

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Studijní program: B 4131 Zemědělství  
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině  
Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph. D.

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Pícninářské využití alternativních plodin**

*Forage utilization of alternative crops*

Vedoucí bakalářské práce:  
Ing. Romana Novotná, Ph. D.

Vypracovala:  
Petra Vobrová

Konzultant bakalářské práce:  
Ing. Milan Kobes, Ph. D.

České Budějovice

2012

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce, Ing. Romaně Novotné, Ph. D., za její cenné připomínky a podněty při odborném vedení. Dále bych chtěla poděkovat doc. Ing. Františkovi Ládovi, CSc. za poskytnuté materiály, k mé bakalářské práci, panu Ing. Vejražkovi, za poskytnuté odborné informace.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Pícninářské využití alternativních plodin“ vypracovala samostatně a použila jen zdrojů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 13. 4. 2012

Podpis

studenta .....

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Cíl práce.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Světlice barvířská (Carthamus tinctorius L.).....</b>	<b>12</b>
3. 1. Charakteristika rostliny a odrůdy .....	12
3. 2. Agrotechnika.....	13
3. 2. 1. Osevní postup.....	13
3. 2. 2. Předseťová příprava a výsev .....	14
3. 2. 3. Ošetření během vegetace .....	14
3. 2. 4. Choroby a škůdci .....	15
3. 3. Využití a kvalita píce .....	15
<b>4. Laskavec (Amaranthus ssp.) .....</b>	<b>16</b>
4.1. Základní charakteristika plodiny.....	16
4. 2. Agrotechnika.....	18
4. 2. 1. Osevní postup.....	18
4. 2. 2. Předseťová příprava, výsev, sklizeň.....	18
4. 2. 3. Ošetření během vegetace .....	19
4. 3. Využití a kvalita píce .....	19
<b>5. Jestřabina východní (Galega orientalis L.).....</b>	<b>20</b>
5. 1. Charakteristika plodiny .....	20
5. 2. Agrotechnika.....	21
5. 2. 1. Předseťová příprava, výsev a sklizeň.....	21
5. 3. Využití a kvalita píce .....	22
<b>6. Sléz přeslenitý (Malva verticillata).....</b>	<b>23</b>
6. 1. Základní charakteristika plodiny.....	23
6. 2. Agrotechnika.....	23
6. 2. 1. Předseťová příprava, výsev, sklizeň.....	23
6. 2. 2. Ošetření během vegetace .....	24
6. 3. Využití a kvalita píce .....	24
<b>7. Hrachor setý (Lathyrus sativus L.) .....</b>	<b>25</b>
7. 1. Základní charakteristika plodiny.....	25
7. 2. Agrotechnika.....	26
7. 2. 1. Výsev a sklizeň .....	26
7. 2. 2. Ošetření během vegetace .....	27
7. 3. Využití a kvalita píce .....	27

<b>8. Lesknice rákosovitá (<i>Phalaris arundinacea</i> L.).....</b>	<b>28</b>
8. 1. Základní charakteristika plodiny.....	28
8. 2. Agrotechnika.....	29
8. 2. 1. Výsev .....	29
8. 2. 2. Ošetření během vegetace .....	29
8. 2. 3. Sklizeň.....	30
8. 3. Využití a kvalita píce .....	31
8. 4. Ekonomie .....	31
<b>9. Svazanka vratičolistá (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.).....</b>	<b>31</b>
9. 1. Základní charakteristika plodiny.....	31
9. 2. Agrotechnika.....	32
9. 2. 1. Výsev, ošetření během vegetace .....	32
9. 2. 2. Sklizeň.....	33
9. 3. Využití a kvalita píce .....	34
<b>10. Čičorka pestrá (<i>Coronilla varia</i> L.).....</b>	<b>35</b>
10. 1. Základní charakteristika plodiny.....	35
10. 2. Agrotechnika.....	36
10. 2. 1. Výsev a sklizeň .....	36
10. 3. Využití.....	36
<b>11. Komonice bílá (<i>Melilotus alba</i> L.) .....</b>	<b>37</b>
11. 1. Základní charakteristika plodiny.....	37
11. 2. Agrotechnika.....	38
11. 2. 1. Výsev a sklizeň .....	38
11. 3. Využití a kvalita píce .....	38
11.4. Ekonomika prací .....	39
<b>12. Tolice dětelová (<i>Medicago lupulina</i> L.) .....</b>	<b>40</b>
12. 1. Základní charakteristika plodiny.....	40
12. 2. Agrotechnika.....	40
12. 3. Využití a kvalita píce .....	41
<b>13. Štírovník růžkatý (<i>Lotus corniculatus</i>) .....</b>	<b>41</b>
13. 1. Základní charakteristika plodiny.....	41
13. 1. 1. Odrůdy .....	42
13. 2. Agrotechnika a využití.....	43
13. 3. Kvalita píce .....	44
<b>14. Posklizňové úpravy vybraných plodin .....</b>	<b>45</b>
14.1. Výroba sena .....	45

14. 2. Výroba siláže .....	48
14. 3. Výroba senáže .....	50
14. 4. Technika silážování a senážování .....	51
14. 4. 1. Stroje na sklizeň .....	52
14. 5. Uskladnění .....	53
14. 5. 1. Pokládání krycí plachty .....	54
14. 6. Hodnocení živinových ukazatelů .....	55
<b>15. Závěr .....</b>	<b>59</b>
<b>16. Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>61</b>
<b>17. Obrázková příloha .....</b>	<b>65</b>

## **Souhrn**

Alternativní plodiny se dělí na kulturní a nově šlechtěné. Dříve se od jejich pěstování postupně ustupovalo, jelikož plodiny nedosahovaly dobré krmivářské hodnoty. V současné době se znovuzavádějí a šlechtí nové druhy a odrůdy. Výzkumný ústav pícninářský se zabývá jejich šlechtěním, a poskytuje i poradenské služby. Důležité je znát správnou pěstitelskou metodiku, protože každá plodina vyžaduje odlišné požadavky na stanoviště, agrotechniku a sklizeň. Výhodou těchto plodin je, že nejsou náročné na klimatické a půdní podmínky. Díky jejich prošlechtění, dokážou vyprodukovat velké množství fytomasy s dobrou výživovou hodnotou, tudíž se mohou vyrovnat některým tradičním plodinám. Zájem o alternativní plodiny se stále zvyšuje, proto se do budoucna okruh těchto plodin rozšíří. Z vybraných plodin, bych chtěla vyzvednout štírovník růžkatý, pro jeho vysoký obsah fytomasy a vynikající kvalitu píce. Kvalitou píce se řadí mezi nejlepší jeteloviny, oproti komonici, která má nahořklou chuť píce a zvířata jí tudíž špatně přijímají.

### **Klíčová slova:**

píce, alternativní plodiny, agrotechnika, siláž, výnosy

## **Abstrakt:**

Alternative crops are divided into cultural and newly cultivated plants. Growing of these crops was gradually eliminated as the crops had not reached good feeding values. Nowadays, however, they are re-implemented and new kinds and varieties are grown again. The Institute of Fodder Crops is focused on their cultivation and it offers even advisory services. The important thing is to know the appropriate growing method because each plant differs in its demands concerning the location, agro technique and harvesting. The advantage of these crops is that they are undemanding regarding climate and soil conditions. Thanks to their cultivation, they are able to produce high amounts of phytomass with good nutritional value, and thus they can be compared to some traditional crops. The interest in alternative crops is still increasing and therefore the scope of these crops will increase in the future. Out of the chosen crops, I would like to emphasize *Lotus corniculatus*, for its high contents of phytomass and an outstanding quality of fodder. Forage quality is one of the best clover, compared *Melilotus*, which has a bitter taste of her animals forage and therefore does not accept

## **Keywords:**

fodder, alternative crops, agro technique, silage, yields



## 1. Úvod

Pícninářství je věda rostlinné výroby, zabývající se pěstováním plodin, poskytujících kvalitní píci. V současné době se stále více objevují plodiny kulturní, alternativní, mezi které patří (světlice barvířská, hrachor setý, sléz krmný aj.), a rostliny nově šlechtěné, které v minulosti nebyli dostatečně přizpůsobené k tomu, aby nám dávali kvalitní krmivo, ale nyní se díky vědě opět vrací na naše pole.

Alternativní plodiny snášejí dobře nepříznivé klimatické a půdní podmínky. Dají se pěstovat v podstatě na všech půdních typech, např. saflor snese pH půdy v rozmezí od 5,0 – 8,0, dalším jejich kladem je konkurenceschopnost vůči plevelům, sléz krmný patří k zástupcům plodin, který je schopen potlačit i velmi vytrvalé plevele. Tyto plodiny poskytují kvalitní píci s vyváženou krmivářskou hodnotou. Píce světlice barvířské se vyrovná lučnímu senu, velice chutnou píci mají také tolice dětelová, štirovník růžkatý, štirovník se kvalitou píce řadí mezi nejlepší jeteloviny a hospodářskými zvířaty je dobře přijímán a pozitivně ovlivňuje tučnost mléka. Důležitá je také správná sklizeň a následné posklizňové úpravy. Seno je kvalitní krmivo, ale jelikož není vždy příznivé počasí, může se stát, že se nám sušení zkomplikuje. Mezi oblíbené krmivo hospodářských zvířat patří různé typy siláží, při správné technice silážování, nám poskytne krmivo po celý rok. Důležité je znát alespoň jednu z norem na výrobu siláží, kde jsou uvedeny výživové hodnoty. V ČR se nejvíce využívá NORMA 2004.

Každá z vybraných plodin má svojí pěstitelskou metodiku. Cílem každého zemědělce je, vypěstovat plodiny s velkým nárůstem fytomasy a dosáhnout kvalitního krmiva, s co nejvyšším obsahem stravitelných bílkovin a nízkým obsahem inkrustované vlákniny. Okruh takovýchto rostlin se stále zvyšuje.

## **2. Cíl práce**

1. Posouzení vybraných alternativních plodin, jejich pěstební technologie, pro pícninářské využití.
2. Stručný nástin hospodářského, ekonomického a ekologického významu tématu.

### 3. Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius* L.)

#### 3. 1. Charakteristika rostliny a odrůdy

Světlice barvířská neboli saflor, je velmi stará kulturní plodina, která u nás dříve byla pěstovaná na relativně velkých plochách. V současné době je v naší republice oséváno kolem 3 000 hektarů ( *Baranyk a kol, 2010*). Světlice barvířská je teplomilná rostlina, původem pravděpodobně z Přední Asie. Dříve byla využívána jako léčivka a především jako barvířská rostlina. Její pěstování začalo v západní Evropě v 18. století upadat s nástupem syntetických barviv (*Strašil a Hofbauer, 2007*). V současné době je typickou plodinou stepních a polostepních oblastí, u nás se pěstuje převážně v suchých podmínkách jižní Moravy. V Listině povolených odrůd v padesátých letech byly zapsány odrůdy Jas a Brněnský bezostný. Vzhledem k rozšíření chorob a rozvoji výroby umělých barviv se od jeho pěstování ustoupilo a obě uvedené odrůdy byly restringovány. V současné době opět zaznamenáváme nárůst ploch této zajímavě plodiny (*Nedělník a kol., 2010*). V naší republice je v současné době v seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize jediná povolená odrůda světlice barvířské Sabina (rok zapsání 1997), vhodná pro zemědělské využití. Tato odrůda je v katalogu druhů EU k 28. 8. 2007. Existují ještě povolené odrůdy pro okrasné účely a k řezu Brněnka 1997 a Vierka 1998. Dříve u nás byly vysévány odrůdy Brněnský bezostný, Terrasol, Jas, Milutinský 114 a další (*Strašil, Hofbauer, 2007*).

Tab. č. 1 : Nárůst ploch světlice barvířské v České republice, (*Hofbauer, 2008*)

Rok	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Plocha	25	100	500	1000	1500	2000	2500
(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)

Z tab. č. 1. lze vyčíst, nárůst ploch světlice barvířské v ČR. Od roku 1994 do roku 2000 byl nárůst zvýšen o 2 475 ha.

Lodyha je asi 40 – 110 cm vysoká, přímá nebo nahoře větvená, lysá, 5 m délky a umožňuje tak příjem živin z hlubších vrstev půdy. Listy jsou střídané, jednoduché, zpravidla nedělené, podlouhlé až vejčité, s dolním křídlatým řapíkem, horní přisedlé, podlouhlé až vejčité, tuhé, často ostnitě zubaté. Podle přítomnosti

či absenci ostnů se rozlišují formy ostnité a bezostné. Květenství je úbor na obvodu s ostnitými zákrovními listeny. Je tvořen jen trubkovitými oboupohlavními květy zlatožluté, později oranžové až červené barvy. Celková doba kvetení trvá 3 až 4 týdny, rostliny jsou cizosprašné, opylované hmyzem. Plodem je 4 - 5 hranná, 5 - 9 mm dlouhá, nažloutle bílá nažka, dosti podobná nažce slunečnice. Počet chromozomů  $2n = 24$ , HTS 25 - 45g (*Baranyk a kol., 2010*). Květy obsahují červené barvivo karthamin a žluté barvivo nazývané saflorová žlut' (*Moudrý, Stražil, 1999*).

Světlice barvířská je rostlina značně spořicí vláhou, s dlouhou vegetační dobou, středně náročná na půdu a minimální potřebu pesticidů. Tato plodina se dá pěstovat i na velmi suchých půdách, kde se již nedaří slunečnici (*Stražil a Hofbauer, 2007*). Saflor pěstující se v suchých, teplých oblastech, je odolný vůči jarním mrazíkům až do  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Neklade velké nároky na půdu, lze jej pěstovat na celé plejádě typů půd s pH 5,0 až 8,0. Je vhodnou plodinou na suché a vápenité půdy. Daří se mu v kukuřičné oblasti do 250 m. n. m. s průměrnou teplotou 9 - 10  $^{\circ}\text{C}$  a v oblasti řepařské. Ideální srážkový úhrn pro saflor je 500 až 550 mm (<http://www.biomasa-info.cz/cs/doc/svetlice.pdf>, 10. 1. 2012). Jako včasné vysévaná jařina s hustým olistěním je schopna při správném založení porostu potlačit plevele, zejména při dostatečném množství srážek po vzejití. Negativně působí vytrvalý déšť v době květu a v době zrání nažek (*Stražil a Hofbauer, 2007*).

### **3. 2. Agrotechnika**

#### **3. 2. 1. Osevní postup**

Saflor se obvykle seje mezi dvěma obilninami. Dobrou předplodinou je také kukuřice na zrno nebo na siláž. Méně vhodnými předplodinami je většina druhů zeleniny, řepka, cukrovka, vojtěška. Dozrává dosti pozdě, proto není vhodnou předplodinou pro ozimé obilniny. Jako meziplodinu lze saflor pěstovat v sušších oblastech na zelenou píci nebo na zelené hnojení (*Baranyk a kol., 2010*). Při pěstování předplodiny kukuřice je třeba zjistit, zda ke kukuřici nebyly aplikovány ve velké míře herbicidy na bázi triazinu, který dlouhodobě zůstává v půdě a může nepříznivě působit na vzcházení světlice barvířské. Obilniny jsou dobrou předplodinou, protože utlačují hlavní houbové choroby a plevele. Světlici bychom měli zařadit po těchto předplodinách s odstupem nejméně 2 - 3 let, po sóje nejméně

5 let v důsledku možnosti napadení druhu rodu *Sclerotium* jejichž sklerocie (výtrusy) přetrvávají v půdě nejméně po tuto dobu. Světlici po světlici lze pěstovat nejdříve za 7 let (*Stražil a Hofbauer, 2007*).

### **3. 2. 2. Předset'ová příprava a výsev**

Půda se připravuje jako k jarním obilninám a slunečnici. Na jaře se vláčí, 3 dny před výsevem se půda kultivuje do hloubky výsevu. Termín setí závisí na podmínkách dané lokality a momentálním průběhu počasí v období od poloviny března do poloviny dubna. Včasné setí se doporučuje hlavně kvůli využití půdní vláhly po zimě. V teplejších a sušších oblastech se doporučuje výsev v březnu, ve studenějších a vlhčích oblastech do začátku dubna. Semena klíčí při 5 – 6 °C. Optimální teplota pro klíčení je 15 °C. Mladé rostliny jsou odolné proti jarním mrazíkům (*Stražil a Hofbauer, 2007*).

Výsev se provádí na jaře nebo po sklizni hlavní plodiny, nejpozději do 10. srpna. Výsev činí 30 kg/ha, šířka řádků 12,5cm. Porost se sklízí pro krmení ve vegetativní fázi, aby nebyl pichlavý. Značně bývá poškozen, požerem lesní zvěří. Má vysoký obsah cukrů, a proto je pro zvířata z hlediska chutnosti atraktivní. Není však vhodný k sušení, poněvadž po usušení listy značně píchají (*dle Vejražky, 2012*).

Při dostatku dusíku ve výživě dochází k rozvoji kořenové soustavy. Kořeny dosahují velkých hloubek a rostlina tak snáze odolává suchu. Úměrně ke zvyšujícím dávkám dusíku se zvyšuje i obsah dusíku v nadzemní i podzemní biomase. V průběhu zrání se dusík přesouvá do semen, ale 6 – 10 % je ho i u zralé rostliny obsaženo v kořenech (*Železná, 1998*).

### **3. 2. 3. Ošetření během vegetace**

Organické hnojení ve formě chlévského hnoje je možné, je ale vhodnější hnojit již k předplodině. Průměrné dávky minerálních hnojiv se v našich podmínkách při výnosové hladině 2,0 - 2,5 t. ha<sup>-1</sup> pohybují v závislosti na úrodnosti půdy a předplodině v rozmezí 40 - 60 kg dusíku, 13 - 18 kg fosforu a 50 – 60 kg draslíku na hektar. Draslík je čerpán velmi intenzivně po celou dobu vegetace. Velké množství draslíku zůstává ve slámě, takže při případném odvezení slámy z pozemku je třeba počítat s adekvátním dohnojením k následné plodině. Fosfor do butonizace

z půdy je přijímán pozvolně. Intenzita příjmu stoupá v době kvetení. Příjem fosforu pokračuje až do doby zralosti porostu. Dusík je čerpán rovnoměrně v průběhu celé vegetace. Plynulé zásobení rostlin dusíkem pozitivně ovlivňuje počet květů v úboru a tím počet nažek. Dávku dusíku je možné rozdělit do dvou dávek – polovinu aplikovat před výsevem a druhou polovinu po vzejití meziřádkově. Z výsledků pokusů je patrné, že světlice barvířská reaguje příznivě na přihnojení dusíkem průběhu vegetace (*Stražil a Hofbauer, 2007*).

Světlice barvířská je rostlinou s relativně dobrou konkurenční schopností vůči plevelům. I přesto může být zaplevelena celou škálou plevelných druhů. Účinná látka linuron (Afalon 45 SC), byla samostatně slabě účinná hlavně na svízel a ježatku. Z nových přípravků prokázal na základě dobrých výnosových výsledků dobrou selekci a dobrou účinnost proti svízeli půdní herbicid Boxer 800 EC. Další herbicidy Gallant super, Stemat super.

#### **3. 2. 4. Choroby a škůdci**

V současné době nejsou klíčovým problémem pro pěstitele safloru škůdci, ale choroby, z nichž nejzávažnější poškození vedoucí až k zaorání porostů způsobuje houba *Colletotrichum acutatum*. Patogen napadá všechny části rostlin. Na listech se vytvářejí nepravidelné světlehnědé skvrny s tmavohnědým lemem. Při silném napadení skvrny splývají a listy zasychají. Patogen je přenosný osivem. Další patogen houbového původu je *Ramularia carthamicola*. Porost světlice bývá také často napadán rzi saflorovou, plísní šedou, *Sclerotinia sclerotium* (*Hrudová a kol., 2011*).

Ze škůdců mohou na světlici barvířské zejména škodit *Acanthiophilus helianthi*. Ostatní škůdci jako mšice (*Aphis sp.*), klopušky (*Lygus sp.*) a drátovci (*Elatiridae*) nepůsobí rozsáhlejší škody ([http://www.vupt.cz/dokumenty/metodiky/metodika\\_saflor.pdf](http://www.vupt.cz/dokumenty/metodiky/metodika_saflor.pdf), 9.1 2012).

#### **3. 3. Využití a kvalita píce**

Jedná se o kvalitní plodinu. Lze ji pěstovat ve směskách s rychlerostoucími druhy jako jsou svazenka, sléz apod. Světlici barvířskou lze rovněž využít jako krycí plodinu pro vojtěšku, jetel a čičorku, nebo jako meziplodinu na zelené krmení, kdy se projeví její fyto-sanitární účinky (*Železná a kol, 1998*).

V některých zahraničních pramenech se doporučuje do směsek s hrachem a s obilovinami (*Hofbauer a Pelikán, 1998*). V teplých oblastech zkoušely i směsky safloru s cizrnou. Obě tyto plodiny se vysévaly jednotlivě nebo ve směsi 1 : 1 nebo 2 : 1 a současně se zavlažovaly v různých vegetačních fázích, popř. se nechávaly bez závlahy. Výnos safloru nebyl pěstováním ve směsi ovlivněn, zatímco výnos cizrny se z 1,39 t. ha<sup>-1</sup> v čistém stavu snížil na 0,36 t. ha<sup>-1</sup> ve směsi 1 : 2 (*Železná a kol. 1998*).

Z hlediska chutnosti se saflor vyrovná dobrému lučnímu senu. Saflor se pěstuje hlavně jako olejnína. Olej obsahuje 80 % kyseliny linolové a jen 0 – 2 % linoleové. Lisuje se za studena a je určen pro lidskou výživu.

V zahraniční literatuře je světlice doporučována do směsek s hrachem nebo obilninami. Semenářské katalogy v Německu nabízejí tuto komoditu jako meziplodinu s výsevem 20 – 30 kg. ha<sup>-1</sup> a uvádějí jej jako vhodné krmivo pro dobytek. Z hlediska chutnosti se vyrovná dobrému lučnímu senu a neliší se od vojtěšky seté. Má vysoký obsah vodorozpustných cukrů. Ve vegetační fázi obsahuje v 100 % sušině 11,2 % hrubého proteinu, 28,6 % vlákniny, 7,8 % popele, 7,9 % celkového stravitelného dusíku a 59,8% veškerých stravitelných živin. Přitom vojtěška setá na počátku kvetení obsahuje v 100% sušině 14,3 % hrubého proteinu, 29,6% vlákniny, 8,2 % popele, 10,3 % celkového stravitelného dusíku a 50,3 % veškerých stravitelných živin (*dle Ing. Vejražky, 2012*).

## **4. Laskavec (*Amaranthus* ssp.)**

### **4.1. Základní charakteristika plodiny**

Laskavec je kosmopolitní rostlina a některé druhy jsou již po tisíce let využívány člověkem jako zelenina či zrnina. Do historie jej významně vepsaly indiánské kmeny Střední a Jižní Ameriky – Inkové, Aztékové a Mayové.

Rod *Amaranthus* má přes 60 druhů. U nás byly doposud známy především plevelné druhy (*A. retroflexus*, *A. pumila*, *aj.*). V teplých oblastech Asie a Evropy je využívána řada druhů (*A. trikolor*, *A. blitum aj.*) jako zelenina podobná špenátu. Vzrůstné druhy jsou pěstovány jako pící plodiny v monokultuře či ve směsích

s širokem a dalšími teplomilnými plodinami nebo pro produkci biomasy k energetickému či průmyslovému využití (*A. Australis*) dorůstá výšky přes 5 metrů.

Jedná se o jednoletou dvouděložnou rostlinu z čeledi laskavcovitých (*Amarantheaceae*). Je většinou hluboce kořenící s přímými nebo větvenými lodyhami, celokrajnými, kopinatými až obsrdčitými listy. Květenství jsou zkrácené vidlany nahloučené v klubíčkovité svazky, uspořádané v přímých nebo převislých lichoklasech (*Železná, 1998*). Přímý nebo rozložitý stonek, který se více nebo méně větví, může dosahovat délky až 2 metry. Barva stonku je zelená nebo různě pigmentovaná (*Jarošová, 1997*). Plod je nejčastěji vejčitá tobolka, v níž jsou okrouhle elipsovité, čočkovité semene s hladkým a lesklým povrchem. Průměr tobolek je 0,8 - 1,2 mm, HTS činí 0,6 - 1,0g. Barva je nejčastěji žlutozelená nebo načervenalá. Laskavec patří do skupiny rostlin s C4 cyklem, které mají velkou rychlost fotosyntézy, ekonomičtěji využívají světelnou energii při fixaci CO<sub>2</sub>, mají sníženou fotorespiraci a dosahují vysokou hodnotu fotosyntetické produkce, tedy i tvorby biomasy (*Moudrý a Stražil, 1999*).

Z hlediska pohlavnosti se dělí druhy rodu *Amaranthus* na jednodomé a dvoudomé. Amarant je většinou samosprašná plodina s velkým rozmnožovacím potenciálem. Jedna rostlina vyprodukuje obrovské množství (200 - 500 tis.) malých semen čočkovitého tvaru, s průměrem 1 - 2 mm a hmotností 0,2 až 1,1mg. Relativně velké embryo je centrálně uložené v perispermu a je bohaté na tuk a bílkoviny. Vnější obalová vrstva semene je tenká a obsahuje pigmenty různé barvy (bílé, krémové, žluté, červené, hnědé, černé). Chemická podstata rozdílu v barvě zatím není jasná. Obalové vrstvy hnědých a černých semen obsahují taniny. Pro semenné druhy je více typická bledá barva (*Jarošová, 1997*).

Laskavec je rostlina teplomilná a světlomilná, vyznačuje se ale adaptabilitou na půdní a klimatické podmínky, takže ho lze pěstovat prakticky všude. Pro jeho růst a vývoj jsou optimální teploty 20 - 35 °C, při kterých dosahuje přírůstků 4 - 5 cm za 24 hodin. Má-li dostatek vláhy, pak při teplotách 30 až 40 °C přirůstá 6,6 - 7,5 cm denně. Přesto je odolný k letním přísuškům a jeho náročnost na spotřebu vody je 2 - 2,5 krát menší než u trav a jetelovin. Délka vegetační doby laskavce je 90 - 120 dní (*Železná, 1998*).



Amarantu se nejlépe daří na půdách humózních, strukturních, středně těžkých, nesléhavých. Snáší půdy kyselé i zasolené. Rostliny amarantu krátkodobě vydrží nízké jarní mrazíky. Optimální půdní reakce je neutrální až slabě zásaditá.

## **4. 2. Agrotechnika**

### **4. 2. 1. Osevní postup**

Amarant je možné zařadit do stávajícího osevního postupu. Není vhodné ho vysévat na pozemcích, kde se vyskytují teplomilné plevele a na pozemky, kde byly v předcházejícím roce aplikovány přípravky s účinnou látkou atrazine, trifluralin a chlorsulfuron. Rezidua po těchto přípravcích mohou způsobit špatné vzcházení, uschnutí již vzešlých rostlin. Z obilnin je vhodnou předplodinou ječmen, pšenice a řepka. Amarant lze vysévat i jako náhradní plodinu po špatně přezimovaných porostech řepky. Dobrou předplodinou jsou i luskoviny, kde je třeba kontrolovat půdní dusík, neboť porosty amarantu jsou náchylnější k poléhání. Amarant lze pěstovat po sobě, ale dochází k většímu výskytu plevelného laskavce a hrozí výskyt chorob a škůdců. V běžném roce amarant vymrzá a nezapleveluje následnou plodinu a jako předplodina nepůsobí alelopaticky na plodiny vysévané po něm. Zbytky rostlin amarantu nepředstavují vážný problém pro následné plodiny (*Jarošová, 1997*).

### **4. 2. 2. Předset'ová příprava, výsev, sklizeň**

Velmi malé semeno amarantu vyžaduje kvalitní přípravu půdy. Cílem jarní přípravy půdy je vytvořit čistý pozemek bez plevelů. Doporučuje se provést opakovaně mělké vláčení v době, kdy plevele vzcházejí. Před výsevem nebo bezprostředně po něm provést aplikaci herbicidem Gramoxone (dávka 3 kg. ha<sup>-1</sup>). *Amaranthus* je možné vysévat tehdy, je-li teplota půdy 10 – 1 °C (*www.Úroda.cz /@ agro /informační servis /laskavec/, 28. 11. 2011*). Výsev se provádí travním secím strojem SZT – 3, 6 do hloubky 1 – 2 cm. Nedoporučuje se zapravovat semena hlouběji než 2 cm. Seje se buď do úzkých řádků výsevkem 2kg. ha<sup>-1</sup>, nebo do širokých řádků (60 cm) výsevkem 1kg. ha<sup>-1</sup>. Po setí se pozemek utuží válcem (*Železná, 1998*).

Po vzejití rostou rostliny amarantu 3 - 5 týdnů pomalu. V té době vytváří dva děložní lístky, formují se pravé listy, narůstá především kořen a rostliny amarantu nejsou schopny konkurovat širokolistým plevelům (Jarošová, 1997). Jakmile rostliny dobře zakoření a porost je dostatečně hustý, nebezpečí zaplevelení již nehrozí. Za dva až tři týdny po vzejití dochází k rychlému růstu nadzemní části laskavce a není většinou již možné ani nutné provádět mechanické kypření (Moudrý a Strašil, 1997).

Rozmnožuje se výhradně generativně. Semena dozrávají postupně a snadno vypadávají do okolí mateřské rostliny, kde při silném výskytu tvoří často černý pokryv. Čerstvě dozralá semena jsou málo klíčivá. Hromadně klíčí až po přezimování v půdě, později na jaře až do podzimu, nejlépe z hloubky 1 až 2 cm, či při příznivé vlhkosti z povrchu půdy. Může se šířit osivem, kompostem, statkovými hnojivy aj. (*plantprotection.hu/modulok/cseh/htm*, 28. 11. 2011).

#### **4. 2. 3. Ošetření během vegetace**

Proti jednoletým a víceletým jednoděložným plevelům lze použít graminecidní herbicidy (Fusilade Super, Gallant 125 EE). Pro dobrý výnos semene postačí dávky průmyslových hnojiv (120 - 140 kg N, 60 - 80 kg P, 140 - 160 kg K na 1 ha). Hnojení amarantu závisí na zásobě živin v půdě. Podle stavu porostu se osvědčilo přihnojení N v průběhu vegetace (*www.Úroda.cz /@ agro /informační servis /laskavec/,28. 11. 2011*).

Pěstování laskavce pro energetické účely je velice ojedinělé a spíše ve fázi pokusů. Tato surovina zatím není zařazena ani do výpočtových tabulek a zatím u ní neproběhlo provozně ekonomické hodnocení (*www.biomasa-info.cz, 1. 12. 2011*).

#### **4. 3. Využití a kvalita píce**

K silážování se sklízí zelená hmota na počátku kvetení. Siláž se vyrábí ze samotného laskavce s konzervačními přípravky, popř. se kombinují v poměru 1 : 2 s kukuřicí. Na zelenou píci i na siláž se laskavec sklízí silážním kombajnem s optimální výškou strniště 20 cm. Největšího objemu sklizeného hrubého proteinu z 1 ha bylo dosaženo ve fázi tvorby semen. Otázkami silážování laskavce se zabýval i POBEDNOV et. al. (1997). Především si kladl za cíl zjištění, v jakém stupni zralosti je nejlépe sklízet laskavec na siláž. Podařilo se dokázat, že kvalitní siláž

z amarantu lze získat bez ohledu na to, v kterém stadiu zralosti byla fytomasa sklizena. Nicméně nejvhodnější technologické vlastnosti pro silážování má laskavec ve fázi voskově-mléčné zralosti. V této době má jeho fytomasa 75 – 78 % vlhkosti na rozdíl od 84 – 86 %, které má na počátku kvetení. Přitom přidavek kyseliny mravenčí už nemá vliv na obsah glycidů v krmivu ani na kvalitu kvasných produktů. Tato okolnost silně snižuje ztráty živin odtokem silážní šťávy. Současně se omezuje i intenzita kvašení. Naopak při silážování v ranějších fázích vegetace dochází touto cestou k značně větším ztrátám na živinách (Železná, 1998).

## 5. Jestřabina východní (*Galega orientalis* L.)

### 5. 1. Charakteristika plodiny

Zavedena do pěstování byla přibližně před 80 lety. Intenzivně je jestřabina studována především v Estonsku, přibližně posledních 30 let. Pěstuje se tam zhruba na 6 000 ha. V Kanadě se začíná používat jako alternativa k vojtěšce, ve Finsku pak k jeteli lučnímu. Z důvodů nízké odolnosti k sešlapování je nevhodná pro volnou pastvu (Hofbauer J. a kol., 2011).

Vznikla pravděpodobně křížením mateřských druhů ve Střední Evropě, rozšířila se však i do Velké Británie a Severní Ameriky, kde všude je považována za invazní druh. Podle některých pramenů (*Flora of China*) se však vyskytují podobní kříženci i v Číně ([www.zelenapumpa.cz/soubory/](http://www.zelenapumpa.cz/soubory/), 1. 12. 2011).

V České republice nemáme domácí odrůdu jestřabiny východní. Ze zahraničních odrůd je známá např. litevská odrůda Gale a ruská Start (Železná, 1998). Od prosince 2007 se změnila směrnice Rady 66/401/EHS, a *Galega orientalis* byla zahrnuta do seznamu druhů (Raig a kol., 2001 a Hofbauer a kol., 2011).

Tato rostlina patří do čeledi bobovitých. Z jejích osmi druhů jsou významné dva, a sice jestřabina lékařská (*Galega officinalis* L.) a jestřabina východní (*Galega orientalis* L.) jak uvádí Železná (1998). Vytrvalá, až 120 cm vysoká bylina. Lodyhy přímé, četné, nevětvené nebo dole větvené, lysé, jemně a mělce rýhované. Listy s 5 až 9 páry lístků, které jsou kopinaté, podlouhlé až čárkovité, špičaté, celokrajné, lysé, přisedlé až krátce řapíkaté. Květy uspořádané v 6 až 58 květních hroznech rostou na koncích větví a jsou namodralé, běložluté nebo bílé. Plodem je mnohosemenný lusk,

obsahující 5 – 8 ledvinových semen, žlutavě zelených, ale později světle hnědý ([www. zelenapumpa.cz/soubory/](http://www.zelenapumpa.cz/soubory/), 1.12.2011). Porost může zakvést i v roce výsevu, ale plné kvetení nastává až v prvním užitkovém roce. Rostliny jsou cizosprašné, opylované včelami a čmeláky. Jestřabina je dobrým zdrojem nektaru a pylu pro opylovače (*Hofbauer a kol., 2011*).

## 5. 2. Agrotechnika

### 5. 2. 1. Předset'ová příprava, výsev a sklizeň

Pro jestřabinu je optimální pH 6,5 – 7,5. Proto se doporučuje podle stavu půdní reakce případné vápnění. Úprava pH má blahodárny vliv na rozvoj a činnost kořenové mikroflóry, zejména bakterií poutajících vzdušný dusík (*Železná, 1998*).

Nejdříve se provede hluboká orba a jarní předset'ová příprava. Vysévá se brzy na jaře do kypré a vlhké půdy, do hloubky 2 – 3 cm, poté se půda utuží válcem. Plodina se seje na 12, 5 – 25 cm, výsev 15 – 20 kg. ha<sup>-1</sup> na píci, na osivo 4 – 10 kg<sup>-1</sup> ha, HTS 8 g. V osivu je až 40 % tvrdých semen, vhodná je skarifikace (*Hofbauer a kol., 2011*). U jestřabiny východní lze získat výnosy suché hmoty 8,5 t. ha<sup>-1</sup> v prvním užitkovém roce. Ve druhém užitkovém roce celkem ze dvou sečí 9 - 9,5 t. ha<sup>-1</sup>, ve třetím 10 t. ha<sup>-1</sup>. Je zde tedy vzestupná výnosová tendence. Dle literatury lze získat až 11 t. ha<sup>-1</sup>. Osivo jestřabiny se prozatím nemnoží. (*biom.cz /czp/odborné/ články, 9. 12. 2011*). Výnos semen dosahuje až 690 kg. ha<sup>-1</sup>, průměrně pak 450 kg. ha<sup>-1</sup>. Pěstování na semeno je možné z první nebo z druhé seče. Výnos zelené hmoty, sena a hrubého proteinu, viz. tab. č. 2.

Tabulka č. 2. : Tabulka výnosů zelené hmoty a sena (*Železná a kol., 1998*)

Výnos hmoty dle kvality půdy	Průměr zelené hmoty	Výnos sena	Průměr sena	Hrubý protein
46 – 105 t / ha	55 t / ha	9, 3 – 26, t / ha	13 t / ha	220– 240 g /kg

Tabulka č. 3 : Procentuální složení nadzemní biomasy koncem května je v podmínkách ČR,

(Železná, 1998).

Lodyhy	Listy	z toho lístky	řapíky	Květenství
44, 4 – 56, 5 %	41,3 – 50, 6 %	11, 6 %	29, 6 %	2,0 – 4, 9 %

Z této tabulky lze vyčíst množství biomasy jednotlivých částí koncem května.

Pěstuje se v monokultuře, pouze na horších pozemcích lze doporučit její pěstování ve směsi s travami (14 – 16 kg jestřabiny + 5 až 6 kg jílku + 8 až 10 kg ovsíku). Samotná poskytuje až 17 t sena na hektar. Je velmi vytrvalá (12 let), mrazuvzdorná, vyznačuje se časným jarním nárůstem píce, poskytuje 2 seče. Obsahuje galegin, stimulující sekreci mléka, který se však při vyšších teplotách (horkovzdušné sušení) rozkládá. Osivo je třeba skarifikovat a očkovat specifickými kmeny hlízkových bakterií, které se v našich půdách běžně nevyskytují. Vysévá se v květnu 10kg osiva do krycí plodiny do řádků 0,5 – 0,6 m. Širokořádkové semenářské porosty dávají výnos 150 – 800 kg semen. ha<sup>-1</sup> z 1. nebo 2. seče (Šantrůček a kol., 2008).

Prozatím nebyly v ČR zjištěny žádné zásadní choroby a škůdci. K pícninářským účelům se porost sklízí před květem, což bývá od poloviny do konce června. Zelená píce je velmi dobře přijímána drobným domácím zvířectvem a může se též použít na zlepšení a zchutnění krmných směsí (dle Vejražky, 2012)

### 5. 3. Využití a kvalita píce

Jestřabina je bohatá na dusíkaté látky, podobně jako vojtěška. Obsah alkaloidu galeginu má dráždivý vliv na sekreci mléka u dojníc. Jeho množství se zvyšuje s postupujícím rozkvétáním, kdy se současně stupňuje hořká příchuť rostliny, způsobovaná vedle galeginu také glykosidy galuteolinem a saponinem, které jsou obsaženy hlavně v listech. Tyto limitující faktory je nutno mít při zkrmování na zřeteli, aby nedošlo k narušení zdraví zvířat. V seně se obsah galeginu snižuje. Význam jestřabiny východní spočívá však vedle vlastních pícninářských předností i v jejích přirozeně zlepšujících účincích, které má jako bobovitá rostlina díky schopnosti vytvářet kořenové hlízky, jichž symbiotické bakterie poutají vzdušný kyslík (Železná, 1998).

## 6. Sléz přeslenitý (*Malva verticillata*)

### 6. 1. Základní charakteristika plodiny

Jednoletý druh z čeledi slezovitých (*Malvaceae*), vhodný k využití jako mezistrnisková meziplodina, (*Javůrek a kol., 2005*). Pochází z jižní Evropy a Asie. Sléz přeslenitý je jednoletá plodina s přímou nepoléhavou lodyhou, dosahuje výšky až 2 m. Listy okrouhlé, mělce dlanitě pěti až sedmilaločné. Květenství jsou přisedlé husté strbouly, vyrůstající z paždí listů. Terčovitě zploštělé poltivé plody se po dozrání rozpadají do 10 – 12 jednosemenných dílů (*Pelikán a Hofbauer, 1994*). Květy jsou růžové až nafialovělé. HTS činí 2,3 – 3,0g.

První vyšlechtěná odrůda krmného slézu v České republice vznikla individuálním výběrem z materiálů získaných z botanických zahrad, smícháním potomstev ve stupni V1. Jedná se o populaci, která byla v SOZ zkoušena pod označením TB- 4. (<http://www.vupt.cz/slez-krmny>, 9. 1. 2012). Byla vyšlechtěna ve Výzkumném ústavu pícninařském, spol. s.r.o. v Troubsku u Brna. Odrůda s názvem Dolina byla poprvé povolena roku 1993.

### 6. 2. Agrotechnika

#### 6. 2. 1. Předseťová příprava, výsev, sklizeň

Pro pěstování slézu jsou nejvhodnější hlubší, dobře zpracovatelné a nezaplevelené půdy (*Železná, 1998*). Nejlépe vyhovují půdy hlinité až hlinitopísčité, s dostatečným obsahem vápna a dostatkem živin a vody. ([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html), 4.3.2012). Pro pěstování se doporučují slunné polohy, chráněné před větrem. Jako předplodiny jsou nejvhodnější luskoviny, zelenina nebo okopaniny. Na podzim se provádí hluboká orba a na jaře se přihnojuje P a K. Hnojení dusíkem se provádí v dávce 60 – 80 kg N. ha<sup>-1</sup> ([opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-7a0df336.doc](http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-7a0df336.doc), 4. 2. 2012).

Jarní přípravě půdy by měla předcházet podzimní orba. Na jaře před setí se pozemek usmykuje a uvláčí, kypré půdy je dobře utužit válením (*Železná, 1998*). Při pěstování z jarního výsevu sejeme krmný sléz od 10. do 20. dubna a v bramborářské výrobní oblasti po 20. dubnu. Jako ranou letní meziplodinu jej pěstujeme po ozimých a jarních směskách, raných bramborách, zelenině a výsev

provádíme od 20. května do 20. července. Jako pozdní meziplodinu jej sejeme od 20. července do 10. srpna (<http://www.vuvt.cz/slez-krmny>, 9. 1. 2012). Šířka řádků při pěstování jako hlavní plodina se doporučuje 12,5 – 25 cm, při pěstování jako meziplodina 12,5 cm. Výsevek činí 10 – 12 kg/ha, hloubka setí 1 – 2 cm (*Pelikán, Hofbauer, 1994*). Může se pěstovat jako hlavní plodina (výnosová jistota) nebo jako letní či strnisková meziplodina (závisí na množství vláhy). Krmný sléz se vyznačuje rychlou klíčivostí, vzcháživostí a nástupem vegetace. Rychlým zapojením porostu dokáže sléz potlačit i velmi vytrvalé plevele a je schopen během jednoho roku vyčistit i silně zaplevelené pole (*Železná, 1998*). Sléz přeslenitý je dvousečný. První seč za 70 – 80 dní (výška 1,2m) a druhá seč za 60 – 75 dní (výška, 0,8m), ([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?), 10. 1. 2012). Výnos slézu přeslenitého činí 40 – 90 t. ha<sup>-1</sup> čerstvé píče

### **6. 2. 2. Ošetření během vegetace**

Goltix Top se ve výsevech krmného slézu přeslenitého (malvy) aplikuje preemergentně přiměřeně v souladu s platnou etiketou. Nižší dávkování volit při předpokládaném menším zaplevelení a na lehčích půdách, vyšší při předpokladu silnějšího zaplevelení a na půdách s vyšším obsahem organické hmoty. Dávkování přípravku je třeba přizpůsobit výše uvedeným podmínkám, při aplikaci vyšších než doporučených dávek může dojít k výskytu výraznější fytoxicity (prořidnutí porostu, zbrzdění růstu), snižující výnos. Postemergentně přípravek vykazuje ve slézu silnou fytoxicitu a toto ošetření se nedoporučuje.

Lontrel 300 se v krmném slézu aplikuje v souladu s platnou etiketou na zde uvedené dvouděložné plevele, hlavně s ohledem na optimální růstové stádium pro jejich hubení, zejména u pcháče. Při jeho postupném vzcházení je možná dělená aplikace. Zejména ve vyšších dávkách byla zaznamenána částečná fytoxicita, doprovázená omezeným kvetením slézu.

### **6. 3. Využití a kvalita píče**

Zelenou hmotu lze konzervovat v zavatlém stavu silážováním. V nezavatlém stavu lze silážovat pouze s přidáním konzervačních látek. Ke krmení ovcí lze vytvořit vhodnou siláž prosolováním. Při zkrmování v čerstvém stavu se doporučuje krmit pořezanou píci spolu s jinými krmnými plodinami a v maximálním

množství 8 – 15 kg krmného slézu na jednu velkou dobytčí jednotku a den. Byl totiž prokázán (zvláště u mladých rostlin) vyšší obsah dusičnanů. Je možné pěstovat ho též ve směsce, nejlépe s peluškou (*Železná, 1998*).

Píce je šťavnatá, obsahuje pouze 14 – 19 % sušiny. Píce slézu je kvalitní, s vyšším obsahem N-látek a vyšší stravitelností antokyanová barviva, v listech třísloviny, organické kyseliny a další látky. Kvalita závisí na olistění a fenofázi při sklizni. Při dvousečném využívání sklízíme sléz ve fázi květních poupat. Píci sklízíme žacími mačkači a necháme zavadat 1 – 2 dny na sušinu 40 – 45 %. Biomasa se obtížně silážuje, při silážování musíme přidávat silážní aditiva, případně v kombinaci s enzymy. Krmný sléz má velmi dobrou krmnou hodnotu, podobnou vojtěšce seté. Je možné ho využít na přímé zkrmování, senážování nebo výrobu úsušků. Sklizeň na píci provádíme do 90 dnů od výsevu ve fázi tvorby poupat až počátku kvetení (*opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/ - 7a0df336. doc , 4. 2. 2012*).

Nevýhodou slézu je vyšší obsah tvrdých semen, takže může docházet k druhotnému zaplevelování pozemků. Je – li následnou plodinou obilnina, lze plevelný sléz hubit herbicidy, v okopanině pak kultivací (*Hofbauer a kol., 1999*).

## **7. Hrachor setý (*Lathyrus sativus* L.)**

### **7. 1. Základní charakteristika plodiny**

Hrachor setý je stará kulturní plodina. Tato luskovina je rozšířená zejména v teplých a suchých oblastech světa – subsaharská Afrika, jihozápadní Asie, Indie a další oblasti. V Evropě se pěstuje především na Balkánském poloostrově a v oblasti Středozeří. V České republice byl hrachor setý v minulosti pěstován a rozšířen především na Moravsko - slovenském pomezí, v oblasti bílých Karpat. Dodnes se ještě pěstuje na jižním Slovensku na zahrádkách (*Hofbauer, 2010*). Z rodu *Lathyrus* mají praktické uplatnění tři druhy:

- **hrachor setý** (*Lathyrus sativus* L.) – využití potravinářské - semena jsou dobře vařivá krmivářské (semena nebo celé rostliny).
- **hrachor cizrnový** (*Lathyrus cicera* L.) – vhodný na píci, méně výnosný.



- **hrachor vonný** (*Lathyrus odoratus L.*) – okrasná rostlina, s charakteristickými, velkými květy (<http://www.agromanual.cz/images/product/download/luskoviny-ukazka.pdf>, 10. 2. 2012)

Odrůda Radim, registrovaná roku 2010, vznikla křížením materiálů z oblasti Bílých Karpat s následnou negativní selekcí. V České republice uchovává genová banka v Praze 61 položek hrachoru, z nichž šest patří hrachoru setému (<http://www.vupt.cz/radim>, 10. 2. 2012).

Hrachor setý je jednoletá rostlina s poléhavým stonkem, morfologicky podobné hrachu. Rostliny dorůstají jednoho metru. Celá rostlina je lysá. Listy jsou úzce kopinaté, s jedním párem lístků, zakončené úponkou. Květy jsou zbarvené od bílé přes růžovou až po modrofialovou barvu. Plodem je lusk s jedním až čtyřmi (většinou dvěma) semeny, zbarvenými bíle, nazelenale nebo hnědě (*Hofbauer a kol., 2010*). Vegetační doba je 80 – 125 dní. Optimálně vyžaduje 400 – 600 mm srážek ročně, ale snese extrém v rozmezí 300 – 2 000 mm. Je schopen přežít a poskytnout úrodu jak při extrémním suchu, tak i déletrvajícím zaplevelení. A to i v období kvetení a nasazování semen, což je v kontrastu s jinými luskovinami velmi cenná vlastnost (*Smykal, 2011*).

## **7. 2. Agrotechnika**

### **7. 2. 1. Výsev a sklizeň**

Je jednoletá luskovina hluboko zakořeňující, a proto dobře snášející sucho. Přestože je hrachor náročný na teplo, klíčí již při 2 - 3 °C a odolává i mrazu, lze ho tedy sít již v březnu. Hloubka setí asi 4 - 6 cm, vzdálenost řádků asi 25 - 30 cm, po zasetí pozemek uválíme. Nejlépe se mu daří na středních půdách zásobených vápnem, roste však i na půdách lehkých a těžkých. Porost plejeme a okopáváme, podle potřeby narušujeme také půdní škraloup. Na zahrádce mu poskytneme jako hrachu oporu, aby se mohl svými úponky zachytit a pnout za světlem a sluncem. Při své výšce kolem 1 metru se většina hrachorových odrůd neudrží sama vzpřímená a při polehnutí se lusky nevyvíjejí nebo zahnívají. Oporu je třeba poskytnout hrachoru včas. Máme-li ho malé množství, můžeme jej nasít někde k plotu (ne však do stínu - potřebuje sluníčko a teplo). Hrachor odolává velmi dobře suchu (i v extrémně suchých letech poskytuje slušný výnos) a škůdcům, pro dobré vyžrání

semen potřebuje dosti tepla, proto pro něho vybíráme polohu teplou a chráněnou. (<http://smtp.probio.cz/ICEA/PUBLIC/EKOZEMKN.NSeF/0ea46afce1b8e73ac12565c3007c6167/f40993cbb30a32bfc12565c3007eab51?OpenDocument>, 20. 2. 2012). Na zařazení do osevního postupu není náročný. Výsevek činí 150 kg. ha<sup>-1</sup> a HTS se pohybuje kolem 150 g

Sklizeň lze provést jak po desikaci, tak i bez ní. Desikaci provádíme, jakmile jsou dvě třetiny lusků zralé. Termín sklizně nastává obvykle v druhé polovině srpna a začátkem září. Sklízíme standardní sklízecí mlátičkou se sníženou rychlostí otáček. Většinou je po sklizni nutné zrno ihned pročistit a nechat sušit, protože snadno plesniví. Dosoušení je možné provádět na roštích s ventilací vzduchu nebo aktivním přehazováním. Optimální skladovací vlhkost je do 14 % (Hofbauer a kol., 2010). Poskytuje 25 – 40 tun zelené hmoty a 14 tun sušiny na hektar (Smykal, 2011).

### 7. 2. 2. Ošetření během vegetace

Hrachor setý trpí chorobami jen minimálně, především pak houbovými, jako jsou padlí (*Erysiphe pisi*) a (*Peronospora spp.*). V Etiopii byly popsány rez (*Uromyces fabea*) a fuzariové vadnutí (*Fusarium oxysporum*). Z virových chorob pak žlutá mozaika bobu přenášená mšicemi (Smykal, 2011).

Ihned po zasetí se doporučuje použít preemergentní herbicidy proti dvouděložným plevelům, které ovšem za suchého jarního počasí mívají špatnou účinnost. Postemergentně se aplikují herbicidy proti jednoděložným, případně i proti dvouděložným plevelům (Hofbauer a kol., 2010). Preemergentní aplikace na dvouděložné plevele – Command 36 CS 0,15 – 0,2 l. ha<sup>-1</sup>, pro semenné porosty – Afalon 45 SC 1–1,5 l. ha<sup>-1</sup>. Postemergentní aplikace na dvouděložné plevele: Basagran Super 1,2 – 1,6 l. ha<sup>-1</sup>, Basagran 1,5 – 2 l. ha<sup>-1</sup>. Postemergentní aplikace na jednoděložné plevele: pro semenné porosty – Agil 100 EC 0,5 – 0,8 / 1,2 – 1,5 l. ha<sup>-1</sup> (<http://www.vupt.cz/slechteni>, 20. 2. 2012).

### 7. 3. Využití a kvalita píce

Nejvýznamnější vlastností luskovin všeobecně je schopnost poutat a obohacovat půdu dusíkem prostřednictvím symbiotických nadorových bakterií. Na půdách, kde se jeteloviny nepěstovaly, je nutné očkování osiva nadorovými bakteriemi (Velich a kol., 1994). Pro velkou odolnost k suchu, schopnosti fixace vzdušného dusíku je vhodný k zúrodnění písčítých, podzolových půd, výsypek a ke

zvýšení výnosů následných plodin na orné půdě. Je taktéž vhodný pro potravinářské účely. Čerstvou a suchou pící lze použít ke krmení hospodářských zvířat (<http://www.vupt.cz/radim>, 20. 2. 2012). Hrachor setý má vynikající kvalitu píce. Má vysoký obsah proteinů, příznivé spektrum minerálních látek a vysokou stravitelnost (Klimeš, 1997). Píce je navíc pro většinu hospodářských zvířat dosti chutná. Hrachor dává dobrou pící jako vikve, nejlépe ve směsi s travami, případně i dalšími jetelovinami. Kvalitní jsou také semena hrachoru, jejichž podíl v objemné pící je však minimální. Výnos sena je poměrně nízký. Vzhledem k vysokému obsahu bílkovin v zelené hmotě bylo dosaženo produkce více jak 2 000 kg bílkovin na hektar. Tento výnos může být ještě vyšší v případě *Lathyrus ochrus* (Smykal, 2011).

## **8. Lesknice rákosovitá (*Phalaris arundinacea* L.)**

### **8. 1. Základní charakteristika plodiny**

Lesknice rákosovitá je rozšířená téměř po celé Evropě, Asii (kromě jižní části) a v Severní Americe. U nás je cizosprašným autochtonním (původním) druhem, rozšířeným na celém území našeho státu, značně náročným na vláhu a živiny. Lesknice rákosovitá je vytrvalá, cizosprašná, výběžkatá tráva z čeledi lipnicovité (*Poaceae*). Lesknice patří mezi naše nejvyšší trávy. Výška stébel často přesahuje přes 2 m. Mohutná přímá stébla jsou zakončena dlouhou jednostrannou latou. Sterilní výhony jsou stébelné, hustě olistěné. Listy jsou dlouhé a široké. List je v pochvě stočen. Plochá listová čepel je na povrchu hladká, naspodu a po stranách drsná. Stébla jsou silná, lesklá, zakončena dlouhou jednostrannou latou jednokvětých klásků. Obilka bývá 3 - 4 mm dlouhá, vejčitá a je silně lesklá. Trsy lesknice nevytváří. Bohatě založený systém podzemních oddenků vytváří hustý, zapojený porost s pevným drnem. Lesknice rákosovitá vytváří dlouhé podzemní oddenky, které jsou rozprostřeny těsně pod povrchem půdy. Kořenový systém je mohutný. ([http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina\\_view.jsp?id=19](http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina_view.jsp?id=19), 5. 3. 2012).

V přirozených travních porostech se chrastice rákosovitá nejvíce vyskytuje v okolí vodních toků. Její rozšíření vysoko do hor upozorňuje na její velkou odolnost vůči drsným klimatickým podmínkám. Nejlépe se jí daří na těžších půdách s bohatou zásobou živin. Na půdní reakci není zvláště citlivá. Je dobře přizpůsobivá půdní

reakci v rozmezí pH od 4,0 do 7,5 s optimem kolem pH 5,0. Po zakořenění jí neškodí ani delší přísušek. Holomrazy ani pozdní jarní mrazíky jí neškodí. Také zastínění nebo krátkodobé zavodnění snáší dobře. Chrastice je cizosprašný alotetraploidní ( $2n = 28$ ), (<http://stary.biom.cz/biom/5/strasil.html>, 4. 3. 2012).

Zatímco v sousedních státech mají v listině povolených odrůd lesknice uváděnou, v našem seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky není v současné době registrována žádná odrůda. Případné osivo ve větším množství je třeba shánět v zahraničí. V zemích EU se považuje za standart odrůda Palaton (USA). Některé další zahraniční odrůdy: Luba syn. Motycka (POL), Motterwizer (D), Pervenec (SUN), Peti, Szarvasi 50, Szarvasi 60, Keszthelyi 52 (H), Lara (NOR), Vantage, Venture (USA), Belevue, Rival (Canada).

## **8. 2. Agrotechnika**

### **8. 2. 1. Výsev**

Agrotechnika možno pěstovat na semeno, píci nebo průmyslové využití. Při pěstování na semeno se seje na přiměřeně vlhký pozemek s těžší půdou s dostatkem živin do širších řádků (25 – 30 cm). Výsevek na semeno činí 8 – 10 kg. ha<sup>-1</sup>. Výsev je možno provádět na podzim nebo časně z jara zároveň s krycí plodinou, nebo bez krycí plodiny záleží na tom, za jakým účelem se chrastice pěstuje. Na podzim by měla být chrastice zasetá do 20 – 25 srpna, aby do zimy dobře zakořenila. Chrastice dozrává ke konci července. Při pěstování chrastice na píci (hmotu) se seje do užších řádků na vzdálenost 12, 5 až 30 cm podle využití. Výsevek v čisté kultuře činí 20 – 25 kg. ha<sup>-1</sup> semene (<http://stary.biom.cz/biom/5/strasil.html>, 5. 3. 2012). V osevním postupu je vhodné zařazení na nezaplevelený pozemek po luskoobilní směsce nebo po obilnině, které předcházela pícnina nebo ozimá řepka (Železná, 1998).

### **8. 2. 2. Ošetření během vegetace**

Ve Švédsku doporučují hnojit na hektar 80 kg dusíku, 30 kg draslíku a 10 kg fosforu, ve Finsku 40 – 70 kg dusíku v prvním pěstování, v dalších letech 70 – 100 kg dusíku. V našich podmínkách se osvědčilo od druhého roku pěstování v závislosti na půdních podmínkách 50 – 80 kg dusíku. Chemická ochrana proti chorobám

a škůdcům není obvykle nutná. Z chorob přicházejí prakticky v úvahu pouze listové choroby (*Stagnospora a Helminthosporium*), jak uvádí Železná (1998). Proti plevelům je možno aplikovat herbicidy, které se používají do jarních obilnin a to nejlépe ve fázi 2–5 listů chrastice.

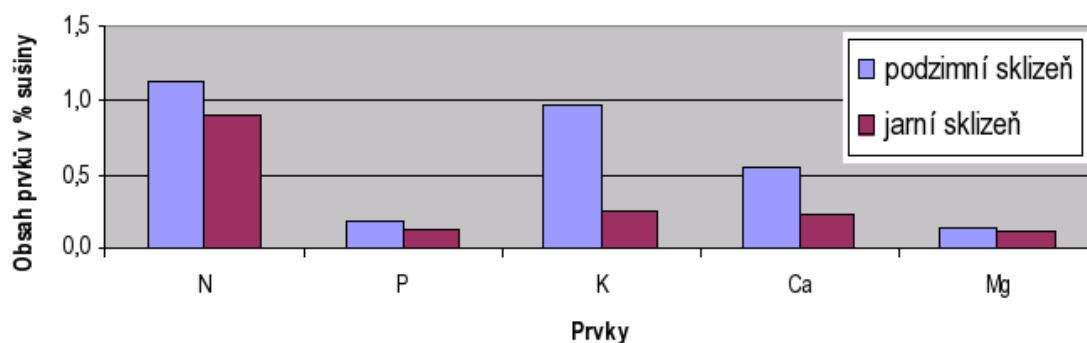
### 8. 2. 3. Sklizeň

Aby se zajistila dobrá kvalita píce, je třeba její porosty sklízet ještě před metáním, kdy má seno vysoký obsah bílkovin. Po vymetání se rychle snižuje její stravitelnost. Obecně se uvádí, že chrastice rákosovitá má průměrný obsah živin a horší stravitelnost než ostatní pícní trávy.

Sklízecí mechanizmy se někdy upravují tak, že se sníží otáčky bubnu a zvětší se průchodnost sklízecího ústrojí. Při těchto opatřeních je snižován odrol listů. Pokud jde o výnosy, potom např. ve Švédsku se uvádí průměrné výnosy sušiny za 5 let pěstování (od druhého roku) – při dávce 100 kg. ha<sup>-1</sup> N – 9 t. ha<sup>-1</sup> na konci vegetační sezóny a 7,5 t. ha<sup>-1</sup> na jaře. Ztráty sušiny přes zimní období se uvádějí kolem 25 %. Průměrné výnosy sušiny v okolních státech se pohybují v rozmezí 4,5 až 9 t. ha<sup>-1</sup>.

V našich polních pokusech jsme dosáhli v závislosti na agrotechnických opatřeních a půdně klimatických podmínkách u tříletých porostů výnosů sušiny nadzemní fytomasy v rozmezí od 5,3 do 12,6 t. ha<sup>-1</sup>. Uvádí se, že na uměle založených loukách při hnojivé závlaze lze dosáhnout výnosů více než 15 tun sena z 1 ha (<http://stary.biom.cz/biom/5/strasil.html>, 5. 3. 2012).

Graf č. 1. : Porovnání obsahu prvků u chrastice rákosovité při podzimní a jarní sklizni. (<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/chrastice-rakosovita-pestovani-a-moznosti-vyuziti>. 5. 3. 201)



### 8. 3. Využití a kvalita píce

Díky bohatému olistění má vysoký obsah bílkovin. Její seno se hodí velmi dobře zejména pro koně, kteří tvrdší píci rádi přijímají a mimoto obsahuje menší množství aveninu, díky němuž získávají tato krmiva specificky žádoucí vlastnosti. Kromě sušení může se využít i pro výrobu siláže nebo zkrmovat v zeleném stavu. Je oblíbená zvířaty i při jarní pastvě, kdy jsou mladé výběžky šťavnaté. K pastevnímu využití se však nedoporučuje, protože roste většinou na místech s nadbytečnou vláhou, nesnáší sešlapávání a časté spásání. V dřívější době byla využívána jako stelivový materiál, v současné době je perspektivní pro energetické využívání. Porosty chrastice rákosovité můžeme využívat nejlépe 1 - 2 sečemi. Kvalita píce je průměrná.

### 8. 4. Ekonomie

Přímé náklady na založení 1 ha porostu, kde jsou zahrnuty náklady na provoz traktoru, náklady na secí stroj, náklady na osivo a náklady na 2 pracovní síly představují 350 Kč. ha<sup>-1</sup>. Další položky představují přímé náklady na posečení porostu na sběr a lisování, dopravu a uskladnění, manipulaci ze skladu a v kotelně. Jejich hodnota představuje cca 300 Kč na tunu. Přímé náklady budou navýšeny režijními položkami, daněmi, úroky a případnými náklady na ochranu rostlin. Odhadnutá cena celkových nákladů 450–500 Kč. t<sup>-1</sup>. je při současných cenách přesto nižší než cena energetického uhlí (<http://stary.biom.cz/biom/5/strasil.html>, 5. 3. 2012). Pro energetické a průmyslové využití se v zahraničí šlechtí nové odrůdy lesknice, které by se měly lišit od krmných tím, že mají vysoký poměr stonků oproti listům, nízký obsah popele a prvků jako jsou křemík, draslík a chlór. ([http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina\\_view.jsp?id=19](http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina_view.jsp?id=19), 5. 3. 2012).

## 9. Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)

### 9. 1. Základní charakteristika plodiny

Pochází ze Severní Ameriky, u nás pěstována od konce 19. stol. občas zplaňuje.

([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html), 6. 3. 2012). Svazenka je jednoletá dvouděložná rostlina z čeledi stužkovcovitých. Vyznačuje se rychlým růstem a krátkou vegetační dobou. Rostliny jsou silně ochlupacené (Šantrůček a kol., 2008). Je jediným druhem z této čeledi zemědělsky využívaným, mezi ostatními kulturními rostlinami nemá ani žádný příbuzenský druh. Rostlina je 20 – 80 cm vysoká, má hustý kořenový systém. Lodyha je přímá, a pokud je větvená, pak jen v horní polovině, dole zůstává lysá, ale v horní části je žláznatě chlupatá. Listy jsou přisedlé až krátce řapíkaté, nepravidelně peřenosečné, u báze obvykle poloobjímavé, podél žilek a na okraji chlupaté. Květy jsou ve svinutých, 40 – 70květných dvouvijanech, modrofialové až světle modré nebo bělavé, pětičetné kališní lístky jsou chlupaté, zelené. Plodem je tobolka, která obsahuje 2 – 4 semena. HTS činí 2,5 g. Mezi včelaři je svazenka oblíbená jako vynikající medonosná plodina. Lze jí zkrmovat také v čerstvém stavu, ale zvířata si však musí na příjem píce zvyknout, protože lodyhy i listy jsou ochlupené. Její píce je méně kvalitní, při zavadnutí hořkne. Pěstuje se na zelené hnojení, případně se může pěstovat k technickým účelům. Silná pokryvnost jemných listů zajišťuje velmi dobrou odplavovací schopnost. Zlepšuje výnosy následných plodin a strukturu půdy. V mezíporostním období brání vyplavování živin. Ideální plodina pro pozemky postižené erozí. Pěstuje se také jako okrasná plodina na zahrádkách ([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html), 6. 3. 2012).

### **9.1.1. Odrůdy**

V českém sortimentu jsou v současné době registrovány domácí odrůdy Větrovská, Profa, Protana a Meva. Listina OECD (1996) registruje 14 odrůd, z tohoto počtu je 9 odrůd německých (Nedělník a kol, 2010). Odrůdu Meva vyšlechtila Šlechtitelská stanice Želešice, a byla povolena roku 2009. Svazenka má nevýhodou v tom, že je špatně dostupné její osivo.

## **9. 2. Agrotechnika**

### **9. 2. 1. Výsev, ošetření během vegetace**

Je nenáročná na předplodinu a pěstuje se nejlépe mezi dvěma obilovinami. Vyhovují jí lehké hlinitopísčité půdy a sušší pozemky, nesnáší však kyselé půdy

(optimální pH je 6,5 – 7,2) a vyžaduje vyváženou půdu (vyšší obsah Ca). V půdě zanechává velké množství kořenové hmoty a opadanky a zlepšuje tak půdní úrodnost. Stanoviště by mělo být slunné (*opr. zf. jcu. cz/docs/predmety/-7a0d4df336doc, 6. 3. 2012*). V poslední době nachází uplatnění na svažitéch pozemcích jako protierozní plodina, která se přes zimu ponechána poli a na jaře se do ní vysévají obiloviny nebo kukuřice na siláž bezorebnými secími stroji (*Nedělník a kol., 2010*).

Svazenka vratičolistá má vysokou předplodinovou hodnotu, netrpí chorobami ani škůdci, nezapleveluje následnou plodinu, avšak sama velmi dobře plevele potlačuje. Začíná kvést po 55 – 60ti dnech dosahuje v době květu výšky kolem 70 cm. Seje se do hloubky 1–2 cm, doporučený výsevek 12 – 15 kg. ha<sup>-1</sup>, nejlépe do konce srpna. Po zasetí během 6–7 týdnů zakvétá (<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-009-3.pdf>, 5. 3. 2012). V dotačním titulu (meziplodiny) byl uveden výsevek 10 kg. ha<sup>-1</sup>. Tento výsevek zajistí při správném založení porostu dostatečnou pokryvnost pozemku. Seje se do úzkých řádků 12,5 cm, výsev by měl být proveden nejpozději do konce srpna. K uspokojivému výnosu píce postačí svazence 50 – 60 dnů vegetace. Po zasetí má pomalejší vývoj než hořčice bílá, ale také pomaleji stárne (*Procházka, 2007*).

Svazenka je náročná na vápník. Půdní reakce by měla být neutrální až mírně zásaditá. Dávka živin před setím 40 – 60 kg dusíku, 60 kg fosforu a 80 kg draslíku. Svazenka vyžaduje čisté, nezaplevelené pozemky, hlavně bez laskavců a merlíků.

Preemergentní aplikace – Arelon 500 FW, 1, 5 l. ha<sup>-1</sup> a Lentipur 500 FW, 2 l. h<sup>-1</sup>. Aplikace do 2 – 4 dnů po zasetí.

Postmergentní aplikace – Lentipur 500 FW, 2, 5 l.ha<sup>-1</sup>, Arelon 500 FW, 1,5 l. ha<sup>-1</sup>, Lentagran WP, 1, 25 kg . ha<sup>-1</sup> aplikace až od plně vyvinutého 4. listu. ([http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/RAM\\_METOD/RAM\\_METOD\\_SVAZENKA\\_NA\\_OSIVO.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/RAM_METOD/RAM_METOD_SVAZENKA_NA_OSIVO.pdf), 6. 3. 2012)

### **9. 2. 2. Sklizeň**

Sklizeň porostů na píci se provádí na počátku kvetení žacími mačkači a z píce lze vyrábět senáž po zavadnutí 1 - 2 dny na sušinu 45 %. Biomasa snáší mrazíky až do – 8 °C. Píce je bílkovinné krmivo, kvalita píce je průměrná (*opr.zf.jcu.*



*cz/docs/predmety/-7a0d4df336doc*, 6. 3. 2012). Sklizeň zelené hmoty je možná již 60 dnů po vysetí a skončit by měla nejpozději 10 dnů po začátku kvetení, protože v té době se již prudce zhoršuje kvalita píce.

V tab. č. 3 jsou uvedeny výnosy čerstvé hmoty a sušiny, v různém termínu setí u vybraných plodin.

Tab. č. 3. Výnosy čerstvé hmoty a sušiny meziplodin ( t.ha<sup>-1</sup> ) dle *Vach M. a kol., (2010)*.

Meziplodina	Raný termín setí čerstvá hmota	Raný termín setí sušina	Pozdní setí čerstvá hmota	Pozdní setí sušina
Svazenka	15, 72	1, 87	10, 14	1, 16
Sléz	4, 03	0, 60	2, 30	0, 51
Lesknice	2, 57	0, 46	1, 85	0, 34
Saflor	4, 17	0, 48	-	-

V pokusných parcelách na SŠ Větrov dala odrůda Větrovská vysetá 10. 8. 1999 a sklizená 13. 10. 1999 38 t/ ha<sup>-1</sup> zelené hmoty, což bylo 3,3 t. ha<sup>-1</sup> suché hmoty. Její vysokou a stabilní výnosnost potvrzují i víceleté pokusy Výzkumného ústavu pícninářského v Troubsku u Brna (grant číslo EP9098). V pokusech Výzkumného pícninářského ústavu v Troubsku bylo dosaženo zvýšených výnosů brambor při použití svazenky vratičolisté jako meziplodiny. Rovněž byla prokázána vysoká ekonomická návratnost jejího použití v bramborářské výrobní oblasti ([http://www.osevauni.cz/pdf/svazenka\\_vraticolista.pdf](http://www.osevauni.cz/pdf/svazenka_vraticolista.pdf), 7. 3. 2012).

### 9. 3. Využití a kvalita píce

Svazenku využíváme na zelené krmení, na výrobu senáže o vyšší sušině nebo na zelené hnojení. Z píce lze vyrábět senáž po zavadnutí 1-2 dny na sušinu 45 %. Píce je bílkovinné krmivo, kvalita píce je průměrná. Svazenka se častěji pěstuje jako meziplodina na zelené hnojení. Pěstuje se ve směsi s hořčicí, 3 kg hořčice +5 kg svazenky.

([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=svazenka.html), 6. 3. 2012). Může sehrát důležitou roli i jako přerušovací a fytosanitární plodina v oblastech s vysokým zastoupením brukvovitých plodin a obilnin (<http://www.zemspol.cz/Produkty/rv.htm#svazenka>, 7. 3. 2012). Píce svazenky má

dobrou nutriční hodnotu a je oceněna pro vysoký obsah popelovin (*Nedělník a kol., 2010*). Zelená hmota svazenky vratičolisté nestárne tak rychle jako u ostatních meziplodin a díky příznivému poměru C:N se dobře rozkládá. Rostliny svazenky vratičolisté jdou křehké a jejich zapracování do půdy nečiní potíže.

## 10. Čičorka pestrá (*Coronilla varia* L.)

### 10.1. Základní charakteristika plodiny

*Coronilla varia* je vytrvalý druh z čeledi bobovitých s lidovým názvem ranostaj. Čičorka pestrá je Evropský druh (místy pouze zavlečená), areál zasahuje až do Střední a jihovýchodní Asie, druhotně i v Severní a Jižní Americe. U nás se vyskytuje v teplejších oblastech místy hojně, ve vyšších polohách pouze ojediněle (<http://botany.cz/cs/securigera-varia/>, 7. 3. 2012).

Katalog OECD z roku 2009 uvádí tři odrůdy, v našem sortimentu je registrována odrůda Eroza, která byla vyšlechtěna individuálním výběrem z přírodních ekotypů. Eroza byla povolena v roce 1990 (*Nedělník a kol., 2010*).

Trs je v roce zásevu slabě vyvinutý, v následujících letech přilehlý až rozložený. Počet lodyh v trsu v průměru 15 (6 – 29). Tvoří dlouhé podzemní výběžky. Lodyha hranatá, dutá, délka 80 cm, počet internodií 16. list zelený až tmavozelený, lichozpeřený. Květ má barvu růžovou, v menší míře nafialovělou, plod je růžencovitě zaškrcený struk, semeno má podlouhlý tvar, mahagonové barvy, HTS 4,03 – 4,14 g (<http://www.vupt.cz/cicorka-pestra>, 7. 3. 2012).

Čičorka pestrá není náročná na půdní a klimatické podmínky, její předností je schopnost rozrůstání se podzemními výběžky, kterými zpevňuje vrchní vrstvy půdy a tím brání vodní erozi na exponovaných svazích (*Nedělník a kol., 2010*). Upřednostňuje především sušší místa, jako jsou travnaté stráně, okraje polních cest a mezí, lesní okraje a mýtiny.

## 10. 2. Agrotechnika

### 10. 2. 1. Výsev a sklizeň

Výsev se provádí koncem dubna, šířka řádků 25 cm, 20 – 30 kg. ha<sup>-1</sup>, podle obsahu tvrdých semen. Obsah tvrdých semen může být 20 – 40 %. Výsev se provádí bez krycí plodiny. Je možný výsev do ovsu nebo bobu s polovičním výsevkem a se sklizní ovsu na zeleno. Nesnáší vysokou hladinu spodní vody. Vhodné jsou pozemky svažité s jižní expozicí. Porosty na semeno není nutné hnojit. Čičorka vzchází pomalu za 20 – 30 dnů. Porost začíná kvést koncem června a kvete až jeden měsíc. Pro dobré opylení stačí včely medonosné. Čičorka je velkým lákadlem pro divoké opylovače (čmeláky).

Pro výsev je třeba dobře zpracovaná půda, jako pro ostatní jeteloviny s možností použití herbicidů. Na podzim po desikaci nebo časně na jaře lze aplikovat přípravek Titus 25 WG 30 – 60g. ha<sup>-1</sup> se smáčedlem Istroekol 0,8 – 1,2 l. ha<sup>-1</sup>. Aplikuje se na vzešlé plevele, čičorka nejlépe ve vegetačním klidu (<http://www.vupt.cz/cicorka-pestra>, 7. 3. 2012).

V roce výsevu je možno provádět jednu seč začátkem září, výnos sena je až 4 t. ha<sup>-1</sup>. V prvním užitkovém roce je třeba pro pěstování na semeno využít první seče. Porost začíná kvést koncem června a kvete až jeden měsíc. Pro dobré opylení stačí včely medonosné. Čičorka je velkým lákadlem pro divoké opylovače (čmeláky), dle <http://www.vupt.cz/cicorka-pestra>, 7. 3. 2012.

### 10. 3. Využití

Čičorka je vhodná pro technické trávníky na silničních svazích, výsypkách a podobných plochách ohrožených erozí nebo pro zkrášlení nezemědělských ploch v teplejších oblastech. Pro pícninářské využití je méně vhodná pro horší nutriční hodnotu píce (*Šantrůček a kol., 2008*). Lze ji pěstovat v čisté kultuře nebo v jetelovinotravních směskách. Je dobrým zdrojem potravy pro opylovače. Lze ji zkrmovat zvířatům se složeným žaludkem, pro koně a monogastry je jedovatá (*Nedělník a kol., 2010*). Porosty pro tyto účely by měly přispět k zachování nebo zlepšení půdní úrodnosti, chránit půdu před erozí a zaplevelením. Pro pícninářské využití je méně vhodná, pro horší nutriční hodnotu.

## 11. Komonice bílá (*Melilotus alba* L.)

### 11. 1. Základní charakteristika plodiny

Komonice bílá je dvouletá (občas jednoletá) rostlina z čeledi bobovitých. Komonice roste divoce téměř po celé Evropě, Asii (mimo jižní části), Severní Americe. Je přirozeně rozšířena na celém území našeho státu, především na méně úrodných a antropogenních půdách, na rumišťích, skládkách, důlních výsypkách, podél cest, lesů apod. (<http://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN978-80-87011-73-7.pdf>, 8. 3. 2012). Tato rostlina z čeledi Fabacea je 30 a 200 cm vysoká, vytváří kulový, značně tlustý kořen, pronikající do značných hloubek, avšak málo se větví. Lodyha je vzpřímená nebo vystoupavá, bohatě větvená, mělce rýhovaná, lysá nebo nahoře přitiskle chlupatá, někdy načervenalá. Listy trojčetné, řapíkaté, lístky zubaté a celokrajné. Žluté květy jsou uspořádány do 5 a 10 cm dlouhých jednostranných, úžlabních hroznů. Semeno je uloženo v jednosemenných luscích, barvy žluté a žlutohnědé, někdy nazelenalé, HTS činí 1,8 - 2,3 g. Semena se dlouhou dobu zachovávají v půdě (<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/komonice.htm>, 8. 3. 2012).

V tuzemském sortimentu je registrována odrůda Běla a Krajová (dvouleté formy) a odrůda Adéla (jednoletá forma). Odrůda Krajová v roce založení poskytuje pouze zelenou hmotu. Teprve ve druhém roce pěstování kvete a poskytuje semeno. Odrůda Adéla kvete a semeno poskytuje již v roce založení a po sklizni rostliny odumírají. Oproti předchozí je méně vzrůstná (*Vejška, 2012*).

Komonice bílá je skromná a nenáročná pícnina, rostoucí na všech typech půd ve všech výrobních oblastech. Lze ji úspěšně pěstovat i na půdách méně úrodných, zejména písčítých, roste i na půdách neplodných kde je ji možno se zdarem využívat jako plodiny rekultivační a meliorační (*Nedělník a kol., 2010*). Sucho snáší velmi dobře a ani zvýšenou hladinou spodní vody tak snadno neutrpí. Do zamokřených půd se však nehodí. V našich podmínkách ani při velkých mrazech nevymrzá. Je velmi dobrou průkopnickou rostlinou pro zavádění vojtěšky ([http://is.muni.cz/th/8975/prif\\_m/Gotzova\\_DP.pdf](http://is.muni.cz/th/8975/prif_m/Gotzova_DP.pdf), 8. 3. 2012).

## 11. 2. Agrotechnika

### 11. 2. 1. Výsev a sklizeň

Optimální termíny setí komonice jsou rané jarní termíny, tj. tuto plodinu sejeme od nejčasnějšího jara do konce dubna, lépe spolu s krycí plodinou do vlhké pudy. Setí se provádí do širokých řádků (24 - 48 cm). Běžný výsevek činí 20 - 25 kg. ha<sup>-1</sup>, při setí za účelem produkce osiva volíme širší řádky a nižší výsevky. V případě setí směsi jednoleté a dvouleté odrůdy komonice doporučujeme nižší dávky – po 15-20 kg. ha<sup>-1</sup> od každé odrůdy. Běžná HTS českých odrůd komonice je 1,8 - 2,3 g, tj. v 1 gramu je cca 430 - 560 semen. Osivo vyžaduje mechanickou skarifikaci za účelem narušení vrchní velmi odolné slupky s následnou inokulací rhizobiálními mikrobiologickými preparáty. Výsev provádíme do hloubky cca 1 - 1,5 cm na těžkých půdách, 1,5 - 2,5 cm na půdách středně těžkých a 2,- 3,5 cm na půdách lehkých. Pokud nebyla použita organická hnojiva, doporučujeme těsně před setím provést aplikaci iniciační dávky dusíkatých hnojiv 30 - 45 kg N. ha<sup>-1</sup>. Po zasetí je třeba provést válcování, zejména při nižší zásobě pudní vlhkosti. Další údržba porostu spočívá ve vláčení po vzejití. Hlavními možnými příčinami špatného vzcházení komonice mohou být nekvalitní nebo neskarifikované osivo, špatně připravený povrch půdy, nedostatek vláhy pro klíčení a přežití nezesílených rostlin v prvních 2 - 3 týdnech po vzejití, příliš velká nebo nerovnoměrná hloubka setí apod. Tato plodina již při první seči v době květu zabezpečuje v průměru 6 - 8 t.ha<sup>-1</sup> výnosu absolutně suché hmoty, 4 - 5 t.ha<sup>-1</sup> surového proteinu a 16 - 20 t.ha<sup>-1</sup> krmných jednotek z 1 ha.

(<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-73-7.pdf>, 5. 3. 2012).  
Výnosy zelené hmoty dosahují 20 – 35 t. ha<sup>-1</sup>, (Šantrůček a kol, 2008).

### 11. 3. Využití a kvalita píce

Komonice se nejčastěji seje na jaře v čistém výsevu, nebo do krycí plodiny. Lze ji vysévat také v létě na zelené hnojení nebo pro sklizeň v následujícím roce (dvouletá forma). Komonice obsahuje alkaloid kumarin, kyselinu kumarinovou a kyselinu melilotovou, které intenzivně voní a mají nahořklou chuť, a proto ji dobytek nerad přijímá. V malém množství však působí v krmné dávce příznivě zejména z hlediska podporování laktace a zlepšování kvality starého sena. Je to vhodný druh do jetelotravních směsek. Lze ji také pěstovat jako meziplodinu na zelené hnojení.

Při pěstování v čisté kultuře (semenářské porosty) se pěstuje jako ostatní jeteloviny, především vojtěška. Komonice bílá je také vyhledávána včelaři pro vysoký obsah nektaru v květech (Vejražka, 2012). Zkrmuje se zásadně v mladém stavu čerstvá nebo jako siláž pro zelené hnojení (<http://www.vupt.cz/komonice-bila-jednoleta>, 8. 3. 2012). Je-li komonice obsažena ve vlhkém seně, vzniká v něm z kumarinu chemická sloučenina, která zabraňuje srážení krve. Hovězí dobytek, který takové seno sežere, může pak vykrváctet již po nepatrném zranění (D.Aichele, M. Gotle – Bechtle 1995).

Komonici lze poměrně dobře silážovat a tím konzervovat krmivo nebo surovinu pro produkci bioplynu. Obzvláště vhodná je příprava siláže ze směsi komonice a trávy. Výhodou silážování z hlediska krmivářského využití je odstranění kumarinu (<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-73-7.pdf>, 5. 3. 2012)

#### 11.4. Ekonomika prací

Tab. č. 4. Orientační ekonomické ukazatele na bramborářské výrobní oblasti: (<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/komonice.htm>, 8. 3. 2012).

Pracovní operace	Variabilní náklady	Variabilní+ fixní náklady stroje
Podmítka	264	435
Orba	652	1130
Předset'ová příprava	407	610
Setí	253	430
Válení	125	220
Vláčení s plecími branami	247	410
Sklizeň a doprava	533	1450
Posklizňové ošetření	117	235

V tab. č. 4 jsou znázorněné ekonomické ukazatelé, při jednotlivých zemědělských prací. Je zde patrné, že nejlevnější úkon je válení a nejdražší prací je sklizeň s dopravou.

Cena osiva v roce 2005 pohybuje na hranici 100,-Kč/kg<sup>-1</sup>.

## 12. Tolice dětelová (*Medicago lupulina* L.)

### 12. 1. Základní charakteristika plodiny

Tolice dětelová je původem evropský druh s přesahem přes ruskou část Evropy do západní a střední Asie. Dnes se vyskytuje v Makaronésii (Azorské a Kanárské ostrovy), Severní i Jižní Americe, ale i v dalších oblastech světa, zejména v mírném pásmu. U nás roste na celém území od nížin po střední podhůří. Na Slovensku je výskyt obdobný (<http://botany.cz/cs/medicago-lupulina/>, 14. 3. 2012).

Jednoletá až dvouletá rostlina, která bývá řazena mezi ozimé druhy. Klíčí během celého vegetačního období s přerušením v letních měsících a vytváří vícehlavý oddenek. Lodyha je 15 – 60 cm vysoká, trsnatá, poléhavá nebo vystoupavá, chlupatá a rozvětvená. Listy jsou trojčetné, lístky obvejčité, nahoře jemně pilovité, přitiskle chlupaté s palisty kopinatě vejčitými a špičatými. Kvete září až říjen. Květy v paždí horních listů vytvářejí hustý 10 – 50kvěťý hrozen, jenž je dlouze stopkatý. Kalich je chlupatý, vytrvalý. Koruna je žlutá, brzy opadávající. Plodem je lusk, ledvinitý a jednosemenný, velký 1,75 – 2,5 cm. Semena velikosti 1,5 – 2,1 mm. HTS 1,7 – 2 g ([http://www.agrokrom.cz/texty/plevele/tolice\\_detelova](http://www.agrokrom.cz/texty/plevele/tolice_detelova), 14. 3. 2012)

Tolice dětelová roste na různých travnatých místech. Najdeme ji na mezích, loukách, pastvinách, podél cest, také na rumištích a na železničních náspech. Dobře snáší suchá stanoviště. Většinou roste na hlinitých až písčitých půdách, které obsahují větší množství dusíku. Na vápenci roste ve velké míře (<http://rostliny.prirodou.cz/bobovite/tolice/tolice-detelova/>, 14. 3. 2012).

### 12. 2. Agrotechnika

Na předplodinu není náročná. Příprava půdy a také další agrotechnika je stejná jako u ostatních jetelovin. Před setím se doporučuje hluboká podzimní orba, do hloubky 250 – 300 mm, nejčastěji jarní smykování, s následným i několikanásobným vláčením a před setím válení – rozdrobení hrud. Tyto operace může nahradit kombinátor (Šantrůček a kol., 2008). Při pěstování na píci se vysévá kolem 18 – 20kg osiva na zelené hnojení je výsevek 12 - 15 kg. ha<sup>-1</sup>.

([http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani\\_\\_s44x8984.html](http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani__s44x8984.html), 14. 3. 2012).

### **12. 3. Využití a kvalita píce**

Může se uplatnit v dočasných lučních a pastevních porostech na sušších a chudších stanovištích. Dobře snáší pastvu a rychle obrůstá. Lze ji použít rovněž jako protierozní podsev do kukuřice nebo podsevovou meziplodinu do obilovin, po jejichž (*Šantrůček a kol. 2008*). Je také vhodnou plodinou na zelené hnojení v čisté kultuře, popřípadě ve směskách s jetelem plazivým nebo hybridním. V půdě zanechává velké množství organické hmoty, proto působí příznivě na úrodnost půdy. V poslední době nachází poměrně velké uplatnění v čistých kulturách, případně ve směskách k ozeleňování sadů a vinogradů. Je taktéž významnou medonosnou plodinou. Lze ji úspěšně používat také do technických a okrasných směsek (*Nedělník a kol, 2010*). Z pícninářského hlediska je vysoce kvalitní, její kvalita je porovnatelná s vojtěškou setou, avšak poskytuje nízké výnosy. Vedle pěstování na píci na chudších půdách, kde se již výnosnějším jetelovinám tak dobře nedaří, je tolice používána do různých pícních směsek, především pastevních, kde zabezpečuje vyplnění spodního patra. Je rovněž cenným komponentem porostů vytrvalých a dočasných luk a krátkodobých jetelotravních směsek. Při časném letním výsevu může poskytnout do podzimu slabší seč ([http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani\\_\\_s44x8984.html](http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani__s44x8984.html), 30. 3. 2012). Má vysokou stravitelnost (75 – 80 %) a lze ji využívat i pro pastvu monogastrů a drůbeže. Porosty tolice dětelové lze využívat 2 – 3 sečemi. Ve vyšších porostech trpí zastíněním a ustupuje

## **13. Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*)**

### **13. 1. Základní charakteristika plodiny**

Nachází se v celé Evropě, mimo Skandinávského poloostrova. Místy se objevuje v severní Africe, dále roste v Himalájích a v Přední Asii. (<http://rostliny.prirodou.cz/bobovite/stirovnik/stirovnik-ruzkaty/> 15. 3. 2012). Štírovník růžkatý je trsnatá jetelovina, vytvářející středně hluboký a středně bohatý



kořenový systém. Odnožuje a tvoří lodyhy spíše vertikálním způsobem (obdobně jako vojtěška) a vyžaduje provzdušněné půdy. Kořenový krček je uložen 2 cm pod povrchem půdy. Listy jsou trojčetné s velkými, zelenými palisty (tedy pětičetné), celokrajné, lysé. Lodyhy jsou hranaté a vyplněné dřevem. Na jedné lodyze je zpravidla několik (2 – 6) květenství, kterým je stažený okolík se 4 – 8 velkými kvítky. Květy mají sytě žlutou barvu. Štírovník je převážně cizosprašný, systém opylení je pístový (po dosednutí hmyzu na člunek a po jeho snížení se vysouvají tyčinky a čnělka jako píst), opylovačem je včela i čmeláci. Květy se tvoří již v roce výsevu, je jarního charakteru. Plodem štírovníku je delší hnědý lusk s 2 – 8 semeny, který je po dozrání pukavý (obtížné semenářství). Semena jsou drobná, kulatá, čokoládově hnědá. HTS činí přibližně 1 g. (<http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-a1db302d4d.doc>, 15. 3. 2012).

Roste od nížin až do subalpínského pásma. Nenáročný na půdní a klimatické podmínky. Daří se mu na kamenitých půdách, suchovzdorných. Kořeny štírovníku různého sahají do hloubky více jak 1 m. Nevyhovují mu zaplavovaná stanoviště. Limitujícím faktorem je dostatek světla, vysoké požadavky na světlo. Vytrvalost je všeobecně vyšší než u ostatních rostlin z čeledi vikvovitých (6 - 12 let). Patří mezi výběžkaté jeteloviny. Využíván do směsí pro trvalé travní porosty. Daří se mu na loukách (rozšíření limitováno dostatkem světla), pastvinách, v trávnicích i na okrajích cest ([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=2&I=2](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=2&I=2), 15. 3. 2012). Je možno jej pěstovat na všech typech zemědělských půd, včetně půd velmi chudých a suchých. Jeho předností jsou minimální požadavky na vláhu, na druhé straně snáší i vyšší hladinu spodní vody a také déletrvající zamokření. Je odolný vůči holomrazům a snáší i déle trvající sněhovou pokrývku (*Nedělník a kol. 2010*).

### **13. 1. 1. Odrůdy**

#### **LOTAR**

Středně raná až pozdní, žlutě kvetoucí, středně vysoká až vysoká odrůda polovzpřímeného až vzpřímeného tvaru trsu. Poupata slabě červená. Lusk dlouhý a středně široký. Rychlost jarního růstu střední až vysoká. Odrůda je vhodná do vytrvalých lučních směsí s travami. Předností odrůdy je vysoká mrazuvzdornost, výrazná pěstitelská rizika nemá, udržovatelem odrůdy je OSEVA UNI, a. s. Choceň, byla registrována roku 1981.

## POLOM

Středně raná, žlutě kvetoucí, středně vysoká odrůda, polovzpřímeného až vzpřímeného tvaru trsu. Poupata slabě červenooranžová. Délka a šířka lusku střední. Rychlost jarního růstu střední. Odrůda je vhodná pro krátkodobé pastevní jetelovinotravní porosty. Tato odrůda nemá žádné výrazné přednosti, ani pěstitelská rizika. Udržovatelem je Centrum výzkumu rostlinné výroby Piešťany, SK, zástupcem v ČR MORSEVA spol. s. r. o. Olomouc. Odrůdy byla registrována roku 1991.

## TABORAK

Středně raná až pozdní odrůda, méně odolná proti poléhání. Stonek je středně dlouhý, listy středně velké až velké, květenství citrónově žluté barvy s červeným nádechem. Odrůda odolná proti napadení komplexem mykóz odumírání kořenů jetele, středně odolná proti napadení bílou hnilobou jetele, komplexem listových skvrnitostí, padlím jetele, středně odolná proti komplexu virových onemocnění.

Výnos zelené hmoty v prvním a druhém užitkovém roce středně vysoký, ve třetím užitkovém roce nízký, výnos suché hmoty v prvním užitkovém roce nízký, ve druhém a třetím užitkovém roce středně vysoký. Udržovatelem je TAGRO Červený Dvůr, spol. s. r. o., registrována byla roku 2008.

(<http://www.sptjs.cz/odrudy/lotco.htm>, 15. 3. 2012)

Ve světě je pěstování štírovníku věnována velká pozornost, o čemž svědčí množství registrovaných odrůd. Například katalog OECD z roku 2009 uvádí 42 odrůd štírovníku různého. V České republice jsou v současné době registrovány dvě domácí odrůdy – Malejovský, Lotar (*Nedělník a kol., 2010*).

### 13. 2. Agrotechnika a využití

V čistých porostech se nepěstuje, dává o 30 – 50 % menší výnosy než jetel luční nebo vojtěška setá, ale v horších podmínkách na málo úrodných, sušších, mělkých a svažitých půdách je překonává. Na takových stanovištích dává společně ve směsi např. s kostřavou luční, bojínkem lučním nebo ovsíkem vyvýšeným 6t. ha<sup>-1</sup> píče při dávce 50kg. ha<sup>-1</sup> N. Vyšší dávku dusíku špatně snáší. Dobře snáší pastevní využití a po pastvě i seči dobře obrůstá (*Šantrůček a kol., 2008*).

V čisté kultuře se štírovník růžkatý pěstuje poměrně málo. Větší uplatnění nalézá jeho výsev s travami, především s kostřavou luční, jílkem mnohokvětým, bojínkem lučním a jílkem vytrvalým. Velký význam má do směsí pro dočasné tří až šestileté louky na chudších stanovištích, kde jej trávy pro nedostatek živin, zvláště dusíku, nemohou zastínit. Svou vytrvalostí umožňuje zastoupení ve směsích ve větším množství, aniž by hrozilo nebezpečí jeho rychlého ústupu a prořídnutí porostů, jak tomu bývá u jiných jetelovin. Při tomto vysokém zastoupení štírovníku ve směsi je možno získat poměrně vysoké výnosy píce i bez hnojení vyššími dávkami dusíku, protože štírovník růžkatý velice dobře váže vzdušný dusík pomocí hlízkových bakterií. Je také vhodný do směsí pro dočasné i trvalé pastviny. Pro pastviny se však vysévá v menším zastoupení než v lučních směsích (<http://www.zemedelskytydenik.cz/webmagazine/articles.asp?ida=586&idk=453>, 18. 3. 2012). Dále se využívá k silážování a k výrobě sena. Má také okrasnou funkci.

### 13. 3. Kvalita píce

Kvalitou píce se řadí mezi naše nejlepší jeteloviny a hospodářskými zvířaty je dobře přijímán. Také užitkovost zvířat, zvláště tučnost mléka, bývá při zkrmování štírovníku růžkatého velmi dobrá, po navyknutí zvířat dokonce lepší než u píce z jetele lučního. Jeho píce ve srovnání s jinými jetelovinami pomaleji dřevnatí, což se dá vysvětlit velkým množstvím listů a dále delším obdobím kvetení a zrání. Velikou předností štírovníku růžkatého je to, že jeho píce nenadýmá. Na druhé straně však patří štírovník mezi ty rostliny, které obsahují kyanogenní glykosidy a při krmení hospodářských zvířat jak senem, tak čerstvou pící dochází k jejich uvolnění. Množství kyanogenních glykosidů, které organismus absorbuje a jež je toxické, nezávisí jen na obsahu kyanogenů a enzymů v pící, ale také na množství zkrmené píce, rychlosti trávení a naplnění batoru. V seně se jejich obsah postupně snižuje a po pěti měsících úplně zmizí. V siláži zjištěny nebyly (*Nedělník a kol., 2010*). Kvalita píce štírovníku je průměrná – stravitelnost 65 – 75 %, obsah N-látek 17 %, popelovin 9 %, vlákniny až 30 %. Proti chorobám a škůdcům je odolný. ([http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani\\_\\_s44x8984.html](http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani__s44x8984.html), 18. 3. 2012)

## 14. Posklizňové úpravy vybraných plodin

Při volbě technologie konzervace a výběru technických prostředků je nutné provést základní rozbor podmínek a z nich pak vycházet při konkrétním výběru pracovního postupu a použitých strojů. Základním a prvotním kritériem je druh sklizené plodiny a její stav v době sklizně. Jeho správné posouzení a vyhodnocení rozhoduje o úspěšném zajištění průběhu a výsledku konzervace, ale také o velikosti a druhu ztrát. Cílem konzervace je zachovat v průběhu skladování co největší nutriční hodnotu s minimálními ztrátami jak na množství, tak na kvalitě krmiva. Promineme – li při hodnocení konzervačních technologií výrobu sena, kde je hlavním činitelem především počasí, můžeme označit za klíčové technologie silážování a senážování (*Peterka a kol., 2011*).

### 14.1. Výroba sena

Seno je významným komponentem krmných dávek především u telat. Ve světě je mnoho chovů, kde se seno vůbec nevyrábí. Na výrobu sena je nutno pohlížet ze dvou hledisek – ekonomického a dietetického. Pokud nemůžeme vyrobit kvalitní siláže o vyšší sušině nebo v letním období krmíme velmi mladou čerstvou pící, má přídavek sena své opodstatnění. Přirozené sušení píce pomocí slunce je jedním z nejstarších a za příznivých klimatických podmínek nejlevnějších způsobů její konzervace, i když organizačně nejnáročnější. Za nepříznivého počasí v důsledku zvýšené pracnosti, ztrát živin a celkového snížení kvality finálního produktu však velmi nákladné a nejméně efektivní. Píci lze při výrobě sena sušit na pokose až do úplného usušení (skladovací vlhkost menší než 15 % zajišťuje bezpečné skladování bez výraznějšího zhoršení krmné hodnoty sena). Nejstarší způsob konzervace - tradiční výroba na pokose až do konstantní sušiny, přežívá z dob zemědělské malovýroby (*Šantrůček a kol., 2008*). Probíhá ve dvou fázích:

1. Fáze zavádání trvá až do odumření orgánů rostlin, které nastává v důsledku ztráty vody transpirací a z porušeného povrchu orgánů. Píce jetelovin odumírá při poklesu obsahu vody na 60 – 65 %, u trav na 45 – 55 %. V této fázi vznikají ztráty dýcháním, které postihují především lehce využitelné frakce sacharidového komplexu. Ve 2. až 3. dnu zavádání posečená píce postupně odumírá. U odumřelé píce mohou vznikat ztráty vyluhováním a mikrobiální činností (*Velich a kol., 1994*).

2. Fáze dosušování počíná po odumření píce. Obsah vody se snižuje prostým fyzikálním výparem. Ztráty vznikající odrolem jemnějších částí rostlin, závisí na morfologické stavbě nadzemních orgánů. Největší jsou u jetelovin 15 – 35 % z jejich celkové hmotnosti, k menším ztrátám dochází u trav 5 %. Během sušení se mění i vitamínová hodnota (*Šantrůček a kol., 2008*)

Přirozené sušení na zemi – posečená píce se rovnoměrně rozprostře po zemi a podle průběhu vysychání se 2 – 3 krát obrací obraceči. Ke konci fáze dosušování se píce nařádkuje a sklízí. Za příznivých povětrnostních podmínek dosahuje píce vlhkosti ke skladování 18 – 20 % během 2 – 4 dnů. Obracení píce je účelné provádět v době, kdy vlhkost píce není menší než 45 - 50 %. Shrnování píce na noc do řádků sušení urychluje. Sklizen suché píce se pro přímé skladování provádí při vlhkosti 15 – 18 %. U píce sklizené s vyšší vlhkostí nutno ve skladovacích prostorech zajistit konzervaci pomocí konzervačních přísad nebo dosušení vzduchem (*Velich a kol., 1994*)

V senících se dosouší píce s obsahem 50 – 70 % sušiny. Na rozdíl od procesu zavádání píce je třeba co nejrychleji odstranit pevněji vázanou vodu prouděním vzduchu, nižší relativní vlhkostí, průchodem v dosoušené vrstvě. Význam aktivní ventilace dosoušené píce nespočívá pouze v odnímání vody, ale i ve snížení teploty sušeného materiálu. Kvůli možnému samovznícení hmoty je nezbytné sledovat teploty sušené píce na místech určených požárními předpisy. Při naskladňování se hmota určená k sušení ukládá po vrstvách (1 – 2 m) vždy po úplném dosušení předchozí, nebo se překládá do jiné části. Výška naskladněných vrstev v halových senících (obvykle nepořezaná píce) činí u již postavených typů cca 6 m podle konstrukce staveb, ve věžových senících 12 – 15 m. Ventilátory jsou umístěny většinou na jižní nebo jihovýchodní straně staveb z důvodu nasávání suššího teplejšího vzduchu. Rychlá manipulace s pící (traktorový nakladač, stohař, portálový jeřáb) je jedním z předpokladů, že za příznivých podmínek proběhne dosušení během 4 - 6 dnů v závislosti na vlhkosti materiálu. Tak lze nejdéle za týden ukončit výrobu sena včetně 1. fáze zavádání na pokose. Zastřešené stavby kruhového půdorysu s perforovaným pláštěm umožňují dosušit a skladovat až 300 t suché píce ([http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235), 23. 3. 2012).

Věžové seníky jsou nadzemní válcové sklady o průměru 6 m, 10,5 m a 12 m a využívají se ke skladování senáže, řezaného sena popřípadě slámy. Výhodou je malá zastavěná plocha. Vyznačují se velmi dobrým pronikáním vzduchu při dosoušení a aktivní ventilaci. Jsou vybavené horním plněním, seno je dopraveno metačem nebo mechanicky hrabicovým dopravníkem a za pomoci otáčecích se ramen a paprskových rozrovnavačů – vybíračů, se středovou šachtou a posuvným pístem, nelze naplnit řezankou píce s vlhkostí 45 – 50% najednou, ale po částech (5 – 6m). Středová šachta po vytažení pístu slouží pro vyskladnění sena. Věžové seníky vybavené automatikou umožňují chod v předem programovaném režimu včetně vybírání hmoty, představují technologii výroby sena s nejnižší spotřebou lidské práce a umožňují téměř plně mechanizovaný proces až po zkrmování ([http://www.mendelu.cz/dok\\_server/slozka.pl?id=48873;download=70008;lang=sk](http://www.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=48873;download=70008;lang=sk), 23. 3. 2012).

Horkovzdušné sušení píce je působení horkých spalin topného média a vzduchu o teplotách 1000 °C na čerstvou píci a její rychlá dehydratace na obsah živin 10 – 12 % při výstupní teplotě vzduchu 70 – 100 °C. Doba sklizně je méně závislá na počasí než u ostatních způsobů konzervace. K nevýhodám patřily vysoké investiční a provozní náklady spojené se stavbou a chodem zařízení (*Šantrůček a kol., 2010*).

Z různých typů sušáren se nejvíce rozšířily sušárny bubnové. Základem jsou otáčivé bubny různé velikosti a vnitřního uspořádání, v nichž se proudem horkého vzduchu a spalných plynů suší krátce řezaná píce. Pracují se vstupními teplotami 200 – 1 000° C. Specifická spotřeba tepla na odpaření 1 kg vody se pohybuje od 3,4 do 4,2 MJ (*Velich a kol., 1994*).

Lisování sena má výhodu v lepším využití kapacity dopravních prostředků a skladovacích prostorů. Při sklizni sena s vlhkostí 18 – 20 % pro přímé skladování balíků nastávají větší ztráty odrolem. Lisování sena je v současné době ve světě dosti rozšířeno. Vývoj směřuje k lisování obřích balíků o hmotnosti 0,5 – 1 t. Menší ztráty odrolem vznikají při použití svinovacích lisů (*Velich a kol., 1994*)

## 14. 2. Výroba siláže

Siláž je velmi důležitým zimním (někde i celoročním) konzervovaným krmivem přežvýkavců. Je – li dobře udělaná, je nutričně kvalitnější než seno. Úspěch silážování je závislý na vytěsnění vzduchu (kyslíku) ze silážované hmoty a na udržení tohoto stavu po celou dobu její fermentace a následného skladování (*Michael a kol.*). Pícní plodiny posuzujeme ve vztahu ke konzervaci silážováním a stážováním především z hlediska obsahu cukrů (glycidů) v konzervované hmotě. Uvádí se v g cukrů na 1kg sušiny. Při obsahu 150g cukrů/kg sušiny jde o snadno silážovatelné plodiny. Typickým zástupcem této skupiny je kukuřice. Mezi pícniny s průměrnou silážovatelností s obsahem cukrů cca 100g/kg patří většina druhů trav. O špatné silážovatelnosti se hovoří, klesne – li obsah cukrů pod 80 g/ kg v praxi se jedná o luskoviny. Velmi špatnou silážitelnost mají plodiny, je – li obsah cukru pod 50 g/kg , vojtěška, jeteloviny, viz, tab. č. 5.

Tab. č. 5. Závislost silážovatelnosti na obsahu cukrů, (*Peterka a kol., 2011*)

Obsah cukrů g/kg sušiny	Silážovatelnost
150	Snadná (kukuřice)
100	Průměrná (trávy)
80	Špatná (luskoviny)

Jiným uváděným kritériem pro hodnocení vhodnosti k silážování je poměr hrubého proteinu a cukrů. Obecně lze konstatovat, že platí nepřímá úměra – čím více cukrů v píce, tím méně bílkovin a naopak, viz. tab. č. 6.

Tab. č. 6.. poměr hrubého proteinu a cukru, (*Peterka a kol., 2011*).

Plodina	Poměr hrubého proteinu:cukru
kukuřice	1 : 1,35
tráva	1 : 1
jetelovina	1 : 0,2

Podle obsahu sušiny silážované hmoty rozlišujeme 2 metody:

1. Silážování čerstvé píce s obsahem sušiny 18 – 25 % je spojeno s poměrně vysokými ztrátami (20 – 35 %), způsobenými hlubším prokvašením a odtokem silážních tekutin. Uvolněné tekutiny je nutné zachycovat, aby nedošlo k znečištění vod. K dostatečné stabilizaci siláže z čerstvé píce je nutné nižší pH 3,8 – 4,2. Chutnost a příjem kyselejších siláží skotem je menší.

2. Silážování zavadlé píce se zvýšeným obsahem sušiny 28 – 40 % má řadu výhod. Nedochozí k odtoku silážní tekutiny a ztráty jsou o třetinu menší. K dostatečné konzervaci postačuje pH 4,3 – 4,5 a to k přímé úměrnosti k % sušiny. Siláž je chutnější a má větší koncentraci živin (*Velich a kol., 1994*)

Maximální a účelné využití konzervačních látek je podmíněno úrovní technologie silážování, jejíž hlavní podmínkou je co nejdokonalejší vytěsnění vzduchu v průběhu naskladňování silážní hmoty. Důležité je stejnosměrné, kontrolovatelné dávkování a dokonalé promísení konzervační látky. Se zvyšováním sušiny píce nad 35 % vliv přídavku konzervační látky klesá a stoupá vliv fyziologické suchosti silážované hmoty, ve které jsou procesy kvašení omezeny a usměrněny do té míry, že přídavek konzervační látky není nutný (*Petrík a kol., 1987*). Konzervační prostředky umožňují dosáhnout potřebné pH v píci, která má nedostatek sacharidů pro tvorbu kyseliny mléčné. Patří k nim anorganické kyseliny (sírová, solná, fosforečná, popř. jejich směs), kyselina mravenčí, pyrosiřičitan a siřičitan sodný, soli kyseliny mravenčí. Anorganické kyseliny se už pro řadu nevýhod nepoužívají (obtížná manipulace, nutnost ředění, snížený příjem siláže skotem). Při silážování čerstvé píce jsou kyseliny nahrazeny práškovými prostředky s bakteriostatickými účinky (*Velich a kol., 1994*). Pro příklad uvádím:

Inokulant SIL - ALL

Použití přípravku SIL – ALL pomáhá zajistit, aby fermentační proces začal rychle a aby se vyvíjel v požadovaném směru. I když bakterie mléčného kvašení se na sklizené plodině vyskytují v nepatrném množství již v době před sklizní, jejich počty se mění v závislosti na typu porostu a klimatických podmínkách. Přídavek inokulantu nám pak zajistí, že v okamžiku, kdy je sklizená hmota ukládána do silážní jámy, se v ní vyskytuje dostatečný počet bakterií požadovaného typu. Přítomnost kyseliny mléčné inhibuje v siláži množení a růst ostatních, méně žádoucích bakterií. Není – li kyselina mléčná produkována dostatečně rychle to, aby se pH snížilo



na požadovanou hodnotu, mohou se množit bakterie octového kvašení a klostridia. Bakterie octového kvašení spotřebovávají cenné cukry a produkují kyselinu octovou a tím se zhoršuje proces konzervace (*Alltech, 2010*).

Jakmile je vzduch ze silážované hmoty vypuzen, zahájí svou aktivitu tzv. divoké druhy bakterií, které se v objemném krmivu vyskytují přirozeně a které jsou schopny existovat jak v přítomnosti, tak nepřítomnosti vzduchu, tím je zahájen známý a snadno předpověditelný sled jednotlivých událostí.

Mikroorganismy rodu *Enterobacter* zkvašují cukry přítomné v silážovatelném materiálu na kyselinu octovou, a zahajují tak celý proces fermentace. Po určitém čase jsou pak tyto mikroorganismy potlačeny a nahrazeny čtyřmi typy bakterií mléčného kvašení, které lze mikroskopicky okamžitě rozlišit podle tvaru. Nejprve nastoupí zástupci rodu *Lactococcus* a *Leuconostococcus*, po nich bakterie rodu *Laktobacillus* a nakonec zástupci *Pediococcus*. Někdy může dojít k tomu, že pedigové v siláži dominují dříve než laktobacily. Tato posloupnost je určována schopností enterobakterií a bakterií mléčného kvašení tolerovat celkovou kyselost prostředí (*Michael a kol., 1984*).

Bakterie mléčného kvašení konvertují ve vodě rozpustné glycidy, jež jsou ve sklizené hmotě přítomny, na kyselinu mléčnou. Má – li být dosaženo potřebného tempa poklesu pH, musejí být tyto cukry k dispozici okamžitě. Enzymy pak urychlují přísun těchto cenných cukrů bakteriím tím, že je uvolňují z celulózy a škrobu. Výsledkem této aktivity je dostatek (paliva) pro produkci kyseliny mléčné právě v kritickém období několika prvních hodin po začátku silážování. Přípravek SIL – ALL chrání proti plísním a tím zvyšuje chutnost krmiva. SIL – ALL je také vhodný na povrch silážované hmoty. (*Alltech, 2010, prospekt*).

Další používané konzervační přípravky: Bactozym, Goldzym, Cornsil, Microsil, Microsil extra plus, Microsil granulát aj.

### **14. 3. Výroba senáže**

Senážování je konzervace o sušině 32 – 45 %. Je to v současné době nejrozšířenější metoda pro jeteloviny a tavní porosty. Ztráty jsou zde nejnižší (12 -15 %) a pH u kvalitní hotové senáže dosahuje 4,5 – 5,0. Důvodem zavadání píce je zvyšování obsahu zkvasitelných sacharidů u obtížněji silážovatelných plodin.

Vyšší obsah sušiny (nad 40 %) však snižuje celkovou zkvasitelnost píce a zvyšuje ztráty odrolem nejjemnějších částí. V současné době proto bývá za optimum považovaná sušina 32 – 38 %. Tento postup však automaticky předpokládá přidavek konzervačních látek, povolených a uváděných na trh (přibližně 40 druhů) pod různými komerčními názvy. V případě nepříznivých klimatických podmínek, kdy není technicky možné dosáhnout požadované sušiny alespoň 32 %, je nutné při konzervaci usměrnění procesu fermentace využít chemických konzervantů. (Šantrůček a kol., 2008).

#### 14. 4. Technika silážování a senážování

Při silážování se nejprve porost poseče, poté se odveze, rozveze a rovnoměrně urovná. Po urovnání nastoupí stroje, které hmotu udusají nebo utlačí, tím se vytlačí vzduch, během rozhrnování se přidávají vhodné konzervanty. Následuje přikrytí jámy, musí se provést co nejdříve, vzduchotěsně. Používá se černá folie z PVC, která musí pevně přiléhat k píci. Nakonec se plachta zatíží, např. pneumatikami, v mrazech se přidávají balíky slámy.

Podobný postup se provádí i u senážování. Porost se pokosí, umačká žacími mačkáči, rozvozí a načechrá. Na počtu obrácení závisí hustota porostu a délka porostu. Následuje sběr a řezání. Odvoz a uskladnění je podobné jako u siláže.

Zavadlá píce se do silážních prostorů ukládá ve formě řezanky, jež musí být tím kratší, čím je obsah sušiny vyšší (25 – 100 mm). Krátká řezanka umožňuje dostatečné vypuzení vzduchu při utužování ve žlabových silech nebo při uléhávání ve věžových silech. Maximální délku 20 – 25 mm nutno zvláště dodržet při ukládání do věží, kde píce slehává vlastním tlakem. Současně se zabezpečí bezporuchové vybírání siláže, viz. tab. č. 7.

Tab. č. 7. Doporučená délka řezanky v závislosti na obsahu sušiny (Velich a kol., 1994)

SUŠINA (v %)	MAX. DÉLKA ŘEZANKY (mm)
do 20	200
20 - 25	130
25 - 30	80
nad 30	25

Čím je vyšší sušina, tím musí být řezanka kratší a intenzivněji se musí dusat, aby došlo k účinnému stlačení hmoty a vytěsnění vzduchu, narušení stébel, zejména v oblasti kolének. Ukazatelem nedostatečného dusání, zejména píce o vyšší sušině, je silné zvýšení teplot nad 40 °C, snižuje se stabilita siláže v průběhu skladování i její kvalita po vyskladnění (*Šantrůček a kol., 2010*).

#### **14. 4. 1. Stroje na sklizeň**

Základními tendencemi strojů na sklizeň píce, přípravu sena a silážních plodin je snaha o maximální využití biomasy a uchování živin ze sklizených plodin.

##### **Žací stroje**

I když se velmi rozšířilo používání rotačních typů žacích strojů, dosud jsou v oblibě i stroje s prstovými žacími lištami. Rotační stroje jsou v provedení bubnovém nebo diskovém. Nesené typy mají pracovní záběr do 2,8m, přívěsné žací stroje mají záběr nad 5 m. Rotační žací stroje vyrábějí světově známé firmy Vicon z Nizozemska, Krone z Německa, Kühn z Francie aj.

##### **Obraceče a shrnovače**

Nejrozšířenější na světě jsou stroje od firmy a Kühn weegers. Většinou jsou to rotorové typy s velkým pracovním záběrem.

##### **Sběrací vozy a sklízecí řezačky**

Mezi charakteristické rysy moderních sklízecích řezaček patří vysoká výkonnost, vysoký počet řezacích nožů a jejich broušení ovládané z kabiny i za jízdy, hydraulické pohony, široké pneumatiky a další vymoženosti. Sklízecí řezačky samojízdného typu používají především velké zemědělské podniky, traktorové přívěsné řezačky se používají na farmách s menší výměrou.

##### **Lisy**

Vývoj nadále směřuje ke dvěma typům lisů. Jsou to svinovací lisy a lisy na hranolové balíky. Nadále se vyrábějí i lisy na balíky klasické velikosti (*Šťastný, 1997*)

## 14. 5. Uskladnění

Žlabová sila.

K rozhrnování v silážních – senážních žlabech se používají pásové a těžké kolové traktory, ke zhutňování hmoty válce i speciálně zhotovená zařízení např. ze železničních kol. Zamezení přístupu vzduchu je nutné pro období fermentace i skladování siláže. Rychlé zakrytí žlabovými fóliemi z PVC, které přesahují okraje žlabů, zabraňuje zatékání dešťové vody do konzervované píce. Osvědčují se různé způsoby zatížení a tepelné izolace. Při zkrmování siláží-senáží je zapotřebí dbát na co nejkratší dobu mezi odběrem hmoty siláže a dopravou do žlabu. Maximální doba meziskladování by měla být u siláží (senáží) v letním období do 2 hodin, v přechodném do 5 a v zimním období do 12 hodin. Při silážování včetně meziskladování je nutné dbát, aby píce nebyla znečištěna zeminou ([http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235), 23. 3. 2012).

Silážní věže je třeba první den naplnit do poloviny, zbytek nejdéle do 4 dnů a věž uzavřít. Rychlá manipulace s píčí je obvykle vyřešena rotačním vkladačem RV – 80 k metači píce a rozrovnávačem – vybíračem píce RVSV – 150. Siláž – senáž ve věžích (sušina 30 – 50%) si udržuje příznivou teplotu vlivem dobré izolace píce s vyšší sušinou i sekundární fermentací až do zkrmování (10 – 15 °C). Pouze při venkovní teplotě – 15 °C na návětrné straně pláště zmrzá konzervovaná píce do 0,1 – 0,2 m po obvodě, což však nečiní technologické potíže. Automatizace veškerých operací klade vyšší nároky na obsluhu, údržbu a dodržování technologické kázně při naskladňování materiálu (*Šantrůček a kol., 2010*).

Senážování píce do folie v balících většinou válcovitého typu. Výhoda tohoto způsobu vhodného především pro menší farmy je v tom, že nemusíme budovat senážní žlaby nebo věže, nejsou problémy s únikem šťáv do vodotečí a jiných vodárenských zdrojů. Tento pracovní postup sklizně je nutné doplnit obalováním balíků fólií. Sušina materiálu pro silážování - senážování je doporučována od 20 do 40 %. Podmínkou kvalitního obalení i založení stohu je spolehlivá, kvalitní fólie, která znevýhodňuje ekonomiku konzervace. Pokud dojde v povrchových vrstvách vlivem přístupu vzduchu pod fólií k výskytu plísní, znamená to znehodnocení velkého množství hmoty, která se musí od dobrého materiálu oddělit.

([http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235), 23. 3. 2012)

## Silážování do vaků stroji EURO BAGGING

Traktorem poháněný stroj s označením EB 3000S je vhodný pro všechny druhy travních senáží po řezačkách i po sběracích vozech a zákazník si může vybrat velikost tunelu 2,4 m, 2,7 m, a 3 metry. V roce 2007 firma EURO BAGGING s.r.o., zainventovala do vývoje samohodného silážního lisu In – line bagger, který je určen především pro bioplynové stanice. V praxi se stroj osvědčil z hlediska vysokého výkonu. Nespornou výhodou stroje je možnost ukládání vaku vedle vaku s minimální mezerou (10 – 20 cm) a délce vaků až 150 m o průměru 2,7 – 3,6 m. Utlačení silážovaného materiálu probíhá uvnitř tunelu, který je dlouhý více jak 2 m a stroj je brzděn všemi koly a vnitřní lanovou smyčkou.

Výhody silážování do vaků:

- Na jednom místě lze mít hned několik druhů krmiv.
- Nezávislost na počasí – vak lze ukončit kdykoliv bez rizika ztráty krmiva.
- Nízká pořizovací hodnota oproti novým žlabům.
- Prakticky nulové ztráty na kvalitě (*Jurek, 2011*).

Plastické rukávce se vyznačují většinou absolutní nepropustností světla a vzduchu, maximální odolností vůči ultrafialovým paprskům a jsou odolné proti organickým kyselinám.

### 14. 5. 1. Pokládání krycí plachty

1. Před navezením řezanky do silážní jámy se natáhne boční silážní plachta na stěny silážní jámy tak, aby na horním okraji přesahovala cca 1 m a na spodním okraji dosahovala dno silážní jámy

2. Po navezení řezanky do silážní jámy a důkladném udusání, se přehodí přečnávající okraje boční plachty přes udusanou řezanku. Řezanka v silážní jámě by měla být uložena takovým způsobem, aby byl zabezpečen odtok šťávy. Zamezí se tím vytváření vodních ploch na povrchu a prosakování do siláže v případě mírného poškození plachty.

3. Dalším krokem je natáhnutí pojistné transparentní plachty tak, aby její okraje

dosahovaly až na kraj silážní jámy. Transparentní plachta se nejdříve natáhne po celé délce silážní jámy a potom se od jednoho konce postupně roztahuje do stran. Při natahování pojistné plachty se musí dávat pozor, aby se nepotrhalo.

4. Následně se natáhne vrchní krycí silážní plachta podobným způsobem, jako se natahovala transparentní plachta. Při natahování krycí plachty se v mnoha případech musí pomoci tím, že do dutinky, na které je namotána silážní plachta, se vloží železná tyč a ta i s plachtou se zavěsí na stojan, nebo se zdvihne pomocí radlice na manipulačním stroji. Je to třeba z toho důvodu, že některé plachty mají hmotnost až 400 kg. Takto připravená silážní plachta se odbalí, chytí se konec plachty a roztáhne se po celé délce silážní jámy.

5. Dalším krokem je úloha chránit silážní plachtu. Ochranné sítě na silážní plachty zabezpečí ochranu proti ptákům, zaběhnutému dobytku a jinému poškození silážní plachty. Ochranné sítě se pokládají na celou plochu silážní jámy.

6. Po pokrytí silážní jámy ochrannou sítí se položí na kraje silážní jámy (a při absenci ochranné sítě i na svárech silážní plachty) zátěžové pytle. Zbýlý volný prostor se vyplní pneumatikami, balíky slámy nebo jiným vhodným materiálem na zatížení. V zásadě platí čím hustěji, tím lépe. Při použití ochranné sítě se vytvoří ze zátěžových pytlů šachovnice s oky maximálně 3 x 3 m. Zbýlý volný prostor mezi zátěžovými pytli není nutné dále zatěžovat (<http://www.akaska.cz/sdruzeni-ms/silazni-plachty.php>, 25. 3. 2012)

#### **14. 6. Hodnocení živinových ukazatelů**

V České republice se nejčastěji využívá pro hodnocení siláží NORMA2004.

U siláží nelze hodnotit pouze kvalitu fermentačního procesu, ale také i živiny, které se přímo vztahují k produkční účinnosti krmiv. Hodnocení vychází ze sušiny, vlákniny dusíkatých látek. Hodnotí se smyslové posouzení, stupeň proteolýzy a obsah kyseliny máselné. Velkou měrou se zavedly krmné máchací vozy se systémem krmené TMR, který vyžaduje, aby siláže měly optimální sušinu cca 35 %.

U fermentačního procesu se samostatně hodnotí smyslové posouzení siláží, které se musí hodnotit již při odběru vzorku na silážním žlabu. Ze smyslového hodnocení může siláž získat 0 – 12 bodů, patří sem (pach, barva, struktura a konzistence).

U bílkovinných a polobílkovinných siláží se hodnotí stupeň proteolýzy, který se vypočte jako podíl dusíku amoniakálního z obsahu dusíku celkového. Počet bodů, které může siláž dostat za stupeň proteolýzy, je 13.

Tab.č. 8. ostatní bílkovinné a polobílkovinné siláže, kde se počítá proteolýza(Mikyska a kol., 2007).

<b>% proteolýzy</b>	<b>Body</b>	<b>Penalizace za proteolýzu</b>
do 7,0	13	
7,01 – 8,0	11	
8,01 – 9,0	9	
9,01 – 10,0	6	
10,01 – 11,0	4	
11,01 – 12,0	2	- 5
12,0 - 13,0	0	- 5
13,01 – 15,0	0	- 10
15,01 – 20,0	0	- 15
nad 20,01	0	- 20

Tab. č. 9. Hodnocení kyseliny máselné u bílkovinných a polobílkovinných siláží: (Mikyska a kol., 2007).

<b>Kys. máselná v %</b>	<b>Body</b>	<b>Penalizace</b>
0,000 – 0,025	5	
0,026 – 0,100	3	
0,101 – 0,500	0	- 5
0,501 – 1,000	0	- 10
nad 1,00	0	- 20

Tab. č. 10. Hodnocení kyseliny máselné u glycidových siláží,(Mikyska a kol., 2007).

<b>Kys. máselná v %</b>	<b>Body</b>	<b>Penalizace</b>
0,000 – 0,025	5	
0,026 – 0,050	0	- 5
0,051 – 0,1000	0	- 10
nad 0,101	0	- 20

Při vyhodnocení fermentačního procesu se sečtou dosažené body za smyslové hodnocení, stupeň proteolýzy a za kyselinu máselnou. Podle dosažených bodů z tabulky č. fermentační třída a vypočtené body se pak také budou podílet na celkovém hodnocení siláže.

Tab. č. 11. Celkové body za fermentační proces a zařazení do třídy fermentace (Mikyska a kol.,2007).

Počet celkových bodů	Třída fermentace
26 - 30	I.
21 - 35	II.
16 – 20 nebo - 5	III.
11 -15 nebo - 10	IV.
0 – 10 nebo - 20	V.

Systém hodnocení živinových ukazatelů v silážích

Z laboratorního rozboru může získat siláž max. 100 bodů, z toho za sušinu 20 bodů, za vlákninu 30 bodů, za dusíkaté látky 20 bodů a za fermentační proces 30 bodů. Při nedodržení kvalitativních ukazatelů jsou pak prováděny srážky v bodech.

Tab. č. 12. V tabulce živin jsou uvedeny dvě metody na stanovení vlákniny.

Při hodnocení krmiva si laboratoř vybere sloupec podle metody, kterou používá:

(Mikyska a kol., 2007).

Parametr	Sušina v % max. 20 bodů		Vláknina v % max. 30 bodů		Dusíkaté látky v % Max. 20 bodů
	Sušina min.	Sušina max.	Vlák <sup>1</sup> . min.	Vlák <sup>2</sup> . max.	NL min.
Travní	28,03	45,0	27,0	25,4	14,0
Jetelotravní	30,0	45,0	25,0	23,5	16,0
Vojtěšková	33,0	45,0	24,0	22,5	20,0
Ostatní	20,0	0,0	27,0	25,4	9,0

Tab. č. 13. Zařazení do celkové třídy podle dosažených bodů, (Mikyska a kol., 2007).

Celkový počet bodů	Celková třída	Kvalita
90 - 100	I.	Výborná
75 - 89	II.	Zdařilá
55 - 74	III.	Méně zdařilá
0 -54	IV.	Nezdařilá



Další typ hodnocení siláže, podle Ing. Rady, je uveden v tab.č. 14.

Tab. č. 14, Ideální siláž, (<http://www.vuzv.cz/sites/SilazRada.pdf>,23.3.2012)

<b>Parametr</b>	<b>Ideální hodnota</b>
Sušina	300 - 500
ph	4,0 – 4,2
Popeloviny (g/kg sušiny)	< 80
Hrubý protein (g/kg sušiny)	150 – 170
Kyselina mléčná (g/kg sušiny)	100 - 150
Kyselina octová (g/kg sušiny)	20 - 30
Kyselina máselná (g/kg sušiny)	0
Etanol (g/kg sušiny)	< 10
ME (MJ/kg sušiny)	> 11
Amonný dusík (g/kg sušiny)	< 50
Aminokyselinový dusík	> 700

## 15. Závěr

V České republice se v posledních letech stále rozšiřuje pěstování alternativních plodin, jelikož je jejich prošlechtění na takové úrovni, že jsou schopny vyprodukovat velké množství výživově kvalitní píce. Tyto vybrané plodiny mají výhodu v tom, že rostou respektive všude, tudíž je můžeme pěstovat v podstatě na všech půdních typech, dalším jejich kladem je, že snesou horší klimatické a půdní podmínky, proto kolikrát předčí v pěstování plodiny tradiční. Velký nárůst v pěstování byl zaznamenán u světlice barvířské, pro její všestranné využití, tato plodina se pěstuje ve směskách, jako krycí plodina, na zelené krmení, kde se projevují fyto-sanitární účinky. Z hlediska chutnosti píce se světlice barvířská vyrovná dobrému lučnímu senu.

Z hlediska agrotechniky nejsou plodiny náročné na předseťovou přípravu půdy, ale je třeba dbát na to, aby byl pozemek nezaplevelený. U všech plodin se provádí hluboká orba, poté následuje jarní příprava půdy, která je obdobná jako u ostatních jetelovin. Nejvíce náchylná na choroby je z vybraných plodin světlice barvířská, postihují jí nejčastěji houbové choroby, plísně a různé typy rzí, a to natolik, že musí být porost zlikvidován zaoráním. Naproti tomu hrachor setý, jestřabina východní a štírovník růžkatý jsou proti chorobám a škůdcům odolný a doposud u nich nebyly zaznamenány závažné choroby. Jejich odolnost je dána prošlechtěním odrůdy. Některé vybrané plodiny snášejí dobře pastvu a to štírovník růžkatý a hlavně tolíce dětelová, která rychle obrůstá. Kvalitou píce se do popředí dostává štírovník růžkatý, tolíce dětelová, laskavec ohnutý, sléz krmný, ale i světlice barvířská, pro jejich vysoký obsah stravitelných bílkovin, naproti tomu komonice bílá nevykazuje nutričně zajímavé hodnoty. Její píce má nahořklou chuť, a proto jí dobytek nerad přijímá.

Následují posklizňové úpravy, z nichž nejvíce využívaných metod je silážování a senážování. Z vybraných plodin se v podstatě všechny jeteloviny dobře silážují. Pícní plodiny se posuzují ve vztahu konzervaci silážováním z hlediska obsahu cukrů v konzervované hmotě, snadná silážovatelnost je při obsahu cukrů 150g/kg sušiny, zástupce je kukuřice, naproti tomu trávy mají obsah cukrů 100g/kg,

tudíž je jejich silážovatelnost průměrná. Senážování je závislé na délce řezanky a obsahu sušiny, čím je řezanka kratší, tím musí být obsah sušiny vyšší. Další úprava píce spočívá ve výrobě sena, sušení sena je pracná záležitost a hlavně u jetelovin dochází k odrolu drobných lístečků, tudíž se jeteloviny spíše silážují a k výrobě sena se používají trávy.

Z vybraných plodin, bych chtěla vyzvednout do popředí štírovník růžkatý, jelikož z hlediska pěstování není náročný, pěstuje se většinou ve směsích s travami a poskytuje vysoké výnosy zelené hmoty i bez hnojení vyššími dávkami dusíku. Kvalitou píce se řadí mezi nejlepší jeteloviny, jelikož jeho píce ve srovnání s jinými jetelovinami pomaleji dřevnatí. Velkou předností je, že nenadýmá, proto je hospodářskými zvířaty dobře přijímán. Nevýhodou osiva štírovníku je to, že dozrává nestejně, následuje pukání lusku a vypadávání semen, z toho vyplývá, že zakoupené osivo štírovníku je poměrně drahá záležitost.

## 16. Seznam použitých zdrojů

### 16. 1. Seznam literatury

1. Alltech CZ, Sil- All. Brno.
2. Baranyk P. a kol.: Olejny, Praha, 2010, 206 s. ISBN 978-80-86726-38-0.
3. Hofbauer J.: Světlice barvířská – staronová plodina pro zemědělskou výrobu, Úroda, ročník 61, č. 2, 2008, str. 80, ISSN 0139-6013.
4. Hrudová E. a kol.: Choroby a škůdci světlice barvířské v ČR, Agromanuál, ročník 6, č. 8, 2011, str. 40 – 42.
5. Jarošová J. a kol.: Pěstování a využití amarantu, ÚZPI, 1999, 39 s. ISBN 80-7271-042-7.
6. Jurek L.: Silážování do vaků stroji EURO BAGGING, Pícninářské listy, ročník 17, 2011, str. 48. ISBN 978-80-87091-7.
7. Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Skriptum. České Budějovice: ZFJU, 1997. 140 s.
8. Michael K.Woolford: Umění správného silážování, Alltech, Brno, 1984, 59 str.
9. Mikyska F., Valenta K.: Hodnocení objemných krmiv, IN: Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervace krmiv, VÚCHS Rapotín, Pohořelice, 2007.
10. Moudrý J., Stražil Z.: Pěstování alternativních plodin, JČU Č. Budějovice, 1999, 165s. ISBN 80-7040-383-7.
11. Nedělník J. a kol: Kapitoly z moderního pícninářství, vydavatel Olomouc, 2010, 192s. ISBN 978-80-86908-20-5.
12. Peterka A, Peterka B.: Základní technologické podmínky konzervace pícnin, Pícninářské listy, ročník 17, 2011, str. 48 – 49, ISBN 978-80-87091-7.
13. Petřík M. a kol.: Intenzivní pícninářství, SZN v Praze, 1987, 480 s.
14. Procházka J.: Pěstování svazenky vratičolisté, Agro, č. 3, 2007, str. 85 – 86.
15. Smýkal P.: Zapomenutý hrachor setý – luskovina budoucnosti, Úroda, ročník 59, č. 2, 2011, str. 75 – 76. ISSN 0139-6013.
16. Svobodová M., Šantrůček J.: Využití čičorky pestré, Úroda, ročník 55, č. 3, 2007, str. 72, ISSN 0139-6013.

17. Stražil Z., Hofbauer J.: Technologie pěstování a možnosti využití světlice barvířské, VÚRV, Praha, s. 22, 2007, ISBN – neprodejné.
18. Šantrůček J. a kol.: Encyklopedie pícninářství, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008, 157 s. ISBN 978-80-213-1605-8.
19. Šťastný M.: Nové trendy v zemědělské technice, ÚZPI, Praha, 1997, 62 s. ISBN 80-86153-31-0.
20. Vach M., Javůrek M.: Vliv meziplodin na půdu a následné rostliny, Farmář, ročník 16, č.11, 2010, str. 12 – 13.
21. Velich J, Petřík M, Regal V, Štráfelda J, Turek F: Pícninářství, Vysoká škola zemědělská v Praze, 1994, 204 s, ISBN 80-213-0156-2.
22. Železná A.: Nedocenené krmné plodiny, ÚZPI, Praha, 1999, 39 s. ISBN 80-7271- 044-3.
23. Vejražka K: Jestřabina východní – nová pícnina  
Úroda, ročník 59, č. 2, 2011, str. 74, ISSN 0139-6013.
24. Vymyslický T., Hofbauer J., Pelikán J.: Hrachor setý, Úroda, ročník 68, č. 1, 2010, str. 46, ISSN 0139-6013.

Internetové zdroje:

25. [http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/RAM\\_METOD/RAM\\_METODY\\_SVAZENKA\\_NA\\_OSIVO.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/RAM_METOD/RAM_METODY_SVAZENKA_NA_OSIVO.pdf), 6. 3. 2012.
26. [http://www.agrokrom.cz/texty/plevele/tolice\\_detelova](http://www.agrokrom.cz/texty/plevele/tolice_detelova), 14. 3. 2012.
27. <http://www.agromanual.cz/images/product/download/luskoviny-ukazka.pdf>, 10. 2. 2012
28. Hofbauer J., Možnosti energetického využití alternativních plodin, biom.cz /czp/odborné/ články, 9. 12. 2011.
29. <http://bambusy-travy.atlasrostlin.cz/lesknice-kanarska>, 2. 3. 2012.
30. <http://botany.cz/cs/securigera-varia/>, 7. 3. 2012.
31. [http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina\\_view.jsp?id=19](http://daze.vukoz.cz/daze/biomasa/plodina_view.jsp?id=19), 5. 3. 2012

32. [http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam - a pestovani\\_\\_s44x8984.html](http://www.agroweb.cz/Netradicni-jeteloviny,-jejich-vyznam-a-pestovani__s44x8984.html), 14. 3. 2012).
33. [http://www.akaska.cz/sdruzeni- ms/silazni-plachty.php](http://www.akaska.cz/sdruzeni-ms/silazni-plachty.php), 25. 3. 2012.
34. <http://www.biomasa-info.cz/cs/doc/svetlice.pdf>, 10. 1. 2012.
35. [http://www.osevauni.cz/pdf/svazenka\\_vraticolista.pdf](http://www.osevauni.cz/pdf/svazenka_vraticolista.pdf), 7. 3. 2012
36. [opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/ - 7a0df336.doc](opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-7a0df336.doc), 4. 2. 2012.
37. <plantprotection.hu/modulok/cseh/htm>, 28. 11. 2011
38. <http://smtp.probio.cz/ICEA/PUBLIC/EKOZEMKN.NSeF/0ea46afce1b8e73ac12565c3007c6167/f40993cbb30a32bfc12565c3007eab51?OpenDocument>, 20.2. 2012.
39. <http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=5628>, 2. 3.2012
40. [http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html), 4. 3. 2012.
41. <http://www.vupt.cz/cicorka-pestra>, 7. 3. 2012
42. [http://www.vupt.cz/dokumenty/metodiky/metodika\\_saflor.pdf](http://www.vupt.cz/dokumenty/metodiky/metodika_saflor.pdf), 9.1 2012
43. [http://www.vupt.cz/dokumenty/odrudy/odrudy\\_herbicidy.pdf](http://www.vupt.cz/dokumenty/odrudy/odrudy_herbicidy.pdf), 5. 3. 2012
44. <http://www.vupt.cz/komonice-bila-jednoleta>, 8. 3. 2012
45. <http://www.vupt.cz/slechteni>, 20. 2. 2012
46. [http://www.vupt.cz/slez- krmny](http://www.vupt.cz/slez-krmny), 9. 1. 2012.
47. <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-009-3.pdf>, 5. 3. 2012
48. <http://www.vuzv.cz/sites/SilazRada.pdf>, 23.3.2012.
49. <http://www.zemspol.cz/Produkty/rv.htm#svazenka>, 7. 3. 2012
50. [http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235), 23. 3. 2012

51. [http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235), 23. 3. 2012.
52. [www.zelenapumpa.cz/soubory/](http://www.zelenapumpa.cz/soubory/), 1.12.2011, Botanická charakteristika pěstovaných energetických plodin
53. [www.Úroda.cz /@ agro /informační servis /laskavec/](http://www.Uroda.cz/@agro/informační%20servis/laskavec/), 28. 11. 2011.
54. [zeth4beatz.blog.cz](http://zeth4beatz.blog.cz), 1.12. 2011.

## 17. Obrázková příloha:

Obr. č. 1. Sléz s bílou barvou květu  
([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html), 23. 3 2012)



Obr. č. 2. Sléz s růžovou barvou květu  
([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=slez.html), 23. 3 2012)



Obr. č. 3. Štírovník růžkatý

(<http://www.vupt.cz/stirovnik-jednolety>, 3. 4. 2012)



Obr. č. 4. Čičorka pestrá

