odpovídá požadavkům welfare.

Při přirozené plemenitbě se požaduje 1 kanec na 25 – 40 prasnic (je závislé na věku kance).

U všech typů ustájení nesmí podestýlka nebo kejda negativně působit na ŽP a skladování organických hnojiv musí být v souladu s platnou legislativou o ŽP a vnitřními plány organizace.

## **2. Hlavní zásady výživy kanců, prasniček a prasnic. Vliv výživy na stájové emise a ŽP**

Prase patří podobně jako člověk mezi všežravce, a tudíž je typem potravy a nároky na krmiva pro člověka konkurencí. Pro prasata jsou nejvýznamnějšími živinami aminokyseliny (dusíkaté látky), energie, vápník, fosfor, železo, vitamíny.

Vždy je potřeba zajistit vyváženou krmnou dávku (ve formě kompletní krmné směsi), která vyhovuje požadavkům obsahu živin pro jednotlivé kategorie prasat.

Dusíkaté látky obsažené v krmivech jsou syntetizovány z bílkovin a látek nebílkovinné povahy. V bílkovinách se vyskytuje 20 základních AMK, které rozdělujeme z hlediska výživy prasat do 2 skupin aminokyselin (AMK):

- a) Esenciální (nepostradatelné)
- b) Neesenciální (postradatelné)

Prase potřebuje 10 esenciálních AMK – lyzin, leucin, fenylalanin + tyrosin, treonin, valin, methionin + cystin, tryptophan, arginin, izoleucin, histidin.

Určující aminokyselinou pro prasata je lyzin. (*Pulkrábek, 2005*)

Potřeba energie se stanoví pro každou kategorii prasat a udává se v MJ ME. Vždy vycházíme z potřeby energie na záchovu a na další potřeby podle kategorie prasat – přírůstek, kojení, ukládání tuku. Na obsah energie v krmivu mají vliv vláknina (nadbytek snižuje výživovou hodnotu krmiv), sacharidy (jako hlavní sacharid v krmivech pro prasat je škrob, jeho využití je závislé na aktivitě enzymů – potřeba uvědomit si u selat), lipidy (prasata nemohou syntetizovat určité mastné kyseliny – kyselina linolová = esenciální, nutno dodat prasnicím).

Pro prase je nezbytné 13 minerálních látek, které jsou ve většině obsaženy v krmivu a stačí krýt potřebu zvířat – Ca, P, Na, Cl, Mg, K, S, J, Fe, Cu, Mn, Se Zn. Využití ML závisí na jejich příjmu – využití klesá, je-li příjem nadbytečný, na potřebě, kdy se zvyšující se potřebou stoupá využití, na chemické vazbě a na interakcích mezi ML.

Potřeba vitamínů pro prase je velmi malá na 100 kg živé hmotnosti do 10 mg/den.

Některé vitamíny není nutné přidávat do krmných směsí, neboť jsou obsaženy v krmivech, případně syntetizovány organismem (vitamín C) nebo mikroorganismy v trávicím traktu. 2 skupiny vitamínů – rozpustné v tucích (A, E, D, K) a rozpustné ve vodě (B-komplex a vit. C).

### **Technika krmení**

Základem krmení prasat jsou kompletní krmné směsi (KKS), které jsou připravované z krmiv, která lze po předchozí úpravě použít i pro výživu lidí, proto musí být zkrmována velice efektivně. Krmiva se před použitím do krmných směsí mohou upravovat suchou (extrudace, expandace, granulace, mikronizace) nebo mokrou cestou (vaření, napařování, fermentace...). Při skladování KKS pozor na dodržování vlhkosti, teploty a záruční doby.

Krmení březích prasnic s označením krmné směsi KPB v dávce 2,2 – 2,6 kg po celou dobu březosti by mělo zajistit zachovnou potřebu včetně termoregulace a růstu plodů, rozvoje dělohy, vývoje mléčné žlázy a přírůstku prasnice. Ideální zvýšení hmotnosti prasnice v době březosti je 20 – 25 kg i s plody a plodovými obaly 40 – 50 kg. Ideální stav je, můžeme-li KKS prasnicím individuálně dávkovat v tzv. systémech Biofix, případně automatické krmné boxy.

Cílem krmení kojících prasnic je kromě zachovné potřeby zajistit optimální množství mléka tak, aby pro jeho produkci nemusely být použity tělesné rezervy prasnice a došlo k včasnému dalšímu zabřeznutí. Zkrmuji se krmné směsi s obchodním označením KPK v době těsně před porodem a první dny po porodu v dávce 2,2 – 2,6 kg s postupným zvýšením na 6 – 7 kg KPK, dle počtu selat. (V den porodu nekrmíme). U kategorie jalových prasnic požadujeme včasné zabřeznutí, doplnění všech rezerv z doby kojení a zajištění správné funkce reprodukčních orgánů. V době odstavu se doporučuje nekrmit a omezit příjem vody a od odstavu do zapuštění se doporučuje zkrmovat KPB v dávce 3,2 – 3,5 kg. U prasnic, které jsou předcházející laktací vyčerpány, se doplní živiny tzv. flushingem – jednorázovým zvýšením energie a živin.

Plemenným kancům se zkrmuji KKS s obchodním označením KA v dávce 2,5 – 3,2 kg na krmný den, přičemž mladým kancům se zkrmuje vyšší KD. Krmivo se zkrmuje nejčastěji individuálně 2x denně.

U všech kategorií se zkrmuji krmné směsi ve formě suché, vlhčené i mokré. Ve všech případech je ideální individuální dávkování KS.

### **Vliv výživy na stájové emise a životní prostředí**

Bílá plemena prasat, především vysoce mléčné prasnice, mají vyšší požadavky na přísun fosforu v krmné dávce, s tím je však spojena problematika trávení fosforu, který je vlivem nedostatku fytázy tráven omezeně. Nestrávený fosfor je z těla prasat vylučován ve výkalech, odtud se dostává do půdy. Odtud je při deštích splaven do povrchových vod a později se stává živinou pro řasy a sinice, které způsobují zarůstání vodních nádrží (*Pulkrábek, 2005*).

Prasatům musíme zkrmovat nefytátový fosfor – převážně z fosfátů.

Dalším nepříjemným jevem je zápach ze stájí pro prasata, který je často způsobován nadbytkem fosforu a čpavku ve stájích. I toto lze řešit nejen správným větráním, ale i přísadkami aromatizujícími látkami rostlinného původu do krmných dávek prasat.

## **3. Reprodukční cyklus prasnic**

Reprodukční cyklus prasnic má 3 stádia – **březost, doba kojení a období od odstavu do dalšího zabřeznutí**. Březost trvá v průměru 115 dní a je dána biologicky. Doba kojení je různě dlouhá, záleží na způsobu odstavu. V tomto období musí být zajištěna včasná involuce dělohy a tím schopnost dělohy později přijmout oplozená vajíčka. Taktéž záleží na hmotnosti a vývinu selat, která musí být schopna dalšího úspěšného odchovu. Nejčastější délka kojení je 21 – 28

dní. Období od odstavu do dalšího zabřeznutí je z hlediska ekonomického velice důležité. Je žádoucí, aby toto období bylo co nejefektivněji využito, prasnice zabřezla a byla zajištěna vysoká produkce selat. Chovatelé v tomto období využívají stimulačních vlivů (flushing, pohyb kanců prubířů v blízkosti jalových prasnic, u prasniček i jejich převoz tzv. transportní říje) na vyvolání plnohodnotné říje s výraznými příznaky a hodnotnou ovulací (uvolní se co nejvíce dalšího vývoje schopných vajíček). Období trvá v průměru 5 - 7 dní.

Délka reprodukčního cyklu se pohybuje okolo 150 dní ( $115 + 28 + 5 - 7$ ).

Ekonomickým hlediskem vyjádřeno, čím kratší reprodukční cyklus u prasnic, tím více vrhů a následně selat od prasnice za rok ( $365 : 150 = 2,43$  vrhů za rok) a větší zisk z chovu prasnic!

#### **4. Říje – příznaky, vyhledávání, reflex nehybnosti, technika plemenitby**

Pohlavní (říjový) cyklus trvá u většiny prasnic 21 dní. Rozdíl pozorujeme u mladých prasnic, kde je kratší, u starších se prodlužuje. Pohlavní cyklus se rozděluje na 4 stádia podle změn na pohlavním ústrojí a chování prasnic):

- a) proestrus – období před říjí, jehož délka je 2 – 3 dny,
- b) estrus – období říje – u prasnic v průměru 2 – 3 dny,
- c) metestrus – období po říjí, období žlutého tělíska 8 – 9 dní,
- d) diestrus – klidové období s délkou 7 – 9 dní.

Příznaky blížící se říje (proestru) můžeme pozorovat na chování prasnic, které skáčou na ostatní prasnice, jsou neklidné, mají překrvenou sliznici vnějších pohlavních orgánů (vulvu), reagují na přítomnost kance. Některé prasnice vydávají charakteristické zvuky.

V období estru – říje (u prasnic hovoříme o „boukání“) je možné provedení osemenění kancem nebo inseminací. Trvá 2 – 3 dny a je kratší u prasniček a delší u prasnic. Pro toto období je typický strnulý postoj prasnice tzv. reflex nehybnosti. Jedná se o reakci prasniček a prasnic na přítomnost kance a tlak vyvinutý člověkem na partii zádě či bedra. V období říje je nezbytné pečlivé vyhledávání říjících prasnic (dvakrát denně). Vhodné je použít k detekci říje kance (prubíře), kteří svým pachem stimulují chování prasnic.

Vhodnou dobu k zapouštění v době říje ovlivňuje ovulace probíhající ve 2. třetině reflexu nehybnosti. Spermie přežívají v pohlavních orgánech prasnice přibližně 1 den. K oplození dochází v horní třetině vejcovodu – je velice důležité, aby se setkaly spermie a vajíčka ve vhodný a stejný čas. Z těchto důvodů zapouštíme prasnice 10 – 12 hodin po zjištění reflexu nehybnosti. Ve stejném intervalu zapouštění nebo inseminaci opakujeme, dokud neodezní reflex nehybnosti.

#### **Technika plemenitby**

U prasnic a prasniček využíváme 2 základní techniky plemenitby, a to přirozenou plemenitbu a inseminaci.

U přirozené plemenitby se používá nejčastěji zapouštění tzv. „z ruky“. Zapouštíme vybraným kancem ve vhodném ohraničeném prostoru (např. výběhu). Délka páření je 10 - 30 minut. Vlastní ejakulace trvá 5 – 15 minut.

Pro inseminaci chovatelům dodávají sperma inseminační stanice kanců a inseminaci poté provádí sám chovatel. Předředěné sperma je konzervované krátkodobě po dobu 2-3 dny. Musí být uchováno v odpovídajících podmínkách při teplotě 14 – 16 °C a chovatel před použitím musí zajistit jeho doředení. Inseminaci provádí vyškolený pracovník. Je nutné dodržovat hygienická pravidla – očistit vulvu, natřít olivku inseminační pipety vazelínou a pipetu zavést přiměřeným tlakem do děložního krčku, kam je semeno opatrně vpraveno. Je vhodná stimulace

prasnice – tlak na bedra a zád', masáž slabin a vemene. Celý úkon trvá 10 – 15 minut a je nutné provádět ho šetrně a v klidu.

## **5. Diagnostika březosti a péče o březí prasničky a prasnice**

Oplozením vajíček vznikají zygoty, postupně se mění v embryo a plod. Začíná zcela fyziologický, žádoucí proces, který nazýváme březostí.

Délka březosti se pohybuje okolo 115 dní. Kolísá velmi málo a je částečně ovlivněna věkem, pořadím březosti, výživou, ročním obdobím, délkou předchozího kojení, vlivy vnějšího prostředí. Kondicí prasnice a samozřejmě zdravím.

Prvním příznakem pravděpodobného zabřeznutí je absence říje během pohlavního cyklu 21 dní po inseminaci nebo zapuštění. Jistota je o to větší, je-li říje vyhledávána denně v období možnosti zahájení pohlavního cyklu 18 – 22 dnů po inseminaci a za přítomnosti kance. Přesné výsledky o zabřeznutí získáme při použití ultrazvuku 28. – 35. den po inseminaci.

U prasnic velkého tělesného rámce (ne u prasniček) lze po 50. dnu březosti provést rektální vyšetření na březost – je přesné, ale pro svou pracnost nevhodné. Zevním vyšetřením zjistíme zabřeznutí v pokročilém stádiu březosti – dojde ke zvětšení objemu břicha, jeho opadávání, zvětšování mléčné žlázy a edematózní prosáknutí ochodu (až na konci březosti).

### **Péče o březí prasničky a prasnice**

Březost je fyziologický stav, který pro prasnice a prasničky představuje zvýšené zatížení orgánových soustav, zvláště metabolismu. Důležité je v době březosti zajistit zoohygienu prostředí, a to hlavně v ustájení, ve výživě a pohodu zvířat odpovídající požadavkům legislativy minimálních standardů na ochranu zvířat.

Zkrmujeme kompletní krmné směsi určené pro březí prasnice a zajistíme neomezený přístup k pitné vodě. Kritické období pro březí prasnice nastává na konci březosti v období těsně před porodem, kdy je nutné provést restrikcii krmné dávky podle schématu 3210 – tj. 3 dny před porodem snížit o ¼, 2. den o ½ a 1 den před porodem o ¾. V den porodu nekrmíme, pouze napájíme pitnou vodou!

Další zásadou pro péči o březí prasnice a prasničky je dostatek prostoru u koryta, aby byl zajištěn klid při krmení. V letním období je nutné zamezit přehřátí prasnic, zvýšit spotřebu vody, a pokud technologie dovolí, zajistit pobyt ve výběhu.

## **6. Příznaky porodu, vlastní porod, péče o prasnici a selata po porodu, zajištění welfare a přirozeného chování při porodu a v péči o selata**

Porod je fyziologický děj, při kterém dochází k vypuzení plodů mláďat - selat z těla matky po 113 - 116 dnech březosti (průměr 115 dní). Je to období kritické jak pro prasnici, tak pro selata. Musí být veden šetrně a přirozeně, za přítomnosti ošetřovatele.

Porod u prasnic (i ostatních samic hospodářských zvířat) se dělí na 3 období - přípravné, porodní a poporodní.

V přípravném období (přibližně 7 dní před plánovaným termínem porodu) je velice důležité umístit prasnici do samostatného kotce (viz kapitola ustájení vysokobřezích, rodičích a kojících). Pokud má prasnice možnost se pohybovat (zvláště v malochovech a alternativních chovech) dochází před porodním obdobím k projevům, jako je stavění „hnízda“ pro selata, časté vstávání a lehání, neklid a přibližně 12 hodin před blížícím se porodem objevení se mleziva.

Období porodní rozdělujeme na 3 fáze – otevírací, vypuzovací a poporodní.

V otevírací fázi dochází k rytmickým kontrakcím břišní svaloviny, které postupují směrem k pánevnímu otvoru. Jejich frekvence se zvyšuje s blížícím začátkem vlastního porodu. Přirozený pohyb prasnice tuto fázi urychluje.

Charakteristika fáze vypuzovací, určení jejího začátku a vlastního porodu začíná vstupem prvního selete do děložního krčku. Prasnice pomocí tlačení a nápiněk (stahy břišního lisu - kontrakce) vypudí plody ven. Vypuzovací fáze je různě dlouhá v průměru 3,5 hodiny (1 – 6,5 hodin). Intervaly mezi vypuzením jednotlivých plodů jsou přibližně 20 minut – prodlužují se ke konci porodu. Porod selat v poloze přední i zadní je fyziologické.

Pro ošetřovatele je velice důležité poznat vypuzovací fázi podle jmenovaných příznaků:

- a) objevují se břišní kontrakce,
- b) neklid prasnice,
- c) výtok z vulvy – krví zbarvená tekutina,
- d) příprava mléčné žlázy k produkci mleziva,
- e) švihání ocáskem,
- f) zvýšení tělesné teploty asi o 0,5°C.

V poporodní fázi končí pro prasnici porod úplným zklidněním, do 50 minut po porodu posledního selete jsou vypuzeny všechny plodové obaly, prasnice již netlačí, vstává a projevuje chuť k pití. Prasnice chrochtá a přivolává selata k sání, má možnost přirozených projevů.

#### Péče o narozená selata

Narozená selata (mají hmotnost v průměru 1,5 kg) je potřeba osušit čistou utěrkou, zbavit zbytků plodových obalů, zkrátit pupeční provazec (3 cm) a pupeční pahýl vydezinfikovat. Takto ošetřená selata přenést do vyhřívaného prostoru a po ošetření prasnice co nejdříve přiložit ke strukům. Je nezbytná přítomnost ošetřovatele. Ve stelivových provozech je možnost zajistit co nejvíce přirozenější podmínky, hlavně dostatek slámy pro zajištění termoregulace selat.

#### Péče o prasnici

Po ukončení porodu očistit prasnici zevní pohlavní ústrojí s okolím a mléčnou žlázu a k prasnici přiložit selata pro první napití, které musí probíhat pod dozorem ošetřovatele. Poté selata opět přenést do vyhřívaného prostoru. Další napití následuje po 1 hodině.

Období poporodní (puerperium) navazuje na skončený porod. Dochází k regeneraci pohlavního ústrojí, involuci dělohy (do 18. dne po porodu) a k návratu prasnice do reprodukčního procesu, prasnice je v laktaci a kojí selata.

V tomto období se významně zvyšuje produkce mléka a zvyšují se nároky na metabolismus prasnice. Puerperium je pro prasnici velice náročným obdobím a vyžaduje všestrannou péči, která se pozitivně projeví v dalším období života prasnice.

Je nezbytné 3 dny po porodu důsledně kontrolovat tělesnou teplotu prasnice a při jejím zvýšení nad 39,5°C zajistit vyšetření. Je nutné kontrolovat výtok z pohlavních orgánů a množství produkovaného mléka. S tím souvisí kontrola stavu mléčné žlázy.

Prasnici musí být zajištěna krmná dávka pomocí kompletních krmných směsí a vody podle schématu 0 - 1 - 2 - 3 přecházíme na plnou KD, jejíž výši určí počet narozených a kojených selat podle vzorce  $2,5 \text{ kg} + (n \times 0,40)$ , kdy  $n$  = počet narozených selat. Takovýto způsob krmení je účinnou prevencí vážné poporodní komplikace - mastitis, metris,agalactia syndromu (MMA). V alternativních chovech je vhodné umožnit prasnici společný pobyt se selaty.

## **7. Označování, evidence plemenných zvířat a reprodukce**

### **Označování prasat**

Označování, včetně následné evidence je základním předpokladem šlechtitelské práce.

Označování prasat se řídí Zákonem č.154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat v platném znění a vyhláškou MZE č. 136/2004 Sb. - prasata se označují tetováním nebo ušní známkou. Každé prase, jehož označování je chovatel povinen podle zákona zajistit, musí být označeno tetováním do levého ucha nebo tetováním na levou stranu těla anebo ušní známkou do levého ucha, a to před odstavením, nejpozději však před opuštěním hospodářství, ve kterém se narodilo. Tetování prasat musí obsahovat alfanumerický kód, který musí vyjadřovat registrační číslo hospodářství, ve kterém se prase narodilo. *(vyhláška MZe)*

Plastová ušní známka používaná pro označování prasat musí obsahovat:

- a) označení země původu - písmena "CZ" pro Českou republiku,
- b) alfa numerický kód, musí vyjadřovat část registračního čísla hospodářství, kde se prase narodilo,
- c) kód příslušného úřadu.

Dle platné legislativy se nejpozději do 7 dnů ode dne příchodu do místa určení musí označit prasata přemístěná z jiných členských států EU nebo dovezená ze třetích zemí.

Selata se v užitkovém chovu označují nejčastěji před odstavením, nejpozději před opuštěním daného hospodářství. Ve šlechtitelských chovech se označují do 10 dní po narození.

U jatečných prasat se používá čtyřmístný alfanumerický kód, pro který je určena levá polovina těla, nejčastěji však do ušního boltce. Označování se provádí formou tetování, ušní známkou či vrubováním. *(Plemenářský zákon a vyhláška MZe136/2004)*

Evidenze prasat v hospodářství – Registr prasat povinnosti evidence a označování prasat se týkají všech chovatelů, kteří chovají více než 1 prase. Chovatelé vedou Registr prasat v hospodářství a posílají hlášení 1x měsíčně na ústředí ČMSCH v Hradíšťku - kromě identifikačních údajů chovatele se se vedou počty zvířat – narození, ztráty, přesuny, úhyny, s datem, kdy ke změně došlo.

Stájová evidence je nejčastěji normou stájových tabulek, na které se zaznamenají údaje o prasnicích a prasníčkách - číslo zvířete, datum narození, plemenná příslušnost a jednotlivé fáze reprodukčního cyklu – pořadí a datum zapuštění, porodu, odstavu, počet narozených selat – všech, živě a dochovaných selat.

Deník reprodukce vede každý chovatel. Forma se liší dle užitkových a šlechtitelských chovů. Údaje o zapouštění, velikosti vrhu, termínech vede chovatel na vlastním tiskopise.

Rejstřík kance vede každý podnik. Může být vytvořen jako vlastní tiskopis, který informuje o reprodukčních vlastnostech kance na hospodářství.

## **8. Řízená reprodukce**

Předpokladem úspěchů řízené reprodukce je perfektní zootechnická práce, zdravý chov, evidence a přesnost dávkování přípravků. Podmínkou je využití inseminace.

### **Metody řízené reprodukce**

Stimulace a synchronizace říje u prasnic a prasníček je metoda, používaná ve velkochovech, při které dochází k hormonální stimulaci po odstavu selat. Aplikuje se sérový gonatropin (PMSG) za 24 hodin po odstavu. Zapouštějí se prasnice, které vykazují reflex nehybnosti.

Indukci a synchronizaci porodů využíváme hlavně ve velkochovech prasnic s turnusovým provozem. Používají se preparáty na bázi prostaglandinů a podávají se injekčně nejdříve 111. den březosti (lépe co nejdříve k porodu). Porod se uskuteční do 48 hodin.

Inseminace prasnic je běžnou technikou plemenitby. V rámci metod řízené reprodukce při synchronizaci říje a ovulace se inseminují všechny prasnice (skupinově) bez ohledu na výraz říje podle časového rozvrhu daného systémem synchronizace. U všech prasnic je vlivem hormonální přípravy zajištěna ovulace. Nečekáme ani na objevení reflexu nehybnosti.

Mezi ostatní metody a biotechnické zásahy řadíme kryokonzervace oocytů, embryí a spermií, embryotransfer, vědecké metody jako klonování, sexování spermií a embryí, genové manipulace, které v běžných provozních podmínkách nejsou využívány. Ošetření prasnic oxytocinem při porodu je v chovech prasnic běžným prostředkem vedoucím ke zkrácení porodů a doby zčištění – vypuzení placenty.

Všechny procesy v rámci reprodukce prasat musí odpovídat platné legislativě ochrany zvířat, životního prostředí a jsou nadřízenými orgány (MZe, MŽP) důsledně kontrolovány.

**Název tematického celku: *Reprodukce v chovech prasat (vzdělávací materiál)***

## **1. Ustájení kategorií prasnic na školní statku.**

Ustájovací plochy musí odpovídat legislativě – vyhláška č. 208/2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat v platném znění (464/2009).

### **Zadaný úkol:**

Náplní praktického úkolu je najít příslušné vyhlášky, zjistit potřebné údaje týkající se ustájení sledovaných kategorií, popsat rozdělení stáda prasnic a jejich ustájení na školním statku. Zjistěte, zda stájová místa ve výkrmu prasat na školním statku jsou dostačující a odpovídají současným reprodukčním ukazatelům. Jak budete řešit situaci s nedostatkem nebo nadbytkem selat?

### **Postup úkolu:**

Vyhledejte příslušné vyhlášky a posuďte ustájení jednotlivých kategorií prasnic na školním statku. Použijte zdroje - [www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz), Profidata, Portál Farmář.

Navštivte objekty k ustájení prasnic na školním statku a popište typy ustájení, počty zvířat v kotci a zjistěte ustájovací plochu na 1 prasnici v kotci.

Porovnejte s příslušnými předpisy, zhodnoťte a případně navrhněte řešení, které bude legislativě odpovídat a zhodnoťte vliv ustájení prasat na životní prostředí a welfare.

Vše zapište do protokolu. Vypočítejte počet narozených selat a porovnejte s kapacitou výkrmny.

## **2. Kontrola označování zvířat**

Základem označování a evidence plemenných prasat je sedmimístné celoživotní číslo RXXCCCC, které se skládá z předčíslí tvořeného 3 čísly RXX, kdy R je číslo roku narození a XX je regionální číslo vztahující se k určitému plemeni. Vlastní označení maximálně 4 čísly ve tvaru CCCC se fixuje trvalým způsobem do ucha jedince tetováním nebo dříve u starších zvířat vrubováním.



(viz.plemenářský zákon a vyhláška MZe136/2004)

Ve šlechtitelských (nukleových) a rozmnožovacích chovech se provádí označování platné pouze pro účely evidence plemenných prasat ve šlechtění a rozmnožování v rámci plemenné knihy SCHP včetně ústřední evidence. Pro jednotlivá plemena prasat existuje samostatná číselná řada. Odpovídající část čísel z této číselné řady přiděluje oprávněným osobám, provádějícím ve šlechtitelských chovech kontrolu užitkovosti, plemenná kniha Svazu chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Dříve se u barevných plemen prasat se provádělo vrubování. Přidělené evidenční číslo se vrubuje podle vrubovacího klíče do ušních boltců. K vrubování se používali speciální vrubovací kleště. Prasata se kromě ušního tetování mohou označovat i na levou stranu těla. Musí být zajištěna i hygiena a co nejšetrnější provedení.

#### **Zadaný úkol:**

Zkontrolujte označení všech kategorií prasat na školním statku – čitelnost, umístění podle původu zvířat (plemenní kanci a prasnice z rozmnožovacích chovů) prověřte, zda označení odpovídá platné legislativě. Využijte internetových stránek Svazu chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Pokud bylo využito u barevných plemen vrubování, s pomocí vrubovacího klíče přečtěte označení prasete. V případě nesrovnalostí poznamenejte Vaše zjištění do protokolu tak, aby bylo zřejmé, kde se kontrolované zvíře nalézá, a zajištěte informovanost zootechnika.

### **3. Vedení stájové evidence, deník reprodukce a rejstřík kance**

#### **Zadaný úkol:**

Posuďte vedení stájové evidence na školním statku u kategorie prasnic a kanců. Zkontrolujte zápisy na stájových tabulkách (Karta prasnice), vedení deníku reprodukce a rejstříku kance. Posuďte, zda vedení stájové evidence je aktuální a účelné pro potřeby zootechnické evidence a řízení stáda a pro potřeby veterinární.

#### **Postup:**

Ze stájových tabulek prasnic vypočítejte u 5 náhodně vybraných prasnic průměrnou délku reprodukčního cyklu. Z rejstříku kance zjistěte datum posledního zapuštění (inseminace) určených prasnic a počet všech a živě narozených selat. U kanců v přirozené plemenitbě zjistěte intenzitu využívání. Vše zapište do protokolu.

Vypracujte vlastní návrh stájové evidence v užitkovém chovu prasnic, která by splňovala požadavky na informovanost, přehlednost a účelnost zápisu. Využijte znalost programů Word a Excel. Tabulku odevzdejte k posouzení vyučujícímu.

### **4. Registr hospodářství – Portál farmáře**

#### **Zadaný úkol:**

Navštivte „Portál farmáře“ a seznamte se s aplikací Registr zvířat, do které musí být přihlášen a musí předávat informace každý, kdo chová více než 1 prase. U zootechnika zjistěte, jak často a jaké musí zasílat příslušné údaje. Požádejte o ukázky tiskopisů (též najdete na internetovém portále Českomoravského svazu chovatelů).

Vyberte pět prasnic a vypište nahlašované údaje a tytéž údaje vyhledejte na Stájové kartě. Do protokolu zapište číslo prasnice, pohyby prasnice (nákup, přesun, zapuštění, oprášení, počet narozených selat). Údaje porovnejte. Případné nesrovnalosti poznamenejte do protokolu. Zjistěte jakým způsobem je možno chybně nahlášené údaje opravit.



## **5. Vyhledání říjících prasnic a prasniček**

Úspěšná reprodukce prasat patří mezi rozhodující ukazatele ekonomiky celého chovu prasat. Pro úspěšnou reprodukci musíme znát problematiku plemenitby prasat, požadavky na otcovská a mateřská plemena v hybridizačním programu ČR.

### **Zadaný úkol:**

Vyhledejte říjící prasnice a prasničky, popište systém ustájení této kategorie prasnic, popište vnější a vnitřní projevy říje, určete vhodnou dobu k zapuštění vzhledem k aktuální říji i věku prasničky či prasnice.

Vyberte vhodnou techniku plemenitby. Své rozhodnutí zdůvodněte. Zkontrolujte, zda je zajištěna možnost vhodného skladování inseminačních dávek.

## **6. Výpočet délky reprodukčního cyklu u skupiny prasnic**

Délka reprodukčního cyklu se dá též charakterizovat jako doba od oprasení (porodu) do dalšího oprasení. Z hlediska zootechnické terminologie se jedná o mezidobí. Znalost je důležitá nejen z hlediska ekonomického, ale i z hlediska využití technologií, ustájení a výpočtu obrátkovosti stáda prasnic.

### **Zadaný úkol:**

U skupiny 5 prasnic vypočítejte délku reprodukčního cyklu a zjistěte:

- a) kolik selat za rok jsme v průměru získali od těchto prasnic,
- b) odpovídá tento počet chovnému cíli (dle plemen),
- c) kolik vrhů od prasnic v této skupině bylo za rok?

### **Postup:**

Ze stájové karty musíte zjistit následující údaje v průběhu roku:

- a) data zapuštění a porodů (oprasení) – počty dní, počet narozených selat – živě,
- b) termíny odstavu – počet dní kojení,
- c) dobu od odstavu do dalšího zapuštění.

## **7. Welfare v chovu prasat na školním statku**

### **Zadaný úkol:**

V příslušné legislativě vyhledejte normy pro ustájení prasnic se selaty a pro prasata ve výkrmu a porovnejte s ustájením na školním statku. Zjištěné nedostatky vypište a u každého navrhněte řešení. Navrhněte možnosti řešení problému zalehávání selat při porodu a v poporodním období v případě, že se chcete vyhnout použití porodních klecí.

## **8. Kontrolní otázky**

- 1) Reprodukce prasnic se neobejde bez znalostí anatomie - popište pohlavní ústrojí prasnice.
- 2) Jaká je forma ustájení u jednotlivých kategorií prasnic bez negativního dopadu na ŽP?
- 3) Popište příznaky porodu v jednotlivých porodních obdobích.
- 4) Jaký je postup ošetření selete po porodu?
- 5) Jak je nutné pečovat o prasnici v poporodním období?

- 6) Jaké krmné směsi a v jakém množství zkrmujeme prasnicím v jednotlivých fázích reprodukčního cyklu?
- 7) Vypočítejte délku reprodukčního cyklu při době odstavu 21 dní a 28 dní
- 8) Výživa významně ovlivňuje reprodukci. Vysvětlete:
  - a) Které krmné směsi a v jakém množství jsou zkrmovány prasnicím březím a kojícím?
  - b) Proč se provádí omezení krmení prasnic v období porodu a jakým způsobem?

<b>Název tematického celku:</b> Daň z příjmu fyzických osob
<b>Anotace:</b> Tematický celek charakterizuje daň z příjmů fyzických osob ze závislé činnosti, příjmů ze samostatné činnosti, kapitálového majetku, nájmu a ostatních příjmů. Téma je zaměřeno na vysvětlení významu daně z příjmů a její výpočet, vyplnění formuláře daňového přiznání v listinné i elektronické podobě s uplatněním aktuálních slev na dani, nezdanitelných částí základu daně a daňových zvýhodnění.
<b>Klíčová slova:</b> Daňová soustava, druhy daní, daň z příjmu fyzických osob, daňové přiznání, slevy na dani, nezdanitelné části daně, daňové zvýhodnění, sazba daně.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku vychází ze znalostí z předmětů Ekonomika a podnikání, Účetnictví a daně.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Podstata a význam daní. 2) Zásady daňové politiky. 3) Daňová soustava. 4) Základní daňové pojmy. 5) Daň z příjmu fyzických osob.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Praktické cvičení zaměřené především na výpočet daně z příjmu fyzických osob a následně vyplnění daňového přiznání s ohledem na aktuální částky slevy na dani, nezdanitelné části základu daně, daňová zvýhodnění a sazbu daně.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) umí charakterizovat podstatu a význam daní, 2) zná zásady daňové politiky, 3) umí rozdělit daně na přímé a nepřímé, 4) zná základní daňové pojmy, 5) je schopen vyjmenovat předmět daně z příjmu fyzických osob 6) dokáže vypočítat daň z příjmů fyzických osob a vyplnit formulář daňového přiznání
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Štohl, P., Klička, V. <i>Maturitní okruhy z účetnictví 2024</i> . Štohl Znojmo 2024. ISBN:978-80-88221-91-3. Dušek, J. <i>Daně z příjmů 2024 - přehledy, daňové a účetní tabulky</i> . Grada 2024. ISBN: 978-80-271-5236-0. <i>Zákon č. 586/1992 Sb. Zákon o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů.</i> <a href="https://adisspr.mfcr.cz/pmd/epo/formulare">https://adisspr.mfcr.cz/pmd/epo/formulare</a>

## Název tematického celku: *Daň z příjmu fyzických osob (učební text)*

### **1. Podstata a význam daní**

Daň je zákonem stanovená a zpravidla pravidelně se opakující platba fyzických nebo právnických osob do státního rozpočtu, který tvoří rozpočet ústřední a rozpočty územních samosprávných celků (kraje, obce).

Daně tvoří nejdůležitější příjem státního rozpočtu.

Stát vybírá daně k úhradě svých výdajů. Jedná se zejména o výdaje spojené s poskytováním veřejných statků a služeb (školství, obrana, bezpečnost státu, státní správa), výdaje sociální povahy (důchody, sociální podpora) a výdaje na rozvoj odvětví národního hospodářství.

Daně svým složením a výší jsou nepřímým nástrojem řízení. Pomocí daní může stát chránit určitá odvětví (např. dovozní a vývozní cla), regulovat spotřebu vybraných produktů (např. daň z lihovin a tabákových výrobků).

Zvyšováním nebo snižováním daní může stát regulovat hospodářskou aktivitu podnikatelských subjektů a ekonomické a sociální chování občanů.

### **2. Zásady daňové politiky**

Daňová soustava je vytvářena dle daňových zásad, které určují její složení a výši daní. K hlavním zásadám daňové politiky patří:

- 1) zásada přiměřené výše daní – výše daňové zátěže by měla odpovídat výkonnosti ekonomiky, tj. úrovni hospodářského rozvoje státu a jeho subjektů.
- 2) zásada zdanění podle prospěchu – daně jsou určeny subjektům, které mají prospěch z výdajů státu a využívají je ke své činnosti. Např. využití silniční sítě je zatíženo pro vybrané subjekty silniční daní, zpoplatněno dálniční známkou.
- 3) zásada zdanění podle schopnosti platit – výše daní by měla odrážet výši příjmů. S rostoucími příjmy by se měly daně zvyšovat bez ohledu na přímý prospěch, který z vybraných daní subjekty mají a naopak podpořit subjekty s nižšími příjmy.

Základní typy daní:

daň progresivní – s rostoucím příjmem se zvyšuje procentická sazba daně

daň proporcionální - daň odebírá stejné procento ze všech příjmů bez ohledu na jejich velikost

degresivní daň - s rostoucím daňovým základem procentuální sazba daně klesá

### **3. Daňová soustava**

V České republice je soustava daní upravena zákonem o soustavě daní, zákony o jednotlivých daních a zákonem o správě daní. Soustavu daní tvoří daně přímé a daně nepřímé.

**Daně přímé** jsou vázány na určitou konkrétní fyzickou nebo právnickou osobu. Zdaňují její příjem nebo majetek. K přímým daním patří daň z příjmu fyzických a právnických osob, daň z nemovitých věcí, daň z nabytí nemovitých věcí a silniční daň. Z přímých daní je pro stát nejnvýhodnější daň z příjmů právnických osob.

**Daně nepřímé** jsou vázány na jednotlivé druhy výrobků nebo služeb.

Jsou součástí jejich ceny a zaplatí je ten, kdo si uvedené zboží koupí. Patří k nim daň z přidané hodnoty, daň spotřební a daň ekologické.

#### **4. Základní daňové pojmy**

**Předmět daně** - u přímých daní je to příjem nebo majetek fyzické nebo právnické osoby, který podléhá zdanění, u nepřímých daní výrobek nebo služba. [

**Zdaňovací období** - je období, za které vzniká plátcí daně povinnost daně vypočítat a odvést. U daní přímých je to kalendářní rok, u daní nepřímých kalendářní měsíc, příp. čtvrtletí.

**Základ daně** (daňový základ) - je předmět daně kvantitativně vymezený, z něhož se počítá daň (např. hrubý výsledek hospodaření vykázaný za kalendářní rok, hrubá mzda pracovníka apod.)

**Sazba daně** - procento daně z daňového základu (např. u daně z příjmů, DPH) nebo pevná peněžní částka z jednotky daňového základu (např. u spotřebních nebo ekologických daní).

**Poplatník daně** - je fyzická nebo právnická osoba, která nese daňové břemeno snižující její čistý příjem.

**Plátce daně** - je fyzická nebo právnická osoba, která je povinna daň vypočítat a odvést do státního rozpočtu. U daní přímých je zpravidla totožná s poplatníkem daně - např. daň z příjmů právnických osob (daň z upraveného zisku podniku) vypočítává a odvádí podnik sám, tj. je poplatníkem i plátcem této daně. Daň z příjmů ze závislé činnosti (daň ze mzdy) vypočítává a odvádí podnik, tj. poplatníkem je pracovník, plátcem je podnik.

**Správce daně** - je zpravidla příslušný finanční úřad, který kontroluje správnost výpočtu a odvádění daní, ukládá sankce (pokuty, penále) v případě neplnění daňových povinností a daň vymáhá. Při dovozu zboží, které podléhá zdanění, je správcem daně příslušný celní orgán.

**Daňové přiznání** - je písemný dokument, ve kterém plátce daně za zdaňovací období vypočítá všechny skutečnosti týkající se příslušné daně; tento dokument do stanoveného termínu po uplynutí zdaňovacího období předkládá správci daně, tj. finančnímu úřadu.

**Platba daně** - je odvod daně příslušnému finančnímu úřadu. Daň za zdaňovací období se platí jednorázově souhrnnou částkou do určitého data po jeho uplynutí, nebo zálohově v jeho průběhu a doplatek po jeho uplynutí.

#### **5. Daň z příjmu fyzických osob**

Daň z příjmů fyzických osob je daní přímou. Je upravena zákonem o daních z příjmů číslo 586/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

##### **Poplatníci daně z příjmů fyzických osob**

Poplatníky daně z příjmů fyzických osob jsou fyzické osoby. Poplatníci jsou daňovými rezidenty České republiky, nebo daňovými nerezidenty. Poplatníci jsou daňovými rezidenty České republiky, pokud mají na území ČR bydliště. Daňoví rezidenti České republiky mají daňovou povinnost, která se vztahuje jak na příjmy plynoucí ze zdrojů na území ČR, tak i na příjmy plynoucí ze zdrojů v zahraničí.

Daňoví nerezidenti mají daňovou povinnost, která se vztahuje jen na příjmy plynoucí ze zdrojů na území České republiky.

### **Předmět daně z příjmů fyzických osob**

Zákon o daních z příjmu stanoví, že předmětem daně z příjmu fyzických osob jsou:

- 1) příjmy ze závislé činnosti,
- 2) příjmy ze samostatné činnosti,
- 3) příjmy z kapitálového majetku
- 4) příjmy z nájmu,
- 5) ostatní příjmy

### **Příjmy osvobozené od daně**

Od daně jsou osvobozeny např. tyto příjmy:

- 1) Příjmy z prodeje rodinného domu, bytu, pokud v něm měl prodávající bydliště nejméně 2 roky bezprostředně před prodejem.
- 2) Příjmy z prodeje nemovitostí, přesáhne-li doba mezi nabytím a prodejem dobu 5 let.
- 3) Přijatá náhrada škody a plnění z pojištění majetku a odpovědnosti za škody.
- 4) Cena z veřejné soutěže nebo reklam, slosování, cena ze sportovní soutěže v hodnotě do 10000 Kč.
- 5) Příjem ve formě dávek sociální podpory, nemocenského a důchodového pojištění, peněžní pomoci obětem trestné činnosti.
- 6) Příjem přijatý v rámci plnění vyživovací povinnosti nebo náhrada za tento příjem.
- 7) Stipendia.
- 8) Dotace ze státního rozpočtu.

Základem daně je částka, kterou příjmy plynoucí poplatníkovi v kalendářním roce, tj. ve zdaňovacím období, přesahují výdaje prokazatelně vynaložené na jejich dosažení, zajištění a udržení, pokud u jednotlivých příjmů není stanoveno jinak.

### **Příjmy ze závislé činnosti**

Příjmy ze závislé činnosti jsou:

- 1) příjmy ze současného nebo dřívějšího pracovněprávního poměru dle pracovní smlouvy, dohody o provedení práce, dohody o pracovní činnosti,
- 2) příjmy za práci členů družstev, společníka společnosti s ručením omezeným, komanditisty komanditní společnosti,
- 3) odměny členů orgánů právnické osoby, likvidátora,
- 4) příjmy plynoucí v souvislosti s výkonem závislé činnosti.

Poplatník s příjmy ze závislé činnosti je dále označen jako zaměstnanec, plátce příjmu jako zaměstnavatel. Základem daně ze závislé činnosti jsou celkové hrubé příjmy zaměstnance. Zaměstnanci je zúčtování mzdy prováděno měsíčně se současným zdaněním a odvodem daně z příjmů ve formě záloh včetně výpočtu a úhrady sociálního a zdravotního pojištění.

### **Příjmy ze samostatné činnosti**

Mezi hlavní položky příjmů ze samostatné činnosti patří:

- 1) příjem ze zemědělské výroby, lesního a vodního hospodářství,
- 2) příjem ze živnostenského podnikání,
- 3) příjem z jiného podnikání,

- 4) podíl společníka veřejné obchodní společnosti a komplementáře komanditní společnosti na zisku,
- 5) příjem z užití nebo poskytnutí práv z průmyslového vlastnictví, autorských práv
- 6) příjem z nájmu majetku zařazeného v obchodním majetku.

#### Příjmy z jiného podnikání:

- příjmy z užití nebo poskytnutí práv z průmyslového nebo jiného daňového vlastnictví, autorských práv,
- příjmy z výkonu nezávislého povolání, které není živností ani podnikáním - architektů, sportovců,
- příjmy znalců a tlumočnicků za činnosti podle zvláštních předpisů.

Výdaje lze uplatnit ve skutečné výši, nebo tzv. paušálními výdaji. Paušální výdaje jsou dány procentem z dosažených příjmů v závislosti na druhu činnosti a jsou omezeny maximální částkou. Volba mezi uplatněním výdajů ve skutečné výši nebo paušálních výdajů závisí na finanční výhodnosti pro poplatníka. Výše

#### Paušální výdaje:

- a) 80 % z příjmů z řemeslných živností, zemědělské výroby a lesního a vodního hospodářství vykonávaných jako samostatná činnost, stejně tak jako z ostatních příjmů ze zemědělské výroby,
- b) 60 % z příjmů z živností volných, vázaných i koncesovaných,
- c) 40 % z příjmů ze samostatné činnosti z jiného podnikání dle zvláštních předpisů, z užití či poskytnutí práv z průmyslového či jiného duševního vlastnictví nebo autorských práv.

#### Příjmy z kapitálového majetku

Příjmy z kapitálového majetku tvoří např.:

- 1) podíly na zisku z majetkového podílu na akciové společnosti, na společnosti s ručením omezeným a komanditní společnosti,
- 2) podíly na zisku tichého společníka z účasti na podnikání,
- 3) úroky, výhry a jiné výnosy z vkladů na vkladních knížkách, úroky z peněžních prostředků na účtu, který není určen k podnikání,
- 4) dávky penzijního připojištění se státním příspěvkem, dávky doplňkového penzijního spoření,
- 5) plnění ze soukromého životního pojištění nebo jiný příjem z pojištění osob, který není pojistným plněním a nezakládá zánik pojistné smlouvy,
- 6) úroky a jiné výnosy z poskytnutých úvěrů nebo zápůjček, úroky z prodlení, poplatků z prodlení.

#### Příjmy z nájmu

Mezi příjmy z nájmu patří:

- 1) příjmy z nájmu nemovitých věcí nebo bytů,
- 2) příjmy z nájmu movitých věcí.

Do oblasti příjmů z nájmu se nezahrnují příjmy z příležitostného nájmu. Nejsou-li uplatněny výdaje ve skutečné výši, lze uplatnit výdaje procentem ve výši 30 % z příjmů.

### **Ostatní příjmy**

Ostatními příjmy jsou zejména:

- 1) příjmy z příležitostných činností nebo z příležitostného nájmu movitých věcí, včetně příjmů ze zemědělské výroby a lesního a vodního hospodářství, které nejsou provozovány podnikatelem,
- 2) příjmy z převodu účasti na společnosti s ručením omezeným, komanditisty na komanditní společnosti nebo z převodu družstevního podílu,
- 3) příjmy ze zděděných práv z průmyslového a jiného duševního vlastnictví, včetně práv autorských a práv příbuzných práv autorskému,
- 4) přijaté výživné, důchody a obdobné opakující se požitky,
- 5) podíl člena obchodní korporace na likvidačním zůstatku.

### **Výpočet daně z příjmů fyzických osob**

Při výpočtu daně z příjmů fyzických osob se vyčíslí dílčí základy daně dle jednotlivých předmětů daně z příjmů. Jejich součtem vzniká základ daně.

Daňový základ lze snížit o nezdánitelné části základu daně, například hodnoty darů, odečet úroků z úvěrů na bytové potřeby, penzijní připojištění a pojištění, životní pojištění, odborové příspěvky, úhrada za další vzdělávání nebo náklady na výzkum a vývoj.

Ze základu daně sníženého o nezdánitelné části se po zaokrouhlení na celá sta Kč směrem dolů vypočte daň dle sazby daně z příjmů fyzických osob.

Vypočtenou daň snižují slevy (na poplatníka, manželku, ZTP/P, studium, atd.) a daňová zvýhodnění na vyživované děti.

Aktuální výše slev a daňových zvýhodnění včetně podmínek pro uplatnění nezdánitelných částí základu daně je uvedena v zákonu č. Zákon č. 586/1992 Sb. Zákon o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů.

### **Daňové přiznání**

Základní termín pro podání daňového přiznání je do 31. 3. po skončení zdaňovacího období.

V případě, že přiznání zpracovává daňový poradce nebo je povinné ověření účetní závěrky auditorem, lze využít prodloužený termín do 30. 6. po skončení zdaňovacího období. Prodloužený termín je možný jen na žádost poplatníka. Správce daně může termín pro podání daňového přiznání prodloužit až o tři měsíce.

Daňové přiznání je povinen podat každý, jehož roční příjmy, které jsou předmětem daně z příjmů fyzických osob, přesáhly 50 000 Kč, pokud se nejedná o příjmy od daně osvobozené nebo o příjmy, z nichž je daň vybírána srážkou podle zvláštní sazby daně.

Daňové přiznání je povinen podat i ten, jehož roční příjmy, které jsou předmětem daně z příjmů fyzických osob, nepřesáhly 15 000 Kč, ale vykazuje daňovou ztrátu.

Daňové přiznání není povinen podat poplatník, který má příjmy ze závislé činnosti pouze od jednoho, nebo postupně od více plátců daně. Podmínkou je, že poplatník podepsal u všech těchto plátců daně na příslušné zdaňovací období prohlášení k dani a nemá jiné příjmy vyšší než 6 000 Kč.

Pokud má poplatník příjmy ze závislé činnosti od více plátců daně současně, je povinen podat daňové přiznání sám.

V daňovém přiznání poplatník uvede veškeré příjmy, které jsou předmětem daně, uplatní nezdánitelné části základu daně, uvede částku slev na dani a daňového zvýhodnění.

Jsou-li součástí zdánitelných příjmů též příjmy ze závislé činnosti, doloží je poplatník daně dokladem, obdobně je nutné doložit nárok na nezdánitelné části základu daně.



## Název tematického celku: *Daň z příjmu fyzických osob (vzdělávací materiál)*

### **1. Výpočet daně z příjmu fyzických osob**

#### **Zadané úkoly:**

Vypočítejte daň z příjmu fyzických osob podle zadaných údajů.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Tabulka pro zaznamenání vypočtených údajů, kalkulačka, počítač s internetovým připojením.

#### **Postup při cvičení:**

Dle zadaných údajů запиšte jednotlivé údaje do tabulky, vypočtete daň z příjmů fyzických osob a proveďte vyúčtování daně.

- 1) Příjmy ze závislé činnosti poplatníka byly 364 000 Kč. Zálohy na daň z příjmů zaplatil ve výši 24 600 Kč.  
Dále si v rámci podnikatelské činnosti vydělal 150 200 Kč, výdaje byly 60 524 Kč.  
V rámci ostatních příjmů získal příjmy 50 355 Kč s výdaji 40 285 Kč.  
Slevu na dani uplatňuje pouze na poplatníka.
- 2) Poplatník pracuje ve firmě. Jeho příjmy byly 400 720 Kč.  
Zálohy na daň z příjmů zaplatil ve výši 29 352 Kč.  
V podnikatelské činnosti vydělal 256 702 Kč, výdaje byly 100 706 Kč. Zálohy na daň z příjmů z podnikatelské činnosti zaplatil ve výši 45.600 Kč.  
Dále měl poplatník příjmy z kapitálového majetku 3 000 Kč.  
Příjmy z nájmu byly 60 000 Kč, výdaje uplatňuje paušální sazbou 30 % z příjmů.  
Jako nezdanitelnou část uplatňuje pojistné na penzijní připojištění a životní pojištění ve výši 24 000 Kč.  
Slevu na dani uplatňuje na poplatníka a 2 děti.
- 3) Poplatník pracuje ve firmě. Jeho příjmy byly 266 141 Kč.  
Zálohy na daň z příjmů zaplatil ve výši 9 278 Kč.  
V podnikatelské činnosti vydělal 150 200 Kč, výdaje byly 40 000 Kč.  
V rámci nezdanitelné části základu daně uplatňuje úroky na stavební spoření ve výši 20 000 Kč.  
Slevu na dani uplatňuje na poplatníka a 1 dítě.

	1	2	3
1. a) Úhrn příjmů ze závislé činnosti			
b) neobsazeno	x	x	x
c) Dílčí základ daně ze závislé činnosti			
2. a) Příjmy ze samostatné činnosti			
b) Výdaje ze samostatné činnosti			
c) Dílčí základ daně ze samostatné činnosti			
3. Dílčí základ daně z kapitálového majetku			
4. a) Příjmy z nájmu			
b) Výdaje z nájmu			
c) Dílčí základ daně z nájmu			
5. a) Ostatní příjmy			
b) Ostatní výdaje			
c) Dílčí základ daně z ostatních příjmů			
6. Úhrn dílčích základů daně			
7. Nezdaniitelné části základu daně:	x	x	x
a) Penzijní připojištění, pojištění			
b) Úroky			
c) Ostatní			
d) Úhrn nezdanitelných částí základu daně			
8. Základ daně snížený o nezdanitelné části			
9. Základ daně zaokrouhlený na celá sta dolů			
10. Daň z příjmů – 15 % ze zaokr. základu daně			
11. Uplatnění slev na dani:	x	x	x
a) Sleva na poplatníka			
b) Sleva na studenta			
c) Ostatní slevy			
d) Slevy na dani celkem			
12. Daň po uplatnění slev			
13. Daňové zvýhodnění na vyživované dítě			
14. Daň po uplatnění slev a daň. zvýhodnění			
15. Úhrn sražených záloh na daň z příjmů:	x	x	x
a) Ze závislé činnosti			
b) Na zbývajících zálohách zapláceno			
c) Zaplacené zálohy celkem			
16. Zbývá doplatit (+), zapláceno více (-)			

## **2. Daň z příjmu fyzických osob - formulář**

### **Zadané úkoly:**

Úkolem cvičení je vyplnit formulář daňového přiznání daně z příjmu fyzických osob a vypočítat výše daňové povinnosti podle zadaných údajů.

Poplatník: Jiří Kos, rodné číslo 590713/0452

Bydliště: Vančurova ulice 1520, Tábor, 390 02

### **Závislá činnost:**

- příjmy dle potvrzení o příjmech od zaměstnavatele 460 320 Kč,
- odvedená záloha na daň z příjmu 37 960 Kč.

### **Samostatná činnost:**

- předmětem jeho podnikatelské činnosti je oprava automobilů.
- příjmy 205 320 Kč, výdaje 107 400 Kč.

### **Nájem:**

- příjmy z nájmu rekreačního objektu 80 000 Kč, výdaje uplatňuje procentem příjmů.

Poplatník je ženatý, má dvě děti:

- Jan Kos, rodné číslo 100808/1526,
- Petr Kos, rodné číslo 150109/1739,

Poplatník uplatňuje jako nezdánitelnou část základu daně penzijní připojištění ve výši 15 000 Kč a životní pojištění částku 12 000 Kč.

- 1) Vyplňte formulář daňového přiznání k dani z příjmu fyzických osob podle zadání.
- 2) Vypočítejte jednotlivé položky ve formuláři.
- 3) Podle zadání vyplňte přílohy daňového formuláře.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Formulář daňového přiznání daně z příjmu fyzických osob – v tištěné nebo elektronické podobě, pokyny pro vyplnění formuláře, počítač s internetovým připojením.

### **Postup při cvičení:**

Formulář vyplňte ve všech částech s příslušnými přílohami podle konkrétního zadání. Při vyplňování jsou k dispozici pokyny pro vyplňování daňového přiznání.

## **5. Kontrolní otázky**

- 1) Vysvětlete význam daní.
- 2) Uveďte zásady daňové politiky.
- 3) Vyjmenujte daně, které jsou součástí daňové soustavy ČR.
- 4) Charakterizujte rozdíl mezi daněmi přímými a nepřímými.
- 5) Uveďte zástupce jednotlivých skupin daní.
- 6) Vysvětlete rozdíl mezi poplatníkem a plátcem daně.
- 7) Vysvětlete, co je předmětem daně z příjmů fyzických osob, kdo je poplatníkem a plátcem.
- 8) Vyjmenujte příjmy ze závislé činnosti a samostatné činnosti..
- 9) Uveďte termín pro podání daňové přiznání.
- 10) Uveďte, kdo musí podat daňové přiznání.

<b>Název tematického celku:</b> Rozbor hospodaření školního statku
<p><b>Anotace:</b> Téma charakterizuje základní ukazatele činnosti podniku – intenzitu výroby, produktivitu práce, rentabilitu výroby za podnik jako celek i v členění na rostlinnou a živočišnou výrobu. Popisuje základní členění rozborů podle jednotlivých hledisek a vymezuje jejich základní strukturu. Charakterizuje postup při sestavování rozborů a jejich strukturu.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b> Rostlinná výroba, živočišná výroba, produktivita práce, rentabilita výroby, intenzita výroby, intenzifikační faktory, extenzita, druhy rozborů, struktura rozborů, analýza, syntéza, komparace.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tohoto celku navazuje na znalosti získané v předmětu Ekonomika a podnikání – konkrétně teoretické znalosti v oblasti výsledných ukazatelů činnosti (intenzita, rentabilita výroby, produktivita práce) a faktorů tyto ukazatele ovlivňujících.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b> 1) Charakteristika rozborů hospodářské činnosti. 2) Rentabilita. 3) Intenzita zemědělské výroby. 4) Produktivita práce.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Práce s rozбором hospodaření školního statku za poslední dva kalendářní roky. Výpočet výsledných ukazatelů hospodaření, metody individuální a týmové práce žáků.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná základní druhy rozborů, strukturu a postup při zpracování rozboru, 2) je schopen stanovit ukazatele rentability výroby, 3) dovede vypočítat intenzitu zemědělské výroby, 4) umí vypočítat ukazatele produktivity práce.</p>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Porvichová, J. <i>Ekonomika a podnikání</i>. Franěk, 2002. ISBN: 80-85839-80-6. Mendl, Z. <i>Ekonomie nejen k maturitě, příklady a cvičení</i>. Computer media Praha, 2008. ISBN 978-80-7402-007-0. Poláčková, J. <i>Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství</i>. ÚZEI Praha, 2010. ISBN 978-80-86671-75-8. Synek, M. <i>Podniková ekonomika</i>. C. H. Beck Praha, 2010. ISBN 978-80-7400-336-3. Trnková J <i>Ekonomika a podnikání</i>. Credit Praha, 2001. ISBN 80-86392-01-5. Švarcová, J. <i>Ekonomie – stručný přehled</i>. Zlín, Ceed, 2023. ISBN 978-80-8730-128-9.</p>

## Název tematického celku: *Rozbor hospodaření školního statku (učební text)*

### **1. Charakteristika rozborů hospodářské činnosti**

Rozbor hospodářské činnosti je důležitou činností podniku, případně managementu podniku ovlivňující celou řadu ekonomických ukazatelů. Po vyhodnocení lze zvolit patřičná opatření pro zlepšení stávajícího stavu. Výsledky je možno využít rovněž jako podklady pro odměňování pracovníků na jednotlivých stupních řídicí struktury.

Význam rozborů hospodářské činnosti:

- a) slouží k posouzení dosažených výsledků,
- b) umožňují odhalení rezerv (nevyužití výrobních sil) a nedostatků (záporné odchylky od plánu),
- c) vyjadřují úroveň využití pracovní síly a dalších výrobních prostředků,
- d) jsou podkladem pro sestavení nebo úpravu plánů,
- e) slouží ke kontrolní činnosti,
- f) jsou podkladem pro odměňování pracovníků dle dosažených výsledků hospodaření.

Rozbor je písemný dokument. Jedná se o soubor činností zaměřených na posouzení výsledků hospodaření na základě výpočtu výsledných ukazatelů činnosti. Podkladem pro sestavení rozboru jsou účetní výkazy a další evidence (podnikové plány, evidence počtu pracovníků).

#### **Druhy rozborů:**

- 1) Rozdělení rozborů podle časového hlediska:
  - a) krátkodobé
    - sledují dobu hospodaření kratší než 1 rok,
    - operativně mohou působit na úpravu plánů, odměňování, nákup materiálu.
  - b) dlouhodobé
    - posuzují hospodaření za dobu delší než 1 rok,
    - umožňují porovnávat výsledky hospodaření s minulými roky, jinými podniky, jednotlivými úseky,
    - na jejich základě se sestavují plány činnosti,
    - při větším počtu výsledků je možné vyloučit extrémní hodnoty, které by mohly plán zkreslit.
- 2) Rozdělení rozborů podle opakovatelnosti:
  - a) periodické – pravidelně se opakují,
  - b) neperiodické – provádějí se podle potřeby.
- 3) Rozdělení rozborů podle rozsahu (hloubky) předmětu rozboru:
  - a) souhrnné – celopodnikové, jsou zaměřeny na všechny oblasti činnosti podniku - na výrobu, náklady, výnosy, hospodářský výsledek,
  - b) dílčí – zahrnují pouze vybraný úsek činnosti podniku.
- 4) Podle odborného zaměření:
  - a) technické – zaměřené na oblast výroby, použité technologie,
  - b) ekonomické – zaměřené na oblast nákladů, výnosů, hospodářského výsledku,
  - c) technicko-ekonomické.

### **Struktura rozboru:**

- 1) Úvodní část – obsahuje základní informace týkající se rozboru:
  - a) název rozboru,
  - b) organizační jednotka, ve které je rozbor prováděn,
  - c) období, za které je rozbor prováděn,
  - d) charakteristika sledovaného předmětu rozboru,
  - e) cíl rozboru.
  
- 2) Vlastní rozbor:
  - a) výpočet výsledných ukazatelů,
  - b) posouzení zjištěných hodnot,
  - c) rozbor výrobních činitelů a jejich využití (pracovní síla, majetkové položky),
  - d) rozbor jednotlivých odvětví výroby,
  - e) rozbor vytvořené produkce,
  - f) rozbor nákladů a výnosů, hospodářského výsledku,
  - g) rozbor cenové tvorby produkce v závislosti na vynaložených nákladech.
  
- 3) Závěr:
  - a) celkové hodnocení zjištěných výsledků v rozboru,
  - b) porovnání výsledků se srovnatelnými údaji, např. pomocí indexů, časových řad, statistických metod (průměry, odchylky), grafických metod,
  - c) vyjádření výsledků ve vztahu k plánovaným cílům,
  - d) zdůraznění rezerv a nedostatků v hospodaření,
  - e) návrhy na zlepšení stavu hospodaření.

### **Postup při zpracování rozborů**

Zpracování vlastního rozboru zahrnuje následující fáze:

- 1) Přípravná fáze – stanovení předmětu rozboru, zajištění podkladů pro rozbor, určení pracovníků, kteří rozbor sestaví.
  
- 2) Vlastní rozbor – zahrnuje výpočet výsledných ukazatelů, mezi které patří především intenzita výroby, rentabilita, produktivita práce, ekonomická efektivnost.
  
- 3) Tvorba závěrů, vyhodnocení a posouzení výsledků rozboru a opatření  
Na základě zjištěných údajů vypočítaných ukazatelů je nutné definovat patřičná opatření, která pomohou účinně odstranit dané nedostatky. Právě tento bod je jednou z nejdůležitějších fází celého rozboru.

### **Metody rozborové činnosti**

#### 1) Analýza

Rozkládá souhrnné hodnoty na dílčí části, které posuzuje odděleně. Například hrubou zemědělskou produkci lze rozdělit na hrubou produkci rostlinné výroby a tu dále na jednotlivé skupiny plodin – například obiloviny, okopaniny, luskoviny, pícniny. V rámci těchto skupin plodin lze dále odděleně posuzovat ukazatele na jednotlivé plodiny. Následně pak hrubou produkci živočišné výroby a tu opět rozčlenit na úsek produkce skotu, prasat, atd.

## 2) Syntéza

Vychází z analýzy, zkoumá příčiny jevů z jednotlivých úseků nebo dílčích částí, které ovlivňují celkový výsledek. Například vliv výše hrubé produkce rostlinné výroby nebo hrubé produkce živočišné výroby na celkovou hrubou produkci. Příkladem mohou být ukazatele pěstování řepky ovlivňující hrubou produkci rostlinné výroby.

## 3) Komparace

Srovnává zjištěné výsledky zejména pomocí indexových metod. Porovnává vzájemné souvislosti mezi dosaženými výsledky výše a vývoje produkcí v jednotlivých obdobích nebo letech. Jedná se také o porovnání výsledků mezi jednotlivými podniky, statistickou ročenkou a podobně.

## **Rozbor živočišné výroby**

Živočišná výroba je nedílnou součástí zemědělské výroby a navazuje na výsledky rostlinné výroby. Produkty živočišné výroby mají zpravidla vysokou tržnost a jsou rozhodujícím zdrojem příjmů. Živočišná výroba je odběratelem vypěstovaných krmiv (především objemných) a zpět do rostlinné výroby odvádí statková hnojiva.

### Obsah rozboru živočišné výroby zahrnuje:

- 1) Rozbor nákladovosti živočišné výroby
  - podíl jednotlivých druhů nákladů na celkových nákladech ŽV.
- 2) Rozbor základních výrobních faktorů
  - počet pracovníků,
  - struktura a početní stavy jednotlivých kategorií zvířat,
  - využití kapacity staveb pro ŽV,
  - krmná technika.
- 3) Rozbor krmivové základny a krmných dávek
  - rozbor podílu vlastních a nakoupených krmiv,
  - rozbor složení a účinnosti krmné dávky.
- 4) Rozbor užítkovosti zvířat, počet odchovaných zvířat, průměrná dojivost, průměrné přírůstky zvířat
- 5) Rozbor obratu stáda a připouštěcího systému
- 6) Výpočet výsledných ukazatelů výroby

## **Rozbor ostatních činností**

Jedná se o rozbor dalších činností, které se podílejí na celkové hrubé produkci podniku. Ve většině případů zahrnuje rozbor pomocné a přidružené výroby.

## **Rozbor rostlinné výroby**

Rostlinná výroba zajišťuje produkci určenou na prodej, vlastní potřebu (meziprodukt) a produkci určenou pro živočišnou výrobu v podobě krmiv.

Úspěšnost rostlinné výroby ovlivňuje i nákladovost a soběstačnost na úseku živočišné výroby. Rostlinná výroba musí vyprodukovat potřebné množství krmiv pro ŽV a ta zpětně zásobuje rostlinnou výrobu vyprodukovanými statkovými hnojivy.

## 2. Rentabilita

Rentabilita patří mezi komplexní ukazatele hospodářské činnosti. Charakterizuje úspěšnost podnikání, protože jeho cílem je dosažení rentability vloženého kapitálu. Rentabilita jednotlivých výrobků a služeb je posuzována při výběru nejvhodnější možné kombinace výrobního zaměření podniku.

Rentabilita, respektive výnosnost vloženého kapitálu měří efektivnost, schopnost podniku zhodnotit vložené prostředky (stroje, materiál, práci). Rentabilita je obecně definována jako poměr zisku a vloženého kapitálu.

### Vybrané ukazatele rentability:

Hlavním ukazatelem rentability je podíl hrubého zisku před zdaněním (popř. čistého zisku po zdanění) k vybraným ekonomickým hodnotám

$$\text{Rentabilita tržeb} = \frac{\text{zisk}}{\text{tržby}}$$

Uvedený ukazatel je též nazýván úspěšnost prodeje. Určuje, kolik haléřů zisku je možno získat z tržby ve výši 1 Kč.

$$\text{Rentabilita nákladů} = \frac{\text{zisk}}{\text{náklady}}$$

Ukazatel vyjadřuje, kolik haléřů zisku lze získat z 1 Kč vložených nákladů.

$$\text{Objem zisku} = \frac{\text{zisk před zdaněním}}{\text{výměra zemědělské půdy v ha}}$$

Ukazatel představuje částku zisku připadající na hektar zemědělské půdy.

$$\text{Rentabilita celkového kapitálu} = \frac{\text{zisk}}{\text{celkový kapitál}}$$

$$\text{Rentabilita vlastního kapitálu} = \frac{\text{zisk}}{\text{vlastní jmění}}$$

Kapitálové ukazatele vyjadřují podíl zisku na 1 Kč celkového, popř. vlastního kapitálu.



### **3. Intenzita zemědělské výroby**

Intenzitou zemědělské výroby se rozumí rozsah reprodukčního procesu v určitém čase. Pomocí tohoto ukazatele se zkoumá výše vstupů i výstupů ve výrobním procesu. Intenzitu nelze zaměňovat s intenzifikací, tj. procesem zvyšování intenzity výroby pomocí intenzifikačních faktorů (na každý hektar zemědělské půdy se vkládá větší množství výrobních faktorů za účelem dosažení většího objemu produkce). Výroba v zemědělství má své hranice dané biologickými i ekologickými faktory. Intenzifikačními faktory jsou např. výkonnější odrůdy plodin v rostlinné výrobě a vyšlechtěná plemena v živočišné výrobě. Významným intenzifikačním faktorem je také zvyšování kvalifikace pracovníků, využívání nových výrobních technologií, práce s kvalitními a včasnými informacemi. Intenzifikační faktory působí účinně tehdy, když se uplatňují komplexně. Opakem intenzifikace je extenzifikace výroby, která se vyznačuje snižováním dosavadní intenzity výroby na nižší stupeň. Extenzita je opakem intenzity.

Intenzita rostlinné výroby je dána stupněm využití půdy. Lze ji vyjádřit vstupy a výstupy na jeden hektar. Intenzita živočišné výroby je dána stupněm využití produkčních schopností zvířat. Intenzitu lze vyjádřit jak v naturálních, tak peněžních jednotkách.

Přímé ukazatele charakterizují vstupy do výrobního procesu. Jedná se o náklady na hektar zemědělské půdy, náklady na počet hospodářských zvířat. Jednotlivé složky nákladů se poměřují s plochou či počtem zvířat - spotřeba hnojiv na hektar ZP, spotřeba čistých živin na hektar ZP, pracovní náklady na hektar ZP, pracovní náklady.

Výsledné ukazatele charakterizují výstupy z výrobního procesu, např. hrubá zemědělská produkce na hektar ZP, výnosy na hektar ZP, hektarové výnosy jednotlivých plodin, užitkovost hospodářských zvířat.

Pomocné ukazatele zahrnují například procento zornění, strukturu plodin na orné půdě, strukturu a hustotu hospodářských zvířat, vybavení výrobními faktory.

#### **Vybrané ukazatele intenzity zemědělské výroby**

$$\text{Přímý ukazatel} = \frac{\text{vlastní náklady zemědělské výroby}}{\text{počet hektarů zemědělské půdy}}$$

Ukazatel vyjadřuje podíl vlastních nákladů výroby na 1 hektar zemědělské půdy. Tímto způsobem lze vyjádřit i podíl např. pracovních, materiálových či jiných nákladů na 1 hektar zemědělské půdy.

$$\text{Výsledný ukazatel} = \frac{\text{hrubá zemědělská produkce}}{\text{počet hektarů zemědělské půdy}}$$

Ukazatel vyjadřuje podíl hrubé zemědělské produkce (tj. souhrn rostlinné a živočišné produkce) na 1 hektar zemědělské půdy. Pro vyjádření výsledných ukazatelů lze použít i podíl hrubé produkce rostlinné nebo živočišné výroby na 1 hektar zemědělské půdy.

$$\text{Pomocný ukazatel} = \frac{\text{počet pracovních sil}}{\text{počet hektarů zemědělské půdy}}$$

Pomocné ukazatele vyjadřují podíl vybraných hodnot na 1 hektar zemědělské půdy a dotvářejí obraz o výsledcích intenzity výroby. Do poměru k výměře zemědělské půdy lze použít i spotřebu průmyslových hnojiv, počet hospodářských zvířat apod.

#### **4. Produktivita práce**

Produktivita práce je definována jako účinnost vynaložené práce ve výrobním procesu. Je možné ji vyjádřit vzorcem:

$$PP = \frac{Q}{T}$$

PP = produktivita práce

Q = množství produktů (výrobků nebo služeb) v naturálních jednotkách (například kg, tuny, litry, kusy) nebo ve finančním vyjádření (Kč)

T = vynaložená práce (počet přepočítaných pracovníků, časový údaj – počet dnů, směn, hodin apod.)

Produktivita práce vyjadřuje, kolik výrobků vyrobí jeden pracovník za sledované období, popř. kolik produktů je vyrobeno za časový úsek. Pomocí stejných veličin lze vyjádřit pracnost, tj. kolik hodin práce je třeba vynaložit na výrobu jedné jednotky produkce. Tyto údaje jsou podkladem pro tvorbu norem času, jsou využívány pro stanovení úkolové mzdy (např. norma času na obsluhu jednoho kusu hospodářských zvířat, norma času na zorání jednoho hektaru orné půdy).

Počet přepočítaných pracovníků se stanoví jako součet směnových norem odpracovaných v podniku za jeden rok vydělený průměrným počtem směnových norem, které odpracoval jeden stálý pracovník.

V zemědělství, stejně jako i v ostatních odvětvích národního hospodářství, působí ještě další faktory ekonomického rozvoje. Všechny činitele působící na růst produktivity práce a intenzity zemědělské výroby jsou ve vzájemných souvislostech. Jejich působení je třeba posuzovat komplexně.

#### **Ukazatele produktivity práce:**

$$\text{Produktivita práce} = \frac{\text{vyrobené výrobky (kusy, litry, tuny)}}{\text{množství odpracovaných hodin}}$$

$$\text{Produktivita práce} = \frac{\text{výnosy}}{\text{počet pracovníků}}$$

$$\text{Produktivita práce} = \frac{\text{celková hrubá produkce}}{\text{počet pracovníků}}$$

Pro vyjádření produktivity práce lze dát do poměru k počtu pracovníků nebo odpracovanému času i další ekonomické hodnoty, tj. jednotlivé druhy produkcí, tržeb apod.

Na úroveň produktivity práce v zemědělství působí následující faktory:

- a) stupeň vědeckotechnického rozvoje,
- b) specializace a intenzifikace výroby,
- c) přírodní podmínky,
- d) kvalifikace a zručnost pracovníků.

Společným rysem procesu intenzifikace a zvyšování produktivity práce je snaha dosáhnout růstu objemu produkce. Růst produktivity práce je podmíněn snížením spotřeby práce na jednotku výrobku. Zvyšování intenzity výroby předpokládá růst vkladů a práce na jednotku plochy. To znamená, že růst intenzity a současně i produktivity práce předpokládá, aby produkce z jednoho hektaru rostla rychleji než množství práce vynakládané na hektar půdy.

**Název tematického celku: *Rozbor hospodaření školního statku***  
**(vzdělávací materiál)**

**1. Výpočet výsledných ukazatelů hospodaření**

Úkolem cvičení je vypočítat ukazatele intenzity výroby, produktivity práce a rentability výroby za celý školní statek a zvláště za rostlinnou a živočišnou výrobu a vypočítané údaje vyplnit do připravených tabulek. Výpočty se provedou za poslední dva roky a výsledky se porovnají pomocí indexů.

**Zadané úkoly:**

Doplňte z rozboru hospodaření školního statku potřebné údaje za dané období. Vypočtete intenzitu výroby, produktivitu práce a rentabilitu celého statku, rostlinné a živočišné výroby a porovnejte výsledky obou let pomocí indexů.

**Pomůcky pro cvičení:**

Rozbor hospodaření školního statku, kalkulačka.

**Postup při cvičení:**

Žáci se seznámí s rozбором hospodaření školního statku, zjistí si údaje potřebné pro výpočet jednotlivých ukazatelů. Vybrané potřebné údaje žáci vyplní do tabulky a vypočtou ukazatele intenzity výroby, rentability a produktivity práce za poslední dva roky. Údaje pak porovnají pomocí indexů.

**Rozbor intenzity výroby**

	Rok		Index
výměra zemědělské půdy			
vlastní náklady celkem			
ukazatel:			
hrubá zemědělská produkce			
ukazatel:			
celková hrubá produkce			
ukazatel:			
výnosy (tržby)			
ukazatel:			

**Rozbor produktivity práce**

	Rok		Index
počet přepočtených pracovníků			
hrubá zemědělská produkce			
ukazatel:			
celková hrubá produkce			
ukazatel:			
výnosy (tržby)			
ukazatel:			

### Rozbor rentability výroby

	Rok		Index
zisk			
náklady celkem			
ukazatel:			
výnosy (tržby)			
ukazatel:			
výměra zemědělské půdy			
ukazatel:			

### Rozbor intenzity rostlinné výroby

	Rok		Index
výměra zemědělské půdy			
hrubá produkce rostlinné výroby			
ukazatel:			
hektarové výnosy:	x	x	x
pšenice			
ječmen			
oves			
obiloviny celkem			
brambory			
jednoleté pícniny			
kukuřice			
louky v suchém			
pastviny v suchém			

### Rozbor produktivity práce rostlinné výroby

		Rok		Index
počet přepočtených pracovníků				
hrubá produkce RV				
ukazatel:				
výnosy (tržby)				
ukazatel:				

### Rozbor rentability rostlinné výroby

	pšenice			řepka		
	Rok		Index	Rok		Index
výnosy/1 t						
náklady/1 t						
zisk/1 t						
ukazatel:						
ukazatel:						

### Rozbor intenzity živočišné výroby

	Rok		Index
výměra zemědělské půdy			
hrubá produkce ŽV			
ukazatel:			
počet DJ celkem			
ukazatel:			
užitkovost: Dojivost na 1kus a rok v litrech			
odchovaná telata na 100 krav v ks			
skot přírůstek na ks a den v kg			
odchovaná selata na 1prasnici v ks			
prasata přírůstek na ks a den v kg			

### Rozbor produktivity práce živočišné výroby

	Rok		Index
počet přepočtených pracovníků			
hrubá produkce ŽV			
ukazatel:			
výnosy ŽV (tržby)			
ukazatel:			

### Rozbor rentability živočišné výroby

	1 l mléka			1 kg vepřového masa		
	Rok		Index	Rok		Index
výnosy						
náklady						
zisk						
ukazatel:						
ukazatel:						

## **2. Kontrolní otázky**

- 1) Vysvětlete význam rozborů hospodářské činnosti.
- 2) Popište způsob členění rozborů podle časového hlediska.
- 3) Charakterizujte strukturu rozboru.
- 4) Vyjmenujte výsledné ukazatele hospodářské činnosti.
- 5) Uveďte metody používané při rozborech.
- 6) Vysvětlete, co to je intenzita zemědělské výroby.
- 7) Uveďte ukazatele intenzity zemědělské výroby.
- 8) Popište, co patří mezi přímé ukazatele intenzity výroby.
- 9) Vyjmenujte hlavní intenzifikační faktory v RV a ŽV.
- 10) Charakterizujte produktivitu práce.
- 11) Vyjmenujte faktory ovlivňující produktivitu práce.
- 12) Vysvětlete, co vyjadřuje rentabilita.

<b>Název tematického celku:</b> Kalkulace v zemědělském podniku
<b>Anotace:</b> Tematický celek charakterizuje kalkulace nákladů zemědělského podniku a stanovení nákladů a potřeby peněžních prostředků na činnost podniku s konečným stanovením ceny výrobku. Pro stanovení nákladů jsou využívány různé kalkulační metody podle typu výroby a vznikajících produktů.
<b>Klíčová slova:</b> Náklady, kalkulační jednice, jednoduchá výroba, sdružená výroba, kalkulační členění nákladů, náklady přímé, náklady nepřímé, režie, kalkulační metody.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v předmětu Ekonomika a management – především členění nákladů, dále z předmětů Účetnictví a daně, Hospodářské výpočty. Podmínkou jsou i základní matematické dovednosti.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Charakteristika pojmů. 2) Kalkulace nákladů. 3) Členění nákladů. 4) Kalkulační metody výpočtu nákladů.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Praktická cvičení zaměřená na výpočty přímých a nepřímých nákladů. Skupinové práce žáků na zadaných příkladech jednotlivých zemědělských plodin a produktů živočišné výroby.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) zná základní pojmy související s náklady, 2) umí charakterizovat jednotlivé druhy kalkulací, 3) je schopen rozdělit náklady podle hlavních kritérií a uvést jejich příklady, 4) umí používat jednotlivé kalkulační metody podle druhů výroby.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Biňovec, K. <i>Přehled učiva k maturitní zkoušce u ekonomiky</i> . Fortuna Praha, 2004. ISBN 80-7168-747-2 Eichler, B. <i>Hospodářské výpočty pro střední školy</i> . Fortuna Praha, 1994. ISBN 80-7168-095-8 Klínský, P. <i>Ekonomika pro obchodní akademie a ostatní střední školy 3</i> . Fortuna Praha, 2002. ISBN 80-7168-826-6 Kramár, J. <i>Ekonomika 1</i> . SZN Praha, 1986 Macík, K. <i>Jak kalkulovat podnikové náklady?</i> Montanex Ostrava, 1994. ISBN 80-8578-16-X Poláčková, J. <i>Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství</i> . ÚZEI Praha, 2010. ISBN 978-80-86671-75-8

## Název tematického celku: *Kalkulace v zemědělském podniku (učební text)*

### 1. Charakteristika pojmů

Náklady jsou peněžním vyjádřením spotřeby majetku, včetně opotřebení dlouhodobého majetku, živé práce (mzdy) a cizích služeb nakoupených od jiných podniků.

Náklady je nutné odlišit od peněžních výdajů, které představují úbytek peněžních fondů podniku (stavu hotovostí, peněz na účtech v bance) bez ohledu na účel jejich použití, např. nákup stroje je peněžním výdajem, ale není nákladem.

Výnosy jsou v penězích vyjádřené výsledky získané z veškerých činností za určité účetní období (měsíc, rok) bez ohledu na to, zda došlo k platbě za tyto výnosy, či nikoliv. Výnosy se uznávají v okamžiku vyskladnění zboží nebo poskytnutí služby.

Výnosy je nutné odlišit od peněžních příjmů, které představují přírůstek zdrojů peněžních prostředků podniku, v širším pojetí všech aktiv, např. přijetí úvěru (připsání peněžních prostředků na bankovní účet).

Výkony se rozumějí výrobky, práce nebo služby vymezené množstvím, časem nebo jiným způsobem, a to buď realizované (odbytové výkony), nebo předávané uvnitř podniku (vnitropodnikové výkony).

Odbytové a vnitropodnikové výkony mohou být výsledkem hlavní zemědělské výroby (rostlinné a živočišné výroby), nezemědělské výroby, pomocné nebo obchodní činnosti.

Třídění výkonů musí zajistit vyčerpání všech nákladů a výnosů z účetnictví tak, aby byly zajištěny vazby na příslušné nákladové a výnosové účty z účetnictví.

Výkony pomocných činností se člení na:

- 1) rozpočítávané (např. traktory, sklízecí mlátičky, nákladní doprava, dílny),
- 2) nerozpočítávané navazující na výkony RV a ŽV (např. silážování, výroba sena, šrotování, míchárna krmiv).

V zemědělských podnicích se většinou používá členění výkonů navazující na číselník používaný v jednotném informačním systému podniku. V současnosti se může v jednotlivých zemědělských podnicích lišit.

Pro zabezpečení srovnatelnosti výkonů ve výběrovém šetření o nákladech a výnosech zemědělských výrobků je navrženo třídění výkonů (včetně kódů používaných při automatizovaném zpracování informací o nákladech), které lze používat v zemědělských podnicích.

Snahou každého podnikatelského subjektu při kalkulaci vlastních nákladů musí být co nejvíce nákladů přiřazovat přímo k jednotlivým kalkulovaným výkonům jako přímé náklady.

Do výrobní režie patří všechny prvotní a druhotné náklady, které souvisí s řízením a obsluhou rostlinné výroby, živočišné výroby, nezemědělské a jiné výroby (lesní výroba, výroba vína a další nezemědělské činnosti) jako celku, účtované jako výrobní režijní náklady, které není možné nebo by nebylo hospodárné sledovat přímo na jednotlivé kalkulované výkony. Uvedené nákladové položky se zahrnují do příslušné výrobní režie, v případě jejich celopodnikového charakteru do správní režie.

Náklady výrobní režie se nepřímo zahrnují do vlastních nákladů kalkulovaných výkonů prostřednictvím zvolené rozvrhové základny. V některých případech je vhodné vedle výrobní



režie využít skupinovou režii pro vymezené oblasti výroby, která může zahrnovat společné náklady na skupinu výkonů, stáj, výrobní středisko.

Do správní režie patří všechny prvotní a druhotné náklady spojené s organizací a správou podnikatelského subjektu, které není možné nebo by nebylo hospodárné zjišťovat přímo na jednotlivé kalkulované výkony.

Náklady správní režie se nepřímo zahrnují do vlastních nákladů kalkulovaných výkonů prostřednictvím zvolené rozvrhové základny.

Při kalkulaci vlastních nákladů je třeba provést na závěr vazbu jednotlivých kalkulovaných nákladů a výnosů u všech výkonů, včetně nekalkulovatelných nákladů, na údaje účetnictví (Výkaz zisku a ztráty). Vazba na účetnictví musí být provedena podle jednotlivých nákladových a výnosových položek.

Kalkulační jednicí se rozumí výkon určitého druhu, popř. i jakosti, objemově vymezený určitou, obvykle naturální jednotkou výkonu (jednotkou množství, hmotnosti, plochy, objemu, času, délky apod.). Výchozími údaji při kalkulaci nákladů jednotlivých výrobků jsou náklady přepočtené na jednotku výroby (1 ha v rostlinné výrobě, 1 000 KD v živočišné výrobě).

## **2. Kalkulace nákladů**

Kalkulace nákladů spočívá v přiřazování jednotlivých nákladů k určitému výkonu. Kalkulace vlastních nákladů je výpočetní postup, při kterém se zjišťují vlastní náklady na jednotku výrobku.

### **Druhy nákladových kalkulací**

- a) předběžná kalkulace (při úvahách o výrobě určitých výrobků) na základě předpokladů o nákladech na produkci,
- b) výsledná kalkulace na základě skutečných nákladů a skutečné produkce.

Výsledné kalkulace, jejichž cílem je zjistit skutečné vlastní náklady na jednotku výrobku, se provádějí po zúčtování všech nákladů (účtová třída 5) a výnosů z produkce (účtová třída 6) k rozvahovému dni příslušného účetního období. Pokud se účetní období shoduje s kalendářním rokem, pak při zjišťování výsledných kalkulací je nutno k nákladům běžného roku připočíst náklady z minulého roku, týkající se produkce běžného roku a odečíst náklady vynaložené na produkci příštího roku. Tato problematika se týká výsledných kalkulací rostlinné produkce.

Předmětem výsledné kalkulace jsou vlastní náklady dokončené výroby. Při výpočtu výsledných kalkulací je nutno zachovat určitý postup, při kterém je respektována skutečnost vzájemné výrobní a technologické souvislosti jednotlivých odvětví a výrobních úseků zemědělské výroby.

Vzhledem k tomu, že podkladem pro výsledné kalkulace vlastních nákladů je účetnictví, je třeba na základě zákona o účetnictví, prováděcích vyhlášek k zákonu a českých účetních standardů zajistit pro účtování nákladů a výnosů všech kalkulovaných úseků v zemědělském podniku takové třídění (syntetické a analytické účty), které umožní získat podklady o:

- 1) přímých nákladech plodin sklizených v běžném roce,
- 2) přímých nákladech jednotlivých chovů hospodářských zvířat,
- 3) nákladech na traktory, nákladní auta,
- 4) nákladech na sklízecí mlátičky a ostatní samojízdné stroje,
- 5) nákladech nezemědělských činností a lesní výroby,
- 6) jednotlivých druzích režie,

- 7) tržbách za jednotlivé výrobky, práce, služby,
- 8) dotacích a dalších výnosech spojených s produkcí zemědělských výrobků.

Zjišťování a výpočet výsledných kalkulací vlastních nákladů vyžaduje sledovat v naturálním vyjádření:

- 1) spotřebu vlastních osiv a sadby pro jednotlivé plodiny,
- 2) spotřebu vlastních krmiv podle druhů pro jednotlivé kategorie zvířat,
- 3) spotřebu vlastních (organických) hnojiv pro jednotlivé plodiny,
- 4) spotřebu ostatních vlastních výrobků,
- 5) obraty jednotlivých kategorií chovu skotu, prasat, ovcí a koz v příjmové a výdajové části,
- 6) naturální výrobu a prodeje jednotlivých výrobků.

### **3. Členění nákladů**

Předpokladem účinného řízení nákladů je jejich podrobnější rozčlenění. Členění nákladů musí být účelné a mít vztah k řešení určitého problému.

#### **Druhové členění nákladů**

Druhové členění nákladů patří k základnímu třídění, v němž se náklady seskupují podle stejnorodých druhů. Z tohoto hlediska se náklady podniku člení na prvotní a druhotné:

**a) prvotní náklady**, které představují externí náklady zachycované v účetnictví v účtové třídě 5 – Náklady.

Za základní prvotní nákladové druhy se považují:

- 1) spotřeba materiálu,
- 2) spotřeba a použití externích prací a služeb, např. přepravné, nájemné, energie, práce a služby spojené s opravami a udržováním majetku,
- 3) mzdové a ostatní osobní náklady, včetně sociálního a zdravotního pojištění pracovníků,
- 4) odpisy dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku (účetní odpisy),
- 5) finanční náklady, jako např. úroky, bankovní výlohy, náklady spojené se získáním bankovních záruk apod.

Pro vstupující nákladové druhy jsou charakteristické čtyři základní vlastnosti:

- 1) na vstupu do podniku se projevují v časově nerozlišené podobě,
- 2) druhově vynaložené náklady jsou z hlediska jejich zobrazení prvotní; předmětem zobrazení se stávají hned při jejich vstupu do podniku, nákladem se stávají při spotřebě,
- 3) jsou to náklady externí; vznikají spotřebou výrobků, prací či služeb jiných ekonomických subjektů,
- 4) z hlediska možností jejich podrobnějšího rozčlenění v podniku jsou jednoduché. Z úrovně podnikového řízení je nelze rozlišit na jednodušší složky, ze kterých se tyto náklady skládají.

**b) druhotné náklady** vyplývají z vnitropodnikových vztahů a představují interní převody.

Druhotné náklady se člení na:

- 1) spotřebu výrobků vlastní výroby,
- 2) náklady z vnitropodnikového styku jednotlivých útvarů v rámci podnikatelského subjektu,
- 3) režijní náklady.

Druhotné náklady a výnosy se zachycují ve vnitropodnikovém účetnictví v účtových třídách 5 a 6 nebo 8 a 9, popř. v pomocné evidenci. Základní význam druhového členění nákladů spočívá v tom, že je informačním předpokladem při zajištění proporcí, stability a rovnováhy mezi potřebou těchto zdrojů v podniku a vnějším okolím, které je schopno je poskytnout (od koho, kdy a jak musí podnik zajistit materiál, energii, ostatní externí výkony a služby apod.).

### **Kalkulační členění nákladů**

Kalkulační členění nákladů spočívá v přiřazování nákladů k určitému výkonu. Z hlediska kalkulace jednotlivých výkonů jsou náklady podniku charakterizovány jako:

- 1) přímé náklady, které se ve výsledných kalkulacích vlastních nákladů zjišťují přímo na kalkulovaný výkon ve skutečné výši vykázané v účetnictví. V předběžných kalkulacích se stanoví podle plánované spotřeby materiálu a práce (např. s použitím dostupných norem přímo na kalkulovaný výkon),
- 2) nepřímé (režijní) náklady, které se zjišťují ve výsledné a předběžné kalkulaci vlastních nákladů pomocí:
  - doporučené rozvrhové základny pro jejich rozvrh k jednotlivým výkonům,
  - podnikatelským subjektem stanovené rozvrhové základny.Protože každé rozvrhování nepřímých nákladů znamená určitou nepřesnost, musí být snahou při kalkulaci vlastních nákladů umístit co nejvíce nákladových položek k přímým nákladům.
- 3) nekalkulovatelné náklady, které nejsou nutné k zajištění výroby jednotlivých výkonů, např. prodaný materiál, opravné položky.

### **Členění nákladů podle závislosti na objemu prováděných výkonů**

Ze složitosti výrobního procesu plyne, že jednotlivé nákladové složky závisí různým způsobem na objemu prováděných výkonů. Rozlišují se dvě základní skupiny nákladů:

- a) variabilní náklady (závislé), které se mění v závislosti na objemu produkce. Se stoupající produkcí se zvyšují,
- b) fixní náklady (nezávislé), které zůstávají v určitém intervalu produkce neměnné i při změnách v objemu produkce.

Uvedené členění nákladů se využívá při stanovení příspěvku na úhradu fixních nákladů, který se vypočte jako rozdíl výnosů a variabilních nákladů. Pro zajištění srovnatelnosti příspěvku na úhradu různých výrobků nebo organizačních jednotek je třeba přesně specifikovat, co se zahrnuje k výnosům a k variabilním nákladům.

### **Obecný kalkulační vzorec úplných vlastních nákladů**

Základní význam kalkulačního vzorce spočívá v tom, že je informačním podkladem pro hodnocení úrovně jednotlivých nákladových položek u jednotlivých výrobců.

Předpokladem účinného řízení nákladů je jejich podrobnější rozčlenění, které by mělo odpovídat danému účelu vzhledem k řešení určitých problémů. Pro kalkulace vlastních nákladů v zemědělství doporučujeme následující obecný kalkulační vzorec.

## **Položky obecného vzorce pro kalkulaci nákladů v zemědělství**

1	Nakoupený materiál	Osiva, sadba, krmiva, steliva, hnojiva, prostředky ochrany rostlin, léčiva a ostatní přímý materiál
2	Vstupy vlastní výroby	Osiva, sadba, krmiva, steliva, hnojiva a ostatní vlastní výrobky
3	Ostatní přímé náklady a služby	Externí služby, energie, PHM, pojistné, nájemné, daň z pozemků aj.
4	Pracovní náklady celkem	Mzdové a ostatní osobní náklady, vč. příspěvků na zdravotní a sociální pojištění
5	Odpisy dlouhodobého majetku	Účetní odpisy kalkulované přímo k jednotlivým výkonům
6	Odpisy zvířat	Účetní odpisy zvířat
7	Náklady pomocných činností	Náklady vlastních mechanizačních prostředků, opravy a udržování
8	Výrobní režie	Odpisy, nájemné, náhradní díly a materiál na opravy a další položky společné pro RV, respektive ŽV
9	Správní režie	Elektrická energie, výkony spojů, odpisy, nájemné, úroky a další položky společné pro celý podnik
10	Náklady celkem	Položka 1 až 9

K zajištění srovnatelnosti výsledných kalkulací vlastních nákladů u jednotlivých výkonů v různých zemědělských podnicích je obecný kalkulační vzorec pro jednotlivé hlavní, pomocné i ostatní výroby a činnosti specifikován na účtové skupiny, popř. na syntetické účty účtového rozvrhu.

## **4. Metody kalkulace nákladů**

Při zjišťování vlastních nákladů na jednotku výkonů v zemědělském podniku lze použít různé způsoby i různé postupy, což vede k rozdílným výsledkům. Jednotlivé způsoby zjišťování vlastních nákladů, tj. jednotlivé metody kalkulování, jsou charakterizovány kalkulační jednicí, způsobem přičítání nákladů ke kalkulační jednici a strukturou nákladů vyjádřenou kalkulačním vzorcem.

Podle současné zákonné úpravy je věcí podniku (účetní jednotky), jaký rozsah a metodu kalkulace si zvolí. Zároveň je nutno zohlednit také hledisko mezipodnikové srovnatelnosti nákladů a v důsledku toho respektování obecných zásad kalkulace nákladů. V této souvislosti je vhodné sledovat vedle finančních ukazatelů také naturální ukazatele, které umožní provádět variantní oceňování, popř. zohledňovat rozdílné technologické přístupy v pěstování plodin a v chovu zvířat.

## Charakteristika kalkulačních metod v zemědělství

Metodou kalkulace (kalkulační metodou) se rozumí způsob zjištění vlastních nákladů kalkulační jednice. V kalkulaci vlastních nákladů se vždy stává do vzájemného poměru na jedné straně náklady vynaložené na určitou produkci a na druhé straně množství vyrobené produkce. Úkolem kalkulace je rozdělit náklady určitého výkonu na stanovené kalkulační jednice. Volba kalkulační metody, tj. způsob rozpočítávání nákladů na jednotlivé kalkulační jednice, se liší podle toho, zda příslušné výkony zemědělského podniku vznikají ve sdružené nebo nesdružené výrobě.

Zemědělská výroba je ve většině svých úseků výrobou sdruženou. To znamená, že jedním výrobním procesem nutně vzniká současně nebo postupně více různých výkonů (výrobků, prací), přičemž lze jen do jisté míry nebo vůbec nelze ovlivnit jejich vzájemný poměr. V nesdružené výrobě naproti tomu jedním výrobním procesem vznikají výkony téhož druhu, nebo pouze jeden výkon. Při kalkulaci vlastních nákladů je nutno v zemědělství používat různé kalkulační metody, na jejichž správnosti závisí výsledek kalkulace.

Kalkulační metody používané v zemědělství lze přehledně znázornit takto:

<b>Sdružená výroba</b>	<b>Nesdružená výroba</b>
Metoda odečítací (zůstatková)	-
Metoda rozčítací	Metoda rozčítací
Kombinace metody odečítací a rozčítací	-
-	Metoda dělením
-	Metoda zakázková

### Metoda odečítací (zůstatková)

Metoda odečítací (zůstatková) - u sdružených výkonů podniku, jejichž náklady se sledují souhrnně, se jeden druh výkonu označí za hlavní výkon (hlavní výrobek) a ostatní za výkony (výrobky) vedlejší. Kalkuluje se jen hlavní výkon. Vedlejší výrobky se nekalkulují a při kalkulaci se oceňují stanovenými vnitropodnikovými cenami. Při kalkulaci se postupuje tak, že od celkových nákladů na sdružený výkon se nejprve odečte celková cena vedlejších výkonů a zbytek představuje náklady na hlavní výkon. Vlastní náklady stanovené kalkulační jednicí se zjistí dělením nákladů na hlavní výkon počtem kalkulačních jednic (množství hlavních výrobků).

Tato metoda se používá v zemědělských podnicích na mnoha úsecích rostlinné a živočišné výroby z důvodu její jednoduchosti, např. při kalkulaci obilovin (hlavní výrobek zrna, vedlejší výrobek sláma), cukrovky (hlavní výrobek bulvy, vedlejší chrást), krmné řepy (hlavní výrobek bulvy, vedlejší chrást), dojnic (hlavní výrobek mléko a tele, vedlejší výrobek mrva a močůvka), mladých zvířat a zvířat ve výkrmu (hlavní výrobek hmotnostní, příp. vzrůstový přírůstek, vedlejší výrobek chlévská mrva a močůvka).

Nevýhodou odečítací metody je skutečnost, že v důsledku mimořádných výrobních podmínek může být u některé plodiny získáno mimořádně velké množství vedlejších výrobků a výsledkem výpočtu jsou neúměrně nízké, resp. i minusové vlastní náklady hlavního výrobku.

Klady této metody spočívají ovšem v její jednoduchosti. Ocenění vedlejších výrobků lze pro účely kalkulace stanovit jednotně.

### **Metoda rozčítací**

Metoda rozčítací - sdružené výkony podniku se nerozlišují na hlavní a vedlejší, ale považují se za rovnocenné a u všech se zjišťují vlastní náklady. Sdružené vlastní náklady se plně rozvrhují na jednotlivé výkony podniku pomocí rozčítacích základů, které vyjadřují vzájemný vztah různých naturálních nebo peněžních ukazatelů u sdružených výrobců. Zároveň se předpokládá, že vzájemný vztah těchto ukazatelů nejlépe odpovídá i vztahu sdružených výrobců u vlastních nákladů.

Podstatou této metody je rozdělení (rozčítání) celkových nákladů sdruženého výkonu na příslušné druhy výkonů podle různých rozčítacích základů, z nichž nejobvyklejší jsou:

- 1) Poměrová (ekvivalentní) čísla, jimiž se stanoví poměr mezi jednotlivými druhy výkonů podle množství (obvykle hmotnosti), např. u luk je stanoven poměr mezi hmotností zelené píče a sena 1:4 apod. Při kalkulaci se postupuje tak, že se všechny výrobky převedou na společného jmenovatele (obvykle základní výrobek) pomocí stanovených ekvivalentních čísel. Vlastní náklady na jednici základního výrobku se vypočtou z celkových nákladů sdruženého výkonu vydělením celkovým přepočteným množstvím výrobců. Zpětným vynásobením stanovenými ekvivalentními čísly lze zjistit vlastní náklady i ostatních sdružených druhů výkonů.
- 2) Procentní podíly, podle nichž se rozvrhnou vlastní náklady na sdružené výkony - na zrno a slámu u pšenice, na semeno a stonky u lnu.
- 3) Pomocná kalkulační jednice, kde ze společného jmenovatele (rozčítací základna) pro rozdělení celkových nákladů se zvolí vhodná jednotka, která musí být v příčinné souvislosti s vynaloženými náklady. Např. při kalkulaci v ovocnářství (nejsou-li sledovány odděleně náklady na jednotlivé druhy ovoce) je pomocnou kalkulační jednicí 1 ovocný strom, přičemž za 1 strom se považuje 1 vysokokmen, 2 polokmeny nebo čtvrtkmeny a 10 keřů.

Nedostatkem této metody je skutečnost, že vlastní náklady vypočtené pomocí různých rozčítacích základů jsou více nebo méně přibližné. Přesto je tato metoda ve své podstatě ekonomicky přesnější než kalkulační metoda odečítací, a to především proto, že bere zřetel na výši vlastních nákladů vynaložených na sdruženou výrobu více výrobců.

### **Ostatní kalkulační metody**

Výpočetně nejjednodušší metodou je metoda dělení, která se používá za předpokladu, že je produkován pouze jeden druh výkonu (výrobku). Existují další kalkulační metody, zejména fázová a stupňová metoda, které se v zemědělství často nepoužívají, ale lze je využít, např. pro nové výroby (elektrická energie v bioplynových stanicích) a technologie (siláž ve fóliových balících).

Mezi další kalkulační metody patří fázová a stupňová metoda, které se v zemědělství často používají, ale lze je využít pro nové výrobky (elektrická energie v bioplynových stanicích) a technologie (siláž ve fóliových balících).

Fázová metoda se uplatňuje zejména ve výrobcích jediného výrobku nebo skupiny homogenních prvků, které však vznikají v podmínkách členitého výrobního procesu, ve kterém musí být sledovány odděleně vstupy a výstupy jednotlivých výrobních fází.

Stupňová metoda se uplatňuje ve výrobcích, u nichž se nejdříve vyrábí polotovary, který může vstupovat do několika finálních výrobců, popř. dalších polotovarů vlastní výroby. Úsek, v němž se vyrábí polotovar nebo finální výrobek, se označuje jako výrobní stupeň.

## **Název tematického celku: *Kalkulace v zemědělském podniku* (vzdělávací materiál)**

### **1. Výpočet nákladů**

Úkolem cvičení je vypočítat náklady na základní produkty, které zemědělský podnik produkuje.

#### **Příklad 1**

Vypočítejte náklad na 1 tunu pšenice a 1 tunu pšeničné slámy z následujících údajů:

Plocha: 80 ha,

Hektarový výnos zrna 5,50 tun a slámy 5,0 tun.

Skutečné vlastní náklady na celém kalkulačním úseku byly zjištěny ve výši 983000 Kč.

Podle doporučené metodiky připadá u pšenice 88 % nákladů na zrno a 12 % na slámu.

#### **Příklad 2**

Zjistěte náklad na 1 tunu brambor.

Plocha 60 ha

Hektarový výnos 23,5 5 tuny.

Na tuto produkci bylo potřeba vynaložit náklady 7 260 120 Kč.

#### **Příklad 3**

Zjistěte náklady na 1 litr mléka a na 1 tele.

Celkové náklady na kalkulačním úseku dojnice činí 6 900 000 Kč.

Výroba mléka je 895 800 litrů

Odchováno bylo 120 kusů telat.

Vedlejší produkt chlévská mrva 1350 tun je oceněna 160 Kč za tunu.

Podle metodiky rozpočítejte na mléko 94 % nákladů a na telata 6 % nákladů.

#### **Příklad 4**

Z následujících údajů vypočítejte náklad na 1 kg přírůstku u prasat ve výkrmu.

Celkové náklady na úseku výkrmu prasat činí 10 550 300 Kč.

Celkový přírůstek 282 tun.

Produkce chlévské mrvy 3 600 tun oceněná 160 Kč za tunu.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Sešity, kalkulačka

#### **Postup při cvičení:**

Žáci počítají příklady postupně včetně následné kontroly. Následně vysvětlí, jakou zvolili kalkulační metodu.

## 2. Rozpočet režijních nákladů

### Pomůcky pro cvičení:

Sešity, kalkulačka, okopírované tabulky

### Postup při cvičení:

Žáci vždy vyplní tabulky pro rostlinnou i živočišnou výrobu, a vypočítají celkový počet rozvrhových jednotek a podíl výrobní režie na jednu rozvrhovou jednotku.

### Naturální rozvrhová základna

a) rostlinná výroba – rozvrhová základna hektary

Výrobní režie RV – 6 500 000 Kč

Kalkulační skupina	ha	Koeficient	Rozvrhová jednotka	Podíl VR	Podíl VR na 1 ha
Brambory	256	1,5			
Ječmen	458	0,6			
Pšenice ozimá	950	0,6			
Siláž kukuřice	432	0,3			
Trvalé porosty - louky	324	0,2			

Počet rozvrhových jednotek (přepočtené hektary):

Podíl výrobní režie RV na 1 rozvrhovou jednotku:

b) živočišná výroba – rozvrhová základna kusy

Výrobní režie ŽV – 7 420 000 Kč

Kalkulační skupina	ks	Koeficient	Rozvrhová jednotka	Podíl VR	Podíl VR na 1 ks
Základní stádo skotu	1250	1,0			
Telata	650	0,7			
Mladý skot	600	0,6			
Skot výkrm	720	0,6			
Základní stádo prasat	200	0,6			
Prasata výkrm	3900	0,2			
ovce	960	0,1			
drůbež	6400	0,015			

Počet rozvrhových jednotek (přepočtené kusy):

Podíl výrobní režie ŽV na 1 rozvrhovou jednotku:

### Peněžní rozvrhová základna

Rozvrhová základna - materiálové náklady, mzdy, výrobní náklady (mzdové náklady + materiálové náklady). Přirážková metoda

Vypočtete režijní přirážku pro výrobní režii VR

VR = 160 000 Kč, Rozvrhová základna – mzdy; mzdové náklady = 325 000 Kč

režijní přirážka =



Vypočtete režijní přírážku pro správní režii SR  
 SR = 50 000 Kč, Rozvrhová základna – materiál; materiálové náklady = 10 000 Kč  
 Režijní přírážka =

### **3. Výpočet režijních nákladů a ceny výrobku**

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Sešity, kalkulačka, tabulka

#### **Postup při cvičení:**

Žáci vypočítají režijní přírážku a vyplní položky tabulky.

#### **Podklady pro výpočet režijních přírážek:**

Výrobní režie 392 800 Kč, rozvrhová základna - mzdy  
 Správní režie 206 730 Kč, rozvrhová základna - materiál  
 Mzdové náklady 562 000 Kč, materiálové náklady 456 000 Kč  
 Režijní přírážka pro VR: .....%, režijní přírážka pro SR: .....%

Náklady na 1 kus výrobku:

1. Přímý materiál	670 Kč
2. Přímé mzdy	210 Kč
3. Výrobní režie	
Vlastní náklady výroby	
4. Správní režie	
Vlastní náklady výkonu	
5. Zisková přírážka 10 %	
Prodejní cena	

### **4. Kontrolní otázky**

- 1) Definujte pojem náklady.
- 2) Vysvětlete pojem výnosy.
- 3) Co je kalkulační jednice, uveďte konkrétní příklady.
- 4) Uveďte jaký je rozdíl mezi předběžnou a výslednou kalkulací.
- 5) Podle jakých kritérií se člení náklady?
- 6) Vyjmenujte prvotní náklady.
- 7) Uveďte příklady přímých a nepřímých nákladů.
- 8) Uveďte podstatu fixních nákladů.
- 9) Jaké položky obsahuje obecný kalkulační vzorec?
- 10) Vyjmenujte položky správní režie.
- 11) Vyjmenujte jednotlivé metody kalkulace nákladů.
- 12) Uveďte kalkulační metodu, kterou použijeme při produkci jednoho hlavního a jednoho vedlejšího výrobku.
- 13) Jakou kalkulační metodu použijeme při produkci více hlavních výrobků?
- 14) Proč je nutné znát své náklady na výrobu?

<b>Název tematického celku:</b> Daňová evidence
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek charakterizuje význam daňové evidence podnikatelského subjektu jako základu pro vnitřní řízení subjektu včetně tvorby podkladů pro vyjádření daňových povinností subjektu ke státnímu rozpočtu. Na základě prvotních účetních dokladů je vytvářena hlavní evidence formou peněžního deníku jako základu pro daň z příjmů fyzických osob. Ostatní složky majetku subjektu jsou zaznamenávány do pomocné evidence. Daňová evidence současně vyjadřuje i základ pro další povinnosti podnikatelských subjektů, a to sociálního a zdravotního pojištění.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Daňová evidence, zásady vedení evidence, subjekty vedoucí daňovou evidenci, účetní doklady, základní a pomocná evidence, daň z příjmů, sociální a zdravotní pojištění.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané z ekonomických předmětů v oblasti tvorby výkonů, složení a využití majetku subjektů, základů účetnictví ve vztahu k účetním dokladům a jejich evidenci.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b>          1) Daňová evidence – charakteristika, zásady, subjekty vedoucí daňovou evidenci.          2) Účetní doklady – význam, náležitosti, rozdělení dokladů dle obsahu včetně příkladů.          3) Základní evidence – peněžní deník (význam, obsah, uzávěrka).          4) Pomocná evidence – význam, knihy pomocné evidence (názvy, obsah).          5) Daň z příjmů fyzických osob – oblasti příjmů, výpočet daně.          6) Sociální a zdravotní pojištění – charakteristika, poplatník a plátce, příjemce, platby.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Výklad základních pojmů s využitím interaktivní techniky a příslušné legislativy, praktické ukázky účetních dokladů a jejich evidence, individuální procvičování dle zadání problémových úkolů, výpočet daně z příjmů fyzických osob včetně vyjádření plateb sociálního a zdravotního pojištění.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:          1) charakterizuje daňovou evidence a vyjmenuje subjekty vedoucí tuto formu evidence,          2) dokáže určit vhodné účetní doklady k hospodářským operacím a druh příslušné pomocné evidence,          3) vyplní peněžní deník dle zadaných hospodářských operací, provede jeho uzávěrku a stanoví daňový základ pro daň z příjmů fyzických osob,          4) vysvětlí význam pomocné evidence včetně charakteristiky jednotlivých druhů,          5) vypočte daň z příjmů dle zadání a daňového základu peněžního deníku,          6) orientuje se v základní oblasti sociálního a zdravotního pojištění.</p>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b>          Štohl, P., Klička, V. <i>Maturitní okruhy z účetnictví 2024</i>. Štohl Znojmo 2024. ISBN:978-80-88221-91-3.          Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.          Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů.          Zákon č. 589/1992 Sb., o pojistném na sociální zabezpečení, ve znění pozdějších předpisů.          Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění, ve znění pozdějších předpisů.</p>

## Název tematického celku: *Daňová evidence (učební text)*

### **1. Daňová evidence – charakteristika, subjekty vedoucí daňovou evidenci**

Daňová evidence slouží podnikatelskému subjektu k zachycení hospodářských operací ovlivňujících stav majetku a závazků subjektu. Vytváří podklady ke zjištění daňových základů pro následný výpočet a platbu daňových povinností subjektu. Prokazuje vznik a průběh hospodářských operací prostřednictvím účetních dokladů a knih. V procesu řízení poskytuje vedení podnikatelského subjektu potřebné informace o stavu a vývoji hospodaření. Je nutnou součástí podnikatelské činnosti ve vztahu k vnitřním i vnějším kontrolním mechanismům. Pro správné vedení daňové evidence slouží soubor právních norem, který je tvořen zejména daňovými zákony, vyhláškami a směrnicemi.

#### **Zásady vedení daňové evidence**

Zásady pro správné vedení evidence určuje v oblasti daňové evidence podnikatelský subjekt samostatně, s využitím zásad uvedených v zákonu o účetnictví, s přihlédnutím k cílům daňové evidence vycházejících ze zákona o dani z příjmů.

zásada správnosti vedení evidence vyjadřuje soulad evidence s právními normami,  
zásada průkaznosti určuje podloženost každé hospodářské operace účetním dokladem,  
zásada minimálního obsahu stanovuje evidenci příjmů a výdajů, majetku a závazků pro potřeby vyjádření daňového základu,  
zásada bilanční kontinuity vyjadřuje návaznost jednotlivých zdaňovacích období v oblasti majetku a závazků,  
zásada věcné a časové souvislosti upravuje správné zaevidování hospodářské operace dle jejího obsahu do příslušného zdaňovacího období,  
zásada nezávislosti zdaňovacích období znamená nepřevoditelnost zjištěných daňových základů a příslušných hospodářských operací do dalšího období,  
zásada reálného oceňování majetku a závazků stanovuje přiřazení ceny majetku v okamžiku pořízení bez ohledu na následné cenové změny,  
zásada archivace a inventarizace majetku vyjadřuje subjektu povinnost ukládat podklady prokazující daňový základ a jeho pravdivost v oblasti vykazovaného majetku.

Podnikatelský subjekt vede evidenci hospodaření pomocí záznamů. Tyto záznamy lze provádět ručními záznamy nebo záznamy pomocí výpočetní techniky. Záznamy se uchovávají v písemné, a většinou i elektronické, podobě. Mezi nejčastější záznamy patří účetní doklady, knihy evidence hospodaření, odpisový plán a inventurní soupis. Vedení záznamů je povinné pro všechny podnikatelské subjekty.

Oblast daňové evidence upravuje zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů. Uvedený zákon nestanoví způsob a formu vedení daňové evidence. Podklady pro zjištěný daňový základ je však nutné prokázat, a proto i když není předepsána forma evidence, obsah daňové evidence musí být v rozsahu umožňujícím jej doložit.

Daňovou evidence mohou vést podnikatelské subjekty při splnění následujících podmínek:

- 1) podnikatelský subjekt je fyzickou osobou,
- 2) není zapsán v obchodním rejstříku,
- 3) nepřekročil za bezprostředně předcházející kalendářní rok částku 25 mil. Kč.

Pro vedení daňové evidence je nutné splňovat všechny výše uvedené podmínky. Pokud podnikatelský subjekt tyto podmínky nesplňuje, je povinen vést evidenci své podnikatelské činnosti formou účetnictví v plném či zjednodušeném rozsahu dle ustanovení zákona o účetnictví. Podnikatelský subjekt oprávněný k vedení daňové evidence se však může dobrovolně rozhodnout pro vedení evidence formou účetnictví.

Subjekty vedoucí daňovou evidenci nejsou účetními jednotkami se všemi povinnostmi z této skutečnosti vyplývajícími.

## **2. Účetní doklady – význam, náležitosti, základní rozdělení včetně příkladů**

Účetní doklady plní průkazní funkci k příslušné hospodářské operaci. Prokazují její vznik a průběh. Jsou podkladem pro zápis hospodářské operace do knih daňové evidence, ke kterým tvoří nedílnou součást formou příloh. Současně jsou průkazním materiálem při vedení sporů s kontrolními subjekty nebo obchodními partnery.

Pro tyto účely musí účetní doklad splňovat náležitosti:

- 1) označení účetního dokladu,
- 2) obsah účetního případu a jeho účastníky,
- 3) peněžní částku nebo informaci o ceně za měrnou jednotku a vyjádření množství,
- 4) okamžik vyhotovení účetního dokladu,
- 5) okamžik uskutečnění účetního případu, není-li shodný s okamžikem vyhotovení,
- 6) podpisový záznam osoby odpovědné za účetní případ a osoby odpovědné za jeho zaevidování.

Účetní doklady se rozdělují dle třídících kritérií do dvou základních skupin. První skupinu tvoří účetní doklady hospodářských operací, které vznikly uvnitř subjektu a slouží pouze pro vnitropodnikové účely. Tyto doklady se nazývají interní (vnitřní).

Druhou skupinu tvoří účetní doklady, které jsou využívány mezi podnikatelským subjektem a jeho okolím, např. dodavateli, odběrateli či bankou. Tyto doklady jsou doklady externí (vnější). Účetní doklady lze dále rozlišovat dle jejich obsahu a použití k jednotlivým hospodářským operacím.

### **Přehled účetních dokladů rozdělených do skupin dle obsahu včetně charakteristiky**

pokladní hotovost – hotovostní platby:

příjmový pokladní doklad – příjem hotovosti do pokladny

výdajový pokladní doklad – výdej hotovosti z pokladny

bankovní účet - bezhotovostní platby, vklady a výběry hotovosti z účtu:

příkaz k úhradě – bezhotovostní převod peněz mezi účty

a) příkaz jednotlivý – provedení platby jedné položky

b) příkaz hromadný – provedení více plateb současně se stejným datem splatnosti

c) příkaz trvalý – pravidelné provádění plateb ve zvolených časových intervalech v pevně stanovené částce

příkaz (povolení) k inkasu – pravidelné i nepravidelné provádění plateb v proměnlivé částce

pokladní složenka – vklad hotovosti na bankovní účet

výběrní lístek, šek – výběr hotovosti z bankovního účtu

výpis z běžného účtu – informace o stavu a změnách na bankovním účtu za stanovené období

skladová evidence – evidence zásob ve skladech a prodejnách:

příjemka – příjem zásob na sklad

výdejka – výdej zásob ze skladu

převodka – převod zásob mezi vnitropodnikovými sklady nebo prodejnami

skladní karta – evidence jednotlivých druhů zásob na základě záznamů z příjmelek, výdejek a převodek

dodavatelsko – odběratelské vztahy:

objednávka, zakázkový list – objednání dodávky produktů nebo služeb u dodavatele

dodací list – doklad dodavatelem potvrzující obsah dodávky produktů

faktura – doklad vyhotovený k dodávce produktů nebo služeb, který je podkladem pro následnou úhradu dodávky

a) faktura přijatá – vyhotovená dodavatelem k dodávce produktů nebo služeb

b) faktura vystavená – vyhotovená pro odběratele k dodávce produktů nebo služeb

paragon – potvrzení prodeje či nákupu produktů s okamžitou hotovostní úhradou

prodejka za hotové – doklad pro prodej produktů s okamžitou hotovostní úhradou, rozsáhlejší forma paragonu kombinující dodací list a příjmový pokladní doklad

evidence dlouhodobého majetku:

karta dlouhodobého majetku (inventární karta) – evidence dlouhodobého majetku včetně vyjádření problematiky odpisů

mzdová evidence:

zúčtovací a výplatní listina – podklady pro výplatu mezd zaměstnanců

### **3. Základní evidence – peněžní deník**

Peněžní deník je základní knihou v daňové evidenci. Obsahuje souhrn hospodářských operací v oblasti peněžních příjmů a peněžních výdajů podnikatelského subjektu, proto jej lze též nazvat deník příjmů a výdajů.

Deník vytváří podklady ke stanovení daňového základu daně z příjmů fyzických osob, poskytuje informace o peněžních prostředcích v pokladně a na bankovním účtu, slouží k přehledu o stavu hospodaření podnikatelského subjektu.

Hospodářské operace nepeněžního charakteru jsou v daňové evidenci zapisovány do knih pomocné evidence. Jedná se například o vystavování faktur, předpisů plateb daní, mezd apod. Forma, způsob a technika vedení peněžního deníku není upravena právní normou. Podnikatelský subjekt vede tuto evidenci dle vlastního uvážení s cílem dostát všem povinnostem při prokazování daňového základu k dani z příjmů.

Zápisy peněžních hospodářských operací do deníku jsou prováděny v časové posloupnosti dle příslušných účetních dokladů. Deník se otevírá při zahájení podnikatelské činnosti a dále na začátku nového zdaňovacího období. Uzávěrka deníku se provádí na konci zdaňovacího období, popř. při ukončení podnikatelské činnosti.

Peněžní deník obsahuje hospodářské operace včetně daně z přidané hodnoty. Daň z přidané hodnoty u příjmů i výdajů je do deníku zapisována v závislosti na skutečnosti, zda je podnikatelský subjekt plátcem či neplátcem daně z přidané hodnoty. Rozhodující pro zápis hospodářské operace do deníku je datum její úhrady. Proto je nutné u plátců daně z přidané hodnoty pro potřeby jejího vyúčtování sledovat tuto daň současně i v pomocné evidenci.

Účetní doklady sloužící pro zápis hospodářské operace do peněžního deníku:

Pokladna – příjmový pokladní doklad, výdajový pokladní doklad.

Bankovní účet – výpis z bankovního účtu.

Obsah uvedených účetních dokladů upřesňují přílohy, zpravidla tvořené ostatními druhy účetních dokladů.

#### **Základní členění peněžního deníku v oblasti peněžních prostředků**

Peněžní prostředky					
Pokladna			Bankovní účet		
Příjem	Výdaj	Zůstatek	Příjem	Výdaj	Zůstatek

#### **Základní členění peněžního deníku v oblasti peněžních příjmů a výdajů ve vztahu k daňovému základu daně z příjmů fyzických osob**

Příjmy zahrnované do základu daně <sup>1)</sup>	Výdaje odčitatelné od základu daně <sup>2)</sup>	Příjmy nezahrnované do základu daně <sup>3)</sup>	Výdaje neodčitatelné od základu daně <sup>4)</sup>

- 1) příjmy přímo související s podnikatelskou činností a v této činnosti vznikající, zvyšují daňový základ (např. příjmy z prodeje zboží, služeb)
- 2) výdaje vynaložené na dosažení, zajištění a udržení příjmů zahrnovaných do základu daně, snižují daňový základ (např. výdaje na nákup materiálu, zboží, provozní režii)
- 3) příjmy nevznikají přímo z podnikatelské činnosti, ale podnikatelskou činnost doprovázejí, nezvyšují daňový základ (např. peněžní vklady, přijaté úvěry, úroky z bankovního účtu)
- 4) výdaje neslouží k dosažení, zajištění a udržení příjmů zahrnovaných do základu daně, s podnikatelskou činností nepřímo souvisejí, nesnižují daňový základ (např. splátky úvěrů, vybrané daňové povinnosti, platby sociálního a zdravotního pojištění podnikatele, nákup dlouhodobého majetku)

#### **Uzávěrka peněžního deníku a zjištění daňového základu daně z příjmů fyzických osob**

Uzávěrka peněžního deníku se provádí na konci zdaňovacího období. Uzavřou se jednotlivé sloupce peněžního deníku součtem hodnot v daném sloupci uvedených, stanoví se konečné zůstatky pokladny a bankovního účtu, stavy příjmů a výdajů.

Daňový základ daně z příjmů fyzických osob se vypočte jako rozdíl příjmů zahrnovaných do základu daně a výdajů odčitatelných od základu daně. Kladný rozdíl (hrubý zisk) je předmětem výpočtu daně z příjmů.

## **4. Pomocná evidence**

Pomocná evidence je tvořena souborem knih, které obsahují hospodářské operace peněžního a zejména nepeněžního charakteru v oblasti majetku a závazků. Hospodářské operace peněžního charakteru jsou současně zachycovány v peněžním deníku.

Pomocná evidence dotváří celkový obraz o hospodaření podnikatelského subjektu, poskytuje potřebné informace pro řízení činnosti subjektu a je průkazným materiálem při

kontrolních činnostech. Rozsah a složení knih pomocné evidence je závislé na předmětu činnosti podnikatelského subjektu.

Podkladem pro zápisy do knih pomocné evidence jsou účetní doklady vztahující se k jednotlivým hospodářským operacím. Knihy jsou rozděleny dle obsahu hospodářských operací a potřeb podnikatelského subjektu.

### **Přehled knih pomocné evidence – charakteristika, účetní doklady**

- 1) knih pohledávek a závazků – slouží k vytvoření přehledu o pohledávkách a závazcích subjektu včetně zachycení data jejich splatnosti a data úhrady. Nejčastěji obsahuje faktury z oblasti odběratelsko - dodavatelských vztahů, předpisy sociálního a zdravotního pojištění, plateb daní, splátek úvěrů a půjček, apod.,
- 2) pokladní kniha – zachycuje stav a změny pokladní hotovosti pomocí příjmových a výdajových pokladních dokladů,
- 3) skladní kniha – eviduje stav a změny ve skladových zásobách dle příjmemek, převodek a výdejek zásob, skladní knihu mohou tvořit jednotlivé skladní karty,
- 4) knih dlouhodobého majetku – slouží k evidenci dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku včetně problematiky odepisování daného majetku, knihu mohou tvořit jednotlivé karty dlouhodobého majetku (též název inventární karty),
- 5) mzdová kniha – obsahuje problematiku mezd zaměstnanců podnikatelského subjektu včetně oblasti sociálního a zdravotního pojištění, daně z příjmů fyzických osob ze závislé činnosti, základním účetním dokladem je zúčtovací a výplatní listina zaměstnanců,
- 6) knih evidence daně z přidané hodnoty, spotřebních daní – zachycuje oblast nepřímých daní jako podklad pro jejich pravidelné vyúčtování v rámci daňových přiznání, zapisovanými účetními doklady jsou doklady obsahující uvedené daně,
- 7) knih jízd – slouží pro zachycení jízd vozidla využívaného k podnikatelské činnosti, na které jsou uplatňovány výdaje odčitatelné od základu daně, a není uplatňován paušální výdaj na vozidlo, s výjimkou plátců daně z přidané hodnoty.

Názvy knih pomocné evidence nestanovuje žádný právní předpis, jejich názvy jsou plně v kompetenci podnikatelského subjektu. Uvedené názvy jsou však využívány v praxi nejčastěji a dostatečně vystihují jejich obsah.

### **Základní obsahové členění vybraných pomocných knih**

#### ***knih pohledávek a závazků***

datum vystavení	subjekt (dlužník/ věřitel)	číslo účetního dokladu k úhradě	částka v Kč	datum splatnosti	uhrazeno dne

#### ***pokladní kniha***

datum	předmět příjmu (výdaje)	příjmy	výdaje	Zůstatek

#### ***skladní kniha***

datum	příjem MJ <sup>x</sup>	převod MJ	výdej MJ	zůstatek MJ	cena MJ	stav v Kč

<sup>x</sup> MJ – měrná jednotka

### ***knihla dlouhodobého majetku***

název:		datum pořízení:	
pořizovací cena:		odpisová skupina:	
způsob pořízení:		způsob odepisování:	
způsob vyřazení:		datum vyřazení:	
rok odepisování:	odpis:	oprávky:	zůstatková cena:

## **5. Daň z příjmů fyzických osob**

Daň z příjmů fyzických osob vymezených zákonem o daních z příjmů je základní daňovou povinností fyzických osob majících příjmy podléhající zdanění dle tohoto zákona. Zdanění daní z příjmů podléhají oblasti [Zákon o daních z příjmů. In: *Sbírka zákonů*. 1992].

- 1) příjmy ze závislé činnosti
- 2) příjmy ze samostatné činnosti
- 3) příjmy z kapitálového majetku
- 4) příjmy z nájmu
- 5) ostatní příjmy

Pro podnikatelské subjekty jsou základní druhy příjmů podléhající zdanění uvedeny v § 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů (ZDP), ve znění pozdějších předpisů. Daňový základ podnikatelské subjekty zjišťují v peněžním deníku jako rozdíl příjmů zahrnovaných do základu daně a výdajů odčitatelných od základu daně.

Daňový základ je předmětem dalších úprav před vlastním výpočtem daně z příjmů. Nejčastěji se jedná o snížení daňového základu o odpisy dlouhodobého majetku uvedené v knize dlouhodobého majetku.

Pokud poplatník neuplatní výdaje v prokazatelné výši, může výdaje uplatnit paušální sazbou. Výše paušální sazby včetně maximální částky uvedena v § 7 ZDP.

### **Základní postup výpočtu daně z příjmů fyzických osob z podnikatelské činnosti**

1.	Hrubý daňový základ z podnikání
2.	Nezdanitelné části základu daně
3.	Základ daně snížený o nezdanitelné části (ř. 1 – ř. 2)
4.	Zaokrouhlený snížený daňový základ na celá sta směrem dolů (z ř. 3)
5.	Daň z příjmů (z ř. 4)
6.	Slevy na dani na poplatníka
7.	Daň po slevách (ř. 5 – ř. 6)
8.	Daňové zvýhodnění na děti
9.	Výsledná daň z příjmů (ř. 7 – ř. 8)

Daňové priznání pro platbu daně z příjmů fyzických osob se za uplynulé zdaňovací období podává do 31. 3., v prodloužené lhůtě do 30. 6., na místně příslušné územní pracoviště finančního úřadu. V uvedených lhůtách je částka daně i splatná.



V závislosti na výši vypočtené daně z příjmů je poplatník povinen platit v následujícím zdaňovacím období zálohy. Tyto zálohy jsou zúčtovatelné při podání daňového přiznání za další zdaňovací období.

## **6. Sociální a zdravotní pojištění podnikatelského subjektu**

Sociální a zdravotní pojištění je další platební povinností podnikatelského subjektu. Oblast pojištění je upravena zákonem o pojistném na sociální zabezpečení, o organizaci a provádění sociálního zabezpečení, zákonem o nemocenském pojištění, zákonem o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění, zákonem o veřejném zdravotním pojištění.

V případě, že podnikatelský subjekt má zaměstnance, je povinen provést svým zaměstnancům výpočet záloh pojistného včetně zajištění odvodů plateb z vyplacené mzdy. Povinný příspěvek zaměstnavatele na pojištění zaměstnanců je daňově uznatelným výdajem snižujícím základ daně zaměstnavatele. Vlastní platby pojistného podnikatelského subjektu nejsou výdajem odčitatelným od základu daně.

Podnikatelský subjekt je povinen provádět zálohové úhrady sociálního a zdravotního pojištění ze své činnosti i v případě podnikatelské ztráty či nízkého daňového základu. V uvedených případech se zálohové platby pojistného vypočítávají z minimálního vyměřovacího základu.

	<b>Sociální pojištění</b>	<b>Zdravotní pojištění</b>
<b>Charakteristika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– důchodové pojištění (starobní, invalidní, sirotčí důchody)</li> <li>– příspěvek na státní politiku zaměstnanosti (podpory v nezaměstnanosti)</li> <li>– nemocenské pojištění – pro OSVČ nepovinné (nemocenské dávky)</li> </ul>	– lékařské výkony, léky, zdravotnické pomůcky
<b>Příjemce</b>	Státní rozpočet	Zdravotní pojišťovny
<b>Poplatník a plátce</b>	Osoby samostatně výdělečně činné (OSVČ)	
<b>Vyměřovací základ</b>	50 % z daňového základu z podnikatelské činnosti	
<b>Platby záloh (měsíční)</b>	od 1. do posledního dne daného kalendářního měsíce, na které se pojistné platí	od 1. dne kalendářního měsíce, za který se platí, do 8. dne měsíce následujícího.
<b>Vyúčtování (roční)</b>	Do 30 dnů po podání daňového přiznání za uplynulé období. V případě elektronického podání daňového přiznání je lhůta prodloužena do 30. 4., maximálně do 31.5.	
<b>Sazby</b>	Dostupné z: <a href="https://www.cssz.cz">https://www.cssz.cz</a>	Dostupné z: <a href="https://www.vzp.cz">https://www.vzp.cz</a>

## Název tematického celku: *Daňová evidence (vzdělávací materiál)*

### 1. Účetní doklady a pomocná evidence

Úkolem cvičení je určit k hospodářským operacím příslušné účetní doklady a knihy pomocné evidence.

#### Zadané úkoly:

- 1) K hospodářským operacím určete vhodné účetní doklady a vyplňte je.
- 2) Účetní doklady zapište do tabulek pomocné evidence.

#### Pomůcky pro cvičení:

Formuláře účetních dokladů, tabulky pomocné evidence (vzory uvedené v učebním textu).

#### Postup při cvičení:

Na základě zadání se určí k hospodářským operacím vhodné účetní doklady a účetní doklady se vyplní s využitím údajů o podnikatelském subjektu. Dle vyplněných účetních dokladů se provede zápis do tabulek pomocné evidence.

#### Údaje o podnikatelském subjektu:

Zahrada JN má sídlo v Palackého ulici 276, 390 01 Tábor. Zabývá se návrhy a realizací zahrad, poradenstvím v oblasti tvorby a ochrany životního prostředí. IČ (identifikační číslo) 45427990. DIČ (daňové identifikační číslo) CZ45427990. Subjekt není plátcem daně z přidané hodnoty. Bankovní účet: Komerční banka Tábor, 17862154-301/0100.

Zaměstnanci ekonomického úseku:

T. Němcová – účetní, B. Tomanová – pokladní, J. Novotný – majitel schvalující doklady.

č.	Datum	hospodářská operace
1	8.9.	Vystavena objednávka č. 1203 na zboží u firmy Vaněk a spol., Novotného 1782, České Budějovice, IČ 4578034, DIČ CZ4578034, s dodací lhůtou 10 dnů. Doprava bude provedena dodavatelsky. Místem pro dodání zboží je prodejna na adrese: Kovářova 457, Tábor. Vyřízením objednávky je pověřen J. Konečný. Následná fakturace bude zaslána do sídla firmy. Objednané zboží: konifery 30 ks, kůra mulč 50 pytlů.
2	14.9.	Zboží dodáno firmou Vaněk a spol. s dodacím listem č. 846. Dodací list vystaven dne 13.9.202x. Jednotkové ceny zboží: Konifery 80,- Kč, mulčovací kůra 60,- Kč. Ceny včetně daně z přidané hodnoty. Zboží expedoval B. Kovář, převzal J. Příhoda.
3	21.9.	V hotovosti přijato za zahradní služby 13.900,- Kč dle pokladního dokladu č. 84.
4	22.9.	Firma Vaněk vystavila dle dodacího listu fakturu č. 547 splatnou 6.10.202x. na účet 26495820/0300 u ČSOB v Českých Budějovicích.
5	4.10.	Z běžného účtu provedena úhrada faktury č. 547.
6	7.10.	Z běžného účtu firmy proveden výběr hotovosti v částce 3.000,- Kč se současným vkladem této částky do pokladny na pokladní doklad č. 85.
7	12.10.	Z běžného účtu provedena úhrada faktur: faktura č. 4120 v částce 20.000,- Kč na účet 15447865/0600 za materiál faktura č. 23687 v částce 6.300,- Kč na účet 32456547/0800 za opravy náradí.

## **2. Peněžní deník**

Cílem cvičení je zápis hospodářských operací do peněžního deníku a provedení uzávěrky deníku včetně zjištění hrubého daňového základu k dani z příjmů fyzických osob.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Do peněžního deníku запиšte zadané hospodářské operace a proveďte jeho uzávěrku.
- 2) Vypočítejte hrubý daňový základ k dani z příjmů fyzických osob.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Formulář peněžního deníku, kalkulačka, počítač, program Excel.

### **Postup při cvičení:**

Do formuláře peněžního deníku se nejprve zapíše zůstatky za předchozí období. U hospodářských operací se uvede datum, pořadové číslo a jejich obsah. Dle druhu hospodářské operace a způsobu úhrady se provede zápis do peněžních prostředků. Hospodářské operace se dále rozčlení na příjmové a výdajové s vlivem či bez vlivu na daňový základ. Po zapsání všech hospodářských operací se provede uzávěrka peněžního deníku a vypočte se hrubý daňový základ k dani z příjmů fyzických osob.

### **Zadání:**

Zůstatky - pokladna 60.800,- Kč, běžný účet 389.000 Kč, příjmy zahrnované do základu daně 980.000,- Kč, příjmy nezahrnované do základu daně 3.000,-, výdaje odčitatelné od základu daně 230.000,- Kč, výdaje neodčitatelné od základu daně 110.000,- Kč.

<b>Datum</b>	<b>Číslo</b>	<b>Text hospodářské operace</b>	<b>Kč</b>
21.9.	1.	Za hotové přijata úhrada za zahradnické služby	13.900,-
4.10.	2.	Úhrada faktury č. 547 z běžného účtu (viz oddíl 1)	.....
7.10.	3.	Vklad hotovosti do pokladny z běžného účtu zapsaný dle příjmového pokladního dokladu	3.000,-
9.10.	4.	Výběr hotovosti z běžného účtu do pokladny dle výpisu z běžného účtu	3.000,-
12.10.	5.	Úhrada faktury č. 4120 z běžného účtu	20.000,-
12.10.	6.	Úhrada faktury č. 23687 z běžného účtu	6.300,-
15.10.	7.	Nákup kancelářských potřeb za hotové	800,-
8.11.	8.	Nákup zahradního traktůrku (DHM) z běžného účtu	48.000,-
6.12.	9.	Za služby daňového poradce zapláceno hotově	2.800,-
15.12.	10.	Výplata mezd zaměstnancům v hotovosti	45.000,-

## **3. Daň z příjmů**

Účelem cvičení je získání praktických dovedností při výpočtu daně z příjmů fyzických osob s využitím aktuální legislativy samostatně žáky vyhledané pomocí internetu. Příklad výpočtu daně navazuje na předcházející úkoly, a tím poskytuje ucelený pohled na vývoj problematiky daně z příjmů fyzických osob.

### Zadané úkoly:

- 1) Na internetu vyhledejte sazbu daně z příjmů fyzických osob za příslušné zdaňovací období a slevu na poplatníka.
- 2) Dle zadání vyplňte tabulku pro výpočet daně z příjmů.

### Pomůcky pro cvičení:

Počítač, internet, kalkulačka.

### Postup při cvičení:

Do tabulky запиšte hodnotu hrubého daňového základu zjištěného z peněžního deníku v oddílu č. 2. Nezdánitelnou část základu daně tvoří hypotéční úroky ve výši 6.000,- Kč. Proveďte zdanění aktuální daňovou sazbou. Hrubý daňový základ před výpočtem daně z příjmů zaokrouhlete na celé stokoruny směrem dolů. Daňovou povinnost upravte o slevu na dani na poplatníka.

1.	Hrubý daňový základ z podnikání	
2.	Nezdánitelné části základu daně	
3.	Základ daně snížený o nezdánitelné části (ř. 1 – ř. 2)	
4.	Zaokrouhlený snížený daňový základ na celá sta směrem dolů (z ř. 3)	
5.	Daň z příjmů (z ř. 4)	
6.	Slevy na dani na poplatníka	
7.	Daň po slevách (ř. 5 – ř. 6)	
8.	Daňové zvýhodnění na děti	
9.	Výsledná daň z příjmů (ř. 7 – ř. 8)	

## 5. Kontrolní otázky

- 1) Charakterizujte daňovou evidenci.
- 2) Vyjmenujte a popište zásady vedení daňové evidence.
- 3) Uveďte subjekty vedoucí daňovou evidenci.
- 4) Vyjmenujte základní náležitosti účetních dokladů.
- 5) Rozdělte účetní doklady dle obsahu hospodářských operací a uveďte jejich názvy.
- 6) Vysvětlete význam peněžního deníku.
- 7) Popište základní členění a obsah peněžního deníku.
- 8) Jaký je význam knih pomocné evidence?
- 9) Vyjmenujte a popište obsah knih pomocné evidence.
- 10) Uveďte oblasti příjmů podléhajících dani z příjmů fyzických osob.
- 11) Na internetu vyhledejte nezdánitelné části základu daně včetně částek.
- 12) Vysvětlete základní postup výpočtu daně z příjmů fyzických osob.
- 13) U sociálního a zdravotního pojištění uveďte význam pojištění, poplatníka a plátce.
- 14) Na internetu vyhledejte minimální výše záloh sociálního a zdravotního pojištění.
- 15) Na internetu vyhledejte další daňové povinnosti podnikatelského subjektu.

<b>Název tematického celku:</b> Základy účetnictví
<b>Anotace:</b> Tematický celek shrnuje základní poznatky z účetnictví. Obsahuje sestavení počáteční rozvahy, účtování základních operací v souvislosti s majetkem, zdroji krytí, náklady a výnosy s použitím účtového rozvrhu pro podnikatele, provedení účetní uzávěrky, vyčíslení a posouzení výsledku hospodaření účetní jednotky a sestavení konečné rozvahy.
<b>Klíčová slova:</b> Rozvaha, účtový rozvrh, účty rozvahové a výsledkové, syntetické a analytické účty, účetní knihy, předkontace, závěrkové účty, výsledek hospodaření, zisk, ztráta, výsledovka.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v předmětu Účetnictví a daně, a odborných předmětech jako je Ekonomika a podnikání.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) Rozvaha – složky majetku, zdroje financování. 2) Účetní knihy – deník, hlavní kniha. 3) Účetní uzávěrka. 4) Výsledek hospodaření. 5) Konečná rozvaha.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Mezi základní metody výuky patří vysvětlování a výklad, rozhovorem se žáky se odvozují postupy účtování a následuje praktické samostatné řešení zadaných úkolů. Při práci je využíván účtový rozvrh, daňové a účetní předpisy. Zjištěné výsledky žáci společně posuzují a hodnotí.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) začlení majetek a zdroje financování do skupin a sestaví rozvahu, 2) zaúčtuje počáteční zůstatky a účetní případy do deníku a hlavní knihy, 3) uzavře účty a konečné zůstatky převede na závěrkové účty, 4) vypočte výsledek hospodaření účetní jednotky, 5) sestaví konečnou rozvahu.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů. Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 500/ 2002 Sb., v platném znění. České účetní standardy. Švarcová, J. <i>Ekonomie – stručný přehled</i> . Zlín, Ceed, 2023. ISBN 978-80-8730-128-9.

## Název tematického celku: *Základy účetnictví (učební text)*

### 1. Rozvaha

Rozvaha je jedním ze základních výkazů účetní jednotky. Podává přehled o druzích majetku účetní jednotky (AKTIVA) a finančních zdrojích, ze kterých byl majetek pořízen (PASIVA). Aktiva i pasiva jsou v rozvaze uvedena v peněžním vyjádření. Výše aktiv nebo pasiv v peněžním vyjádření se nazývá rozvahový stav. Každé aktivum nebo pasivum uvedené v rozvaze slovním označením a peněžní částkou se označuje jako rozvahová položka. Účetní jednotky sestavují rozvahu na počátku a na konci účetního období.

Správně sestavená rozvaha musí splňovat základní bilanční rovnici – tzn., že součet aktiv se musí rovnat součtu pasiv (AKTIVA = PASIVA). Tato rovnice musí platit vždy bez ohledu na množství a druh uskutečněných hospodářských operací.

#### Struktura rozvahy

Aktiva a pasiva se v rozvaze zobrazují buď horizontálně ve dvou sloupcích (tzv. T-forma), kdy jsou aktiva zobrazena na levé straně a pasiva na pravé, nebo jsou položky zobrazeny jednoduše pod sebou.

Aktiva se v rozvaze člení na dlouhodobý majetek a oběžný majetek. Pasiva se člení na vlastní zdroje a cizí zdroje.

*Zjednodušená struktura rozvahy:*

<b>AKTIVA</b>	<b>Rozvaha k ..... (Kč)</b>	<b>PASIVA</b>
<b>1. Dlouhodobý majetek</b>		<b>1. Vlastní zdroje</b>
1.1. Dlouhodobý nehmotný majetek		1.1. Základní kapitál
1.2. Dlouhodobý hmotný majetek		1.2. Fondy
1.3. Dlouhodobý finanční majetek		1.3. Hospodářský výsledek
<b>2. Oběžný majetek</b>		<b>2. Cizí zdroje</b>
2.1. Zásoby		2.1. Úvěry
2.2. Krátkodobý finanční majetek		2.2. Ostatní závazky
2.3. Pohledávky		
<b>AKTIVA celkem</b>		<b>PASIVA celkem</b>

#### Změny rozvahových položek

Hospodářskou činností (nákupem, výrobou, prodejem) se majetek a zdroje financování zařazují do koloběhu, v němž mění svou formu, proto v každé organizaci dochází k častým změnám v aktivech a pasivech. Změny aktiv a pasiv se mohou zachycovat přímo v rozvaze, a to změnou rozvahových stavů příslušných aktiv a pasiv.

Rozlišují se následující změny rozvahových položek:

- a) **A + P +** aktiva i pasiva se zvýšila o stejnou částku,
- b) **A - P -** aktiva i pasiva se snížila o stejnou částku,
- c) **A + A -** změna v rámci aktiv,
- d) **P + P -** změna v rámci pasiv.

Hospodářské operace, které ovlivňují změny v rozvahových stavech aktiv a pasiv, musí být evidovány v účetních dokladech. Účetní doklady je nutné vyhotovovat bez zbytečného odkladu, ihned po zjištění skutečností, které se jimi ověřují. Hospodářské operace doložené účetními doklady se nazývají účetními případy a jsou podkladem pro zápisy v účetních knihách.

## **2. Účetní knihy – deník, hlavní kniha**

Účetní případy se zaznamenávají účetními zápisy do účetních knih:

- a) do deníku – účetní zápisy jsou uspořádány časově (chronologicky) a prokazují zaúčtování všech účetních případů v účetním období,
- b) do hlavní knihy – účetní zápisy jsou uspořádány z hlediska věcného (na jednotlivých syntetických účtech).

### **Deník**

Všeobecný (finanční deník) obsahuje všechny účetní případy, které vznikly ve sledovaném účetním období. Deník spojuje účetní doklady s hlavní knihou. V deníku nesmí být prováděny dodatečné úpravy a vpisování. Napomáhá k odhalení chyb v hlavní knize. Každá účetní jednotka může vést buď jeden deník, nebo více deníků. Většina účetních jednotek však vede pro větší přehlednost více deníků. Každý deník je veden pro danou účetní oblast, např. deník vydaných faktur, deník přijatých faktur. V deníku by měly být o každém účetním dokladu uvedeny základní údaje (číslo daného účetního dokladu, jeho krátký slovní popis, datum vystavení účetního dokladu, účtovací předpis a částka). Účetní zápisy musí být uspořádány tak, aby umožnily přezkoušení všech účetních případů z hlediska správnosti zaúčtovaných částek do příslušného období, na správné účty a správné strany.

Ukázka deníku:

Pol.	Dat.	Doklad	Text	Kč	Účtovací předpis	
					MD	D
1	10.1.	FAV1	Prodej výrobků	10 000	311	601
2	11.1.	FAP1	Nákup materiálu	5 000	111	321

### **Hlavní kniha**

Hlavní kniha obsahuje syntetické účty podle účtového rozvrhu. Musí v ní být zaúčtovány všechny položky evidované v deníku. Podle zákona o účetnictví účtují účetní jednotky v hlavní knize o stavu a pohybu majetku a jiných aktiv, závazků včetně dluhů a jiných pasiv, dále o nákladech a výnosech a o výsledku hospodaření. Všechny účetní zápisy jsou v hlavní knize zachyceny souvztažně a podvojně.

Účty obsahují minimálně tyto informace:

- a) zůstatky účtů ke dni, k němuž se otevírá hlavní kniha (PZ),
- b) souhrnné obraty strany Má dáti a Dal účtů, nejvýše za kalendářní měsíc,
- c) zůstatky účtů ke dni, ke kterému se sestavuje účetní závěrka (KZ).

Pro účtování v hlavní knize se využívá soustava T – účtů, která se člení na:

- a) účty rozvahové,
- b) účty výsledkové.

### Účtování na rozvahových účtech

V rozvaze je zobrazen stav majetku z hlediska struktury (aktiva) a zdroje financování tohoto majetku (pasiva). Účty vznikající rozpisem rozvahy se označují jako účty rozvahové.

Rozdělují se na:

- účty aktivní (zachycují stav a změny ve struktuře majetku),
- účty pasivní (zachycují stav a změny ve zdrojích financování).

Každý účet se označuje názvem a číslem podle účtového rozvrhu. V zákoně o účetnictví je uvedeno, že účetní jednotky nesmějí zřizovat účty mimo účtový rozvrh a účetní knihy.

*Schéma účtování na rozvahových účtech:*

MD	Aktivní účet	D
Počáteční zůstatek		
Přírůstky (+)		Úbytky (-)
Obrat strany MD		Obrat strany D
Konečný zůstatek		

Obrat strany MD = součet přírůstků bez PZ

Obrat strany D = součet úbytků

Konečný zůstatek = PZ + obrat MD - obrat D

MD	Pasivní účet	D
		Počáteční zůstatek
Úbytky (-)		Přírůstky (+)
Obrat strany MD		Obrat strany D
		Konečný zůstatek

Obrat strany MD = součet úbytků bez PZ

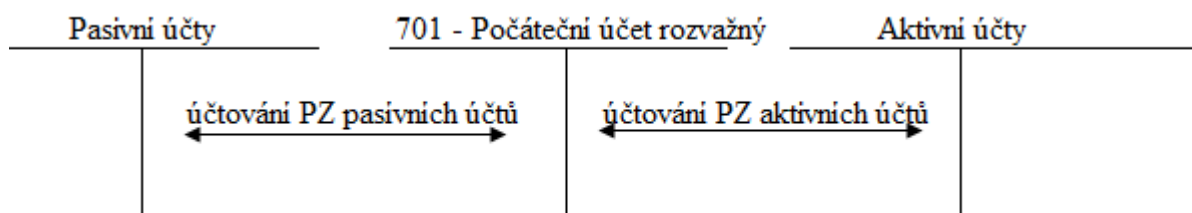
Obrat strany D = součet přírůstků

Konečný zůstatek = PZ + obrat D - obrat MD

Při převodu počátečních zůstatků se dodržuje zásada, že počáteční stavy rozvahových položek se zapisují na rozvahových účtech na stejnou stranu, na které byly uvedeny v rozvaze. Zaúčtování počátečních zůstatků rozvahových účtů se provádí podvojným účetním zápisem prostřednictvím účtu 701 - Počáteční účet rozvahový.



*Schéma účtování počátečních zůstatků:*



### Účtování na výsledkových účtech

Účetní jednotka v průběhu účetního období potřebuje sledovat náklady a výnosy spojené s podnikatelskou činností. Jednotlivé druhy nákladů a výnosů, které se vyskytují při hospodářských činnostech, se účtují na výsledkových účtech:

- a) nákladových,
- b) výnosových.

Nákladové a výnosové účty nemají počáteční zůstatek. Náklady se na nákladové účty během účetního období účtují narůstajícím způsobem na vrub účtů nákladů. Úbytky nákladů se účtují ve prospěch účtů nákladů. Na výnosové účty se přírůstky výnosů účtují ve prospěch účtů výnosů a úbytky výnosů na vrub příslušných účtů výnosů.

*Schéma účtování nákladů a výnosů:*

MD	Nákladové účty	D
Přírůstek nákladů		
Konečný zůstatek		
MD	Výnosové účty	D
		Přírůstek výnosů
		Konečný zůstatek

### Druhy nákladových a výnosových účtů:

Mezi typické náklady patří – spotřeba materiálu, spotřeba energie, prodané zboží, opravy a udržování, cestovné, ostatní služby, mzdové náklady, odpisy dlouhodobého majetku, manka a škody, zákonné sociální a zdravotní pojištění, daně, placené úroky apod.

Mezi typické výnosy patří – tržby za vlastní výrobky, tržby z prodeje služeb, tržby za zboží, změna stavu zásob vlastní výroby, přijaté úroky apod.

### Účtový rozvrh

Při účtování účetních případů je využíván účtový rozvrh pro podnikatele. Účetní jednotky sestavují účtový rozvrh pro každé účetní období, v průběhu účetního období je možno účtový rozvrh doplňovat. Pokud nedochází k prvnímu dni účetního období ke změně účtového rozvrhu platného v předcházejícím účetním období, postupuje účetní jednotka podle tohoto rozvrhu i v následujícím účetním období.

Účtový rozvrh se sestavuje ze směrné účtové osnovy, kterou vydává ministerstvo financí, tak aby umožnil zaúčtování všech účetních případů a sestavení účetní závěrky za účetní období. Směrná účtová osnova určuje uspořádání a označení účtových tříd a účtových skupin pro účtování o stavu a pohybu majetku a jiných aktiv, závazků a jiných pasiv, dále o nákladech a výnosech a o výsledku hospodaření. Podle směrné účtové osnovy pro podnikatele účtují například obchodní společnosti, družstva, fyzické osoby, které nejsou účetní jednotkou.

### Syntetické účty:

Mají kromě názvu trojmístné číselné označení. První číslice v trojčíslí označuje účtovou třídu, druhá číslice účtovou skupinu uvnitř dané účtové třídy a třetí číslice udává pořadí účtu v příslušné účtové skupině.

Příklad:

512 – Cestovné

5      účtová třída (5 – Náklady)

51     účtová skupina (51 – Služby)

512    syntetický účet (512 – Cestovné)

### Analytické účty

Účetní jednotky si mohou podrobněji členit syntetické účty, například podle potřeb daňových předpisů, potřeb účetní závěrky. Při používání analytických účtů se doplňuje za trojmístné označení navíc další číslice.

Příklad:

512.1 – Cestovné do limitu (daňově uznatelné)

512.2 – Cestovné nad limit (daňově neuznatelné)

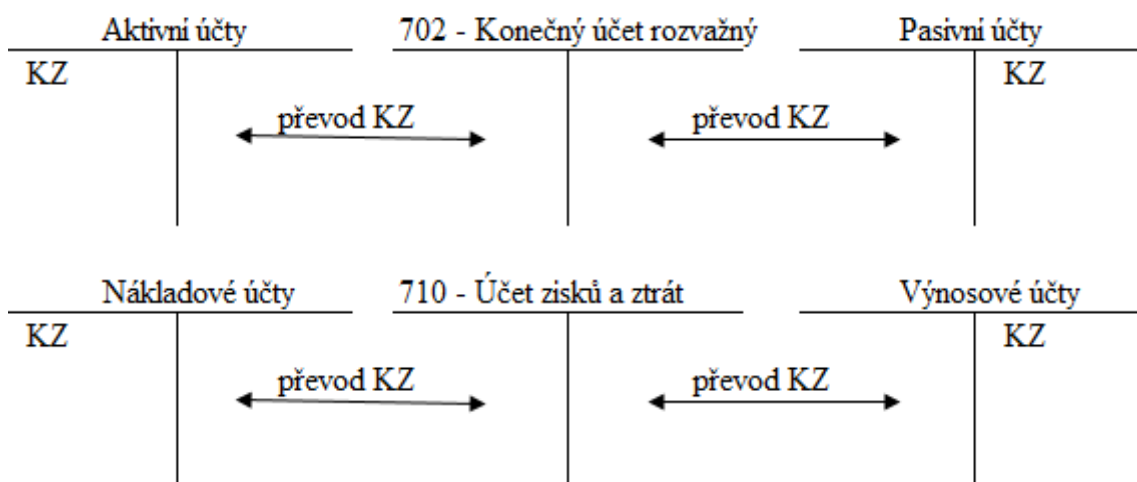
## **3. Účetní uzávěrka**

Po zaúčtování všech účetních případů do účetního období se provede účetní uzávěrka s následujícími úkony:

- a) vypočítají se obraty Má dáti a Dal jednotlivých syntetických účtů,
- b) zjistí se konečné zůstatky aktivních a pasivních účtů,
- c) zjistí se konečné zůstatky nákladových a výnosových účtů.

Zůstatky všech účtů, na kterých bylo v průběhu účetního období účtováno, se následně přeúčtují na dvojici uzávěrkových účtů. Zůstatky rozvahových účtů se převedou na účet 702 – Konečný účet rozvahový a zůstatky výsledkových účtů na účet 710 – Účet zisků a ztrát.

Schéma účtování:



#### 4. Výsledek hospodaření

Po převodech konečných zůstatků všech syntetických účtů jsou rozvahové a výsledkové účty vyrovnány vzájemným podvojným zápisem na dvojici uzávěrkových účtů. Záznam se provede podle dosaženého výsledku hospodaření.

Základní druhy výsledku hospodaření:

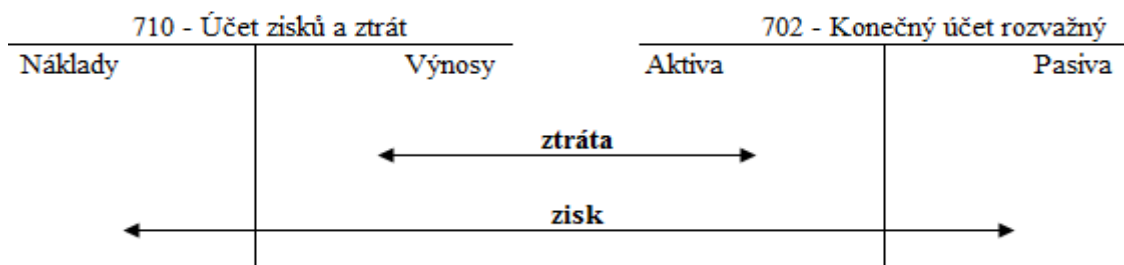
- a) **zisk** – výnosy jsou vyšší než náklady,
- b) **ztráta** – náklady převyšují výnosy.

Zisk se zaúčtuje na vrub účtu 710 a souvztažně ve prospěch účtu 702. Zisk je novým vlastním zdrojem financování majetku účetní jednotky. Vykazuje se v rozvaze v pasivech ve vlastních zdrojích účetní jednotky. Ztráta se účtuje na vrub účtu 702 a ve prospěch účtu 710. Ztráta vyjadřuje snížení vlastních zdrojů účetní jednotky.

Výsledek hospodaření účetní jednotky je důležitým ukazatelem. Umožňuje posoudit hospodaření účetní jednotky. O způsobu rozdělení výsledku hospodaření (úhradě ztráty) rozhodují orgány účetní jednotky v následujícím účetním období. Z tohoto důvodu se při otevírání účetních knih v následujícím účetním období převádí na účet 431 – Hospodářský výsledek ve schvalovacím období.

Jak naložit s výsledkem hospodaření za bezprostředně předcházející účetní období je do značné míry v kompetenci samotné účetní jednotky. Čistý (disponibilní) zisk je možné použít např. na přiděly do rezervního fondu, do fondu odměn, na vyplacení podílu na zisku společníkům, na navýšení základního kapitálu, na úhradu ztráty minulých let nebo může být nevyužitý zisk převeden na účet 428 – Nerozdělený zisk minulých let. Ztrátu je možné vyrovnat čerpáním rezervního fondu, čerpáním dalších fondů, z nerozděleného zisku minulých let nebo snížením základního kapitálu.

Schéma účtování zisku a ztráty:



Rozlišuje se:

- výsledek hospodaření před zdaněním (hrubý účetní zisk, popř. ztráta),
- výsledek hospodaření po zdanění ( disponibilní zisk).

Hrubý účetní zisk se zjišťuje v následující struktuře:

- provozní výsledek hospodaření,
- finanční výsledek hospodaření,

V tabulce je uveden způsob výpočtu jednotlivých složek výsledku hospodaření účetní jednotky, kde od jednotlivých skupin výnosů jsou odečteny příslušné náklady.

Druhy výsledků hospodaření	Výpočet	
Provozní výsledek hospodaření	provozní výnosy (účtová skupina 60 až 64)	– provozní náklady (účtová skupina 50 až 55)
Finanční výsledek hospodaření	finanční výnosy (účtová skupina 66)	– finanční náklady (účtová skupina 56, 57)

Souhrn provozního a finančního výsledku hospodaření tvoří výsledek hospodaření z běžné činnosti. Výsledek hospodaření je rozdílem příslušných výnosů a nákladů. Podrobný obsah Výkazu zisku a ztráty je možné vyhledat na internetu.

## 5. Konečná rozvaha

Konečná rozvaha vyjadřuje stav majetku po uskutečnění hospodářské činnosti v daném účetním období. Účetním obdobím je nepřetržitě po sobě jdoucích 12 kalendářních měsíců. Pro potřeby operativního řízení se zjišťují informace za kratší časové intervaly. Proto se v praxi sestavují rozvahy například za čtvrtletní nebo měsíční období, při počítačovém zpracování účetnictví je lze sestavit rozvahu v jakémkoliv okamžiku dle potřeby účetní jednotky.

## Název tematického celku: *Základy účetnictví (vzdělávací materiál)*

Ve vzdělávacím materiálu si na dvou komplexních příkladech ověříte základní znalosti účtování jednotlivých účetních případů a také pochopení procesu účtování v průběhu celého účetního období včetně uzavření účtů, výpočtu výsledku hospodaření a sestavení počáteční a konečné rozvahy. Pro vypracování úkolů si vytvoříte tabulky podle níže uvedených vzorů.

### **Příklad č. 1**

#### **1.1 Rozvaha**

Sestavte počáteční rozvahu účetní jednotky k 1. 1. 202x z níže uvedených počátečních stavů na účtech. Dopočítejte základní kapitál účetní jednotky.

Text	Částka (Kč)	Text	Částka (Kč)
Samostatné movité věci	500 000	Zboží na skladě	700 000
Dodavatelé	300 000	Pokladna	30 000
Odběratelé	50 000	Bankovní účet	900 000
Zaměstnanci	55 000	Ceniny	1 000
Bankovní úvěry	400 000	Základní kapitál	?

#### **1.2 Účetní knihy – deník, hlavní kniha**

Účetní jednotka (neplátce DPH) se zabývá nákupem a prodejem zboží. Doplňte do deníku účtovací předpis a částky k jednotlivým účetním případům.

Deník:

Organizace		Deník všeobecný	Účtovací předpis		Rok:
č.	Dokl.	Text	MD	D	Kč
1.	VUD	PZ - Samostatné movité věci			500 000
2.	VUD	PZ - Dodavatelé			300 000
3.	VUD	PZ - Odběratelé			50 000
4.	VUD	PZ - Zaměstnanci			55 000
5.	VUD	PZ - Bankovní úvěry			400 000
6.	VUD	PZ - Zboží na skladě			700 000
7.	VUD	PZ - Pokladna			30 000
8.	VUD	PZ - Bankovní účet			900 000
9.	VUD	PZ - Ceniny			1 000
10.	VUD	PZ - Základní kapitál			
		Účetní případy:			
11.	FAP	Za nákup počítače (zařazen do majetku)			42 000
12.	VUD	Spotřeba poštovních známek			300
13.	VBU	Úhrada FAP dodavateli			150 000
14.	PPD	Výběr hotovosti na výplatu mezd			55 000
15.	VBU	Zúčtování výběru hotovosti			55 000
16.	VPD	Výplata mezd zaměstnancům			55 000
17.	FAV	Za prodané zboží			300 000
18.	VBU	Úhrada od odběratelů			50 000
19.	FAP	Za nakoupené zboží (přijato na sklad)			60 000

20.	VBU	Úhrada úroků z úvěru			20 000
21.	VBU	Úhrada nájemného za provozovnu			12 000
22.	PPD	Tržba za prodané zboží			22 000
23.	VUD	Vyúčtování úbytku prodaného zboží			210 000
24.	VPD	Úhrada za poradenskou službu			5 000
25.	VPD	Úhrada za opravu			3 000

Hlavní kniha:

Otevřete účty hlavní knihy (T – účty) a zaúčtujte počáteční zůstatky s využitím počátečního účtu rozvažného a jednotlivé účetní případy.

### **1. 3 Účetní uzávěrka**

Uzavřete jednotlivé účty. Zjistěte obraty a konečné zůstatky a převed'te je na účet zisků a ztrát a konečný účet rozvažný.

### **1. 4 Hospodářský výsledek**

Vypočítejte výsledek hospodaření v jednotlivých stupních z příkladu v úkolu č. 1.3 a výsledné hodnoty запиšte do uvedené tabulky.

Provozní výsledek hospodaření	
Finanční výsledek hospodaření	
Výsledek hospodaření za běžnou činnost	

### **1. 5 Konečná rozvaha**

Z vypočtených údajů sestavte konečnou rozvahu k 31. 12. 202x.

## **Příklad č. 2**

### **2. 1 Rozvaha**

Sestavte počáteční rozvahu účetní jednotky k 1. 1. 202x z níže uvedených počátečních stavů na účtech. Dopočítejte základní kapitál účetní jednotky.

Základní kapitál	?	Zboží na skladě	185 000
Dodavatelé	300 000	Krátkodobý úvěr	300 000
Běžný účet	300 000	Zaměstnanci	90 000
Budovy	3 500 000	Samostatné movité věci	500 000
Pokladna	10 000	Odběratelé	200 000

### **2. 2 Účetní knihy – deník, hlavní kniha**

Zaúčtujte převody počátečních zůstatků vybraných účtů ze zadání bodu č. 2. 1 s využitím účtu 701 – Počáteční účet rozvažný. Zaúčtujte následující účetní případy a dopočítejte chybějící částky. Účetní jednotka je plátcem DPH.

Deník:

č.	Text	Kč	MD	D
1.	Základní kapitál			
2.	Dodavatelé			
3.	Běžný účet			
4.	Budovy			

5.	Pokladna			
6.	Zboží na skladě			
7.	Krátkodobý úvěr			
8.	Zaměstnanci			
9.	Samostatné movité věci			
10.	Odběratelé			
Účetní případy				
1.	VBU – připsané úroky	200		
2.	VBU, VUU – připsaný dlouhodobý bankovní úvěr na běžný účet	400 000		
3.	Zúčtování hrubé mzdy zaměstnanci	40 000		
4a.	FAP od dodavatelů za stroj – cena bez DPH	300 000		
4b.	DPH – základní sazba			
5.	Zápis o převzetí stroje do užívání			
6.	VBU – úhrada dodavatelům za stroj			
7.	Předpis silniční daně	10 000		
8.	Odpis stroje	60 000		
9a.	FAV odběratelům za prodej zboží – cena bez DPH	100 000		
9b.	DPH – základní sazba			
10.	VPD – nákup cenin	300		
11.	VBU – úhrada od odběratelů za zboží			
12.	Vyúčtování úbytku prodaného zboží	50 000		
13.	VBU – úhrada nájemného	5 000		
14a.	FAV odběratelům za prodej zboží – cena bez DPH	50 000		
14b.	DPH – základní sazba			
15.	Úbytek zboží z důvodu prodeje	25 000		

#### Hlavní kniha:

Otevřete účty hlavní knihy (T – účty) a zaúčtujte počáteční zůstatky s využitím počátečního účtu rozvažného a jednotlivé účetní případy. Vypočítejte obraty účtů a konečný zůstatek.

#### **2.3 Účetní uzávěrka**

Vypočítejte hospodářský výsledek z účetních případů uvedených v bodě 2.2 s využitím účtu 710 – Účet zisků a ztrát.

### **3. Kontrolní otázky**

- 1) Popište základní význam rozvahy a uveďte, kdy se rozvaha sestavuje.
- 2) Vyjmenujte strukturu rozvahy.
- 3) Jaké platí základní pravidlo (tzv. bilanční rovnice) v rozvaze?
- 4) Vyjmenujte a na příkladech vysvětlete změny rozvahových stavů.
- 5) Jak se třídí účty, které využívají účetní jednotky?
- 6) Popište principy účtování na těchto účtech.
- 7) K čemu slouží deník a hlavní kniha při vedení účetnictví?
- 8) Jak se zjistí výsledek hospodaření účetní jednotky?
- 9) Vysvětlete pojmy – hrubý účetní zisk a disponibilní zisk.
- 10) Uveďte, v jaké struktuře se hrubý účetní zisk zjišťuje.