

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Druhové složení pastvin koní s důrazem na jedovaté  
a léčivé taxony rostlin**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Klára Jabůrková**

**Obor studia: Zahradnictví**

**Vedoucí práce: Ing. Jitka Skalická, Ph.D.**

© 2019 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Druhové složení pastvin koní s důrazem na jedovaté a léčivé taxony rostlin“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Jitce Skalické za její konzultace, trpělivost a odborné vedení při zpracování studijních materiálů. Rovněž za cenné připomínky a rady, které mi během vypracování této práce poskytla.

# Druhové složení pastvin koní s důrazem na jedovaté a léčivé taxony rostlin

## Souhrn

Práce se zabývá problematikou otrav koní rostlinnými jedy a příčinami rozšiřování nežádoucích taxonů po pastvinách.

Sekundární metabolity vznikají složitými pochody v buňkách a mají dopad na finální konzumenty v potravinovém řetězci. V evoluci mají svůj význam, chrání rostlinu před patogeny a zkonzumováním býložravci.

V současné době se Evropa brání před invazí teplomilných toxických druhů rostlin, které se rozšiřují z jihu na sever. Některé státy se potýkají se zvětšujícím se výskytem *Senecio jacobaea* a dalšími druhy, které se sem rozšiřují z Afriky.

V bakalářské práci je uveden seznam nejproblematictějších rostlin, jejich botanický popis, výskyt toxinů a průběh intoxikace. Další příčiny otrav koní jsou popsány jen krátce, přestože jsou úzce spojeny s problematikou chovu zvířat a životním cyklem rostlin.

Je zde nastíněn ideální stav pastviny, nejvhodnější a dieteticky nejlepší druhové složení pro koně. Velmi důležitou roli hraje správné ošetřování ploch, využívání a sled hospodářských prací.

V metodické části je sledována reálná pastvina v časovém rozmezí dvou let. Nechybí soupis všech rostlin, popřípadě jejich jedovatost a výskyt v určitých měsících. V kapitole Výsledky je popsán životní cyklus a regenerace *Senecio jacobaea* a postup s jeho likvidací.

V současné době je chovatel postaven ještě k jednomu problému, který souvisí s rozšiřováním nežádoucích rostlin a tím je změna klimatu, charakteru srážek a oteplování.

**Klíčová slova:** Pyrrolizidinové alkaloidy, piperidinové alkaloidy, otravy koní, *Senecio*, *Cynoglossum officinale*, *Equisetum*, *Colchicum autumnale*, *Acer* sp.

# Plant composition of horse pastures with emphasis on poisonous plant and healing herbs

## Summary:

The bachelor thesis addresses the problem of horse poisoning through plant toxins and the causes of unwanted plant taxons spreading throughout pastures.

Secondary metabolites arise in plants as a result of complicated chemical processes in cell and have a great impact on final consumers in the food chain. They have been an important part of evolution, protecting the plants both from pathogens and herbivores.

Currently, Europe has to defend itself against an invasion of poisonous thermophilous plant species that are spreading from south to nord. Some countries are struggling against growing occurrence of *Senecio jacobaea* and other species that have spread there from Africa.

The thesis provides a list of the most problematic plants, their botanical description, content of toxins, and course of intoxication. Further causes of horse poisoning are discussed only briefly although they are closely connected to the keeping of animals and the life cycle of plants.

In the next part, the thesis outlines ideal conditions on a horse pasture, and the most suitable and dietetically valuable plant species composition for horses. Appropriate treatment of the pastures, their usage, and succession of field work all play an important role.

In the practical part, an actual pasture has been monitored in course of two years. The thesis provides a list of all plant species found there, their potential toxicity, and occurrence throughout the year. Lastly, the life cycle and regeneration of *Senecio jacobaea* is explained, together with possible ways of its extermination.

Today, a horse - keeper has to deal also with further problems that are connected to spreading of unwanted plant species, such as climate change, variation of rainfall amount and pattern, and warming.

**Keywords:** Pyrrolizidine alkaloids, piperine alkaloids, horse poisoning, *Senecio*, *Cynoglossum officinale*, *Equisetum*, *Colchicum autumnale*, *Acer* sp.

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Jedovaté látky v rostlinách.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Fotosyntéza .....	10
3.1.2 Metabolismus rostlin.....	10
3.1.3 Základní rozdělení toxinů v rostlinách .....	11
<b>3.2 Otravy koní rostlinnými toxiny.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Jedovaté rostliny a otravy koní v Evropě a ve světě.....	15
<b>3.3 Rostliny pro koně jedovaté.....</b>	<b>17</b>
3.3.1 <i>Asteraceae</i> – hvězdicovité .....	17
3.3.2 <i>Boraginaceae</i> – brutnákovité.....	22
3.3.3 <i>Equisetaceae</i> – přesličkovité .....	24
3.3.4 <i>Apiaceae</i> – miříkovité.....	25
3.3.5 <i>Colchicaceae</i> – ocúnovité.....	27
3.3.6 <i>Ranunculaceae</i> – pryskyřníkovité .....	27
3.3.7 <i>Solanaceae</i> – lilkovité.....	29
3.3.8 <i>Hypericaceae</i> – třezalkovité .....	29
<b>3.4 Otravy koní na pastvinách způsobené dalšími vlivy.....</b>	<b>33</b>
3.4.1 Otravy nažkami <i>Acer</i> spp. – atypická myopatie .....	34
3.4.2 „Grass sickness“ .....	36
3.4.3 Plísně.....	37
<b>3.5 Rostliny pro koně příznivé .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6 Louky a pastviny pro koně.....</b>	<b>39</b>
3.6.1 Botanické složení pastvin .....	39
3.6.2 Stanoviště pastvin .....	41
3.6.3 Pasení koní.....	41
3.6.4 Zaplevelení pastvin a přemnožení nežádoucích druhů rostlin.....	42
3.6.5 Nepříznivé vlivy stanoviště .....	43
3.6.6 Chyby při způsobu obhospodařování .....	44
3.6.7 Regulace zaplevelení travních porostů .....	44
3.6.8 Vliv pastvy na složení porostu.....	45
<b>4 Metodika – sledovaná pastvina.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1 Ošetřování pastvin .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2 Výskyt <i>Senecio jacobaea</i> .....</b>	<b>47</b>
<b>5 Výsledky.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1 Sledování růstu a regenerace <i>Senecio jacobaea</i>.....</b>	<b>49</b>

<b>5.2</b>	<b>Regulace zaplevelení <i>Senecio jacobaea</i> .....</b>	<b>52</b>
<b>5.3</b>	<b>Meteorologická data pro Prahu a Středočeský kraj .....</b>	<b>53</b>
<b>5.4</b>	<b>Druhové složení rostlin na sledované pastvině .....</b>	<b>56</b>
5.4.1	Pastvina 1: .....	56
5.4.2	Pastvina 2: .....	57
5.4.3	Pastvina 3: .....	57
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>.....</b>

# 1 Úvod

Problematikou otrav koní rostlinami se věda v ČR začala úžeji zabývat teprve v posledním desetiletí. V minulosti nebývalo zvykem dále zkoumat podezřelá úmrtí zvířat. Kliniky teprve s masivním rozšířením tzv. hobby koní začínají studovat příčiny a průběh onemocnění. Literárních zdrojů není mnoho, protože problém byl odborníky opomíjen. V republice je stále nedostatek speciálních laboratoří, kde je možné udělat dostatečně rychle rozbor krve a tkání a zjistit tak pravou příčinu úhynu.

Chov koní se v posledních letech stále více zaměřuje na produkci koní pro rekreační ježdění, sport a dostihy. V zemědělství a lesnictví se koně uplatňují pouze okrajově. Velkým trendem se stává pastevní odchov, kdy zvířata venku pobývají z větší části dne, nebo zde zůstávají i v noci pod přístřešky. Způsob chovu je velmi náročný na velikost plochy. Chování koní a pohyb je specifický oproti běžnému ustájení v boxech. Zvířata většinu dne stráví popásáním a pomalou chůzí, přijímají potravu ve dne i v noci s krátkými přestávkami.

Pastvina je značně zatěžována jak neustálým popocházením, tak spásáním chutných rostlin. Ponecháním nežádoucích bez povšimnutí mohou rostliny dál neomezeně růst, rozšiřovat se semeny a zaplevelovat své okolí. Jde-li pouze o nechutné, trnité a palčivé, nejde o příliš palčivý problém. V případě, že se přemnoží rostliny toxické, situace se může stát nebezpečnou.

Důležité je znát druhovou skladbu rostlin na pozemku a v jeho okolí, popřípadě způsob likvidace nežádoucích druhů a správný agrotechnický postup prací na pastvině. Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je objasnění fyziologických pochodů v rostlinách, základní rozdělení toxinů a jejich výskyt v určitých čeledích. Na základě dostupných literárních zdrojů jsou zde zařazeny nejvýznamnější rostliny, jejich botanický popis, obsah jedovatých látek a stanoviště. U některých otrav je popsán průběh, klinické příznaky a následky tak, jak byly hodnoceny veterinárním lékařem. Práce popisuje ideální stav pastviny a nastiňuje možná řešení problémů s toxickými rostlinami.



## **2 Cíl práce**

Hlavním cílem bakalářské práce je objasnění fyziologických pochodů v rostlinách, základní rozdělení toxinů a jejich výskyt v určitých čeledích. Na základě dostupných literárních zdrojů jsou zde zařazeny nejvýznamnější rostliny, jejich botanický popis, obsah jedovatých látek a stanoviště. U některých otrav je popsán průběh, klinické příznaky a následky tak, jak byly hodnoceny veterinárním lékařem. Práce popisuje ideální stav pastviny a nastiňuje možná řešení problémů s toxickými rostlinami.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Jedovaté látky v rostlinách

#### 3.1.1 Fotosyntéza

Základním procesem zajišťujícím látky nepostradatelné k životu na Zemi je fotosyntéza. Dochází k rozkladu vody elektromagnetickým zářením - světlem. Přeměna energie světelné na energii chemickou za přispění anorganických látek a následné uložení jako zásobních je jednou z nejsložitějších chemicko-biologických pochodů v přírodě. Schopnost fotosyntézy mají kromě rostlin i zelené a hnědé řasy, sinice a některé bakterie. U vyšších rostlin děj probíhá v chloroplastech. Chloroplast je organela na povrchu krytá dvojitou membránou, vnitřní membrána vytváří systém plochých váčků, tylakoidů, obsahující zelený pigment chlorofyl. Skupiny nad sebou umístěných tylakoidů se nazývají grana. Vnitřní hmotou chloroplastu je stroma, autor (2019).

Zjednodušeně do chemické reakce při fotosyntéze vstupují molekuly oxidu uhličitého a vody, ta je světlem rozložena a získané kationty z vodíku za přispění elektronů ze slunečního světla jsou použity k redukci NADP na NADPH:



Kromě NADP je přeměněná energie uložena do ATP (kyselina adenosintrifosforečná je využita buňkou jako zdroj energie). Z chemické reakce vystupuje molekula glukózy, kyslík a voda. Kyslík z vody je uvolňován do atmosféry, autor (2019).

Ve druhé fázi je oxid uhličitý fixován v Calvinově cyklu, potřebnou energii dodává NADPH a ATP syntetizované v první fázi. Po několika redukcích a spotřebování energie z ATP a NADPH vzniká sacharid glukóza. Ta se může přeměnit v zásobní sacharidy, ve stromatu chloroplastů tak vzniká škrob a v cytoplazmě sacharóza. V Calvinově cyklu vzniklých meziproductů se využije na tvorbu lipidů a aminokyselin, autor (2019).

#### 3.1.2 Metabolismus rostlin

Rostliny vytvářejí všech 20 aminokyselin, živočichové dokážou syntetizovat jen některé, proto musí zbylé přijímat z rostlinné potravy (Dušek a kol., 1999).

Jednou z příčin poškození zdravotního stavu koní bývají otravy způsobené látkami obsaženými v rostlinách se škodlivými účinky již v malých koncentracích. Za jedovatou se považuje látka, která způsobuje poruchu normálních činností organismu. J. Novák (2007 A) uvádí, že jedem je látka, která po vniknutí do těla vyvolá po vstřebání chorobné změny již v malém množství. Stav následkem působení jedů se označuje jako otrava, tj. nemoc s určitými příznaky, průběhem a výsledkem. Nejmenší množství určitého jedu vyvolávající otravu se označuje jako toxická dávka. Zvýší-li se dávka a nastane smrt, je tato hodnota označena jako letální. Jedovaté účinky se zjišťují biologickými testy, především na laboratorních zvířatech. Ukazatel toxicity je hodnota LD 50, která znázorňuje smrtelné

množství látky, při jejímž použití 50 % pokusných zvířat uhyne. Hodnota LD 50 je vyčíslena v gramech nebo miligramech na 1 kg živé hmotnosti zvířete (J. Novák, 2007 A).

Jedovaté látky mohou být obsaženy v celé rostlině, nebo v různých koncentracích v jednotlivých částech rostlin. Někdy se látky vyskytují jen v některých orgánech, jak píše J. Novák (2007 A). Nejjedovatější bývají kořeny, hlízy, cibule, oddenky, plody a kůra. Méně stonky a listy, květy obsahují jedy málokdy. Stupeň jedovatosti je také ovlivněn podmínkami na stanovišti, kde rostliny rostou (např. vlhkostí, obsahem minerálních látek, složením půdy, osluněním, průběhem počasí), vegetačním stádiem a stářím rostliny, podnebím. Některé rostliny a jejich části jsou jedovaté pouze v čerstvém stavu a sušením se jejich jedovatost snižuje nebo mizí v důsledku chemického rozpadu účinných látek (J. Novák, 2007 A).

Rostlina může obsahovat jednu jedovatou látku, nebo celou řadu různě složitých jedů.

V rostlinách probíhá mnoho biochemických procesů, které zajišťují energii pro existenci, některé procesy zabezpečují syntézu všech potřebných látek pro fyziologické procesy. Ty jsou řízeny a katalyzovány enzymy. Základem pro metabolismus rostliny je fotosyntéza a respirace. J. Novák (2007 A) označuje procesy pro zabezpečení energie, stavebních materiálů a syntézy základních stavebních složek jako primární metabolismus. Produkty primárního metabolismu jsou nezbytné pro základní životní pochody v rostlině, patří sem cukry, aminokyseliny, proteiny, tuky. Sekundární metabolismus je spojen s primárním, ale jeho vedlejší a konečné produkty nemají v metabolismu rostliny takový význam a nejsou nepostradatelné. Sekundární metabolity pocházejí převážně z metabolismu sacharidů a aminokyselin. Mohou být produktem detoxikačních procesů, jimiž se rostlina zbavuje odpadů metabolismu. Rostliny mají omezené možnosti vyloučení nepotřebných produktů, proto se v nich sekundární metabolity skladují, hlavně ve vakuolách nebo v buněčné stěně. Obsah sloučenin je specifický pro určitý druh nebo více druhů, někdy je stejný pro celou čeleď (J. Novák, 2007 A).

### 3.1.3 Základní rozdělení toxinů v rostlinách

#### Alkaloidy

Alkaloidy patří k nejpočetnější a nejjedovatější skupině sekundárních metabolitů. Většinou jde o dusíkaté sloučeniny alkalické (zásadité) povahy, které tvoří soli s organickými kyselinami (šřavelovou, mléčnou, jablečnou, citrónovou, vinnou). J. Novák (2007 A) uvádí, že se vyskytují u 10 - 20 % vyšších rostlin. Mnoho z nich obsahují rostliny z čeledi *Apocynaceae*, *Solanaceae*, *Papaveraceae*, *Liliaceae*. K nejznámějším alkaloidům patří morfin obsažený v *Papaver*, atropin v *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*. Kokain z rostliny *Erythroxylon coca*, kofein z *Coffea*, akonitin z *Aconitum*. Některé rostlinné druhy mohou obsahovat i více různých alkaloidů, jejich obsah v jednotlivých rostlinách kolísá. Cortinoviš a Caloni (2015) uvádí, že sekundární metabolity jsou zodpovědné za mnoho případů otrav koní v Evropě. Alkaloidy jako sekundární metabolity reprezentují různorodé skupiny sloučenin odvozených od heterocyklů. Nejvíce zkoumanými sloučeninami jsou indolizidin, piperidin, pyrrolizidin, tropan a taxin, které jsou příčinou největšího počtu otrav zvířat ve světě. Dvě nejvýznamnější skupiny alkaloidů jsou piperidinové alkaloidy (obsahují je např. *Conium maculatum* a

*Equisetum palustre*) a pyrrolizidinové (obsahují je *Cynoglossum officinale* a *Senecio*). Swainsonin (patří mezi indolizidinové alkaloidy) a způsobuje toxicitu rostlin *Astragalus* a *Oxytropis*, kolchicin, obsahuje ho *Colchicum autumnale* a hyoscyamin, skopolamin, atropin způsobují jedovatost *Datura stramonium* (J. Novák, 2007 A).

### Glykosidy

Látky složené ze dvou složek cukerné (nejčastěji glukózy) a necukerné, která je často prudce jedovatá. Glykosidy mají hořkou až palčivou chuť, specifickou vůni nebo zápach. Velmi toxický je kyanogenní glykosid amygdalin, způsobující nezaměnitelnou chuť a vůni mandlí, semen meruněk, broskví a slív, z čeledi *Rosaceae*. Z amygdalinu se kromě glukózy hydrolýzou odštěpuje jedovatý kyanovodík (J. Novák, 2007 A).

### Saponiny

Látky glykosidní povahy, obsažené ve velkém množství rostlin. Smícháním s vodou vytvářejí pěnlivé roztoky. Jedlé se používají v průmyslu jako pěnlící prostředky. Jedovaté saponiny způsobují rozpad červených krvinek a poškození hemoglobinu. Velmi jedovatý je paridin v *Paris quadrifolia*, cyklamin v *Cyclamen*, githagin v *Agrostemma githago*. Některé saponiny dráždí pokožku a sliznice. Saponiny se nalézají zejména v rostlinách čeledi *Araliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Primulaceae*, *Rosaceae*, *Liliaceae* (J. Novák, 2007 A).

### Silice

Patří mezi éterické oleje, jejich vlastností je prchavost a mastnost. J. Novák (2007 A) uvádí, že vytváří směsi látek terpenického charakteru. Hromadí se v mezibuněčném prostoru, v kanálcích, trichomech, papilách a žlázkách. Jde o tekuté těkavé látky palčivé chuti a vonné. Jejich významem je vábení rostlinných opylovačů, fytoncidní funkce proti mikrobiálním, houbovým a živočišným škůdcům a ochrana před požerem plži a savci. Nachází se v rostlinách čeledi *Apiaceae*, *Geraniaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae* a dalších. Podle Meyer a Coenen (2003) patří k nejznámějším silice citronová, rozmarýnová, chmelová, kmínová, anýzová a také hořčičná v *Brassica napus*. Jedovaté silice obsahují čeledě *Cupressaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae* a další.

### Pryskyřice a balzámy

Hromadí se stejně jako silice ve zvláštních vyměšovacích pletivech - v pryskyřičných a balzamických kanálcích. V místech poranění rostliny mohou vytékat i jako tzv. patologické pryskyřice (J. Novák, 2007 A). Balzámy bývají husté viskózní tekutiny, pryskyřice křehké a průhledné. Obsahují je hlavně jehličnany (J. Novák, 2007 A).

### Hořčiny

Za hořčiny se považují hořké sloučeniny dráždící chuťové receptory (některé zlepšují trávení). Podle J. Nováka (2007 A) jsou různého chemického složení a obecně se ve farmacii označují jako „amara“. Mezi hořčiny se zařazují i některé velmi hořké alkaloidy (chinin, strychnin, brucin). Využívají se v potravinářství při výrobě nápojů (J. Novák, 2007 A).

### Toxoalbuminy

Rostlinné jedovaté bílkoviny kumulované jako zásobní látky v embryu semen (J. Novák, 2007 A). Nejznámější je ricin, v semenech *Ricinus communis* a robin a fasin v *Robinia pseudoacacia* (J. Novák, 2007 A).

### Jedovaté organické kyseliny

Látky v olejích semen některých druhů rostlin z čeledě *Brassicaceae*, například kyselina eruková v *Brassica napus*. Patří sem kyselina aristolochiová v *Aristolochia*, kyselina šťavelová, která může vytvářet nerozpustné vápenaté soli a narušovat hospodaření organismu s vápníkem. V některých rostlinách ve vakuolách vzniká z kyseliny šťavelové šťavelan vápenatý, který krystalizuje do forem ostrých rafidů a drůz. Po zkrmení může způsobovat mechanické poškození sliznic zvířat. Nachází se zejména v rostlinách čeledi *Oxalidaceae*, *Polygonaceae*, *Araceae* (J. Novák, 2007 A).

## 3.2 Otravy koní rostlinnými toxiny

Výskyt otrav koní se v ČR zvyšuje. Je to dáno větším počtem koní, podle Ústřední evidence ve Slatiňanech je v republice kolem 90 000 zvířat a stav stále mírně stoupá. Díky úbytku ploch, na kterých dříve profesionální zemědělské podniky pěstovaly krmiva pro skot (vojtěška, jetelotravní směsky, jetel) a přebytky píce byly nabízeny na trhu, jsou chovatelé koní nyní nuceni kupovat seno z neznámých zdrojů a od zemědělců živnostníků s menšími nebo žádnými zkušenostmi. V roce 1980 se u nás pěstovala píce na orné půdě o výměře zhruba jednoho milionu hektarů, po roce 1993 velikost ploch mírně klesla a v roce 2009 byla výměra pouhých 397 tisíc hektarů (Vaňatová, 2010). V neposlední řadě mají vliv na množství a kvalitu krmiva dlouhodobá jarní a letní sucha. Pro nedostatek píce jsou chovatelé nuceni sekat a sušit seno i na nevhodných plochách s přemnoženými jedovatými rostlinami (vlhké louky v okolí vodních toků, nesekané louky a remízky na suchých místech). Dále je problémem neznalost rostlin novodobými výrobci krmiv, kteří by o vhodnosti nebo nevhodnosti floristického složení sekané plochy měli vědět, autor (2019).

V přírodě, na loukách a pastvinách je mnoho jedovatých rostlin, ale i chutných. Otázkou je, proč zvířata konzumují i rostliny pro ně nebezpečné. Jedním z důvodů je nezkušenost mladých zvířat, k otravám dochází hlavně u mladších jedinců. Dalšími důvody jsou nemožnost výběru jiné potravy a hladovění na vypasené pastvině, neschopnost zvířete rozeznat jedovatou rostlinu, například po usušení a rozemletí na řezanku, nebo zamoření krmiva semeny jedovatých rostlin. Meyer a Coenen (2003) uvádějí, že koně většinu jedovatých rostlin spásají neradi, ale neplatí to pro mladá a nezkušená zvířata, nebo se může

jednat o rostliny pocházející z cizích zemí nacházející se v okolí stájí a pastvin. Rychlost působení jedu závisí na řadě faktorů, jak píše J. Novák (2007 A). Rozhodujícím činitelem je rychlost vstřebávání v organismu. Důležité je množství toxinu, rozpustnost účinné látky ve vodě, rychlost vstřebávání v tenkém střevě. Některé látky mohou do těla vniknout kůží, sliznicemi nebo vdechováním (J. Novák, 2007).

Otravy se obvykle projevují během několika málo minut nebo hodin, stav se označuje jako akutní a nastává po požití větších dávek látky. Naproti tomu otrava chronická, s téměř nepozorovatelnými počátečními symptomy, může nastat až po několika dnech nebo i měsících. Chronická otrava nastává po požití menších dávek jedu (které samy o sobě otravu nezpůsobí). Jedy se mohou kumulovat v různých částech těla a poškozovat organismus dlouhodobým působením. Častěji se u zvířat objevují chronické otravy. Způsobují je běžné druhy rostlin z čeledi pryskyřníkovité a projevují se oslabením zvířat nebo přímo poškozením některých orgánů (J. Novák, 2007 A).

V zemědělství patří k zvláště významným druhům čeled' *Fabaceae*, kam se řadí mnoho píceň. Jejich toxicita je proměnlivá a závisí na vnějších podmínkách, genetickém základu, druhu, kultivaru a prošlechtění. Některé bobovité obsahují kyanogenní glykosidy, hořčiny, aj. Běžně se z této čeledi pěstuje *Trifolium repens*. Přesto, že je cennou pícninou, jedovatý kyanogenní glykosid lotaustralin přítomný v nízké koncentraci způsobuje otravy skotu. Podobně se může stát toxickým *Trifolium pratense*, často rostoucí ve své původní plané formě. Alkaloidy obsahuje *Lupinus*, pěstovaný jako krmivo a na zelené hnojení (J. Novák, 2007 A). Další běžná pícnina *Vicia sativa*, obsahuje kyanogenní glykosid viciamin a v menších koncentracích jiné glykosidy. Toxiny pozvolna působí na činnost jater, srdce, dochází k zánětům střev. Poruchy byly popsány u koní, skotu, ovcí. Onemocnění se nazývá vicismus a způsobují ho i další vikve (*Vicia faba*). Známa je senzitivita koní na *Lathyrus*, po jehož zkrmení dochází ke zrychlení srdeční činnosti. Toxicita se obvykle projeví až po dlouhé době jako chronická otrava (J. Novák, 2007 A).

Po zkrmení toxických rostlin se krmivo dostává do žaludku a dále putuje do tenkého střeva, kde se toxin vstřebává a rychle přechází do krve. Poškozen může být některý orgán, ve kterém se látka kumuluje (játra, ledviny), celý zažívací trakt nebo centrální nervová soustava. Jsou-li látky vdechnuty, poškozují sliznici nosu a plíce. Fotodermatitida je postižení kůže za společného působení jedu a slunečního světla (J. Novák, 2007).

J. Novák (2007 A) uvádí, že jedy rychlého účinku působí po několika minutách, např. taxin obsažený v *Taxus*, zatímco jedy pomalého účinku působí po několika hodinách, např. kolchicin v *Colchicum*. Otravy jsou často provázené podrážděním zažívacího traktu, nevolnostmi, křečemi a průjmem (J. Novák, 2007 A).

Některé jedy působí na srdce a krevní oběh, např. glykosidy v *Digitalis*, poškození organismu vdechnutím může být způsobeno kyanogenními glykosidy obsaženými v semenech peckovin a také ve lněném semeni, jak píše Meyer a Coenen (2003).

Některé silice a pryskyřice vyvolávají zánět ledvin, nervovou soustavu poškozují alkaloidy v *Papaver*, atropin v *Atropa bella-donna*, cikutoxin v *Cicuta*. Poškození jater způsobují látky v *Senecio* (J. Novák, 2007 A). Většiny jedovatých rostlin si koně na pastvě neвшímají – *Ranunculus*, *Equisetum*, *Glechoma*, potvrzuje (Meyer a Coenen, 2003).

### 3.2.1 Jedovaté rostliny a otravy koní v Evropě a ve světě

#### 3.2.1.1 Čína

Travnaté plochy v Číně zabírají 40 % z celkové plochy a jsou primárně využívány k produkci krmení pro zvířata (Zhao a kol., 2012). Jedovaté rostliny jsou přirozenou součástí ekosystému a jen několik druhů je zavlečených. Popsány jsou otravy rostlinou *Chimonanthus praecox*, u nás pěstovaný a známý jako *Calicanthus*. Rostlina se používá do ornamentálních výsadeb, kvete drobnými žlutými květy v pozdní zimě nebo brzy na jaře (Cortinovis a Caloni, 2015). Rostlina obsahuje oleje, alkaloidy, flavonoidy, kumariny, které mohou být obsaženy v listech, květech i kořenech.

V Číně se nachází okolo 1 300 druhů jedovatých rostlin ze 140 čeledí (Zhao a kol., 2012). Okolo 300 druhů je spojováno s nebezpečím pro pasoucí se zvířata. Jejich toxicita závisí na zkrmeném množství, toxinu a citlivosti býložravců k nim. Důležitá je fáze růstu a oblíbenost ke spásání. Mnoho toxických rostlin je ekonomicky významných pro zemědělství, některé jsou velkou hrozbou (Zhao a kol., 2012).

##### 3.2.1.1.1 Locoweed

Společný název locoweed se používá pro dvě rostliny z čeledi *Fabaceae* - *Oxytropis* a *Astragalus* (Cortinovis a Caloni, 2015). Otravy způsobuje indolizidinový alkaloid swainsonin, který produkuje houba *Undifilum oxytropis* (Zhao a kol., 2012). Koně jsou na swainsonin obzvláště citliví. Tento alkaloid způsobuje chronické neuromuskulární potíže, jako je vrávoravá chůze, nechutenství či deprese. Cortinovis a Caloni (2015) uvádí, že swainsonin je inhibitor enzymu manosidáza, inhibice má za následek nahromadění oligosacharidů v lysozomech a změny glykoproteinové syntézy v neuronech. Klinické příznaky se rozvíjejí několik týdnů po požití, vyznačují se nekoordinovanými pohyby, třesem, rozrušením a vyzáblostí končící smrtí. Swainsonin prokazatelně postihuje reprodukci koní, způsobuje potraty a defekty kostry narozených hříbat. Dalšími příznaky jsou léze na ledvinových kanálcích značící počáteční uremii (hromadění močoviny v organismu). Otrava se dá potvrdit ze vzorku krevního séra zhruba po 12 hodinách od počínajících problémů (Zhao a kol., 2012).

V Číně zkoumají různé metody, jak ochránit organismus před otravou (Zhao a kol., 2012). Jako protijed se může nechat zvířatům zkrmit jogurt, ocet nebo thiosíran sodný. Také jednorázové podání směsi octa a hrubé mouky bylo popsáno jako příznivé a zmírňující utrpení a zpoždující počátek otravy. Ale ani tato prevence nezabrání v poškození tkáně a orgánů. Další studie porovnávají účinnost vakcíny. Vakcinace proti otravě bohužel není tolik úspěšná (Zhao a kol., 2012).

V severní Asii se nachází 22 druhů rodu *Oxytropis* a 23 druhů rodu *Astragalus*. Jen osm druhů *Oxytropis* a tři druhy *Astragalus* obsahují swainsonin. Tyto druhy rostou hlavně v severozápadním a severním regionu zahrnujícím také Mongolsko, Gansu a Tibet. Podle souhrnných průzkumů je velikost postižené oblasti v Číně 11 milionů hektarů, což je okolo 2,8 % z celého území pokrytého travou. Od roku 1980 se rozloha stále mírně zvyšuje (Zhao a kol., 2012).

*Oxytropis glabra* (syn. *O. diffusa*, *O. drakeana*, *O. salina*), obsahující swainsonin, je nejproblematictější druhem. Je rozšířen v pouštní stepi, kde vytváří husté porosty ve slaných

močálech (Zhao a kol., 2012). *O. glabra* je tolerantní k těmto podmínkám, zatímco mnoho vhodnějších krmných druhů není. Pro jedovatou rostlinu se tak snižuje konkurence. *O. glabra* vytváří mnoho semen a reprodukce jsou schopné i její vegetativní stolony. Jestliže jsou rostliny infikované houbou *Undifilum oxytropis*, (která je přínosem k ještě větší odolnosti proti suchu, zvětšuje se její konkurenceschopnost. Rostliny v dobré kondici více lákají koně ke spásání (Zhao a kol., 2012). Chutnost rostliny a zároveň citlivost k jejím jedům potvrzují i Cortinovic a Caloni (2015). Oblast v Číně, kde se locoweed nachází, má rozlohu přes 4 miliony hektarů a je velkým problémem (Zhao a kol., 2012). Tyto oblasti produkují průměrně okolo 1000 kg píce na hektar. Rostliny jsou potenciálním zdrojem kvalitního krmiva obsahujícího 13 - 14 % bílkovin, esenciálních aminokyselin a stopových prvků, avšak musí se najít způsob, jak rostliny nebezpečných látek zbavit. Další využití rostliny je ve farmacii. *Oxytropis glabra* může být používán k léčbě bolestí kloubů, bolestí zubů, neurastenie, svědění kůže. Swainsonin působí také jako přírodní lék proti rakovině (Zhao a kol., 2012)

#### 3.2.1.1.2 Drunken horse grass

Dalším diskutovaným zdrojem otrav koní v Číně je *Achnatherum inebrians* - *Poaceae*, toxicitu způsobuje plíseň *Neotyphodium gansuense*, která produkuje mykotoxiny (Zhao a kol., 2012). Pro tuto travu se používá označení Drunken Horse Grass. Průzkum odhalil, že téměř 90 % travin v oblastech zahrnujících i Mongolsko je napadeno touto plísní. Plíseň vegetuje jako endofyt, žije uvnitř pletiv rostliny. Nalézá se i v semenech a sazenicích. Po napadení trav plísní jsou jedovaté všechny části rostliny, toxin se nezničí ani usušením. Toxicitu způsobuje pravděpodobně kyselina lysergická, v mykotoxinech plísně. Symptomy otravy se objevují 30 - 60 minut po zkrmení. Obsah alkaloidů se zvyšuje se vzrůstající nadmořskou výškou, jak prokázaly laboratorní testy sledující pět vzorků rostlin z různých oblastí (Zhao a kol., 2012).

Ochranným opatřením před otravami je pouze vypálení ploch s travinami. Napadené trávy rostoucí brzy na jaře jsou nebezpečnější, než trávy rostoucí později. Velmi primitivním preventivním opatřením před spásením může být smíchání napadené trávy s močí a vložení do tlamy zvířat, kuň si tak spojí travu s nepříjemnou chutí a nespase ji (Zhao a kol., 2012). Rod *Achnatherum* je odolný proti suchu, roste na suchých horských loukách v nadmořské výšce od 1 700 - 4 200 metrů nad mořem, v polopouštních regionech Číny, Mongolska a Tibetu, dá se nalézt na degradovaných plochách, u cest (Zhao a kol., 2012).

#### 3.2.1.2 Evropa

Jedovaté rostliny a jejich sekundární metabolity jsou zodpovědné za mnoho případů otrav koní a skotu v Evropě (Cortinovic a Caloni, 2015). Alkaloidy, jako sekundární metabolity se nacházejí přibližně ve 20 % rostlinných družicích a reprezentují různorodé sloučeniny. Klinické známky otravy mají různé projevy, od poruch trávení po náhlý úhyn zvířete. Diagnozu je možné určit na klinice podle detekce alkaloidů v játrech, moči nebo krvi (Cortinovic a Caloni, 2015).

Mayer a Coenen (2003) píše, že v Německu a v Anglii patří mezi hodně diskutované rostliny *Senecio jacobaea*, otravy byly popsány také v Belgii (Cortinovic a Caloni, 2005), méně často se objevila i otrava *S. vulgaris* a *S. subalpinus* obsažených ve vojtěškovém



a jetelovém seně. V Německu patří mezi rozšířené toxické rostliny *Cicuta virosa*, *Conium maculatum*, *Hypericum perforatum*, *Oenanthe aquatica* a *O. fistulosa*, *Trisetum flavescens*, *Equisetum palustre*, *Adonis vernalis*, *Colchicum autumnale*, jak uvádí Meyer a Coenen (2003). Ve Francii se přemnožil *Senecio inaequidens* a *S.jacobaea* mající na svědomí řadu otrav koní (Passemard a Priymenko, 2007).

Otravy *Cynoglossum officinale* jsou potvrzeny v USA (Stegelmeier a kol., 1996).

### 3.2.1.3 Česká republika

V České republice je situace podobná jako v Německu, mezi rostliny způsobující otravy nebo zdravotní potíže patří *Ranunculus*, *Ficaria verna*, *Aconitum napellus*, *Conium maculatum*, *Pteridium aquilinum*, *Tanacetum vulgare*, *Equisetum palustre*, *Senecio* spp., *Echium vulgare*, *Colchicum autumnale*, *Cicuta virosa*, *Chaerophyllum temulum*, *Hypericum perforatum* a další (Skládanka a Mejía, 2013).

## 3.3 Rostliny pro koně jedovaté

Jedovaté rostliny považujeme v travním porostu za zvlášť nebezpečné, proto je třeba si všimnout jejich zastoupení. Kvantita a účinnost toxinů závisí na mnoha faktorech, například na kvalitě půdy, množství světla, vlhkosti. Zvířata mají vyvinutý instinkt, který je chrání před spásením některých druhů. Zvířata odmítají spásat druhy s nepříjemným zápachem a chutí. K otravám proto dochází až při zkrmování suché píce. Některé jedy se vyloučí z těla zvířat, některé se rozloží na méně toxické, některé mohou být dokonce rozloženy na mnohem jedovatější látky, než byly původní (J. Novák, 2008 B).

### 3.3.1 Asteraceae – hvězdnicovité

Čeleď zahrnující většinou byliny, v tropech i dřeviny, charakteristikou jsou mléčnice v pletivech. Květenství je úbor, plod nažka. Rostliny produkují silice a latex. Některé obsahují alkaloidy, balzámy, saponiny. Jedná se o největší čeleď dvouděložných rostlin s rozšířením po celém světě (J. Novák, 2007 A).

#### 3.3.1.1 *Senecio* spp.

Rod *Senecio* je složen z více než 1200 druhů rostoucích po celém světě, u 25 druhů je potvrzena jedovatost. Jedovaté rostliny obsahují pyrrolizidinové alkaloidy seneciphyllin, senecionin, jacidin, jacobin, jacolin, jaconin, jacozin a retrorsin. Byliny nejsou příliš chutné, ke spásení může dojít, když zvířata spolu s trávou pozřou i mladé přízemní růžice starčeku například na vypasené pastvině, kde není na výběr. Protože účinky jedu se nesnižují sušením a silážováním, může dojít k otravě také po zkrmení sena. Toxiny převážně postihují játra, příznaky se projevují jaterní nedostatečností, druhotně fotosenzitivitou a narušením centrálního nervového systému. Příčinou narušení centrálního nervového systému je množství amoniaku v krvi, zvířata mohou bloudit do kruhu, oslepnout, být agresivní. Dalšími příznaky jsou průjem, zácpa, žloutenka, vyzábllost. Smrt může nastat až po několika měsících. Otrávena mohou být všechna zvířata, ale hovězí dobytek a hlavně koně jsou nejcitlivější (Cortinovic a Caloni, 2015).

Skládanka a Mejía (2013) potvrzují obsah pyrrolizidinových alkaloidů senecinu, senecioninu, jakobinu v *Senecio vulgaris*, *S. jacobaea*, *S. ovatus*. Nejohroženější skupinou zvířat jsou koně. Otrava se projevuje kolikami, krvavými průjmy, poškozením jater, narušením centrální nervové soustavy a problémy s reprodukcí.

Možnost otravy koní *Senecio jacobaea*, *S. vulgaris*, *S. alpinus* v Německu a v Anglii dokládá i Meyer a Coenen, 2003.

Problém otrav *Senecio* spp. je celoevropský, zvláště v Anglii patří k nejnebezpečnějším jedovatým rostlinám (Meyer a Coenen, 2003).

### 3.3.1.2 Žďárská choroba koní

V minulosti tato nemoc decimovala chovy koní hlavně v jižních Čechách - v Písku, Hluboké, v Českých Budějovicích. Ve fázi, kdy se začaly projevovat první klinické příznaky, byla již choroba neléčitelná a končila utracením nebo uhynutím zvířat. Řešení komplikoval nedostatek poznatků o příčinách vzniku patologického procesu v játrech, šlo o pomalu postupující poškozování jaterních buněk s následným bujením vaziva. Diagnóza byla charakterizována jako cirhóza jater. Při následné pitvě bylo zjištěno zvětšení jater koní až na 12 - 15 kg oproti normální váze 3 - 6 kg (Kursa, 2007).

První zmínky o chorobě jsou z roku 1845, tehdy byla označována jako vleklá žloutenka, později přibývají zmínky o výskytu jaterních cirhóz z různých evropských zemí a Afriky, Nového Zélandu, USA (Kursa, 2007).

V roce 1920 se objevila citace o chorobě i v české literatuře a po shrnutí všech poznatků byla podle místa výskytu označena jako žďárská. Nejprve se vědci domnívali, že původcem onemocnění je invaze parazitujícího měchovce a teprve v šedesátých letech došlo k objasnění pravé příčiny poškození jater. Prof. MUDr. Josef Vaněk na základě pokusů na krysách i koních potvrdil, že příčinou otrav je *Senecio erraticus* ssp. *barbareifolius* (Kursa, 2007).

Na základě klinických příznaků, provázejících u koní příjem píce se *S. erraticus*, prof. Vaněk usoudil, že onemocnění je důsledkem vleklých otrav starčekem, obsaženým zejména ve druhých sečích z luk v jihozápadních a jižních Čechách. Svými vědeckými poznatky k vysvětlení průběhu intoxikace přispěl také prof. MVDr. Jaroslav Konrád, DrSc. Během svého působení v Krajské veterinární nemocnici v Českých Budějovicích vypracoval sestavu klinicko-laboratorních metod vedoucích k diagnostice choroby a poukázal na markery zobrazující stupeň rozkolísání a pozdějšího rozvratu vnitřního prostředí organismu koní. Příznaky otravy zahrnují poruchy centrální nervové soustavy, depresi, ospalost, poruchu hluboké citlivosti, velice často se dostavuje hnědočervené až výrazně žluté zabarvení oční spojivky. Podle odběru vzorků tkáně jater postižených koní byla určena čtyři stadia onemocnění. První a druhá fáze je prezentována jako precirhotické stadium, kdy začíná poškozování jaterních buněk. V další fázi (3. a 4. stupeň) je výrazný patologický proces vyznačující se zánikem jaterních buněk a nahrazením vrstvou vazivové tkáně (fibróza). Za léčitelná se považují první dvě stadia, ale bohužel jedinci zůstávají bez povšimnutí, protože v této fázi onemocnění nejsou ještě patrné klinické příznaky. Třetí a čtvrtý stupeň onemocnění je nevratný a léčbou neovlivnitelný, končící selháním jater a vede k úhynu koní (Kursa, 2007).

### 3.3.1.3 Otravy koní druhy rodu *Senecio* ve Francii

Otravy koní starčekem byly hlášeny v roce 2004 v jižní Francii, a to hlavně druhem *S. inaequidens*, ale také *S. jacobaea*. Invazivní druh *S. inaequidens*, pocházející z jižní Afriky, byl zavlečen do Francie v roce 1936. Jeho expanze byla zaznamenána od roku 1992. Šíří se dál z jižní Francie do ostatních míst. Rostlina měří 40 - 80 cm, kvete od května do prosince, semena jsou roznášena větrem (Passemard a Priymenko, 2007).

Vzhled obou rostlin je rozdílný, *S. inaequidens* má velmi úzké listy. Rostliny jsou nechutné, ale usušením ztrácejí svou hořkost a mohou být snadno zkrmeny. Nebezpečí představuje seno sklizené z luk s přemnoženým starčekem. Letální dávka pro koně *S. jacobaea* v suchém stavu po kumulativním požití odpovídá 3 – 5 % jeho živé hmotnosti (300g / den) po dobu 50 dnů. Otrava je možná i po zkrmení pouze 50 - 100g/ den po dobu šesti až osmi týdnů (Passemard a Priymenko, 2007).

Klinické příznaky se mohou objevit za delší dobu, často až když koně starček nezkrmují. Dochází k chronickému selhání jater, nechutenství, kolikám, žloutence, potratům a poklesům plodnosti, hubnutí, nervovým poruchám. Neexistuje žádná léčba, pouze podpůrná pro zabezpečení lepší funkce jater. Nejúčinnější způsob likvidace rostlin na pastvinách je vytrhávání před vysemeněním. Možné je i použití herbicidů, ale účinnost je malá. Proti zabránění šíření rostliny vzduchem se dají využít výsadby živých plotů. Ve Francii probíhají studie se škůdci na starčeku, larvami *Tyria jacobaea* a mšičí *Aphis jacobaea*. Klimatické podmínky s globálním oteplováním posledních let podporují přemnožení *Senecio* ve Francii, k šíření dopomáhá i pohyb větru (Passemard a Priymenko, 2007).

### 3.3.1.4 Popis případu úhynu koně po zkrmení sena v ČR

Jak velmi těžká je diagnostika a celkové posouzení onemocnění popisuje případ uhynutí klisny a poškození dalších koní. Z veterinárního zápisu z 9. 8. 2017:

Farma Říčmanice, klisna Maya, 8let, úhyn 8. 8. 2017

Koně v pastevním ustájení, příkrmování senem, u klisny před 2 měsíci na nepigmentovaných částech těla výskyt fotodermatitidy, vymizení nastalo po změně sena. Po další fázi dermatitidy se objevily příznaky narušení funkce jater, hubnutí, průjem, klisna bloumala v kruzích po pastvině. Střídaly se stavy deprese, nechutenství a stavy agrese. Chování se stalo nepředvídatelné, klisna útočila na lidi, kousala sama sebe. Podle veterinární zprávy úhyn následkem selhání orgánů, neuropatie, osobní sdělení (Hanasová, farma Říčmanice, veterinární správa 2017).

Laboratorní výsledky klisny Maya, MVDr. Patschová (veterinární zpráva 2017):

Biochemický profil:

- globuliny a ostatní proteiny zvýšeny
- dehydratace
- funkce jater narušena, rozpad tkáně

Krevní obraz:

- extrémní dehydratace
- aktivní zánět, zvýšený počet leukocytů

Závěr veterinární zprávy:

Je zřejmé, že v prostředí koní je společný faktor, který způsobuje poškození jater, možná i ledvin, s nejvyšší pravděpodobností je zdrojem krmivo. U dalších tří koní byl průběh lehčí, po objevení dermatitid došlo po vyšetření krve k odhalení zánětu, zvýšení jaterního enzymu, podráždění a zánětu střev, jater. U jedné z klisen se objevila tachykardie, apatie, alopecie.

Doporučen jiný zdroj krmiva a provést analýzu sena a pastviny na přítomnost toxických a fotosenzibilizujících látek (MVDr. Patschová, 2017).

Poškození orgánů koní začalo při prvním zkrmování sena, toxiny se kumulovaly. V této době ještě nebyly příznaky otrav patrné, kromě fotodermatitidy. Rostlina, která zapříčinila poškození některých koní a úhyn, nebyla určena, protože majitel farmy v době prvních příznaků neodebral vzorek z balíku sena. Rozbor sena byl udělán z posledních balíků, když už měli otrávení koně zjevné příznaky. Ve vzorku se nenacházely žádné toxické rostliny. Je zřejmé, že otrava nastala před dvěma měsíci a postupně gradovala k úhynu klisny. Podle příznaků by se mohlo jednat o otravu *Senecio jacobaea*, autor (2019).

*Senecio jacobaea* - starček přímětník

Dvouletá nebo krátkověká vytrvalá bylina, s krátkou vertikální kořenovou hlavou a s kořeny s adventivními pupeny. Lodyhy přímé, 30 - 90 cm dlouhé, žlábkované, řídce pavučinatě vlnaté až olysalé. Listy řídce pavučinatě vlnaté později olysalé, tuhé, zelené až modrozelené, často s červeně zbarvenou žilnatinou, v mládí s růžicí řapíkatých listů s lyrovitou, peřenosečnou čepelí s nepravidelně vroubkovaným nebo laločnatým koncovým úkrojkem. Listy v růžici i dolní listy na lodyze za květu zpravidla zasychají. Střední a horní listy peřenosečné až peřenodílné, 2 - 8 cm dlouhé. Květ je sytě žlutý úbor, 15 - 20 mm skládající se do chocholičnaté laty, po odkvětu chmýr, 2x delší než nažka, snadno opadavý, nažky 2 - 3 mm, nezřetelně rýhované. Kvete od června do srpna (Slavík a Štěpánková, 2004). Ekologie: roste nejčastěji na suchých loukách, mezích, kamenitých stráních, na okrajích komunikací, na narušených místech na pastvinách. Preferuje slunná až polostinná stanoviště, suché, vysychavé půdy, různé zrnitosti, na bazických i kyselých substrátech. Roste skoro v celé Evropě, na severu nejdále do Irska, znám ze severní Afriky (Maroko), malé Asie, Sibíře. Zavlečen do Severní Ameriky (Slavík a Štěpánková, 2004).

*Senecio erraticus* (syn. *Senecio barbareaifolius*) - starček bludný

Dvouletá nebo krátce vytrvalá, tmavozelená nebo modrozelená lysá bylina. Oddenek krátký. Přímá lodyha, 30 - 70 cm dlouhá, obvykle v horní polovině větvená. Listy přízemní růžice lyrovitě peřenolaločné až peřenodílné, 7 - 10 cm dlouhé, koncový úkrojek vejčitý nebo eliptický, na okraji drobně vroubkovaný. Úbory 15 - 25 mm, žluté, skládající chocholík.

Nažky válcovité, 3,5 mm dlouhé, hnědé, lysé, chmýr 2x delší než nažka, lehce opadavý. Kvete od července do září (Slavík a Štěpánková, 2004).

Druh je mimořádně morfologicky variabilní, hlavně ve způsobu větvení a ve tvaru listů. V ČR ve dvou typech. Na kosených loukách se vyskytují nižší jedinci, větvení již od báze, s menším počtem středních listů a s často zvětšeným podlouhlým koncovým úkrojkem. Díky větvení nesou bohatou chocholičnatou latu. Tyto rostliny mají poškozený a zakrnělý vrchol hlavní lodyhy (po první seči). Na nekosených stanovištích jsou rostliny vysoké a větvené až v horní polovině lodyhy. Květenství je chudý chocholík nebo chocholičnatá lata (Slavík a Štěpánková, 2004).

Ekologie: roste na vlhkých nebo střídavě vlhkých loukách, v porostech ostřic, na vlhkých travnatých lesních cestách. Vyžaduje slunná i polostinná stanoviště, těžší, vlhké, střídavě vlhké půdy, snáší zasolení a vyšší obsah dusíku. V ČR rozšířený na Moravě, jižní, střední, východní části dosti hojně. V Čechách v Polabí. Celkové rozšíření: jižní a střední Evropa, Španělsko, Francie, Itálie, Německo, Rumunsko, Řecko, Turecko (Slavík a Štěpánková, 2004).

#### *Senecio inaequidens* - starček úzkolistý

Polokeř, 20 - 50 (-100) cm vysoký. Stonky bohatě větvené, listy 20 - 50 (-70) cm dlouhé, přisedlé, čárkovité, celokrajné, šedavé, dužnaté. Úbory skládající bohatý zlatožlutý chocholík, nažky 3 mm dlouhé, hustě chlupaté. Roste na okrajích komunikací, nádraží, skládkách, u vodních toků, do Evropy zavlečen z jižní Afriky, snáší osluněná i zastíněná místa, nesnáší zapojené porosty. V současné době se intenzivně šíří. V ČR: potvrzen v Čechách v Děčíně, na Litoměřicku, Mělnicku, v Praze. Masivně se šíří v západní Evropě (Slavík a Štěpánková, 2004).

#### *Senecio ovatus* - starček vejčitý

Vytrvalá, svěže zelená bylina, krátký oddenek. Lodyha přímá, 40 - 100 (150) cm dlouhá, rovnoměrně olistěná, v horní části větvená. Listy v dolní části za květu odumřelé, ve střední části největší, v horní části postupně zmenšující. Čepel kopinatá, pozvolna zúžená v

5 mm dlouhý řapík, lysá, pravidelně zubatá. Největší lodyžní listy 10 - 20 cm dlouhé, široké 2 - 4 cm. Úbory 12 - 25 mm v průměru, bohatá chocholičnatá lata složená z trubkovitých žlutých květů. Nažky 3 - 4 mm dlouhé, lysé. Chmýr 3x - 4x delší než nažka. Kvete v červenci - září. Ekologie: lesní paseky, ve vyšších polohách degradační stádia neobhospodařovaných luk, na humózních, vlhkých půdách, polostín i osluněná místa. V ČR: téměř po celém území. Celkové rozšíření: střední Evropa (Slavík a Štěpánková, 2004).

#### *Senecio vulgaris* - starček obecný

Jednoletá, lysá nebo řídce pavučinatě chlupatá, tmavě zelená bylina. Kořen tenký, větvenovitý. Lodyha přímá, rýhovaná (5 -) 15 - 30 (- 60) cm dlouhá. Od báze větvená. Dolní listy řapíkaté, 2 - 10 cm dlouhé, obkopinaté, zubaté až peřenolaločné, střední a horní listy přisedlé, peřenolaločné, peřenodílné. Úkrojky oddáleně zubaté. Úbory ve vrcholíku. Nažky

1,5 - 2,5 mm dlouhé, chlupaté. Kvete (leden - ) únor - listopad (- prosinec). Ekologie: polní a zahradní plevel, rumišťe, podél komunikací. V nezapojené vegetaci, na vlhkých, dusíkem zásobených, písčitých a hlinitých půdách, snáší zasolení. V ČR: velmi hojný, ve vyšších polohách zavlékán přechodně. Celkové rozšíření: téměř celá Evropa, zavlečen do Arktidy, Ameriky, Austrálie (Slavík a Štěpánková, 2004).

J. Novák (2007 A) uvádí, že *S. vulgaris* je bylina větvená odspodu, s krátce stopkatými žlutými úbory tvořící trubkovité květy, jazykovité většinou chybějí. Rostlina obsahuje alkaloidy senecinin, senecionin aj. Otravy zvířat mohou mít podobné příznaky jako u *S. jacobaea*, avšak mírnější průběh.

#### *Tanacetum vulgare* - vratič obecný

Vytrvalá, aromatická, oddenek plazivý, větvený, vícehlavý s četnými adventivními kořeny. Lodyha přímá nebo vystoupavá, hustě olistěná, na bázi dřevnatější, 5 hranná (Slavík a Štěpánková, 2004).

Rostlina lysá nebo roztroušeně chlupatá, výška 0,4 - 1,2 m, listy 2x peřenodílné nebo peřenošedné, silně aromatické, úbory zlatožluté, v plochých hustých chocholičnatých latách, jazykovité květy chybějí, kvete červenec - září. Nažky 1,5 - 1,8 mm, roste na ruderalizovaných místech, náspy, paseky, lomy, okraje cest (Kubát, 2002).

Stonek téměř dřevnatý, větvený, v horní části vyrůstají hnědočervené, rozvětvené lodyhy. Celá rostlina páchne, má hořkou a kořenou chuť. Obsahuje hořčinu tanacetin, jedovatou silici thujon, kyseliny, třísloviny. Silice způsobují poškození ledvin, zúžení zorniček, průjem, překrvení malé pánve a potrat (J. Novák, 2007 A).

Obsah thujonu se částečně usušením snižuje, rostliny jsou pro silné aroma většinou nespaseny. Akutní otravy jsou málo pravděpodobné, popsány jsou spíše chronické intoxikace. Thujon může způsobovat sluchové a zrakové klamy, dráždí ústní dutinu (Skládanka a Mejía, 2013).

### **3.3.2 Boraginaceae - brutnákovité**

Chlupaté byliny, jednoduché listy na lodyze a v přízemní růžici. Oboupohlavné květy s trubkovitou korunou, jednotlivé nebo v květenstvích, pětičetné. Z rozpadavého plodu se uvolňují 4 tvrdky. U některých taxonů jsou účinnými látkami hořčiny a alkaloidy. Brutnákovité rostou téměř po celém světě, zvláště v mírném pásmu a subtropích (J. Novák, 2007 A).

#### *Cynoglossum officinale* - užanka lékařská

Výška 0,3 - 0,9 m, lodyha hranatá, chlupatá, listy v přízemní růžici, eliptické, chlupaté. Lodyžní listy podlouhlé až kopinaté. Květy tmavě červené až fialové v hustém květenství. Plod osténkatá tvrdka. Roste na teplejších místech, pastvinách, kamenitých stráních, na okrajích polí a komunikací. V nati a ve větších koncentracích v kořenech a semenech obsahuje užanka alkaloidy cynoglossin, consolidin, hořčinu cynoglossidin.

Dvouletá rostlina, zapáchá po myšíně. Zvířata ji pro její zápach a ochlupení zpravidla nespásají. Sušením se jedovatost mírně snižuje, otravy se projevují poruchami srdeční

činnosti, závratěmi, vrávoravou chůzí, v krajních případech nastává zástava dechu (J. Novák, 2007 A).

Dvouletá bylina, lodyha přímá, 30 - 60 (90) cm, s měkkými chlupy, listy v přízemní růžici až 25 cm dlouhé, eliptické, květenství vijan, tmavě červené až fialové, plod tvrdka s kotvičkovitými výrůstky. Roste na okrajích polí, náspech, ruderalních místech, ve středních Čechách, Polabí, na jižní Moravě (Slavík a kol., 2000).

Listy měkce chlupaté, někdy na svrchní straně drsnější, tvrdky s kotvičkovitými osténky. Listy kopinaté až široce kopinaté, dolní řapíkaté, horní přisedlé. Kvete květen - červenec (Kubát, 2002).

Rostlina je až 80 cm vysoká, listy až 20 cm dlouhé, kopinaté, celokrajné, horní přisedlé, dolní zúžené v křídlatý řapík. Květ jednostranný vijan. Koruna zprvu fialová, později červenohnědá, trubka delší než kalich. Plod poltivý, rozpadající se na 4 tvrdky (Lippert a Podlech, 2002).

Užanka je dvouletá, koním nechutná, otrava nastává po požití v suchém stavu. Obsahuje čtyři pyrrolizidinové alkaloidy – 7 angelyheliotridin, echinatin, acetylheliosupin a heliosupin. Obsah pyrrolizidinových alkaloidů je v rozsahu od 0,5 % do 2,2 %, nejvyšší koncentrace je v mladých rostlinách. Po požití jsou alkaloidy v játrech změněny na toxické pyrroly. Pyrroly reagují s buněčnými proteiny, mohou pozměnit DNA a způsobit buněčnou dysfunkci, abnormální mitozu a nekrózu tkání. Hlavní změnou ve tkáních je rychlá nekróza a chronická fibróza (zmnožení vaziva) jater. Poruchy jater se mohou rozvíjet mnoho týdnů nebo i měsíců po požití. Mezi akutní příznaky patří anorexie, deprese, průjem, fotosenzitivita, žloutenka, zácpa, změny chování. Díky snížené funkci jater se v krvi zvyšuje koncentrace amoniaku a ten poškozuje centrální nervový systém. Koně mohou tlačit hlavou do zdi nebo bezcílně bloudit ve výběhu. V Evropě byly hlášeny případy otrav koní užankou a také méně dramatický průběh po požití přízemních růžic končící kolikou a plynatostí (Cortinovic a Caloni, 2015).

*Cynoglossum officinale* je vysoce toxický druh pro koně, zejména ve stádiu raného růstu. Obsahuje pyrrolizidinové alkaloidy se silnou hepatitickou aktivitou. Nedá se s jistotou potvrdit, zda koně rostlinu skutečně ve výběhu spasou, ale obecně je třeba zdůraznit, že kontaminace sena nebo siláže nese vážné riziko pro koně. Velké množství druhu *C. officinale* na pastvině může být vážným problémem v praxi, hlavně v regionech se suchými travními porosty, na vápenaté půdě a při extenzivním hospodaření (Zentek a kol., 1999).

### **Detekce pyrrolů a průběh otrav koní *Cynoglossum officinale*:**

*C. officinale* roste na západě USA a v Evropě, otravy byly hlášeny i z Ruska. Po sérii otrav hlášených z různých částí USA byl proveden výzkum pro lepší vysvětlení průběhu a detekce přesných chemicko - biologických pochodů v organismu postižených koní. Testy proběhly v roce 1995 v laboratořích pro výzkum jedovatých rostlin v Loganu (USA). Účelem bylo vyvinutí lepší techniky při určení diagnózy otrav pyrrolizidinovými alkaloidy. Šest koní bylo 14 dní krmeno suspenzí obsahující *Cynoglossum* v koncentraci 5 nebo 15 mg/kg. Každý týden se hodnotily vzorky biopsie jater a krevní obraz. Sedmý den se u koní po dávce 15 mg prudce rozvinulo onemocnění charakterizující změny metabolismu, projevila se deprese, anorexie, žloutenka, u některých koní také fotosenzitivita a nekrotizující dermatitida (hlavně

na nose, na hlavě a hrudníku). Kondice koní se zhoršila a byli utraceni. Koně, kteří dostávali dávku 5 mg, byli depresivní, ztratili kondici, jaterní buňky měli minimálně zasažené (Stegelmeier a kol., 1996).

*C. officinale* je dvouletá rostlina, v prvním roce vytvoří přízemní růžici listů a kvete druhým rokem. Listy jsou drsné, střídavé, 2 - 30 cm dlouhé, plody, díky ostnům, mohou zůstat na srsti zvířat a tím se rozšiřují do okolí. Bylina je nechutná pro dobytek i koně, ale v suchém stavu může být sežrána (Stegelmeier a kol., 1996).

Pyrrrolizidinové alkaloidy se metabolizují v játrech na pyrroly, které mohou rychle reagovat s nukleovými kyselinami. Změny na játrech zahrnují nekrózu rozvíjející se do chronické fibrózy, někdy se zvětšením jaterní tkáně. Definitivní diagnózu je velmi obtížné získat. Mnoho otrav vzniká po požití sena a poškozování organismu může nastávat po mnoho týdnů i měsíců. Koně na toxiny mohou reagovat různě v závislosti na věku a celkové citlivosti. Mladá zvířata jsou citlivější. Také koncentrace jednotlivých alkaloidů může být v každé rostlině různá a s rozdílnou toxicitou. Mladé, rostoucí rostliny mají větší obsah než stárnoucí rostliny. Studie ukázaly, že je-li v krmivu koncentrace pyrrrolizidinových alkaloidů 0,8 % a průměrně vážící kůň (500 kg) by zkonzumoval okolo 380 g usušené *C. officinalis* během dvou týdnů, rozvine se onemocnění (Stegelmeier a kol., 1996).

Jde o množství snadno dosažitelné, může to být i jedna rostlina denně. Nedávné studie potvrdily, že stejný účinek může mít toxin i na dobytek. Výzkum poukázal na extrémní jedovatost a nebezpečí *C. officinale* pro koně (Stegelmeier a kol., 1996).

#### *Echium vulgare* - hadinec obecný

Výška 0,2 - 1,2 m, lodyhy i listy se štětkovitými chlupy, květy v delších vijanech skládající válcovitý hrozen, zpočátku růžové, pak modré, zřídka bílé. Koruna trubkovitá, kvete červen - zář. Přízemní listy podlouhle eliptické, horní kopinaté až čárkovitě. Roste na pastvinách, sušších loukách, mezích, osluněných stráních, u železnic, na náspech (Kubát, 2002).

Dvouletá až vytrvalá bylina, kulový kořen, lodyha přímá (20) 30 – 90 (120) cm, s chlupy, listy řapíkaté, kopinaté až obkopinaté, celokrajné, květenství z hustých vijanů, koruna modrá nebo růžová – bílá, plod tvrdka. Roste na okrajích cest, na náspech. V ČR po celém území, zavlečena do Severní Ameriky (Slavík a kol., 2000).

Celá rostlina je drsná a nechutná pro zvířata. Roste na neutrálních až slabě zásaditých, lehkých a teplých půdách. Obsahuje pyrrrolizidinové alkaloidy, riziko otravy pro nepoživatelnost je velmi nízké (Skládanka a Mejía, 2013).

### 3.3.3 *Equisetaceae* - přesličkovité

Vytrvalé byliny s větvenými oddenky a přeslenitě větvenými článkovitými stonky. Šupinovitě, drobně, přeslenitě listy mají srostlé v zubatou pochvu. Rozmnožují se výtrusy. Buňky v pokožce jsou silně inkrustovány křemičitany a oxidem křemičitým, k dalším specifickým látkám patří flavonoidy, saponiny u některých druhů alkaloidy. Čeď je rozšířena po celém světě (J. Novák, 2007 A).

Některé druhy přesliček vytvářejí dvojí, časově oddělené lodyhy, nezelené fertlní (tzv. jarní) a zelené sterilní tzv. letní (Kubát, 2002).



### *Equisetum palustre* - přeslička bahenní

Výška 0,1 - 0,6 m, lodyhy zelené, dlouhý plazivý oddenek (rostliny mohou tvořit i souvislé porosty, nikoli však trsy, kvete květen - srpen, roste na vlhkých loukách, slatinách, olšínách, na březích vod (Kubát, 2002).

Lodyha 10 – 50 (80) cm, přeslenitě větvená, hluboce rýhovaná, větve po 1- 10 v přeslenu obloukovitě zdvižené. Roste na vlhkých loukách, zamokřených půdách, v ČR hojná (Slavík a kol., 1997).

Lze ji nalézt na přirozeně vlhkých až mokřých půdách, po případném odvodnění stanoviště je schopna dalšího růstu. Rostlina je jedovatá v čerstvém i suchém stavu. Obsahuje alkaloid palustrin, který vyvolává průjemy, ochrnutí, závratě a nadměrné močení (narušuje metabolismus vitamínu B-12). Více jedovaté jsou rostliny z vlhkých stanovišť. Negativní účinky byly zaznamenány již při příjmu 200 g suché přesličky (Skládanka a Mejía, 2013).

Rostlina je vytrvalá, roste ve vlhkých oblastech napříč celou Evropou. Obsahuje mnoho toxinů, mezi které patří piperidinové alkaloidy. Rostliny jsou nechutné díky křemičitanu a na pastvě se jim zvířata vyhýbají, zejména mají-li na výběr dostatek kvalitního krmiva. Po usušení mohou koně rostliny sežrat. Klinickými příznaky otravy je nechutenství, vyhublost, průjem, u kojících klisen pokles laktace. Koně jsou velmi citliví a projevuje se u nich pokles tiaminu (vitamín B1) projevující se slabostí, rychlým, slabým pulsem, svalovým třesem, vrávoráním a nekoordinovaným pohybem. V posledních letech byla zaznamenána invaze rostlin na vlhkých stanovištích v Německu (Cortinovis a Caloni, 2015).

### *Equisetum arvense* - přeslička rolní

Výška 0,1 - 0,7 m, kvete květen - červen, osidluje mnoho různých biotopů, zejména na antropogenních stanovištích, často jako plevel na polích, hojná (Kubát, 2002).

Letní sterilní lodyha 10 - 70 (100) cm, zelená, jarní lodyha plodná, (5) 10 – 20 (30) cm, světle hnědá, výtrusnicový klas. V ČR hojná (Slavík a kol., 1997).

Vytrvalá. Soustava větvených oddenků zasahuje do metrové i větší hloubky půdy. Rostlina vytváří dvojí typ lodyh, jarní, světle hnědé, po uvolnění výtrusů z výtrusného klasu na vrcholu lodyhy odumírají. Letní lodyhy, přeslenitě větvené, neplodné, mají pouze vyživovací funkci. Přeslička rolní je úporný a hojný plevel, intenzivně se rozmnožující částmi oddenků. V ČR patří mezi nejrozšířenější druh. Letní lodyhy obsahují saponin equisetonin, oxid křemičitý, organické kyseliny, hořčinu a glykosid. Jedovatost natě kolísá podle stanoviště, sušením se toxicita nesnižuje. Obzvlášť citliví jsou koně. Mírně toxická je i *E.sylvaticum* (J. Novák, 2007 A).

### 3.3.4 *Apiaceae* - miříkovité

Jednoleté až vytrvalé byliny, listy složené nebo členěné. Pětčetné drobné květy bývají uspořádány v jednoduchém nebo častěji z okolíčků složeném okolíku. Plod dvounažka. Obsahují silice, zřídka produkuje alkaloidy. Rozšířeny po celém světě (J. Novák, 2007 A).

### *Conium maculatum* - bolehlav plamatý

Lodyha na bázi červeně skvrnitá, výška 0,5 - 2 m. Listy trojúhelníkovité až trojúhelníkovitě vejčité, 2x až 4x zpeřené. Koruna bílá, kvete květen - srpen. Plod dvounažka, polovejcovitá s 5 zvlněnými žebry. Rostlina páchne po myšíně. Roste v teplejších oblastech, na rumišťích, okrajích vodních toků, intenzivně se šíří podél cest (Kubát, 2002).

Jednoletá až dvouletá bylina, lodyha (25) 100 – 200 (250) cm vysoká, po celé délce rýhovaná (Slavík a kol., 1997).

Jednoletý. Bílé drobné květy se skládají ve složené okolíky. Plody žebernaté dvounažky. Roste na vlhkých, štěrkovitých půdách, v blízkosti sídlišť a na rumišťích. Obsahuje alkaloidy koniin a konicein, silici. Množství kolísá v průběhu vegetace. Nejjedovatější jsou nezralé nažky. Otrava způsobuje průjem, pálení v hrdle a bolest břicha. Mohou následovat poruchy smyslů a celkové ochromení, smrt nastává zadušením při plném vědomí. Celá rostlina páchne myšínou a je nechutná. Nebezpečí může nastat při záměně za jinou miříkovitou rostlinu (J. Novák, 2007 A).

Patří k nejjedovatějším druhům, roste na vlhkých, hlinitých půdách, ale i na částečně suchých stanovištích. Obsah koniinu se zvyšuje za teplého počasí. Příznaky otravy se dostávají do třiceti minut. Bolehlav odpuzuje zvířata svým pachem, ale v době nedostatku píce, hlavně v jarním období, může dojít ke spásání (Skládanka a Mejía, 2013).

Na zelených plochách se vyskytuje jen zřídka, častěji u příkopů a smetišť. Intoxikační projevy způsobuje jen čerstvý materiál, již 2 kg jsou pro koně smrtelné (Meyer a Coenen, 2003).

Rostlina je dvouletá, roste v celé Evropě. Rozlišovacím znakem jsou nepravidelné červené skvrny na lodyze. Vzhled je velmi podobný *Cicuta*. Hlavní rozdíl mezi rostlinami je hlíznatý kořen odlišného vzhledu u *Cicuta*. Jiná je i intoxikace. *Conium* obsahuje piperidinové alkaloidy koniin a konicein, které jsou pravděpodobně odpovědné za vznik a vývoj vrozených vad u embryí. Obsah látek závisí na stanovišti a v jaké růstové fázi se zrovna rostlina nachází. Listy jsou velmi jedovaté na jaře, zatímco nažky na podzim. Klinické příznaky otrav koní a skotu jsou nervozita, časté močení a defekace, třes, ataxie, zrychlená srdeční činnost, deprese následující ulehnutím. Kóma a smrt nastává udušením (Cortinovis a Caloni, 2015).

### *Cicuta virosa* - rozpuk jízlivý

Vysoký 0,6 - 1,2 m, dolní listy 2 - 3 zpeřené, úkrojky čárkovitě kopinaté, ostře pilovité, kořenová hlava dutá, přehrádkovaná. Korunní lístky drobné, bílé, kvete červenec - září. Roste na březích stojatých vod, v olšinách (Kubát, 2002).

Lodyha přímá, (50) 80 – 100 (150) cm, dutá jemně rýhovaná, listy 20 - 30 cm dlouhé, na svrchní straně drsné. Květ okolík složený z okolíčků s 30 - 50 květy. V ČR v porůčí větších řek (Slavík a kol., 1997).

Jednoletý. Z přehrádkované kořenové hlavy vyrůstá v horní polovině větvená lodyha, listy čárkovitě kopinaté se zoubkovaným okrajem, dělené. Květ je bílý složený okolík. Plodem je široce vejčitá dvounažka. Roste ve vodě i na březích stojatých vod, na vlhkých loukách. Patří mezi naše nejjedovatější rostliny, a to i v suchém stavu. Obsahuje velmi prudké a složité jedy cicutoxin, cicutoxinin, cicutin. Příznaky se objevují do třiceti minut po zkrmení

kterékoliv části rostliny, dostávají se křeče, mdloby, bolesti břicha a smrt nastává zástavou dechu (J. Novák, 2007 A).

Otravy tímto druhem se objevují zejména na podzim a na jaře, kdy je nedostatek pastevní píče. Cikutoxin působící na centrální nervový systém se projevuje se křečemi. Příznaky se objevují rychle, již po několika minutách. Sušením se jedovatost snižuje pouze nepatrně (Skládanka a Mejía, 2013).

Cortinovicis a Caloni (2015) také potvrzují, že cikutoxin patří mezi alkoholy a působí na centrální nervový systém, způsobuje křeče a smrt udušením.

### 3.3.5 *Colchicaceae* - ocúnovitě

#### *Colchicum autumnale*

Rostliny s podzemní hlízou, květy téměř přisedají pod zemí na hlízu (na velmi zkráceném stonku). Okvěti bledě fialové (ojediněle zeleně), srostlé v dlouhou trubku sahající od hlízy až nad povrch půdy, dělí se nahoře v krátké okvětní cípy. Prašníky žluté. Lodyha s listy se vyvíjí až po oplození a vyrůstá nad zem v druhém roce na jaře, na vrcholu s masitou tobolkou. Výška květu 0,1 - 0,2 m, výška za plodu 0,2 - 0,3 m, kvete září - listopad. Obývá vlhké louky, slatiny, lužní lesy (Kubát, 2002).

Vytrvalý. Ocún má neobvyklý životní cyklus. Z hlízy hluboko v zemi na podzim vyrůstají fialové květy s dlouhou, zčásti v zemi ukrytou šesticípou okvětní trubkou. K opylení dochází na podzim. Na jaře z hlízy vyrůstá krátký, v zemi ukrytý stonek se 4 - 5 podlouhle kopinatými listy. Roste hojně na vlhčích stanovištích. Celá rostlina je prudce jedovatá, obsahuje kolchicin a asi dvacet dalších alkaloidů. Sušením se jedovatost nesnižuje. Příznaky otravy jsou bolest a pálení v hrdle, koliky, teplota, pokles krevního tlaku, křeče, obrna dýchacího ústrojí a smrt. Příznaky se dostávají obvykle až po 2 - 6 hodinách. Pro většinu zvířat je smrtelnou dávkou už 1 mg kolchicinu na kg hmotnosti. Otravy se občas vyskytují, přestože se zvířata na pastvě i v suché píci ocúnu zpravidla vyhýbají. Alkaloid kolchicin je prudký mitotický jed a uplatňuje se ve vědeckém výzkumu (J. Novák, 2007 A).

Obsah kolchicinu v rostlinách je asi 50 – 70 % ze všech alkaloidů, může být příčinou celkového selhání organismu. Zasahuje do sestavení tubulinových filamentů v buňce, důsledkem je zkroucení vřetena a zastavení mitózy v metafázi (Cortinovicis a Caloni, 2015).

Otravy postihují hlavně dobytek, ale také koně. Dochází k nim hlavně na jaře a na podzim, kdy je pastvina vypasena a rostliny vytvořily květ nebo listy. Kontaminované může být seno i siláž. První klinické příznaky se objevují až po 48 hodinách, může to být slinění, poruchy polykání, kolika, bolesti břicha, průjem, nucení k defekaci. Smrt nastává po několika dnech kardio - respiračním selháním. Ocún se stává velkým problémem pro zemědělce, v některých regionech ve střední Evropě dosáhla hustota jeho populace kritických hodnot. Případy otrav skotu a koní byly hlášeny ve Švýcarsku a v Německu (Cortinovicis a Caloni, 2015).

### 3.3.6 *Ranunculaceae* - pryskyřníkovitě

Do této čeledi patří hlavně byliny, velmi zřídka dřeviny. Listy v přízemní růžici nebo střídavé, obvykle dělené. Většinou pětičetné květy s medníky vyrůstají v hroznovitých květenstvích nebo jednotlivě. Plody jsou měchýřky, nažky, málokdy bobule. Téměř všechny

druhy mají výraznou ostrou chuť, obsahují specifické sloučeniny - alkaloidy, saponiny, glykosidy. V řadě druhů je přítomen ranunkulin, který však po usušení ztrácí svou jedovatost. Nejpočetněji jsou *Ranunculaceae* zastoupeny v mírném pásu severní polokoule (J. Novák, 2007 A).

#### *Ranunculus acris* - pryskyřník prudký

Výška 0,2 – 1 m, lodyha lysá nebo jen v dolní polovině chlupatá, přízemní listy dlanitosečné. Květy žluté, plod nažka s krátkým, hákovitě zahnutým zobánkem. Kvete květen - srpen. Roste na vlhčích loukách, pastvinách, v trávnicích, nivách. Hojný (Kubát, 2002).

Vytrvalý, přízemní listy se dvakrát dlanitě dělí v kopinaté úkrojky. Mladé listy mají stříbřitě chlupatý povrch. Květy žluté, na rozvětvené lodyze. Nažky se zobánky v kulovitých souplodích. Rostlina obsahuje ve všech svých částech ranunkulin. Na pokožce a sliznici způsobuje zčervenání, pálení, vředy a puchýře, po konzumaci následují křeče i bezvědomí. Sušením se jeho jedovatost snižuje, ale v seně je přesto nežádoucí. (J. Novák, 2007 A).

Rostlina preferuje hlinité vlhčí půdy. Jedovatá je v čerstvém stavu, zvířata se jí na pastvě vyhýbají. Protoanemonin se sušením rozkládá na netoxický anemonin. Případná otrava způsobuje průjem a koliky, poruchy trávení, (Skládanka a Mejía, 2013).

#### *Aconitum plicatum* - oměj šalamounek

Výška 0,3 - 1,5 m, květní hrozen řídký, květy modrofialové, v červenci - září. Roste na vysokostébelnatých nivách, na okrajích rašelinišť, endemit Českého masivu (Kubát, 2002).

Vytrvalý. Ztlustlé bulvy jsou obvykle po dvou nebo po třech spojené oddenkem a vyhánějí dlouhé, tenké kořeny. Lodyha jednoduchá, květenství větvené, se střídavými listy hluboce dlanitě dělenými v cípaté úkrojky. Modrofialové květy mají přilbovitě vyklenutý horní korunní lístek a jsou uspořádané v koncových hroznech. Plodem je měchýřek. Roste v horském pásmu, na vlhčích místech lesních mýtin, podél potoků. Obsahuje směs alkaloidů - akonitin, neopellin, napellin, magnoflorin aj., organické kyseliny, trísloviny, pryskyřice. Obsah alkaloidů kolísá v závislosti na ročním období a na půdních a klimatických podmínkách. Akonitin je jeden z nejprudších a nejrychleji působících rostlinných jedů. Zprvu působí vzrušivě, později se dostavuje pocení, průjem, necitlivost až svalová slabost, poruchy srdečního rytmu, poškození srdce, poruchy dýchání končící smrtí. První příznaky se objevují již několik minut po požití. Zvířata se na pastvě omějí většinou vyhýbají, otravy byly zaznamenány u koní i skotu při krmení suchou pící (J. Novák, 2007 A).

Otrava se projevuje křečemi, častým močením a může se objevit ochrnutí jazyka (Skládanka a Mejía, 2013).

#### *Consolida regalis* - ostrožka stračka

Výška 0,2 - 1,2 m, lodyha větvená, květenství řídká a chudokvětá lata, květy modrofialové, červen - srpen. Roste v teplejších oblastech, na pustých, ruderálních místech i jako plevel v obilí (Kubát, 2002).

Jednoletá, málo větvená lodyha s dlanitě dělenými listy a dlouhými úzkými úkrojky. Květy modré až modrofialové (zřídka růžové nebo bílé), v chudých hroznech, s výraznou ostruhou. Plodem jsou měchýřky. Toxickou složku tvoří alkaloidy napellin, konsolidin, magnoflorin, delkosin. V květech je obsažen žlutý glykosid flavonol, modrý delphinin. Velmi jedovatá jsou zvláště semena, nebezpečná jsou hlavně pro koně a skot. Ve větších dávkách působí semena a nať na trávicí ústrojí, pokožku, na nervovou soustavu a srdeční sval (J. Novák, 2007 A).

### **3.3.7 Solanaceae - lilkovité**

Do čeledě patří byliny, zřídka polokeře a keře, s jednoduchými nebo složenými listy a pětičetnými květy. Plody jsou tobolky nebo bobule. Obsahují alkaloidy. Rozšířené jsou zejména v tropech a subtropích, nejvíce ve Střední a Jižní Americe, jinak po celé zeměkouli. (J. Novák, 2007 A).

#### *Datura stramonium* - durman obecný

Výška 0,3 - 1,2 m, listy s čepelí vejčitou až široce vejčitou, peřenolaločné až peřenoklané. Plod tobolka s četnými (více než sto) ostny. Koruna 6 - 9 cm dlouhá. Kvete červenec - září (Kubát, 2002).

Jednoletá bylina rozložitého mohutného vzrůstu s větveným stonkem. Listy vejčité, na okraji laločnatě zubaté. Velké jednotlivé květy mají podlouhle nálevkovité bílé koruny. Plodem jsou ostnitě, vejčité tobolky. Pochází z Ameriky a v Evropě zdomácněl, původně byl dovezen jako okrasná rostlina. Roste jako plevel na rumišťích a kompostech v teplejších oblastech (J. Novák, 2007 A).

Obsahuje alkaloidy atropin, hyoscyamin, belladonin, skopolamin a další. Otravy se projevují rozšířením zorniček, zrychlením tepu, při vyšších dávkách i psychomotorickými poruchami, agresivitou, halucinacemi, poruchami vědomí. Ke smrti může dojít v hlubokém bezvědomí. Rostliny se mohou stát nebezpečnou příměsí v některých plodinách (směsky luskovin a kukuřice), škodí kulturním lilkovitým rostlinám jako hostitelé chorob a škůdců např. brambor a rajčat (J. Novák, 2007 A).

Rostliny obsahují alkaloidy hyoscyamin, skopolamin a atropin, koncentrované zejména v semenech. Pro koně a dobytek jsou nechutné, otrava může nastat po zkrmení řezanky nebo sena, popřípadě v kukuřičné siláži. V posledních deseti letech bylo hlášeno několik otrav koní a dobytka. Klinickými příznaky akutní otravy je tachykardie, rozšíření zorniček, suchá huba, špatná koordinace pohybu, dezorientace, křeče, delirium a kóma. U koní otravu ještě provází těžké, zácpové koliky (Cortinovic a Caloni, 2015).

### **3.3.8 Hypericaceae - třezalkovité**

#### *Hypericum perforatum* - třezalka tečkovaná

Výška 0,3 - 1 m, lodyhy v horní části s dvěma vyniklými hlavními lištami. Kališní lístky trojúhelníkovité nebo široce čárkovité, korunní 8 - 18 mm dlouhé, nesouměrné, zlatožluté, při vrcholu tečkované. Kvete květen - září. Roste na výslunných stráních, sušších

loukách, na pastvinách, skalách, na travnatých okrajích cest. Roztroušeně až hojně (Kubát, 2002).

Vytrvalá bylina s větvenými většinou nadzemními výběžky, rozvětveným kořenovým systémem. Lodyhy vystoupavé nebo přímé, vysoké 40 - 60 cm, někdy vyšší. Listy vstřícné, přisedlé, s nápadnými tečkovitými nádržkami nebo žlázkami. Květenství bohatá, vrcholičnatá, obsahující mnoho tyčinek. Plodem jsou tobolky. Třezalka se může nadzemními výběžky rozrůstat do okolí. Rozšíření: Evropa kromě severu, Sibiř, severní Afrika, severozápadní Čína. V ČR roste na slunných stráních a sušších loukách, úhorech, pastvinách. Obsahuje fotodynamicky působící hypericin (tzv. hyperiková červeň), třísloviny, glykosidy rutin, hyperin, katechol perflavit. Hypericin způsobuje primární fotosenzibilizaci, látky se aktivují slunečním zářením, (Kolbek a Větvička, 2000).

Obsahuje pseudohypericin a hypericin. Tyto látky zůstávají v rostlině a nerozkládají se sušením ani silážováním. (Mléko krav se po zkrmení většího množství třezalky tečkované zbarvuje do červena.) Působením světla se zvyšuje obsah pseudohypericinu a zvířata po požití vykazují změny na kůži (Skládanka a Mejía, 2013).

Sluneční záření způsobuje na nepigmentovaných částech kůže fotosenzibilizační změny (Meyer a Coenen, 2003).

Další jedovaté druhy v travním porostu jsou uvedeny v následující tabulce (tabulka č. 1):

DRUH		TOXICKÁ LÁTKA	STAV PO USUŠENÍ	PŮSOBENÍ NA ORGANISMUS
<i>APIACEAE:</i>				
<i>Aethusa cynapium</i>	tetlucha kozí pysk	Alkaloidy (cynapin, aethusin), silice, org. kyseliny		Křeče, obrna
<i>Chaerophyllum temulum</i>	krabilice mámivá	Glykosid chaerophylin	Jedovatá i po usušení	Poruchy pohyblivosti, srdeční slabost, koliky, krvácení do zažívacího ústrojí, postižení CNS
<i>Oenanthe aquatica</i>	halucha vodní	Oenanthoxin, silice		Křeče, slabost, úhyn
<i>ASTERACEAE:</i>				
<i>Lactuca virosa</i>	locika jedovatá	Silice, hořčiny (lactucin, lactucopikrin), alkaloidy		Pocení, nejistá chůze, svalová slabost, rychlý pulz i dech, ochrnutí
<i>CARYOPHYLLACEAE:</i>				
<i>Agrostemma githago</i>	koukol polní	Glykosidický saponin githagin	Jedovatý i po usušení	Slinění, průjem, poškození jater, rychlý, slabý pulz, třes, úhyn
<i>Stellaria media</i>	ptačinec žabinec			Nechutenství, otoky končetin
<i>DENNSTAEDTIACEAE:</i>				
<i>Pteridium aquilinum</i>	hasivka orličí	Pteridin, kyanogenní glykosidy	Sušením se jedovatost snižuje	Překrvené sliznice, nechutenství, krev v moči, onemocnění kostní dřevě, nádory, úhyn
<i>EUPHORBIACEAE:</i>				
<i>Mercurialis annua</i>	bažanka roční	Saponiny, trísloviny, glykosidy	Po usušení se mírně snižuje	Průjem, poškození jater, ochrnutí
<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšec	Kyselina	Jedovatý i po	Podrážděná

	chvojka	euphorbová	usušení	sliznice, průjmy, koliky, čerstvá šťáva způsobuje podráždění kůže, očí
<i>FABACEAE:</i>				
<i>Lupinus polyphyllus</i>	lupina mnoholistá	Alkaloidy (lupidin, lupinin), glykosidy	Jedovatá i po usušení	Křeče, poruchy dýchání, poruchy polykání, úhyn
<i>Securigera varia</i>	čičorka pestrá	Glykosidy koronilin, katartin		Poruchy srdce, dušení, křeče, úhyn
<i>Vicia sativa</i>	vikev setá	Kyanogenní glykosid viciamin		Ovlivňuje činnost jater a srdce, záněty střev
<i>LAMIACEAE:</i>				
<i>Glechoma hederaceae</i>	popenec obecný	glechomin		Podrážděnost, třes
<i>MELANTHIACEAE:</i>				
<i>Veratrum album</i>	kýchavice bílá	Alkaloid germerin, veratrin, jervin, hořčiny, glykosidy	Jedovatá i po usušení	Koliky, kýchání, ochrnutí, krvácení z nozder, podráždění žaludku a střev, úhyn, letální dávka 200 g suché píce
<i>PAPAVERACEAE:</i>				
<i>Chelidonium majus</i>	vlaštovičník větší	Alkaloidy berberin, chelidonin	Jedovatý i po usušení	Krvácení do žaludku, krvavé průjmy a moč, latex dráždí pokožku
<i>Papaver rhoeas</i>	mák vlčí	Alkaloidy rhoadin, berberin, glykosidy, latex		Poruchy centrální nervové soustavy, zpomalený dech, křeče
<i>RANUNCULACEAE:</i>				



<i>Aconitum lycoctonum</i>	oměj vlčí mor	Alkaloidy lykakonitin, lykoktonin	Jedovatý i po usušení	
<i>Adonis vernalis</i>	hlaváček jarní	Glykosidy	Jedovatý i po usušení	Podrážděná sliznice v dutině ústní, poruchy srdce, úhyn
<i>Ficaria verna</i>	orsej jarní	Ranunculin, saponiny, trísloviny, jen starší rostliny	Jedovatý i po usušení	Křeče, závratě, šůáva způsobuje puchýře
<b>SCROPHULARIACEAE:</b>				
<i>Digitalis purpurea</i>	náprstník červený	Glykosidy digitalin, digitoxin, gitoxin	Jedovatý i po usušení	Poruchy srdce a ledvin, koliky, pro koně letální dávka 25 g sušené rostliny
<i>Gratiola officinalis</i>	konitrud lékařský	Glykosidy gratiolin, gratiotoxin		Průjem, křeče, poruchy srdce a ledvin, smrt zástavou dechu
<i>Linaria vulgaris</i>	lnice květel	Glykosidy linarin, hořčiny,	Jedovatá i po usušení	Průjem, poškození ledvin
<b>SOLANACEAE:</b>				
<i>Hyoscyamus niger</i>	blín černý	Alkaloidy hyoscyamin, atropin, skopolamin, glykosidy, trísloviny, silice		Neklid, poruchy rovnováhy, alergická reakce po styku s pokožkou
<i>Solanum nigrum</i>	lilek černý	Alkaloidy, glykolalkaloidy	Jedovatý i po usušení	Průjem, dušnost, ochablost

Tabulka 1: Jedovaté druhy v travním porostu (Kolbek a Větvička, 2000; Meyer a Coenen, 2003; J. Novák, 2007 A, Skládanka a Mejía, 2013)

### 3.4 Otravy koní na pastvinách způsobené dalšími vlivy

Úmrtí koní na pastvinách nezpůsobují pouze jedovaté rostliny, ale i rostliny v běžném stavu jedlé, napadené různými patogeny (bakteriemi, plísněmi) mohou působit toxicky. Je proto důležité sledovat a kontrolovat pastvinu jako celek, se všemi vlivy, které ji mohou ovlivňovat (záplavy, znečištění splašky z okolí). Chovatel koní by se měl zajímat o to, jaké rostliny rostou v okolí spásaných ploch, nenachází-li se tam jedovaté taxony, které se mohou nějakým způsobem dostat do ohrad. Mohou to být části rostlin, plody, listy. V ČR byly

popsány otravy po zkrmení nezralými plody *Prunus domestica*, v žaludku se při trávení z amygdalinových glykosidů v peckách štěpením uvolňuje kyanovodík (J. Novák, 2007 A).

### 3.4.1 Otravy nažkami *Acer* spp. - atypická myopatie

Velmi závažné onemocnění, kterému je v současné době v Evropě věnována velká pozornost. Postihuje koně v jarním a podzimním období, vyskytuje se v západní Evropě, v ČR bylo popsáno několik případů. Podobná sezónní pastevní myopatie se objevila v USA. První zmínka byla zaznamenána ve Velké Británii v roce 1939, ale příčina nebyla dlouho známa. Zvažován byl nedostatek selenu, vznik toxinů na pastvě souvisejícími s určitými klimatickými podmínkami (typický je výskyt během sychravých podzimních dnů a během následujícího jara), mykotoxiny, bakterie *Clostridium sordelli* v půdě, příjem javorového listí napadeného plísní *Rhytisma acerinum* (kruhové černé skvrny). Při analýze moči a séra postižených koní byla prokázána přítomnost metabolitu hypoglycinu A. Toto zjištění vedlo ke vzniku hypotézy, že příčinou onemocnění může být intoxikace hypoglycinem A, který se nachází v semenech některých druhů javorů. Na pastvinách a v okolí, kde se vyskytly případy postižení, byl nalezen *Acer negundo*, v jehož semenech byla přítomnost hypoglycinu A potvrzena. Koně, kteří byli na stejné pastvině (ale odděleni) a byli přikrmováni senem a jádrem, neonemocněli. Případy se také prokázaly na řídkém, vypaseném porostu, kde koně měli snazší přístup ke spadáným javorovým nažkám. Obsah hypoglycinu A byl také prokázán u *Acer pseudoplatanus*. U *A. platanooides* a *A. campestre* prokázán nebyl (Ludvíková a kol., 2014).

Hypoglycin A je v koňském organismu metabolicky aktivován na methylencyklopropyloctovou kyselinu, která inaktivuje acyl - CoA dehydrogenázu ve svalech. Zastaví se proces beta oxidace mastných kyselin a dochází k rozpadu svalových buněk. Současně dochází ke kumulaci lipidů ve svalových vláknech kosterních i dýchacích svalů, může být postižen i myokard (Ludvíková a kol., 2014).

Období výskytu onemocnění je v několikaletých cyklech u více koní v regionu a střídá se s obdobím, kdy se otrava vůbec nevyskytuje. Také není objasněno, proč se objevuje kromě podzimu i v jarním období. Je možné, že hypoglycin A se v javorových listech objevuje v některých letech ve zvýšené koncentraci nebo že jeho koncentrace závisí na stupni zralosti nažek nebo na jiných faktorech, jako jsou vláhové a povětrnostní podmínky, napadení stromů parazity (Ludvíková a kol., 2014).

V ČR byl první případ popsán v roce 2012, ale nepochybně se zde onemocnění vyskytovalo již dříve. Případy zvláštních a netypických úhynů byli zaznamenány napříč celou republikou, nikdo však nedokázal určit přesnou příčinu. Vyšší počet případů byl zaznamenán v roce 2013 na podzim na Moravě, z 12 koní se tři uzdravili, tři byli utraceni a šest koní uhynulo (Ludvíková a kol., 2014).

Klinickými příznaky je slabost, ztuhlost svalů, třes, zvýšené pocení, vysoká tepová frekvence, ulehnutí. Postižené bývá svalstvo hřbetu, zadě, krku a hrudních končetin. Postižená zvířata jsou apatická, s výrazně ztuhlými svaly, ale chuť k příjmu krmiva je zachována. V některých případech mohou klinické příznaky připomínat koliku, případný nucený pohyb důležitý při léčbě koliky v tomto případě způsobuje další poškození svaloviny a zhoršuje prognózu. Stanovení metabolitů v moči a séru je možné pouze ve specializovaných

laboratořích, proto je ve většině případů stanovena diagnóza na základě klinických příznaků. Onemocnění je akutní, často končící úhynem, postihující koně na pastvinách v několikaletých intervalech v podzimním a jarním období. Případy jsou shromažďovány a studovány pracovníky veterinární fakulty v Belgii (Ludvíková a kol., 2014).

### **Popis případu úhynu koně po zkrmení nažek *Acer pseudoplatanus***

Malé Přílepy, říjen 2018, klisna Savannah Black Lilly, 16 let, plemeno Paint horse

Klisna v pastevním ustájení, po horkém a suchém létě koně dokrmování senem. Krátce po lehké vyjížďce klisna vykazovala ztuhlý pohyb, třes a pocení. Po odvedení do výběhu ulehla, poté vstala a pro ztuhlost nemohla došlápnout na zadní nohu. Následovala panická úzkost, silná ztuhlost nohou a pád na zem, po kterém už zvíře nevstalo. Po zavolání veterináře, odběru krve, zakrytí dekami byl podán fyziologický roztok, selen, hořčík a léky tišící bolest. Klisna se stále pokoušela zvedat ze země. Stav setrvalý i druhý den, rozbor krve potvrdil rozpad svalové hmoty. Léky dále podávány kapačkami, stav klisny se rychle zhoršoval, následovala celková slabost a apatie, zhoršené dýchání. Klisna uspana druhý den po objevení prvních příznaků. Po vizuální kontrole pastviny byl objeven *Acer pseudoplatanus* a velké množství spadanych nažek. Veterinární zpráva nebyla sepsána, protože klisna nebyla hospitalizována. Podle příznaků přivolaný veterinář konstatoval, že se jedná zřejmě o myopatii způsobenou zkrmením nažek javorů, osobní sdělení (J. Novotná, farma Malé Přílepy, 2018).

Pro neobvykle velký počet úhynů koní na atypickou myopatii vydala v roce 2018 Veterinární a farmaceutická univerzita Brno varování pro majitele koní před nebezpečím zkrmování listů a nažek popsanych javorů. Otázkou zůstává, proč je více případů v určitém roce, co stojí za větším množstvím toxinu hypoglycin A v rostlinách. Zatím se zkoumá, jaký vliv má počasí, úbytek srážek, delší vegetační období a kratší zimy, autor (2019).

*Acer pseudoplatanus* - javor klen, (*Aceraceae*)

Strom 20 - 40 m vysoký, borka starších stromů šedá, plánovitě odlupčivá, laloky listů na okraji nepravidelně pilovité, pupeny zelené, květy v nících latách, kvete v květnu. Výskyt: suťové a roklinové lesy, dosti hojný, často vysazován v parcích a alejích (Kubát, 2002).

*Acer negundo* - javor jasanolistý (javorovec jasanolistý), (*Aceraceae*)

Strom vysoký 10 - 20 metrů, dvoudomý, listy lichozpeřené, 1 - 3 jařmé, kvete v březnu. Původní v Severní Americe, vysazován v parcích, stromořadích, remízcích (Kubát, 2002).

Listy vstřícené, lichozpeřené, tři až sedmičetné s řapíkatými, podlouhle vejčitými lístky, opadavé. Lístky dlouhé 5 - 13 cm, na okrajích nestejně zubaté. Mladé větve žlutozelené, voskově ojínné. Samičí květy v převislých hroznech, samčí ve svazečcích. Plodem je dvounažka svírající ostrý úhel. *A. negundo* pochází ze Severní Ameriky, z oblasti mezi Texasem, Ontariem a Floridou (Větvíčka, 2001).

### 3.4.2 „Grass sickness“

Onemocnění nemá v současnosti český název, probíhá výzkum a vědci neznají přesnou příčinu postižení. Jedná se o poruchu vegetativních nervů, způsobující paralýzu trávicího ústrojí, např. náhlou zástavu střevní peristaltiky, ochrnutí jícnu, jazyka, hltanu. 85 % koní hyne do dvou dnů. Příčina je nejasná, nejspíše jde o působení toxinů bakterie *Clostridium botulini*, běžně se vyskytující v půdě. Onemocnění se týká hlavně koní v pastevním režimu 24/7. Nejčastěji postihuje zvířata ve věku od 2 - 7 let, v období mezi dubnem a červencem. Nejvíce případů je ve Velké Británii. Příznaky jsou mapovité pocení, střídavé nechutenství, třes, horečka, zrychlená peristaltika, průjem, ucpaná střeva, rychlé hubnutí, potíže s polykáním, problémy s ovládním svalů na hlavě, pokleslá víčka. Doporučuje se lepší péče o pastviny, nepást koně v rizikových oblastech, například po záplavách ([www.grasssickness.org.uk](http://www.grasssickness.org.uk)).

Koně i přes veterinární péči hynou z důvodu vysílení nebo na koliku. Po přežití trpí na následky poškození organismu. Případy zaznamenané v České republice byly z pastvin po zatopení záplavovou vodou, nebo ze sousedství velkochovu drůbeže. V současné době bylo zjištěno, že koně s nízkou hladinou protilátek proti bakterii *Clostridium botulini* jsou více náchylní po případném přemnožení bakterie ve střevě podlehnout onemocnění ([www.grasssickness.org.uk](http://www.grasssickness.org.uk)).

#### **Popis případu úhynu koně následkem onemocnění „grass sickness“**

Roudnice nad Labem, červenec 2015, valach Vinny, 3 roky, plemeno Paint horse.

Kůň chován celodenně ve výběhu, suché horké léto, nedokrmován senem, výběh vypasený. Valach po trvalém průjmu a hubnutí převezzen po týdnu na kliniku v Heřmanově Městci. Podle výpisu z veterinární zprávy byl jeho stav vážný, zastavená střevní činnost, pokles očních víček, průjem a kolikové bolesti. Podávána analgetika, infuze, látky na ochranu žaludeční a střevní sliznice, preparáty podporující činnost tlustého střeva. Přes intenzivní péči se zdravotní stav rychle horšil, následovala slabost, dlouhodobé uléhání, svalový třes, mapovité pocení, nezájem o krmení, zvíře zaujímal specifický postoj s končetinami podloženými pod tělem. Diagnostikována chronická forma „grass sickness“. Vzhledem ke špatné prognóze byl valach 20. 8. utracen. Vzorky orgánů byly odeslány do laboratoře v Bernu k rozboru, kde byla diagnóza potvrzena, osobní sdělení (Jonáková M., stáj Roudnice nad Labem, veterinární zpráva 2015).

V závěru zprávy je potvrzeno, že onemocnění je v České republice diagnostikováno teprve v posledních letech, vyšetření potvrzující správnost diagnózy poskytují pouze zahraniční kliniky, MVDr. Jandová (veterinární zpráva 2015).

Vliv na onemocnění může mít nesprávné pastevní ustájení, kdy zvířata ve vypaseném výběhu konzumují zbytky travního drnu i se zemí, která může být kontaminována bakteriemi. Nebezpečí je větší v zaplavovaných oblastech, v okolí řek a rybníků, osobní sdělení (MVDr. Jandová, 2015).

### 3.4.3 Plísňe

Trávy a některé bobovité rostliny mohou napadat plísňe produkující nebezpečné toxiny. Onemocnění způsobené nadměrným příjmem plísni napadené *Festuca arundinacea* byly popsány u březích klisen, příznaky se projevují prodlouženou březostí, potratem, placenta plodu může být zbytnělá, u klisen se může projevit nedostatkem mléka. Poruchy bývají pozorovány na porostu především při vlhém počasí na podzim a v zimě. Podobně může být parazitující plísni napadeno *Trifolium pratense*, u koní se objevuje neobvyklá tvorba slin spojená s průjmem a nechutenstvím. Aktivitou jiné plísňe především na *Melilotus albus* a *M. officinalis* vzniká dikumarol, který snižuje nebo zastavuje srážlivost krve. Rovněž *Lolium perenne* může být infikováno endofytickými plísňemi, jejichž toxin vede k neurologickým symptomům. Plísňový toxin (phomopsin) na *Lupinus* může způsobovat onemocnění jater a degeneraci svalů (Meyer a Coenen, 2003).

Endofyt je intercelulárně rostoucí houba, která se přenáší osivem. Napadené rostliny mají lepší produkci, jsou rezistentní vůči suchu, drsným zimám, jsou konkurenčně silné, ale příčiny tohoto symbiotického efektu nejsou známy. Houby produkují toxické alkaloidy, které způsobují pasoucím se zvířatům horečku, problémy s dýcháním, slabost, horší přírůstky a malou tvorbu mléka (J. Novák, 2008 B).

Problémem na přestárlé pastvě v zimním období je rozvoj hub a plísni, hlavně v suchravém a vlhkém počasí, před napadnutím prvního sněhu pozdě na podzim. Jde o druhy *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* a další (J. Novák, 2008 B).

#### *Endoconidium temulentum*

Houba parazituje na *Lolium temulentum* a produkuje alkaloid temulin. Podhoubí se hromadí v obilkách pod osemením. Obilky trav jsou pravou příčinou otrav koní, skotu a dalších zvířat. Příznaky intoxikace je mírné omámení, rozšíření zorniček, ospalost, apatie, třes, slinění, ztráta rovnováhy, slabý tep a poruchy srdeční činnosti. Prognóza je vždy vážná, otravy mohou být smrtelné. Při napadení ostatních trav - *Lolium perenne*, *L. multiflorum*, *L. remotum*, *Festuca arundinacea* může být toxicita mírnější (J. Novák, 2007 A).

*Lolium temulentum* - jílek mámivý, jednoletá tráva s namodralým zbarvením, má zřetelně žebrované listy, které jsou hladké na rubu a drsné na líci. Květenství je ploché, řídké, skládá se z 5 - 7 květých klásků, plevy dosahují nebo přesahují jejich délku. Obilka je pluchatá (J. Novák, 2007 A).

Výška 0,3 - 0,9 m, klásky (10 - ) 15 - 25 mm dlouhé, pleva až 30 mm dlouhá, dosahuje nebo přesahuje vrchol nejvyšší pluchy, drsná, dlouze osinatá. Kvete červen - srpen. Plevel v obilí, kdysi dosti hojně, nyní nezvěstný (Kubát, 2002).

V krmivech pro koně (obilí) se mohou občas vyskytovat semena jílku mámivého, která tvarem vypadají podobně jako oves, avšak jsou více plochá a mají více plev. Po příjmu ovesa obsahujícího 7,6 g jílku mámivého bylo u koní popsáno těžké onemocnění nervového charakteru (Meyer a Coenen, 2003).

#### *Claviceps purpurea* - paličkovice nachová (námel)

Parazitická houba nazývaná námel má podhoubí přežívající v semenících kvetoucích trav a v době zrání obilí se mění na tmavý růžkatý útvar. Námel po dozrání klasů vypadne na zem, kde prezimuje a na jaře z něj vyrůstají plodničky. Na vřecích se vytvářejí výtrusy, které jsou větrem roznášeny na další kvetoucí trávy. Jedovatými látkami námele jsou alkaloidy (ergotoxiny) - ergotamin, ergometrin a další. Látky mají účinek na nervovou soustavu, dostavuje se zuřivost, křeče a úhyn. Paličkovice napadá kulturní i plevelné trávy, například *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Dactylis*, *Holcus lanatus*, (J. Novák, 2007 A).

Námel se počítá k houbám způsobující jedovatost obilnin a trav. Vyvíjí se na obilkách a na travních semenech, proto se může občas vyskytnout i v seně. Černá sklerotinia, 1 - 3 cm dlouhá, většinou banánovitěho tvaru, se mohou zaměnit za černý oves. Mycelium obsahuje toxiny vedoucí až k paralýze, depresím, gangrénám končetin, předrážděnosti a nedostatku mléka (Meyer a Coenen, 2003).

### 3.5 Rostliny pro koně příznivé

Léčivé druhy rostlin nepaří v travním porostu k vysokohodnotným druhům, ale svými léčivými účinky v čerstvém nebo sušeném stavu podporují hlavně trávení a jsou prevencí proti chorobám horních cest dýchacích a trávicího ústrojí. Převážná většina léčivých rostlin obsahuje silice, hořčiny a třísloviny. Silice (éterické oleje), podporují chuť a vylučování trávicích šťáv, hořčiny podporují trávení, třísloviny mají stahující účinek a omezují příjem krmiva (Meyer a Coenen, 2003).

Antimikrobiální činnost byla zjištěná u *Oreganum vulgare*, *Thymus* spp., které mají vysoký obsah fenolů. Výskyt léčivých rostlin má příznivý vliv na zdravotní stav a trávení (J. Novák, 2008 B).

Přehled oblíbených léčivých druhů při spásání travního porostu koňmi je uveden v následující tabulce (tabulka č. 2):

DRUH		LÉČIVÁ LÁTKA	PŮSOBENÍ NA ORGANISMUS
<i>APIACEAE:</i>			
<i>Carum carvi</i>	kmín kořený	Silice (karvon, limonen), flavonoidy, třísloviny	Snižuje plynatost, zabraňuje kolikám, podporuje trávení
<i>ASTERACEAE:</i>			
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	Hořčiny, silice, kumarin, alkaloidy,	Podporuje trávení, proti průjmu, močopudný, desinfekční účinky
<i>Taraxacum ruderalia</i>	pampeliška	Taraxacin, flavonoidy, cholin, silice,	Podporuje trávení, tvorbu žluče, močopudné účinky
<i>FABACEAE:</i>			

<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční	Antokyany, silice, glykosidy (trifoliin, izotrifoliin), třísloviny	Květy desinfekční a diuretické účinky, při průjmu, při zánětech horních dýchacích cest
<b>LAMIACEAE:</b>			
<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná	Silice thymol, hořčiny, třísloviny	Podporuje trávení, při zánětu horních cest dýchacích
<i>Prunella vulgaris</i>	černohlávek obecný	Třísloviny, hořčiny, saponiny	Protizánětlivý, proti průjmu
<i>Thymus pulegioides</i>	mateřídouška vejčitá	Thymol, třísloviny, hořčina serpyllín	Podporuje trávení, při zánětu, horních cest dýchacích, protibakteriální účinky
<b>PLANTAGINACEAE:</b>			
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	Aukubín, flavonoidy, třísloviny, hořčiny	Protizánětlivé a protibakteriální účinky, záněty trávicí soustavy a horních cest dýchacích

Tabulka 2: Oblíbené druhy rostlin (J. Novák, 2008 B)

### 3.6 Louky a pastviny pro koně

Pastviny jsou polopřirodní trvalé travní porosty po floristické stránce travně–bylinná společenstva. Využívají se k pravidelnému pasení v kombinaci s kosením nedopasků. Zásah člověka je nezbytný, protože bez ošetřování a ničení náletů přechází pastvina zpět do lesního společenství (J. Novák, 2008 B).

Složení živin a chuť zeleného krmiva z luk a pastvin ovlivňuje druh rostlin, klima, půda a hnojení (J. Novák, 2008 B).

#### 3.6.1 Botanické složení pastvin

Rostliny na pastvinách se dělí na trávy (zástupci čeledi *Poaceae*), jeteloviny (čeď *Fabaceae*) a byliny z ostatních čeledí (Mayer a Coenen, 2003).

#### Trávy

Trávy tvoří hmotu pastviny a určují kvantitu krmiva. Rozdělují se na vysokostébelné a nízké. Vysoké trávy mají relativně malý podíl listů ke stéblu, nízké trávy mají kratší stébla, vytvářejí více listů, proto mají nižší obsah vlákniny a vysokou stravitelnost. Mezi méně

hodnotné trávy patří *Deschampsia cespitosa*, *Molinia*, *Phragmites australis*. Rody *Carex* a *Scirpus*, patřící do čeledi *Cyperaceae*, mají pro vysoký obsah vlákniny a nízký obsah minerálních látek nízkou krmnou hodnotu, při větším rozšíření snižují celkový výnos pastviny. Ostrice koně sice spásají, ale silně zkřemenělé zoubky na okrajích listů mohou poranit tlamu, jazyk a dásně (Meyer a Coenen, 2003).

Chuťová hodnota trav závisí na druhu, stáří, půdě a četnosti v porostu, méně pak na formě vzrůstu. Vysokostébelné trávy koně přijímají, jsou-li chutné, např. *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, vhodní jsou kříženci mezi *Lolium perenne* a *L. multiflorum*, chutná pro koně je i *Cynosurus*. Mezi neoblíbené trávy patří *Alopecurus pratensis*, *Phleum*, *Dactylis*, *Festuca pratensis*, *Bromus*, *Elytrigia* (Meyer a Coenen, 2003).

## Jeteloviny

Zastupují je rostliny z čeledi *Fabaceae*, bohaté na bílkoviny, vápník a hořčík, vysoce stravitelné. Patří sem zejména *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum*, *Vicia sepium*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis* (Mayer a Coenen, 2003).

## Byliny

Byliny mají širokou škálu působení, převážně ve vztahu k trávení. Tato účinnost spočívá ve vzájemném působení chemických látek sekundárního metabolismu (taniny, terpeny).

Patří sem všechny ostatní dvouděložné rostliny, kapradiny, lišejníky a mechy. Některé mají střední až dobrou krmnou hodnotu, nesmí se jich však vyskytovat v zelené píci příliš velké množství, jinak snižují výnosy pastviny. Slabou krmnou hodnotu má *Bellis*, *Leucanthemum*, *Cerastium*, *Centaurea*. Mezi bylinami se vyskytují druhy, které se mohou označit jako plevel (nejsou požírány, jsou nechutné, trnité, nebo jsou jedovaté). Rozložení trav, jetelovin a bylin na pastvinách závisí na klimatu a půdě, ale také na způsobu využívání a frekvenci spásání. Pestré složení flóry působí na výnos, nabídku živin a chuť. Podíl trávy by pokud možno neměl překročit 70 - 80 %, jeteloviny a byliny by měly dosáhnout 10 - 15 % (Meyer a Coenen, 2003).

Ideální rozložení není z důvodu klimatu a půdy na všech plochách možné. Na vlhkých stanovištích je podíl trav všeobecně vyšší, na suchých vápenitých půdách rostou většinou jeteloviny a byliny. Je-li pastvina využita pouze koňmi, ubývají zpravidla chutné trávy, protože jsou často vytrženy i s kořeny, nevykvetou a nevytvoří semena. Méně oblíbené trávy a byliny pak mají možnost vykvétat a množit se. Rostliny s vegetativními orgány při zemi, které jsou pro koně těžko dosažitelné (*Taraxacum*, *Plantago*, *Bellis*), nebo s vysokými požadavky na světlo (*Trifolium repens*) mají tak na pastvině velké šance k rozmnožování. Pro omezení růstu a k redukci některých rostlin je vhodné sečení (Meyer a Coenen, 2003).

Střídavé využívání pastvin koňmi a skotem může podporovat růst druhově bohatého porostu, protože rostliny jsou upřednostňovány rozdílně (Meyer a Coenen, 2003).



### 3.6.2 Stanoviště pastvin

Nejlepší podmínky pro pastviny jsou na suchých, vápenatých a propustných půdách. Vlhká nebo bažinatá místa nejsou vhodná. Pastviny pro koně mají ležet pokud možno v otevřené krajině s dostatečnou cirkulací vzduchu. Krmná hodnota rostlin rostoucích ve stínu je o hodně nižší, proto nejsou vhodné lesní plochy (Meyer a Coenen, 2003).

### 3.6.3 Pasení koní

Za normálních podmínek kůň přijímá potravu v několika menších dávkách ve dne i v noci. Koně chovaní pastevním způsobem jsou příjmem potravy zaměstnání přibližně 12 - 18 hodin denně. Pastevní aktivita závisí na denních teplotách. Celková doba pastvy je prokládána krátkými dvouhodinovými přestávkami. Při zkrmování energeticky chudého krmiva (starší tráva) funguje regulační systém k udržení stálé tělesné hmotnosti. Naproti tomu při zkrmování většího množství vysoce energetického krmiva (mladé, dobře stravitelné trávy) dochází u zvířat k tvorbě tukové tkáně. Koně se pasou jen zřídka déle než 3 - 4 hodiny (Meyer a Coenen, 2003).

Kůň selektuje určité rostliny nebo části rostlin a spásá některé plochy obzvláště intenzivně. Pysky a zuby mohou koně zachytit pupeny, výhonky i kořeny. Regenerace spasených rostlin je tak trvale oslabována. Méně chutné rostliny zůstávají neporušeny a mají možnost se rozrůstat. Vznikají tak plochy s extrémně krátkým porostem a zóny s přezrálými zdřevnatělými travami a rozrůstajícím se plevelem. Tento trend je podporován eliminačním chováním koní, kdy nechávají trus a moč jen na určitých místech a na kontaminovaných plochách později tráva neroste. Existuje rozdíl mezi klisnami a hřebci (valachy). Hřebci a valaši nechávají výkaly a moč na stále stejných ohraničených místech, klisny mají sklon k defekaci na okrajích pokálených míst, kontaminovaná místa se tak stále rozšiřují. Odstraňováním výkalů, sečením vzrostlých rostlin a hnojením hnojem skotu, který ruší specifický pach koní, lze místo kálení omezit (Meyer a Coenen, 2003).

V měsíci květnu a červnu v době nejvyššího růstu trávy je vhodné obsadit pastviny ještě dalšími zvířaty - vhodný je skot, který spásá rostliny, které koně ponechávají bez povšimnutí.

Přes všechna opatření klesá u stálých pastvin jednostranně využívaných po letech kvalita. Doporučuje se regenerovat porost tak, že během jedné vegetační doby bude výlučně sloužit skotu (Meyer a Coenen, 2003).

Kůň spásá porost přibližně na výšce 30 mm, níže než hovězí dobytek. Vyhýbá se místům s vlastními výkaly, která se stávají zdrojem semen plevelů. Nejvhodnější je nízký porost s pevným a elastickým povrchem, který je odolný k silnému zatížení kopyty. Nejlepší je rozložení porostu se zastoupením hodnotných trav 75 - 80 % a bylin z čeledi *Fabaceae* 10 - 15 %. Z trav je přínosný *Lolium perenne*, který zvířata s chutí přijímají, obsahuje sacharidy a snáší sešlapávání. Z dalších druhů je vysoce hodnotný *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*. *Poa pratensis* je velmi chutná a kvalitní tráva, která svými podzemními výběžky podporuje zahuštění porostu. Vhodná je i *Festuca rubra*, která též ale menším podílem zahušťuje pastvinu. Z jetelovin je nejhodnotnější *Trifolium repens* a *T. pratense*. Nízkou krmnou hodnotu má *Deschampsia cespitosa* pro svou tvrdost (J. Novák, 2008 B).

Mladší porost na pastvině je výživnější (květen a červen), v dalších měsících jeho výživná hodnota klesá. Starší porost obsahuje více celulózy. Stádo koní se na pastvině většinou rozptýlí do skupinek a dále do dvojic. Dvojice se rozdělují jen dočasně. Čím je pastva bohatší, tím více se stádo dělí na jednotlivce či dvojice. Při nedostatku krmení se koně shlukují většinou ve stínu nebo u východu ven. Správnou technikou pasení vytvoří travní porost souvislý drn, který vede k lepšímu zapojení porostu a odpařuje se méně vody. Potřeba plochy pro mladé koně je 1 ha na 6 odstavených hříbat nebo 3 hříbata starší než jeden rok. Na podzim je potřeba nenechat porost spást dohola, ale nechat přezimovat ve výšce 8 cm. Na jaře pak lépe regeneruje (J. Dušek a kol., 1999).

### 3.6.4 Zaplevelení pastvin a přemnožení nežádoucích druhů rostlin

Plevelné rostliny jsou součástí ekosystémů, jejich výskyt v přírodě je přirozený. Rostliny, které na jiných zemědělských plochách jsou nežádoucí, na pastvinách mohou být chutnou rostlinou. Plevelné druhy v travním porostu jsou planě rostoucí, zvyšují biodiverzitu a až po překročení hranice škodlivosti se stávají problémem. Jsou to převážně druhy se silnou konkurenční schopností, které se rozšiřují v řídkém porostu, utlačují ostatní druhy, snižují úrodu a krmnou hodnotu. Svým kořenovým systémem odčerpávají vodu a živiny z půdy. Pastevní porosty svým složením představují pestré multikomponentní společenství rostlin, které jsou výsledkem sukcese, ekologických podmínek a způsobu obhospodařování. Stavů bez plevelných rostlin se nedá tak úplně dosáhnout, protože v půdě je vždy určitá zásoba semen (J. Novák, 2008 B).

Pojem plevel se omezuje jen na nechtěné, jedovaté druhy s nízkou krmnou hodnotou, které množstvím znehodnocují porost a mohou poškozovat organismus zvířat. Zabírají místo kvalitnějším a zastiňují nižší rostliny. Zdrojem zaplevelení je zásoba semen v půdě, rozšiřování semen ze sousedních ploch větrem, vodou, mechanizací, zvířaty, člověkem (J. Novák, 2008 B).

Z hlediska škodlivosti se rozdělují plevelné rostliny podle J. Nováka (2008 B) do tří skupin:

- Velmi nebezpečné - vysoké druhy s mohutnou kořenovou soustavou, s rychlým vývinem, které znamenají velkou konkurenci již v malém počtu.
- Méně nebezpečné - menšího vzrůstu, v dobře zapojeném porostu nepředstavují nebezpečí.
- Málo významné - rostliny drobné, v přízemní vrstvě, s malým nebezpečím přemnožení.

Indikátorem zaplevelení je ústup kulturních rostlin z porostu. Některé plevelné rostliny jsou vázané na stanoviště a klimatické podmínky. Většina se vyznačuje větší životaschopností, konkurenční schopností a odolností. Jsou vitálnější, dynamicky reagují na změny ekologických a klimatických faktorů - zásoby živin, sucho, vlhko (J. Novák, 2008 B).

Plevelné rostliny zabírají místo pastevním, stíní nižší rostliny, odčerpávají živiny a vodu z půdy a nízkou krmnou hodnotou znehodnocují kvalitu krmení pro hospodářská

zvířata. Dopad nízké krmné hodnoty je viditelný na přírůstcích mladých zvířat, na množství mléka u chovných a celkově na kondici a tělesné váze (J. Novák, 2008 B).

**Expanzivními** druhy jsou rostliny původní, rozšířenými v důsledku změn životních podmínek. Průběh expanze plevelných druhů je od vyklíčení, rozšíření po ploše až po vytvoření zásoby semen v půdě. Regulace zaplevelení po vytvoření zásob semen v půdě je již velmi obtížná, je důležité jí předejít. Expanze je kolonizace biotopu. Jde většinou o druh s vysokým vzrůstem nebo vytvářející velké množství semen. Patří k nim z trav *Calamagrostis epigejos*, *Elytrigia repens*, *Phalaris arundinaceae*, z bylin *Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Arctium* sp. (J. Novák, 2008 B).

K expanzním druhům v trvalém travním porostu patří *Capsella bursa-pastoris*, *Galeopsis tetrahit*, *Potentilla anserina*, *Linaria vulgaris*, *Lactuca serriola*, *Senecio vulgaris*. Mezi jedovaté expanzivní druhy patří *Ranunculus* spp., *Cardamine pratensis*, *Pulsatilla* sp., *Colchicum autumnale*, *Senecio jacobaea*, *Veratrum album*, *Chaerophyllum temulum*, *Equisetum palustre* (J. Novák, 2008 B).

**Invazivní** druhy jsou nepůvodní, na stanovišti se nevyskytovaly do doby ledové (asi před 10 000 lety), byly zavlečeny člověkem. Archeofyty jsou druhy starého světa před objevením Ameriky, neofyty po objevení Ameriky - rok 1500 (J. Novák, 2008 B).

Příčinou zaplevelení pozemku bývá velká schopnost nežádoucích druhů vytlačovat ostatní a rozšiřování se do okolí semeny, oddenky. Semena často nevyklíčí hned, ale vytvoří v půdě stále se zvětšující zásobu až do vytvoření vhodných podmínek. Při vhodném období (odumření slabších jedinců nedostatkem živin a vody) jsou schopné rychle obsadit nadzemní prostor (J. Novák, 2008 B).

Polopřírodní travní porost se může ubírat nepříznivým směrem, vytvoří-li se ohniska plevelných rostlin. Na nadměrně spásaných plochách to může být *Poa annua*, *Bellis perennis*, *Plantago major* (J. Novák, 2008 B).

Příčinami zaplevelení pastvin a travních ploch jsou hlavně nepříznivé vlivy stanoviště a chyby při způsobu obhospodařování. Degradace porostu může nastat při extrémním počasí, jednostranném hnojení, použití herbicidů, změně péče o plochy. Na pastvinách přichází v úvahu vysoké nebo nízké zatížení zvířaty, nízké nastavení žacího mechanismu (J. Novák, 2008 B).

### 3.6.5 Nepříznivé vlivy stanoviště

1. Vysoká hladina podzemní vody - způsobuje nedostatek vzduchu v půdě, vyznačuje se nízkým obsahem živin, nízkým pH půdy, nadzemní fytomasa je tvrdá, obsahuje mnoho málo stravitelné vlákniny, v porostu se vyskytují zejména *Carex gracilis*, *Scirpus sylvaticus*, při kolísání hladiny podzemní vody se zvyšuje podíl *Deschampsia cespitosa*, *Juncus conglomeratus*, *Filipendula Ulmaria* (J. Novák, 2008).
2. Nedostatek vody v půdě - sucho má vliv na počet rostlin vyrůstajících ze semen, travní porost má nízkou produkci a kvalitu, mohou se množit rostliny suchomilné s nízkou

krmnou hodnotou *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Dianthus*, *Lotus corniculatus*. Většinou se uplatňují druhy rozšiřující se pomocí výběžků (J. Novák, 2008 B).

### 3.6.6 Chyby při způsobu obhospodařování

Nejčastějšími chybami při způsobu obhospodařování podle J. Nováka (2008 B) je:

1. Poškození travního porostu - způsobuje tvorbu prázdných míst a ke změnám společenstva, příčinou může být sešlapání zvířaty, poškození močí, selektivním spásáním, zanechání a hnití mulče. Ustupuje především citlivá *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*. Na prázdná místa se dostává *Taraxacum ruderale*, *Elitrigia repens*, *Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius*, *Plantago major*.
2. Zanedbání povrchové údržby - vynechání jarního smykování (poškození hraboši), neposekání nedopasků v létě, nerozhnutí exkrementů.
3. Časné kosení nebo pasení - zasahuje většinu hodnotných druhů v růstové fázi, kdy rostliny ještě nemají uložený dostatek rezervních látek, snižuje se jejich trvanlivost a porost řídne.
4. Pozdní kosení a pasení - způsobuje přestárnutí rostlin a dlouhodobé zastiňování spodních vrstev. Porosty špatně zmlazují, dochází k rozšiřování semen silnějších, nežádoucích druhů.
5. Nedostatek živin v půdě - způsobuje rozšíření druhů nenáročných na živiny. Extrémní kyselost neutralizujeme vápněním a hnojením NPK.
6. Nadbytek živin - zůstává-li nadbytek exkrementů na pastvině, zvyšuje se obsah N a K v půdě, ustupují kvalitní druhy, šíří se plevelné rostliny hlavně hrubostébelné (*Rumex obtusifolius*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Heracleum sphodylium*, *Arctium*, *Cirsium*).
7. Intenzivní využití pastviny - časté a pravidelné spásání má vliv na ustupování jednoletých a dvouletých druhů, vyčerpávají se živiny z půdy, zmenšuje se asimilační plocha rostlin, dochází k ústupu kulturních druhů, řídnutí, zaplevelení.
8. Extenzivní využití - při malém využití (jedno kosení nebo vypasení za rok) dochází ke zpustnutí, ústupu kultur a leguminóz, řídnutí, zaplevelení, hromadění stařiny, poškození divokou zvěří či hraboši, růstu náletů. Vysoká stařina stíní nižší vrstvy porostu a snižuje se druhová diverzita.

### 3.6.7 Regulace zaplevelení travních porostů

Vycházíme ze zjištění příčin, rozpoznání plevelných druhů a jejich biologických vlastností. Nejprve se snažíme regulovat zaplevelení preventivními opatřeními, hnojením,

pravidelným využíváním (kosením, pasením), udržováním správné hustoty porostu (J. Novák, 2008 B).

Nepřímá regulace:

Spočívá v obhospodařování, například změnou v aplikaci živin (přihnojování hnojem změnit na minerální hnojiva), ve snížení zatížení zvířaty na plošnou jednotku, snížení frekvence využívání, omezení přejezdu těžkou technikou, zabránění úplnému vypasení. Některým plevelným druhům stačí k omezení růstu kosení před vytvořením semen, některým zvýšená intenzita kosení, opakované kosení, zničení nedopasků, jiným hnojení, intenzivní pasení, odvodnění plochy. Vhodné je kombinovat pasení koní na jedné ploše s ovci, kozami. Dobré je pastvinu jednou nebo dvakrát v době vegetace posekat nebo zmulčovat, aby se odstranili nedopasky. Někde je třeba regulovat vodní poměry - odvodňovat, provzdušňovat, je-li možnost zavlažovat (J. Novák, 2008 B).

Příčiny zaplevelení stanovišť podle J. Nováka (2008 B):

1. Zamokřené stanoviště - vede k nedostatku vzduchu v půdě, ke zvýšenému zhutnění, podporuje růst toxických druhů *Equisetum palustre*, *Ranunculus acris*, *Caltha palustris*, špatně stravitelných druhů *Juncus*, *Carex*, *Scirpus*. Při výrazném zamokření je třeba upravit vodní režim melioracemi.
2. Suché stanoviště - požadavky travních porostů na vodu jsou výrazné, sucho způsobuje změny v půdě, dochází k trvalému snižování konkurenceschopnosti kulturních trav. Podmínky můžeme zlepšit hnojením, zavlažováním, nežádoucímu výparu zamezit lepším zapojením porostu.
3. Zastíněné stanoviště - pastviny v horských oblastech rychle obsazuje *Pteridium aquilinum*, který postupuje ze stínomilného společenství lesa. Rozšiřuje se podzemními výběžky, intenzivním kosením a hnojením se dá předejít přemnožení.

Přímá regulace:

Přímá regulace je založená na mechanických a chemických opatřeních. Mechanickým opatřením je kosení (kosením přerušíme tok a ukládání látek do kořene a zamezíme tvorbě semen), na menší ploše je možné vytrhávání rostlin nebo vypichování. Chemickým opatřením je použití herbicidů s následným přisevem nebo radikální obnovou (J. Novák, 2008 B).

### 3.6.8 Vliv pastvy na složení porostu

Travní porosty byly před tisíci lety vytvořeny lidskou činností a udržovány pastvou nebo sečením. Extenzivním spásáním se udržuje botanická diverzita, proto je složení travních porostů závislé na aktivitě pasoucích se zvířat. Pro zjištění vlivu intenzivní a extenzivní

pastvy na vegetaci byl uskutečněn pokus v jihozápadní oblasti Jizerských hor. Nadmořská výška lokality je 420 metrů nad mořem, průměrná roční teplota 7,2 °C, roční úhrn srážek 803 mm. V experimentu byl zaveden extenzivní a intenzivní pastevní systém s jalovicemi. Optimální druhové složení pastviny v ČR tvoří 60 – 70 % trávy, 20 – 25 % leguminózy a 10 – 15 % ostatních bylin a plevelů (M. Guerovich Andaluz a kol., 2003).

Při extenzivním využívání pastviny bylo výsledkem následující složení rostlin: 65 % trav, 20 % leguminóz, 14 % ostatních. Při intenzivním spásání poměry rostlin nedosahovaly optimálního stavu: 76 % trav, 10 % leguminóz, 14 % ostatních. Trávy překročily zastoupení na úkor leguminóz. Při obou intenzitách využívání se snížil počet některých rostlin na úkor jiných - převládající jetelovinou byl jetel plazivý a z dvouděložných pampeliška, obzvláště na intenzivní pastvině (M. Guerovich Andaluz a kol., 2003).

Doporučované druhy pro svou dobrou dietetickou vlastnost jako jsou řebříček lékařský a jitrocel kopinatý, byly málo zastoupeny. Střední intenzita spásání se ukázala jako optimální pro udržení správného poměru rostlin na pastvině (M. Guerovich Andaluz a kol., 2003).

## 4 Metodika - sledovaná pastvina

Pro praktickou část byly vybrány pastviny pro celoroční pobyt koní venku. Jedná se o rodinnou firmu s dlouholetými zkušenostmi v chovu koní.

Adresa:

Ranč u Soudného potoka  
Mšecké Žehrovice, okres Rakovník  
GPS: 50.1699050 N, 13.9229794 E

Farma u Soudného potoka se zabývá chovem koní plemene Americký quarter, Americký paint horse a Appaloosa. V současné době je zde přibližně 30 koní, z toho dva plemenní hřebci, chovné stádo klisen s hříbaty, stádo mladých koní a koně ve výcviku. Historie firmy se datuje od roku 1995, kdy byly zakoupeny dvě chovné klisny a plemenný hřebec z USA. Rodinná firma před deseti lety začala také s chovem skotu, v současnosti je zde přibližně 30 kusů krav s telaty a plemenný býk. Obhospodařováno je zhruba 30 ha travnatých ploch. Pro koně jsou trvale vyhrazeny tři velké výběhy a ostatní plochy slouží v létě jako náhradní při případném vypasení hlavních výběhů. Stádo skotu se střídá na pastvinách s koňmi v pravidelných intervalech. Zvířata jsou na pastvině celoročně, krmení v zimě senem, senáží, slámou a granulemi. V obdobích sucha a nedostatku pastvy jsou dokrmováni i v létě senem a senáží.

Pastviny vznikly samovolnou sukcesí rostlin z okolí po vyjmutí pozemku ze seznamu orné půdy a jsou evidovány jako trvalé travní porosty.

### 4.1 Ošetřování pastvin

Na jaře jsou plochy smykovány a vyvláčeny hřebovými branami, které odstraňují starou travu a provzdušní půdní profil. V létě jsou sekány nedopasky (*Tripleurospermum inodorum*, *Rumex obtusifolius*, *Hypericum perforatum*, *Matricaria discoidea*, *Carduus acanthoides* a další), popřípadě jsou celé plochy zmulčovány, aby nedocházelo k vysemeňování nespásaných nežádoucích rostlin. Pozemek je mulčován dvakrát do roka, v červenci a v září. Mulčovací stroj nespásané rostliny usekne zhruba v deseticentimetrové výšce a tím přeruší vykvetení a rozšíření semen do okolí. Posekaná hmota může být buď ponechána na zemi, nebo je sebrána sběracím ústrojím - výhodné pro plevelné rostliny, jejichž semena mohou dozrát i po posečení. Problémem mohou být plevele nízko kvetoucí, jako například *Bellis*, *Plantago*, *Taraxacum*, které žací lišta nezachytí. Na podzim se některé plochy po dvou letech hnojí chlévským hnojem 20 t/ha. Některé části byly v minulých letech dosety jetelo - vojtěško - travními směsmi nebo směsmi přímo určenými pro koně.

### 4.2 Výskyt *Senecio jacobaea*

Přes dobrou péči o pastviny došlo na některých místech k přemnožení *Senecio jacobaea*.

Místo původního výskytu je zřejmě okolí dálnice, která je zhruba 0,5 km vzdálena. Rostliny se zde vyskytují ve značném počtu. Svahy u dálnice jsou sekány většinou až po vytvoření semen a větrem mohou být semena roznášena po krajině. V části mezi dálnicí a pastvinou je otevřená rovinatá krajina s loukami, které jsou sečené jednou za rok. Zde se *S. jacobea* vyskytuje pouze v omezeném množství. Porost je zapojený a velmi hustý a redukuje klíčení semen starčeku. Jiná situace je na pastvinách, kde stále se pasoucí a popocházející stádo pase žádoucí rostliny a starček ponechává bez povšimnutí. Přízemní růžice listů starčeku snese sešlápnutí i mulčování bez výrazného poškození. Hlavním důvodem rychlého šíření do okolí, je kvetení a vytváření semen po celé vegetační období - od července do října. Mulčováním se jeho vývoj pouze mírně pozastaví a během jednoho měsíce rostliny opět vykvetou.



Obrázek 1: *Senecio j.* není spásán  
(zdroj: autor 2018)



Obrázek 2: *Senecio j.* (zdroj: autor 2017)



## 5 Výsledky

### 5.1 Sledování růstu a regenerace *Senecio jacobaea*

Koně se rostlinám na pastvině zpravidla vyhýbají. *Senecio jacobaea* je rostlina většinou dvouletá, po narušení jejího přirozeného vývoje (například ukousnutím zvířetem nebo useknutím) se její životní cyklus posune do dalších let a stává se rostlinou krátkodobě vytrvalou. V prvním roce vyrůstá přízemní růžice listů, ve druhém roce vykvétá a vytváří semena. Na pastvinách se nacházejí rostliny jak ve fázi přízemní růžice, tak starší a kvetoucí. Květy se na rostlinách objevují od května do listopadu. Po zmulčování dochází sice k mírnému zakrnění růstu a zpomalení vykvetení, kořenová a listová část však sílí. Podle průzkumu mulčování rostlinám spíše prospívá. Zkušebně byl starček po dobu tří let vytrháván ručně, proces vedl ke zmírnění vysemenění, avšak příliš velký efekt neměl. Pokud není rostlina dokonale vytržena ze země i s bází, zbytek báze je opět schopný dorůst a vytvořit listy. Kvetení se posune do dalšího vegetačního období.

Pokus s dorůstáním báze rostliny:

Po nedokonalém vytržení rostliny ze země se opět vytvoří přízemní růžice listů, v témže roce však už nevykvete.



Obrázek č. 3: Růžice listů před vytržením (zdroj: autor, dne 14. 6. 2018)



**Obrázek č. 4: Rostlina utržena, báze a kořeny ponechány (zdroj: autor, dne 14. 6. 2018)**



**Obrázek č. 5: Nová listová růžice (zdroj: autor, dne 18. 7. 2018)**

Dále byl proveden jednoduchý pokus, za jak dlouho je rostlina opět schopna vytvořit květy:



**Obrázek č. 6: Pokusné ustřížení rostliny ve výšce 10 cm (zdroj: autor, dne 14. 6. 2018)**



**Obrázek č. 7: Rostlina starčeku vytvořila nový květ (zdroj: autor, dne 18. 7. 2018)**

Mezi další výrazné adaptační mechanismy na nepříznivé podmínky stanoviště patří určitá odolnost proti suchu. Kořenový systém není hluboký, ale velmi rozvětvený, kořínky jsou lehce ztlustlé a udrží více vody. Na kořenovém krčku existuje množství náhradních pupenů připravených k vyrašení při porušení hlavního výhonu.

Rostliny starčeku jsou schopny přežít několikaměsíční období bez srážek, zatímco ostatní rostlinné druhy hynou.



Obrázek č. 8: Kořenový systém a báze se spícími pupeny (zdroj: autor 2018)



Obrázek č. 9 Vypasaná a suchem poničená pastvina (zdroj: autor 2018)

## 5.2 Regulace zaplevelení *Senecio jacobaea*

Málo zaplevelené plochy byly pravidelně po třech týdnech obcházeny a rostliny byly vytrhávány a následně páleny nebo odváženy. Velmi pracný způsob udržel počet rostlin ve stabilizovaném počtu. Při špatném vytržení rostliny opět regenerovaly. Dalším možným řešením zaplevelení pastvin by byl postřik herbicidy. Firma je specifická svým negativním postojem k postřikům, proto bylo přistoupeno k radikálnímu řešení na několika plochách. Některé pastviny byly na podzim 2017 zaorány hlubokou orbou a následně na jaře 2018 osety pastevní směsí rostlin.

Složení travní pastevní směsi:

festulolium	FEDORO	20 %
jílek vytrvalý	NUI	20 %
kostrava luční	OTAVA	16 %
bojínek luční	ERECTA	15 %
kostrava červená	REVERENT	12 %
lipnice luční	BALIN	10 %
jetel plazivý	RD 64	5 %

Tabulka č. 3: Procentuální složení travní pastevní směsi (zdroj: OSEVA, AGRO Brno, spol.s.r.o.)

Po celou vegetační dobu byla osetá plocha sledována, přes hlubokou orbu se některým rostlinám *Senecio* podařilo prorůst na povrch, kde byly vykopány. Největším zdrojem se staly meze v bezprostřední blízkosti osetých ploch, opět nastala likvidace vytržením. Porost nových ploch dobře prospíval i přes nepřízeň počasí a téměř žádným dešťovým srážkám. Brzy po zapojení porostu byla vidět převaha v růstu u *Festulolium FEDORO*.

FEDORO, *Festuca pratense* x *Lolium multiflorum*

Identifikační číslo: 33

Rok zařazení mezi povolené odrůdy: 2013

Šlechtitel: Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt

([www.proplanta.de](http://www.proplanta.de))

Charakteristika *festulolium FEDORO*:

Zdravotní stav dobrý, nízká produkce kvetení

Hustota trsu - menší

Odolnost k mrazu - velmi dobrá

Odolnost proti rzi - velmi dobrá

Výnos - velmi dobrý

([www.dsv-seeds.com](http://www.dsv-seeds.com))

### 5.3 Meteorologická data pro Prahu a Středočeský kraj

Jednou z možností, proč se daří *Senecio jacobaea* v lokalitě, může být pro něj příznivý průběh počasí a teplot. V posledních letech ve Středočeském kraji se sice nezměnil průměrný roční úhrn srážek, ale změnil se charakter deště. Častější jsou prudké lokální srážky, kdy voda zteče po vyschlém povrchu a půda ji nestačí zachytit. V některých lokalitách v době vegetace neprší i několik měsíců. Množství srážek v okolí Mšeckých Žehrovic bylo v roce 2018 velmi malé, v období od června do září nepršelo skoro vůbec. V porovnání s vysokými teplotami podle meteodat je lokalita velmi teplá a suchá. Je evidentní, že druhy běžné pro tuto oblast ustupují rostlinám suchomilnějším a přizpůsobivějším.

**Porovnání průměrných měsíčních teplot vzduchu ve srovnání s normálem 1961 - 1990 v Praze a ve Středočeském kraji:**

T - teplota vzduchu

N - dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961--1990 = 8,2 °C

O - odchylka od normálu

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
T	7,0	8,1	8,5	8,8	7,7	7,2	8,0	7,3	8,8
N	8,2								
O	-1,2	-0,1	0,3	0,6	-0,5	-1,0	-0,2	-0,9	0,6

	1989	1990							
T	9,1	9,2							
N	8,2								
O	0,9	1,0							

Tabulka č. 4: Porovnání teplot vzduchu 1980 -- 1990 (zdroj: ČHMÚ 2018)

**Porovnání průměrných měsíčních teplot vzduchu ve srovnání s normálem 1981 - 2010 v Praze a ve Středočeském kraji:**

T - teplota vzduchu

N - dlouhodobý normál teploty vzduchu 1981 - 2010 = 8,2 °C

O - odchylka od normálu

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
T	8,9	9,1	9,8	8,5	9,4	9,0	8,6	8,5	9,0
N	8,2								
O	0,3	0,9	1,6	0,3	1,2	0,8	0,4	0,3	0,8

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
T	9,8	9,5	9,2	7,9	9,3	9,1	8,6	10,1	10,2
N	8,2								
O	1,6	1,3	1	-0,3	1,1	0,9	0,4	1,9	2

	2016	2017	2018						
T	9,4	9,3	10,4						
N	8,2								
O	1,2	1,1	2,2						

Tabulka č. 5: Porovnání teplot vzduchu 1998- 2018 (zdroj: ČHMÚ 2018)

**Porovnání průměrných ročních srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961 - 1990 Praha a Středočeský kraj:**

S - úhrn srážek v mm

N - dlouhodobý srážkový normál 1961--1990 Praha a Středočeský kraj = 590 mm

% - úhrn srážek v % normálu 1961--1990

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
S	669	792	434	557	548	578	604	687	651
N	590								
%	113	134	74	94	93	98	102	116	110

	1989	1990							
S	505	453							
N	590								
%	86	77							

Tabulka č. 6: Porovnání ročních srážek 1980-1990 (zdroj: ČHMÚ 2018)

**Porovnání průměrných ročních srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1981 - 2010 Praha a Středočeský kraj:**

S - úhrn srážek v mm

N - dlouhodobý srážkový normál 1981 - 2010 Praha a Středočeský kraj = 590 mm

% - úhrn srážek v % normálu 1981 - 2010

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
S	574	493	558	735	794	400	555	591	589
N	590								
%	97	84	95	125	135	68	94	100	100

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
S	599	531	596	752	585	615	712	587	459
N	590								
%	102	90	101	127	99	104	121	99	78

	2016	2017	2018						
S	535	615	423						
N	590								
%	91	104	72						

Tabulka č. 7: Porovnání ročních srážek 1998- 2018 (zdroj: ČHMÚ 2018)

## 5.4 Druhové složení rostlin na sledované pastvině

V metodické části bylo také sledováno botanické složení rostlin na pastvině. Celá studovaná plocha byla rozdělena na tři oddělené pastviny podle věku koní a pohlaví. Rostliny byly sbírány ve třech termínech, 21. 5., 13. 7. a 19. 9. 2018 a byl determinován rod a druh podle současného základního botanického klíče Kubát a kol. (2002). Některé rostliny byly spásány více, některé méně a některé vůbec (označují se jako nedopasky). Také byla stanovena pokryvnost - kolik rostlin a jaké druhy rostou na běžném jednom metru čtverečním a sestaven graf poměru trav, leguminóz, bylin.

Stupnice pokryvnosti Braun – Blaquetova (Moravec 1994):

- r..... 1 - 2 jedinci, pokryvnost nepatrná
- +.....pokryvnost po 1 %
- 1.....1 - 5 %
- 2.....5 - 25 %
- 3.....25 - 50 %
- 4.....50 - 75 %
- 5.....75 - 100 %

### 5.4.1 Pastvina 1:

**Pohlaví, věk a zařazení koní:** 7 klisen, 5 hříbat, velikost plochy 5 ha

#### **Nedopasky:**

*Agrimonia eupatoria*  
*Carduus acanthoides*  
*Cirsium arvense*  
*Hypericum perforatum*  
*Matricaria discoidea*  
*Polygonum aviculare*  
*Rosa* sp.  
*Rumex obtusifolius*  
*Senecio jacobaea*  
*Tripleurospermum inodorum*  
*Urtica dioica*

**Pokryvnost druhů - podle stupnice pokryvnosti Br - Bl:**

Druh	Počet rostlin	%	Stupeň pokryvnosti
<i>Achillea millefolium</i>	72	10,5	2
<i>Crepis perrenis</i>	98	14,3	2
<i>Poa annua</i>	180	26,3	3
<i>Plantago lanceolata</i>	25	3,64	1
<i>Taraxacum ruderalia</i>	28	4	1
<i>Trifolium repens</i>	256	37,4	3



<i>Veronica chamaedrys</i>	26	3,8	1
----------------------------	----	-----	---

Tabulka č. 8: Pokryvnost druhů na běžném m<sup>2</sup> (zdroj: autor 2017)

**Poměr – trávy : leguminózy : byliny = 26,3 % : 37,4 % : 36,3 %**

#### 5.4.2 Pastvina 2:

**Pohlaví, věk a zařazení koní:** 3 klisny a 6 mladých koní ve výcviku, velikost plochy 4 ha

##### **Nedopasky:**

*Achillea millefolium*

*Carduus acanthoides*

*Chenopodium album*

*Cirsium arvense*

*Polygonum aviculare*

*Rumex obtusifolius*

*Senecio jacobaea*

*Tripleurospermum inodorum*

*Urtica dioica*

**Pokryvnost druhů – podle stupnice pokryvnosti Br - Bl:**

Druh	Počet rostlin	%	Stupeň pokryvnosti
<i>Achillea millefolium</i>	36	6,3	2
<i>Crepis perrenis</i>	22	3,8	1
<i>Lolium perenne</i>	172	30,1	3
<i>Plantago lanceolata</i>	7	1,2	1
<i>Senecio jacobaea</i>	35	6,1	2
<i>Taracacum ruderalia</i>	69	12	2
<i>Trifolium repens</i>	230	40,3	3

Tabulka č. 9: Pokryvnost druhů na běžném m<sup>2</sup> (zdroj: autor 2017)

**Poměr - trávy : leguminózy : byliny = 30,1 : 40,3 : 29,6**

#### 5.4.3 Pastvina 3:

**Pohlaví, věk a zařazení koní:** 7 valachů a 2 hřebečci, velikost plochy 4 ha

##### **Nedopasky:**

*Achillea millefolium*

*Chenopodium album*

*Hypericum perforatum*

*Matricaria discoidea*

*Rumex obtusifolius*

*Tripleurospermum inodorum*

**Pokryvnost druhů - podle stupnice pokryvnosti Br - Bl:**

<b>Druh</b>	<b>Počet rostlin</b>	<b>%</b>	<b>Stupeň pokryvnosti</b>
<i>Capsella bursa -pastoris</i>	2	0,6	r
<i>Poa annua</i>	95	30,6	3
<i>Polygonum aviculare</i>	105	33,8	3
<i>Plantago lanceolata</i>	2	0,6	r
<i>Plantago major</i>	44	14,1	2
<i>Taraxacum ruderalia</i>	9	2,9	1
<i>Trifolium repens</i>	53	17	3

**Tabulka č. 10: Pokryvnost druhů na běžném m<sup>2</sup> (zdroj: autor 2017)**

**Poměr – trávy : leguminózy : byliny = 30,6 : 17 : 52,4**



**Obrázek č. 10: Suchem poničená pastvina 3 (zdroj: autor, dne 18. 8. 2018)**

## 6 Závěr

*Starček jacobea* je velmi přizpůsobivá rostlina, má-li dostatek světla a jsou-li konkurenční rostliny oslabeny (spásáním, nedostatkem vody), stává se těžko odstranitelným plevellem. Po lehkém poničení je schopna rychle regenerovat a tvořit semena. Po častém mulčování vytvoří květy i na velmi nízkých rostlinách. Nevadí jí sešlapání, přisušení, horko. Dlouhá teplá léta a dlouhé vegetační období posledních roků jí velmi svědčí. Důkazem pro oteplování oblasti jsou data českého hydrometeorologického ústavu. Z dat je možné vysledovat trvalý nárůst průměrné roční teploty ve Středočeském kraji.

Průměrné množství srážek je na stejné hodnotě, změnil se však charakter deště. Prší po delším období, prudce a krátce.

Důležitou částí průzkumu pastvin bylo sestavení seznamu rostlinných druhů, jejich determinace a zhodnocení toxicity. Na pastvinách se nachází jen několik mírně jedovatých druhů současně s velmi toxickým *Senecio jacobaea*. Součástí práce bylo určit pokryvnost a poměr trav, leguminóz a bylin. Z výsledků lze vyčíst nesprávný poměr, většinou převládají byliny a leguminózy na úkor trav.

V bakalářské práci byly popsány toxické látky v rostlinách a jejich základní rozdělení. V další části je uveden seznam nejvýznamnějších toxických druhů pro koně, jejich botanický popis, průběh poškození organismu a následky.

Problém otrav je v současnosti velmi aktuální, počet úmrtí koní stále stoupá, proto nechybí popis tří případů úhynu z posledních let.

Účelem práce bylo nastínění ideálního botanického složení rostlin na pastvině, správných agrotechnických postupů, ale také chyb v obhospodařování ploch.

V praktické části je popsána reálná pastvina, péče o ni a skutečné problémy, se kterými se farmáři setkávají.

Hlavním úskalím chovu koní se na některých místech v republice (Středočeský kraj, jižní Morava) ukazují být klimatické změny a úbytek srážek, které ovlivňují druhové složení porostu. Odchyly od normálního průběhu počasí jsou celosvětovým problémem, trendem výzkumu a šlechtění by měly být nové kultivary pícnin, které se lépe přizpůsobí změnám klimatu.

Řešením problematiky otrav by měla být větší informovanost chovatelské veřejnosti o nebezpečí a výskytu jedovatých druhů rostlin, popřípadě nález způsobu likvidace nebo zmírnění rozšiřování po pastvinách. Zvýšení počtu laboratorních zařízení v ČR pro odběry vzorků by urychlilo pomoc u akutních případů. Výzkum obsahu toxinů v jednotlivých rostlinách by určitě osvětlil mnoho nejasností, se kterými se v dnešní době setkáváme.

## 7 Seznam literatury:

Cortinovic, C., Caloni, F. 2015/7. Alkaloid- Containing Plants Poisonous to Cattle and Horses in Europe. Toxins. MDPI AG Basel. Switzerland.

Dušek, J. a kol. 1999. Chov koní. Brázda s.r.o. Praha. p. 350. ISBN 80-209-0282-1

Guerovich Andaluz, M., Mrkvička, J., Hlavičková, D., Meneses Florián, L. 2004/5. Vliv pastvy na složení porostu. Farmář. Profi Press s.r.o. Praha. p. 74. ISSN 1210-9789

Jandová, V. 2015. Veterinární zpráva. Úhyn koně po zkrmení sena.

Kolbek, J., Větvička, V. 2000. Rostliny na každém kroku. Granit s.r.o. Praha. p. 192. ISBN 80- 85805-95-2

Kubát, K. 2002. Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha. p. 927. ISBN 80-200-0836-5

Kursa, J. 2007/47. Zemědělec. Profi Press s.r.o. Praha.

Lippert, W., Podlech, D. 2002. Květiny. Slovart. Praha. p. 253. ISBN 80-7209-390-8

Ludvíková, E., Hrdličková, F., Jahn, P. 2014/4. Atypická myopatie- nové poznatky a situace v České republice. Veterinářství. Profi Press s.r.o. Praha.

Meyer, H., Coenen, M. 2003. Krmení koní: současné trendy ve výživě. Euromedia Group k. s. - Ikar. Praha. p. 256. ISBN 80-249-0264-8

Moravec J.[ed.] (1994): Fytocenologie. – Academia, Praha, 403 p.

Novák, J. 2007 A. Jedovaté rostliny kolem nás. Grada Publishing a.s. Praha. p. 176. ISBN 978-80-247-1549-0

Novák, J. 2008 B. Pásienky, lúky a trávniky. Patria I. spol. s.r.o. Prievidza. p. 708. ISBN 978-80-85674-23-1

Passemard, B., Priymenko, N. 2007. L'intoxication des chevaux par les sénecons, une réalité en France. Revue de Médecine Vétérinaire. Ecole Nationale Veterinaire De Toulouse. France. p. 430. ISSN 00351555

Patschová, M. 2015. Veterinární zpráva. Úhyn koně na onemocnění Grass sickness.

Skládanka, J., Mejía, J. E. A. 2013/3. Jedovaté byliny v travních porostech. Náš chov. Profi Press s.r.o. Praha. ISSN 0027-8068

Slavík, B. [ed.] (1997): Květena České republiky. 1. - Academia, Praha, 557 p.

Slavík, B. [ed.] (1997): Květena České republiky. 5. - Academia, Praha, 568 p.

Slavík, B. [ed.] (2000): Květena České republiky. 6. - Academia, Praha, 770 p.

Slavík, B., Štěpánková, J. [ed.] 2004. Květena České republiky. 7. Academia. Praha. p. 767. 128 tab., 53 map., 1 photo color.

Stegeleier, B. L., Gardner, D. R., James, L. F., Molyneux, R. J. 1996. Pyrrole detection and the pathologic progression of *Cynoglossum officinale* poisoning in horses. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. SAGE Publications. California. USA.

Vaňatová, P. 2010/1. Příležitost a ohrožení pro píceiny. Farmář. Profi Press s.r.o. Praha. p. 46. ISSN 1210-9789

Větvička, V. 2001. Stromy a keře. AVENTINUM NAKLADATELSTVÍ s.r.o. Praha. p. 288. ISBN 80-7151-178-1

Zentek, J., Aboling, S., Kamphues, J. 1999. Houndstongue (*Cynoglossum officinale*) in pasture - a health hazard for horses. DEUTSCHE TIERARZTLICHE WOCHENSCHRIFT, 106 (11): 475 – 477.

Zhao, M., Gao, X., Wang, J., He, X., Han, B. 2012. A review of the most economically important poisonous plants to the livestock industry on temperate of China. Applied Toxicology. Willey Online Library. New Jersey. USA.

Internetové zdroje:

<http://www.dsv-seeds.com/>

<http://www.grasssicknes.org.uk/>

<http://www.portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky/>

<http://www.proplanta.de/>