

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

***Užitkové rostliny z čeledi bobovitých  
(Fabaceae)***

Bakalářská práce

Autor: Jana Moldaschlová

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová

***Praha 2013***

## **Abstrakt** (Užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*))

Předkládaná bakalářská práce se zabývá užitkovými rostlinami z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Poskytuje teoretické poznatky, které se týkají charakteristiky, výskytu, vlastností a využití vybraných druhů užitkových rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*).

Práce obsahuje tabulku, která předkládá analýzu dostupných učebnic přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o užitkových rostlinách této čeledi. Součástí bakalářské práce je dotazníkový průzkum, který se zabývá konzumací luskovin. Výsledkem práce jsou i praktická cvičení a pracovní listy, které by učitelé mohli využít při výuce přírodopisu na ZŠ.

**Abstract** (Useful Plants of the Family Leguminosae (Fabaceae))

This bachelor thesis focuses on cultivated plants of the Leguminosae family (*Fabaceae*). It presents theoretical information about characteristics, occurrence and utilization of leguminosae plants (*Fabaceae*).

The thesis includes a table with information about accessible natural history textbooks for elementary schools which deals with the leguminosae plants. The practical part of work also encompasses a questionnaire focusing on legumes consumption. The main outcomes of this bachelor thesis are practical exercises and education materials which might be helpful when teaching natural history classes at elementary schools.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Jany Skýbové s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství.

Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s uložením své bakalářské práce v databázi Theses.

V Praze dne

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Janě Skýbové za veškerou pomoc a cenné rady, které mi ochotně poskytla. Stejně tak rodině, za podporu v životě i při studiu.

# Obsah

Obsah .....	6
1 Úvod.....	9
2 Čeleď bobovité ( <i>Fabaceae</i> ) .....	11
2.1 Systém – vědecká klasifikace .....	11
2.2 Rozšíření, výskyt .....	11
2.3 Charakteristika .....	12
2.4 Obsahové látky .....	13
2.4.1 Hlavní skupiny obsahových látek .....	13
2.4.2 Skupiny účinných látek, ovlivňující zdraví člověka.....	14
2.5 Zajímavosti o rostlinách z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ).....	16
3 Užitkové rostliny z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ).....	20
3.1 Historie využívání užitkových rostlin z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ).....	20
3.2 Využití v současnosti .....	21
4 Vybrané užitkové rostliny z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ).....	23
4.1 Luskoviny .....	23
4.1.1 Rod cizrna ( <i>Cicer L.</i> ) .....	23
4.1.2 Rod čočka ( <i>Lens MILL.</i> ) .....	24
4.1.4 Rod fazol ( <i>Phaseolus L.</i> ) .....	26
4.1.4 Rod hrách ( <i>Pisum L.</i> ) .....	28
4.2 Olejniny .....	29
4.2.1 Rod podzemnice ( <i>Arachis L.</i> ) .....	30
4.2.2 Rod sója ( <i>Glycine WILLD.</i> ) .....	31
4.3 Pícniny .....	33

4.3.1	Rod bob ( <i>Faba MILL.</i> ).....	33
5.3.2	Rod jetel ( <i>Trifolium L.</i> ).....	35
4.3.3	Rod tolice ( <i>Medicago L.</i> ).....	36
4.3.4	Rod vikev ( <i>Vicia L.</i> ).....	38
4.4	Léčivé rostliny .....	39
4.4.1	Rod jehlice ( <i>Ononis L.</i> ).....	40
4.4.2	Rod komonice ( <i>Melilotus MILL.</i> ).....	41
4.5	Okrasné rostliny .....	42
4.5.1	Rod hrachor ( <i>Lathyrus L.</i> ) .....	43
4.5.2	Rod janovec ( <i>Sarothamnus Wimmer</i> ).....	44
4.5.3	Rod lupina, vlčí bob ( <i>Lupinus L.</i> ).....	45
4.5.4	Rod trnovník ( <i>Robinia L.</i> ).....	47
5	Učebnice přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ) .....	49
5.1	Přehled informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ) ve vybraných učebnicích .....	49
5.2	Shrnutí analýzy učebnic .....	57
6	Dotazníkové šetření .....	59
6.1	Dotazník – luštěniny .....	59
6.2	Hypotézy dotazníkového šetření.....	61
6.3	Vyhodnocení dotazníků .....	61
6.4	Výsledky hypotéz dotazníkového šetření .....	66
7	Praktická cvičení.....	68
7.1	Metodika praktických cvičení pro učitele.....	68

7.1.1 Praktické cvičení č. 1: Rozbor stavby květu a lusku hrachu setého ( <i>Pisum sativum</i> L.) .....	69
7.1.2 Praktické cvičení č. 2: Pozorování vnější stavby listů, palistů, trnů a úponků bobovitých rostlin ( <i>Fabaceae</i> ).....	70
7.1.3 Praktické cvičení č. 3: Důkaz obsahových látek v semenech bobovitých rostlin ( <i>Fabaceae</i> ).....	71
7.1.4 Praktické cvičení č. 4: Postupný vývoj rostliny.....	73
7.2 Pracovní listy – rostliny z čeledi bobovitých ( <i>Fabaceae</i> ) .....	74
7.2.1 Pracovní list č. 1.....	74
7.2.2 Pracovní list č. 2.....	75
8 Diskuse.....	76
9 Závěr .....	78
10 Literatura.....	79
11 Přílohy.....	82
Praktické cvičení č. 1: Rozbor stavby květu a lusku hrachu setého ( <i>Pisum sativum</i> L.) .....	82
Praktické cvičení č. 2: Pozorování vnější stavby listů, palistů, trnů a úponků bobovitých rostlin ( <i>Fabaceae</i> ).....	84
Praktické cvičení č. 3: Důkaz obsahových látek v semenech bobovitých rostlin ( <i>Fabaceae</i> ).....	85
Praktické cvičení č. 4: Postupný vývoj rostliny.....	87
Pracovní list č. 1 – řešení .....	88
Pracovní list č. 2 – řešení .....	89



# 1 Úvod

Čeď rostlin bobovitých (*Fabaceae*) čítá velké množství druhů, které člověk využíval a využívá dodnes pro jejich užitkové vlastnosti. Pro významné obsahové látky (např. bílkoviny, vlákninu, minerální látky, vitamíny) jsou některé užitkové rostliny této čeledi nepostradatelnou součástí zdravé výživy pro člověka i hospodářská zvířata.

Užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) jsou nejen zdrojem potravy, ale i zdrojem cenných materiálů a surovin využívaných v průmyslu potravinářském, kosmetickém, textilním, dřevozpracujícím, chemickém, farmaceutickém i v lidovém léčitelství. V zemědělství se používají k zlepšování úrodnosti půdy a jako zelené hnojivo. Někteří zástupci této čeledi se pěstují jako okrasné byliny nebo dřeviny. Řada těchto druhů je používána ke zpevňování lokalit ohrožených erozí i jako plodina pro poškozené lokality.

Užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) mají velký význam pro lidstvo. Proto by jim měla být věnována dostatečná pozornost již při výuce na ZŠ.

Tato bakalářská práce charakterizuje rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) a jejich obsahové látky. Zabývá se vybranými druhy užitkových rostlin této čeledi, jejich charakteristikou, výskytem, vlastnostmi a využitím. Podává přehled informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) ve vybraných učebnicích přírodopisu pro ZŠ. Součástí bakalářské práce je dotazníkový průzkum, který se zabývá konzumací luskovin. Dále obsahuje praktická cvičení a pracovní listy, které by mohly učitelům umožnit lépe přiblížit dané učivo žákům ZŠ.

## Cíle bakalářské práce

- Charakterizovat čeď bobovitých rostlin (*Fabaceae*) včetně obsahových látek a jejich účinků.
- Seznámit s historií využívání užitkových rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) a s využitím v současnosti.
- Charakterizovat vybrané užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) spolu s jejich výskytem, vlastnostmi a využitím.

- Provést analýzu vybraných učebnic přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*).
- Provést a vyhodnotit dotazníkový průzkum, který se zabývá konzumací luskovin.
- Vytvořit praktická cvičení a pracovní listy pro výuku rostlin čeledi bobovitých (*Fabaceae*) na ZŠ.

## 2 Čeleď bobovité (*Fabaceae*)

### 2.1 Systém – vědecká klasifikace

Rostliny bobovité (*Fabaceae*) byly dříve nazývány motýlokvěté, kvůli květům, které připomínají motýly. Bobovitým rostlinám se také říká luskoviny. Toto pojmenování je odvozeno od jejich plodu, kterým je lusk. Z lusku se vylupují, luští, semena. Odtud pochází název luštěniny.

Vědecký systém třídění rostlin znázorňuje tabulka č. 1 (podle Slavík, 1995)

Tab. 1 – Systém rostlin

<b>Řád</b>	bobotvaré ( <i>Fabales</i> )	
<b>Čeleď</b>	bobovité ( <i>Fabaceae</i> )	
<b>charakterizované rody</b>	rod cizrna ( <i>Cicer L.</i> ) rod čočka ( <i>Lens MILL.</i> ) rod fazol ( <i>Phaseolus L.</i> ) rod hrách ( <i>Pisum L.</i> ) rod podzemnice ( <i>Arachis L.</i> ) rod sója ( <i>Glycine WILLD.</i> ) rod bob ( <i>Faba MILL.</i> ) rod jetel ( <i>Trifolium L.</i> )	rod tolíce ( <i>Medicago L.</i> ) rod vikev ( <i>Vicia L.</i> ) rod jehlice ( <i>Ononis L.</i> ) rod komonice ( <i>Melilotus MILL.</i> ) rod hrachor ( <i>Lathyrus L.</i> ) rod janovec ( <i>Sarothamnus Wimmer</i> ) rod lupina ( <i>Lupinus L.</i> ) rod trnovník ( <i>Robinia L.</i> )

### 2.2 Rozšíření, výskyt

Čeleď bobovité (*Fabaceae*) je třetí nejpočetnější čeledí na světě. Čítá okolo 730 rodů a 19400 druhů. V České republice jsou evidováni zástupci 44 rodů.

Zástupci čeledi bobovitých (*Fabaceae*) se vyskytují téměř na celém světě s výjimkou vodního prostředí. Dřevinné typy jsou rozšířeny především v teplých oblastech (tropický a subtropický pás). Bylinné typy se vyskytují hlavně v subtropickém pásu a v mírném pásu severní polokoule (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

Největšími producenty bobovitých rostlin, především luskovin, jsou Čína, Indie a Indonésie, dále Afrika na jih od Sahary a země Střední a Jižní Ameriky (podle Valíček, 2002).

## 2.3 Charakteristika

Jedná se o rozsáhlou čeleď, která zahrnuje byliny i dřeviny (stromy, keře, polokeře). Na jejich kořenech se převážně vyskytují hlízky s nitrogenními bakteriemi rodu *Rhizobium*, které mají schopnost vázat vzdušný dusík.

Charakteristickým znakem čeledi jsou květy, které tvoří hroznovitá květenství, zřídka se vyskytují i květy jednotlivé. Květy jsou oboupohlavné, souměrné. Kalich je srostlý z pěti lístků, koruna je tvořena z pěti lístků volných, rozlišených na pavézu, křídla a člunek. Pavéza je horní, zpravidla největší lístek, sousední dva lístky tvoří křídla a dva zbývající člunek, který uzavírá tyčinky a pestík. Tyčinek je deset, buď nitkami srostlých (jednobratré), nebo devět srostlých a jedna tyčinka volná pod pavézou (dvoubratré), nebo vzácně všech deset tyčinek volných. Semeník je svrchní, vajíčka jsou četná nebo pouze jedno (podle Slavík, 1995).

Generativní orgány jsou ukryté uvnitř květu a dostupné pouze přes určitý mechanismus. Existují čtyři typy opylovacího mechanismu:

- Klapkový mechanismus – tyčinky a blizna jsou tlakem hmyzu vytlačeny z člunku, když tlak pomine, vracejí se zpět (jetele).
- Pružinový mechanismus – tyčinky a pestík jsou tlakem hmyzu vymršťeny z člunku, když tlak pomine, nevracejí se však zpět (vojtěška setá).
- Pístový mechanismus – tlakem hmyzu na člunek se vysune blizna a proužek pylu, který je vytlačen skupinou prašníků (lupina).
- Kartáčový mechanismus – čnělka je porostlá chloupky, na které se zachycuje pyl, a je s bliznou vysunována z člunku, jakmile působí tlak hmyzu (hrách, fazol).

Květy jsou převážně cizosprašné, opylujícím hmyzem bývá nejčastěji včela medonosná (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

Květní vzorec:  $\frac{\text{♂}}{\text{♀}} \downarrow K(5) C5 A (9) + 1 n. (10) n. 10 \underline{G1}$  (podle Jahodář, 2006)

Plodem je lusk, pukající v jednom nebo ve dvou švech, nebo nepukavý (obdoba nažky), s jedním nebo více semeny, nebo zaškrcovaný a lámavý na jednosemenné díly (obdoba struku). Semena jsou bez endospermu nebo s endospermem jen nepatrně vyvinutým. Embryo je ukryto mezi tlustými dělohami bohatými na škrob a bílkoviny (podle Slavík, 1995).

Listy jsou střídavé, nejčastěji složené (jednoduše zpeřené nebo dlanitě složené), opatřené palisty a zakončené často úponky. Palisty mohou být listnaté nebo přeměněné v trny. Jednoduché listy se vyskytují jen vzácně (podle Kincl, Kincl, Jakrlová, 2000).

## **2.4 Obsahové látky**

Zástupci čeledi bobovitých (*Fabaceae*) mají z hlediska obsahových látek velký význam pro lidstvo. Některé druhy se využívají v průmyslu potravinářském, farmaceutickém, v zemědělství i v lidovém léčitelství.

### **2.4.1 Hlavní skupiny obsahových látek**

Rostliny této čeledi obsahují látky, které jsou důležité ve výživě nejen člověka, ale také hospodářských zvířat.

Přehled hlavních skupin obsahových látek rostlin čeledi bobovitých (*Fabaceae*):

Bílkoviny – vysoký obsah v semenech, lodyhách a listech. Přítomny jsou albuminy (bílkoviny rozpustné ve vodě, dobře stravitelné) a globuliny (zásobní bílkoviny, hlavní složku tvoří vicilin a legumin) (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

Sacharidy – nejjednodušší jsou monosacharidy, jejich kondenzací vznikají disacharidy, pak oligosacharidy a posléze polysacharidy. Z polysacharidů je v semenech přítomen hlavně škrob a celulóza, která je závěrečným produktem kondenzace sacharidů a také důležitou složkou vlákniny. Oligosacharidy způsobují nadýmání (např. při konzumaci hrachu).

Tuky – vysoký obsah je v semenech (např. množství tuků v semeni sóji je 20 %, v semeni podzemnice olejné až 50 %). Tuky se rozdělují na jednoduché (glyceridy, vosky) a složené (fosfolipidy a glykolipidy). Tekutým glyceridům se říká rostlinné oleje. Jsou energeticky nejvydatnější a lehce stravitelné (podle Peleška, 2008).

Minerální látky – obsaženy jsou hlavně v semenech. Významný je obsah draslíku, fosforu, vápníku, hořčíku a železa (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

Vitamíny – vitamíny skupiny B (thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxin) jsou obsaženy v semenech, vitamín C v zelených čerstvých částech rostliny. Nezralá semena obsahují vitamín A a karoten, klíčky luskovin vitamín E (podle Lahola, 1990).

#### 2.4.2 Skupiny účinných látek, ovlivňující zdraví člověka

Některé rostliny této čeledi obsahují účinné látky, které mají vliv na člověka nebo na zvířata. Jsou to chemické sloučeniny, které mohou v rostlině vznikat v rámci primární nebo sekundární látkové výměny (podle Starý, 2010).

Tabulka č. 2 uvádí přehled nejdůležitějších skupin účinných látek v abecedním pořadí, jejich charakteristiku a účinky, příklad a část rostliny, kde se vyskytují.

Při zpracování údajů v níže uvedené tabulce vycházím z publikací (podle Starý, 2010; Jahodář, 2006; Bulisová, 2010).

Tab. 2 – Skupiny účinných látek, jejich charakteristika a účinky, výskyt v rostlině

Skupina látek	Charakteristika a účinky	Výskyt látky v rostlině (příklad rostliny)
<b>Alkaloidy</b>	Jsou to dusíkaté sloučeniny převážně s heterocyklickou strukturou. Mají zásaditou povahu. V rostlinách se vyskytují v podobě vodorozpustných solí organických kyselin. Základ některých alkaloidů tvoří určitá aminokyselina (např. atropin). Tyto látky mají silné fyziologické účinky na různé oblasti nervového systému. K alkaloidům patří i jedy (např. eserin) a také látky, které vyvolávají	Ve všech částech rostliny – jedovaté alkaloidy. (kručinka barvířská – <i>Genista tinctoria L.</i> )  V semenech – eserin. (puchýřnatec jedovatý –

	závislost a opojení.	<i>Physostigma venenosum</i> BALF.)  Nadzemní část (bob obecný – <i>Faba vulgaris</i> MOENCH)
<b>Éterické oleje (silice)</b>	Éterické oleje neboli silice se vyznačují většinou příjemnou vůní. Ve vodě jsou těžko rozpustné, s vodní párou těkají. Nejčastěji se získávají z čerstvých rostlin destilací. Součástí olejů jsou monoterpeny, sesquiterpeny a sločeniny fenypropanu, dále jejich alkoholy, aldehydy, ketony a epoxidy. Oleje, ve kterých jsou rozpuštěny pryskyřice, se označují jako balzámy (např. peruánský balzám). Éterické oleje povzbuzují trávení, působí protizánětlivě a baktericidně. Používají se k inhalacím při onemocnění dýchacích cest a na výrobu mastí proti nervovým bolestem.	Nadzemní část (jehlice trnitá – <i>Ononis spinosa</i> L.)  Nadzemní část (jetel luční – <i>Trifolium pratense</i> L.)  Zářezy do kmenů (vonodřev balzámový Pereirův – <i>Myroxylon balsamum</i> L.)
<b>Flavonoidy</b>	Jsou to hydroxideriváty flavonu, které se vyskytují v přírodě jako rostlinné pigmenty, většinou žluté barvy, ve formě glykosidů. Způsobují zbarvení květů, listů a plodů vyšších rostlin. Existuje několik skupin flavonoidů, např. flavony, isoflavony, flavonoly, atd. Flavonoidy vykazují různé farmakologické účinky. Používá se jich při onemocnění cév a proti otokům. Isoflavony zmírňují potíže související s hladinou hormonů a snižují nebezpečí rakoviny prsu.	Nadzemní část (jetel luční – <i>Trifolium pratense</i> L.)  Semena (sója luštinatá – <i>Glycine max</i> L.)  Kořen (lékořice lysá – <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)
<b>Glykosidy</b>	Jsou to deriváty sacharidů, v nichž je vodíkový atom poloacetalové hydroxiskupiny nahrazen buď cukerným zbytkem, nebo necukerným tzv. aglykonem. Mezi glykosidy patří řada biologicky vysoce aktivních sloučenin, např. srdeční glykosidy. Jsou to látky hořké chuti, které působí na srdeční sval.	Celá rostlina (jehlice trnitá – <i>Ononis spinosa</i> L.)  Listy a květenství (komonice lékařská – <i>Melilotus officinalis</i> L.)  Nadzemní část (jetel luční – <i>Trifolium pratense</i> L.)
<b>Kumariny</b>	V čerstvých rostlinách se kumarin vyskytuje ve sloučeninách s glykosidy a pozvolna se uvolňuje během sušení. Propůjčuje charakteristickou vůni léčivým drogám. Může	Listy a květenství (komonice lékařská – <i>Melilotus officinalis</i> L.)

	vyvolat bolesti hlavy až omámení.	Kořen (lékořice lysá – <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)
<b>Saponiny</b>	Jde o rostlinné látky povahy glykosidů, které mají schopnost pěnit s vodou. Cukernou složkou je často glukosa a aglykon – sapogenin. Dělí se na saponiny steroidní a triterpenové. V krvi ničí červené krvinky, jsou tudíž jedovaté. V lékařství se droga využívá jako prostředek k odkašlávání, neboť zvyšuje sekreci hlenu.	Kořen (lékořice lysá – <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)  Semena (sója luštinatá – <i>Glycine max</i> L.)
<b>Slizy</b>	Jsou to heteropolysacharidy různých cukrů a kyseliny močové. Mají schopnost bobtnat ve vodě a tvořit polotuhé, koloidní roztoky. Mají protizánětlivé i zklidňující účinky. Využívají se při zánětech sliznic i jako mírná projímadla.	Nadzemní část (komonice lékařská – <i>Melilotus officinalis</i> L.)  Kůra – z poraněné tkáně (kozinec slizodárný – <i>Astragalus gummifer</i> L.)
<b>Třísloviny</b>	Tvoří v kůži s částčkami bílkovin nerozpustné sloučeniny. To způsobuje povrchové zahuštění tkáně a vznik ochranné membrány. Třísloviny působí také proti mikrobům, zmírňují bolest a svědění. Používá se jich při léčení ran, popálenin, omrzlin, při zánětech sliznic a při žaludečních potížích.	Nadzemní část (jetel luční – <i>Trifolium pretense</i> L.)  Větévky (kručinka barvířská – <i>Genista tinctoria</i> L.)

## 2.5 Zajímavosti o rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

O rostlinách čeledi bobovitých (*Fabaceae*) existuje řada zajímavostí, které se týkají růstu, obsahových látek rostlin a jejich účinků, územního rozšíření, historie i lidových pověr. V následujícím textu jsou uvedeny zajímavé skutečnosti.

Vědci pokusně zjistili, že boby v dlouhých letních dnech nekvetou, přestože mají dostatek světla, vody i hnojiva. Rozhodujícím činitelem je totiž počet hodin tmy, a ne světla. Tato citlivost na světlo, fotoperiodismus, zvětšuje možnost přežití rostliny a semen (podle Scheffel, 1997).



K růstovým obrům této čeledi patří severoamerický dřezovec trojtrnný, který někdy dorůstá výšky až padesáti metrů. Zajímavý je též druh *Albizia falcata* z Malajsie, který během deseti let dosáhne výšky třiceti metrů (podle Scheffel, 1997).

Kručinka barvířská (*Genista tinctoria L.*) je zajímavá obsahem genistejnu. Jde o fytoestrogen. Uvažuje se o preventivním působení tohoto isoflavonu k zamezení vzniku rakoviny prsu (podle Starý, 2010).

Štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides MED.*) obsahuje ve všech částech rostliny cytisin, kterého se využívá jako prostředku k odvykání kouření. Tento alkaloid vykazuje podobné působení jako nikotin, takže se listy v dobách nouze kouřily jako náhražka tabáku (podle Starý, 2010).

Vonodřev balzámový Pereirův (*Myroxylon balsamum L.*) je známý tím, že ze zářezů do jeho kmenů vytéká peruánský balzám, který má antibakteriální, protizánětlivé a hojivé účinky. Prokázalo se dokonce i působení proti kožním parazitům (podle Starý, 2010).

Puchýřnatec jedovatý (*Physostigma venenosum BALF.*) je zajímavý semeny tzv. „Kalabarské boby“. Semena obsahují vysoce jedovatý alkaloid physostigmin, který vyvolává nejprve vzrušení, pak ochrnutí centrální nervové soustavy a následně smrt. Dvě až tři semena se považují za smrtelnou dávku. V lékařství se používá jako protijed při otravách atropinem a k odstranění účinků některých narkotických látek (podle Starý, 2010).

V dřívějších dobách se droga používala k tzv. božím soudům. Připravoval se z ní nápoj, který po podání obžalovanému měl prokázat jeho vinu či nevinu (podle Valíček, 2002).

Jetel luční (*Trifolium pratense L.*) je známý nejen pro své léčivé účinky, ale i z různých lidových pověr. Pro středověkého křesťana představoval jetelový trojlístek kouzlo proti zlu, protože jeho tři lístky symbolizovaly svatou trojici. Podle lidových pověr je čtyřlístek považován za symbol štěstí (je relativně vzácný), dvojlístek věští změnu partnera a pětílístek neštěstí, avšak pokud je darován, přinese štěstí dárci i příjemci (podle Scheffel, 1997).

Janovec metlatý (*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch) je keř s tenkými zelenými větvemi, který je poměrně hojný v teplejších krajích. Zajímavý je název rostliny, který souvisí se svátkem sv. Jana (24. 6.). V této době totiž keř vykvetá nápadnými žlutými květy (podle Švecová, Toběrná, 1998).

Trnovník akát (*Robinia pseudacacia* L.) je strom s lichozpeřenými listy a trny, který pochází ze Severní Ameriky. Rozšířil se především na jižní Moravě, kde v luzích vytlačuje přirozenou květenou, což může způsobit ekologickou katastrofu. Boj ochránců přírody s akátem je často marný (strom znovu zmlazuje) (podle Švecová, Toběrná, 1998).

Bob (*Vicia faba*) je bobovitá rostlina, která v dřívějších dobách nebyla jen součástí jídelniček Řeků a Římanů, její bílá a tmavá semena sloužila jako hlasovací lístky Řeků v době starověké demokracie (podle Michalec, 1977).

Rooibos (*Aspalathus linearis*) – čajovníkovec kapský je keř, který má asi 1,5 cm dlouhé jednosemenné lusky. Technologie sklizně a úpravy je podobná technologii výroby černého čaje. Na rozdíl od černého čaje rooibos neobsahuje kofein a má nižší obsah tříslovin. Působí opačně než kofeinové nápoje. Užívá se v případě stresu a nespavosti, zlepšuje činnost cévního systému a posiluje imunitní systém (podle Valíček, 2002).

*Zornia latifolia* je bobovitá rostlina, která roste v subtropických a tropických oblastech Afriky a Ameriky. V Brazílii její semena kouří jako náhražku konopí pod názvem „maconha brava“, což znamená „falešná marihuana“ (podle Valíček, 2002).

Krotalarie (*Crotalaria juncea*) patří mezi nejstarší přadné rostliny jižní Asie. Vlákno se využívá k zhotovování tkanin, provazů, k výrobě papíru, zvláště cigaretového. Na mezinárodních trzích je známé jako „bengálské konopí“ (podle Valíček, 2002).

*Derris elliptica* je liána pocházející z Indonésie. Její kořeny se suší a melou na prášek, který obsahuje rotenon. Odedávna byl užíván domorodci při lovu jako jed omračující ryby. Bylo zjištěno i jedovaté působení na hmyz, jeho larvy a roztoče, člověku neškodí (podle Valíček, 2002).

*Pachyrrhizus ahipa* patří mezi škrobnaté rostliny. Pěstuje se v Jižní Americe pro kořenové hlízy o hmotnosti 500–800 g nazývané „yam bean“, které se konzumují jako brambory (podle Valíček, 2002).

### 3 Užitékové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

Užitekové rostliny jsou rostliny, které přinášejí člověku nějaký užitek. Jsou nejen zdrojem potravy, ale i zdrojem cenných materiálů a surovin pro zpracovatelský průmysl. Využívají se v průmyslu potravinářském, kosmetickém, textilním, dřevozpracujícím, chemickém, farmaceutickém i v lidovém léčitelství. V zemědělství se používají nejen k zlepšování úrodnosti půdy, ale především jako krmivo pro hospodářská zvířata.

#### 3.1 Historie využívání užitekových rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

Pěstování užitekových rostlin znamenalo novou etapu ve vývoji lidstva. Do té doby byl osud a život člověka závislý na tom, co našel a ulovil. Potřeba opatřit si nové zdroje výživy nastala koncem poslední doby ledové, kdy zmizeli poslední savci, a tím i hlavní zdroj obživy člověka. Klima poledové doby se oteplevalo a vyvolalo změny v květeně (podle Schwanitz, 1969).

Právě v období neolitu a rané doby bronzové, kdy zemědělská technika byla na nejprimitivnější úrovni (motykové zemědělství), byly zavedeny do kultury nejdůležitější rostliny, tvořící základ lidské výživy (z bobovitých rostlin např. hrách, čočka, bob, hrachor, vikev). Člověk v řadě případů nejprve pěstoval rostliny pro rituální cíle a jako léčiva, teprve později je začal pěstovat v širším měřítku a využívat pro obživu (podle Sinskaja, 1973).

Záměrné pěstování užitekových rostlin čeledi bobovitých (*Fabaceae*) je doloženo z doby okolo roku 6000 let př. n. l. Současné kulturní druhy se začaly vyskytovat v různých částech světa, např. z oblasti Středomoří pochází bob obecný, z Asie sója, cizrna, hrách a čočka, ze Střední a Jižní Ameriky fazol, lupina a podzemnice olejná (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

V Evropě byla semena hrachu a čočky nalezena ve stavbách z dob neolitu. Bob, vikev a lupinu pěstovali již staří Římané. Fazol se v Evropě začal pěstovat až

po objevení Ameriky a sója teprve počátkem 19. století, přestože je starou kulturní rostlinou Číny (podle Lahola, 1990).

### 3.2 Využití v současnosti

Zástupci čeledi bobovitých (*Fabaceae*) mají velký význam pro lidstvo. Podle užitkových vlastností se tyto rostliny rozdělují do následujících skupin: luskoviny, škrobnaté rostliny, rostlinná sladidla, olejniny, zelenina, koření, pochutiny, léčivé rostliny a drogy, textilní rostliny, pícniny, technické rostliny a ostatní užitkové rostliny.

Luskoviny mají vzhledem k vysokému obsahu bílkovin v semenech, lodyhách a listech značný význam pro lidskou výživu i krmení hospodářských zvířat. Semena některých druhů jsou důležitými potravinami (fazol, čočka, hrách, sója). Jako potravina se používají i nezralá semena, zelené lusky, a to čerstvé, konzervované i zmrazené. Řada druhů slouží ke krmení hospodářských zvířat přímo v zeleném stavu (vojtěška, jetele), nebo usušené jako seno, nebo jako krmné moučky. Důležité je pěstování luskovin jako zeleného hnojiva poskytujícího velké množství organické hmoty, která se v ornici rychle rozkládá. Tyto rostliny jsou významné i pro svoji schopnost poutat vzdušný dusík, který částečně zanechávají v půdě pro následující plodinu a tím zabezpečují zachování či zvyšování úrodnosti půdy. Působí také jako fyto-sanitární přerušovač, protože nemají společné choroby s jinými plodinami.

Některé druhy obsahují v semenech velké množství tuku (sója, podzemnice olejná), a proto se z hlediska hospodářské využitelnosti řadí mezi olejniny. Olejniny zabezpečují zásobování obyvatelstva jedlými oleji a tuky a poskytují surovinu pro řadu průmyslových odvětví. Po zpracování olejnatých semen se získávají vysoce jakostní šroty, popřípadě extrahované pokrutiny, které jsou hodnotným krmivem.

Jako škrobnaté okopaniny se pěstují některé tropické luskoviny. Jejich kořenové hlízy, které jsou bohaté na škrob, se konzumují jako brambory.

Existují zástupci této čeledi, kteří se řadí mezi rostlinná sladidla. Zaslá sladká šťáva, tzv. mana se sbírá na povrchu těchto rostlin a uplatňuje se při výrobě dietních potravin.

Z tropických a subtropických oblastí pochází i řada druhů, které jsou používány k ochucování, kořenění a aromatizování potravin. Využívají se sušené nebo i jinak upravené části rostlin, vyznačující se charakteristickou vůní, barvou a chutí. Některé rostliny této čeledi patří mezi pochutiny (např. rooibos). Používají se k přípravě osvěžujících nealkoholických nápojů, k nejznámějším patří čaj.

V tropickém, v subtropickém i mírném pásu roste řada významných druhů poskytujících přírodní léčiva, drogy nebo suroviny pro farmaceutický průmysl. Některé druhy jsou využívány v lidovém lékařství (komonice lékařská, jetel luční).

Do čeledi bobovitých (*Fabaceae*) patří i nejstarší přadné rostliny (krotalarie). Kvalitní vlákno slouží k výrobě tkanin, provazu a sítí. Podřadné vlákno se využívá k výrobě papíru, zvláště cigaretového.

Řada druhů je používána jako tzv. technické plodiny. Do této skupiny řadíme rostliny poskytující elastomery, gumy, slizy, pryskyřice, třísloviny, barviva, insekticidy a vosky. Někteří zástupci čeledi jsou perspektivní v energetice, jednak pro přímé spalování biomasy a dále pro možnou výrobu bioplynu (podle Valíček, 2002).

Jiní zástupci čeledi se pěstují jako okrasné stromy, keře nebo byliny. Některé stromy (akát) jsou využívány v bednářství, v řezbářství, nebo jako palivo. Řada druhů je používána ke zpevnování lokalit ohrožených erozí a jako plodina pro antropogenně poškozené lokality. Pro vysoký obsah nektaru jsou bobovité rostliny zdrojem potravy pro včely a ostatní hmyz (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

## 4 Vybrané užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

Vybrané užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) se řadí podle užitkových vlastností do následujících skupin: luskoviny, olejníny, pícniny, léčivé rostliny a okrasné rostliny.

### 4.1 Luskoviny

Luskoviny jsou rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*), jejichž plodem je lusk. Pěstují se především pro semena (luštěniny) bohatá na bílkoviny. Využívají se jako potraviny i ke krmení hospodářských zvířat. Kořeny luskovin obsahují hlízkové bakterie, které mají schopnost vázat vzdušný dusík, a tím zlepšovat úrodnost půdy.

#### 4.1.1 Rod cizrna (*Cicer L.*)

Rod zahrnuje asi 40 jednoletých druhů, které se vyskytují v Přední Asii, na Balkáně a v Etiopii. Hospodářsky se využívá jeden druh, který je významnou luskovinou (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### Cizrna beraní (*Cicer arietinum L.*)

##### Charakteristika:

Cizrna beraní je jednoletá rostlina s vyvinutým kořenovým systémem, dosahujícím do hloubky 1–2 m. Lodyha je vzpřímená nebo vystoupavá, 0,2–0,6 m vysoká v dolní části rozvětvená. Nadzemní část rostliny je porostlá žláznatými trichomy, které na obranu proti hmyzu vylučují lepkavou tekutinu, jež obsahuje kyselinu šťavelovou a jablečnou. Listy jsou lichozpeřené, čtyř až sedmi jařmé. Dosahují délky 5 cm. Lístky jsou vejčité, eliptické, s okrajem zubatým



Obr. 1 Cizrna beraní (*Cicer arietinum L.*) [1]

až pilovitým. Květy mají dlouhou trubku ze srostlých tyčinek a vyrůstají jednotlivě v úžlabí listů. Jejich barva je bílá, nazelenalá nebo fialová (podle Valíček, 2002).

Lusk, který nepuká a za sucha neopadá má 1–2 semena. Semena jsou kulovitá až hruškovitá, nepravidelně hrbolatá s protaženým výčnělkem. Podle barvy květů a semen existují 2 typy cizrny. Rostliny s fialovými květy mají semena černá, černohnědá, nebo červená (typ desi). Rostliny s bílými květy mají semena bílá, nebo oranžově žlutá (typ kabuli) (podle Pelikán, 2012).

#### Výskyt:

Tato rostlina pochází z Indie a Číny, kde je národním jídlem. Je rozšířena kolem Středozemního moře a v oblastech pěstování bavlníku, kde se vysévá jako lapací rostlina bource morušového, bavlníkového škůdce. V České republice se pěstuje na jižní Moravě. Je nenáročná na půdu, odolná vůči suchu, ale citlivá na nízké teploty (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

#### Vlastnosti a využití:

Semena obsahují asi 25 % bílkovin, 44 % škrobu, 6 % tuku, vlákninu a minerální látky. Zralá semena se vaří, praží, nebo melou na mouku a používají k přípravě kaší. Nezralé lusky a mladé výhonky se upravují jako zelenina. V potravinářském a farmaceutickém průmyslu se zpracovává kyselina jablečná. Nadzemní část rostliny, poškozená zralá semena a odpady získané při mletí se používají ke krmným účelům (podle Valíček, 2002).

#### **4.1.2 Rod čočka (*Lens* MILL.)**

Rod má přibližně 5 jednoletých druhů. Vyznačují se tenkými lodyhami a větvenými kořeny (podle Pelikán, Hýbl, 2012).



## Čočka jedlá (*Lens esculenta* MOENCH.)

### Charakteristika:

Čočka jedlá je jednoletá rostlina. Má vzpřímenou, značně rozvětvenou lodyhu, dorůstající výšky 20–60 cm, slabě poléhající. Na průřezu je lodyha čtyřhranná. Listy jsou sudozpeřené, první dvoujařmé, horní 3–6 jařmé, zakončené jednoduchou úponkou. Listy jsou oválné až čárkovité s ostrým nebo tupým zakončením. Lístky mají světle až tmavě zelenou barvu. Na povrchu jsou hladké nebo s ochlupením. V úžlabí listů jsou malé palisty s hladkým nebo zubatým okrajem. Květenství s 1–4 květy vyrůstá na dlouhých stopkách v úžlabí listů.

Květ je malý, samosprašný. Kalich je zvonkovitý, delší než koruna, s hluboce rozeklanými kališními lístky. 7 – 9 mm dlouhá koruna má barvu bílou nebo růžovou, světle modrou až fialovou. Skládá se z pavězy, křídel a člunku. V květu je 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volná. Lusky jsou krátké, široké, ploché a lysé. Obsahují 1–3 semena plochého čočkovitého tvaru. Velikost semene je různá. Barva osemení bývá bílá, šedá, růžová, žlutozelená, zelená, hnědá, modrá až černá, jednobarevná nebo s kresbou. Kresba ve tvaru teček a skvrn je typická pro odrůdu, kdežto mramorování je různé podle vnějších podmínek. Dělohy jsou žluté, oranžové nebo zelené (podle Lahola, 1990).

### Výskyt:

Čočka se pěstuje v tropickém, subtropickém i mírném pásu. Nejvíce je rozšířena ve Středozeří a jihozápadní Asii. Rostlina je náročná na teplo v době kvetení a dozrávání semen. Daří se jí na půdách písčitých a hlinitopísčitých, zásobených živinami. V České republice se pěstuje pouze v teplejších krajích, např. na jižní Moravě (podle Pelikán, Hýbl, 2012).



Obr. 2 Čočka jedlá (*Lens esculenta* MOENCH.) [2]

#### Vlastnosti a využití:

Semena čočky obsahují 22–28 % bílkovin, 45 % škrobu, 3,6 % vlákniny, tuk, minerální látky a vitamíny skupiny B. Čočka se vyznačuje dobrou stravitelností, řadí se mezi nejcennější luskoviny. Semena se konzumují vařená v polévce, salátech i přílohách. Z rozemletých semen se získává mouka, která se míchá s moukou obilnou a slouží pro přípravu placek. Lze konzumovat mladé lusky a listy jako zeleninu. Nať i odpady získané při výmlatu se využívají ke krmným účelům (podle Valíček, 2002).

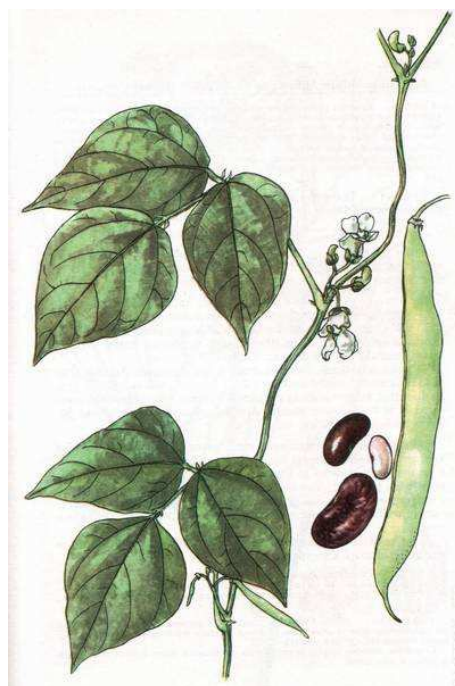
#### **4.1.4 Rod fazol (*Phaseolus L.*)**

Rod má asi 50 druhů jednoletých rostlin, které jsou popínavé, poléhavé, polokřovité i polovzpřímené. Mají dlouhé vřetenovité kořeny. Kulturních je asi 20 druhů, k potravinářským účelům je pěstováno 12 druhů, zbývající druhy jsou využívány jako píce, zelené hnojivo nebo dekorativní rostliny. Mezi zástupce patří např. fazol šarlatový (*Phaseolus coccineus L.*) a fazol měsíční (*Phaseolus lunatus L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris L.*)**

##### Charakteristika:

Jedná se o jednoletou rostlinu. Má krátký křovitý kořen, který se mělce rozvětňuje pod půdním povrchem. Na postranních kořenech se tvoří hlízký. Podle vzrůstu a postavení lodyhy se fazol obecný rozlišuje na keříčkovitý a popínavý. Fazol obecný keříčkovitý má lodyhu odspodu rozvětvenou s ukončeným růstem ve výšce asi 45 cm nebo s vybíhajícími úponky. Fazol obecný popínavý má tenkou ovíjivou lodyhu dosahující výšky až 4 m. První pravé listy jsou jednoduché, srdčité, další trojčetné. Tvar



Obr. 3 Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris L.*) [3]

středního lístku je kopinatý, trojúhelníkovitý, kosočtverečný nebo vejčitý. Velikost lístků, intenzita zbarvení a ochlupení jsou charakteristické pro genotypy. Květenství je hrozen se 2–15 květy, které vyrůstají na stopce z úžlabí listů nebo ve vrcholném květenství. Květ bývá jednobarevný nebo dvoubarevný, barva pavézy a křídel je bílá až nazelenalá, růžová, fialová, červená. Čepel pavézy je okrouhlá, nazpět ohrnutá, křídla jsou obvejčitá až podlouhlá. V květu je 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volná. Lusk je dlouhý 60–200 mm, široký 5–18 mm, nejčastěji rovný, ale také prohnutý, mečovitý. Na průřezu je lusk okrouhlý nebo oválný, obsahuje 2 – 10 semen. Chlopně lusku mají nebo nemají pergamonovou vrstvu. Barva lusku je žlutá, zelená nebo s kresbou barvy fialové a červené. Tvar semene je nejčastěji kulovitý, elipsovitý nebo ledvinovitý. Osemení je neprůhledné, barvy bílé, žluté, zelené, hnědé, černé, jednobarevné i vícebarevné. Barva pupku je světlá, fialovočervená nebo černá (podle Lahola, 1990).

#### Výskyt:

Pěstuje se v tropickém, subtropickém a mírném pásu celého světa, především v Severní a Jižní Americe. V České republice se hojně (častěji v teplejších oblastech) pěstuje v zahradách, řidčeji na polích. Jedná se o druh, který vyžaduje teplo a je citlivý na mráz (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Semena fazolu jsou významná pro obsah bílkovin (23%) a škrobu (35%). Obsahují také dusíkaté látky, glycidy, vitamíny a další látky důležité pro lidský organismus. Vyzrálých semen se používá k vaření polévek, salátů, příloh a ke konzervování. Zelené lusky se zužitkují čerstvé nebo se konzervují a zmrazují. Fazol se pěstuje především pro konzum, pouze odpady se zkrmují (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

Rostlina poskytuje surovinu (*Phaseoli fructus sine semine*), sušené lusky zbavené semen, která je součástí čajových směsí. V lidovém léčitelství se tímto čajem léčí lehčí případy cukrovky (podle Starý, 2010).

#### 4.1.4 Rod hrách (*Pisum L.*)

Jedná se o jednoleté byliny s poléhavými, vystoupavými, nebo popínavými lodyhami. Jejich kořeny jsou dlouhé vřetenovité. Rod (*Pisum L.*) zahrnuje 2 botanické druhy, (*Pisum sativum L.*) a (*Pisum fulvum Sibth. et Sm.*). U nás se vyskytuje jeden druh (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### Hrách setý (*Pisum sativum L.*)

##### Charakteristika:

Hrách setý je jednoletá rostlina. Má kůlový kořen, který sahá středně hluboko a je silně rozvětvený. Na celém kořenovém systému se tvoří hlízky. Lodyha je lysá, nezřetelně hranatá, poléhavá nebo vystoupavá, rozdělená na články. Listy jsou zpravidla sudozpeřené, ukončené aktivními úponky. Tvar lístku je vejčitý, celokrajný, nepravidelně zubatý. V úžlabí listového řapíku na lodyze jsou různě velké palisty. Barva listů a palistů je od žlutozelené až po zelenomodrou, s voskovým povlakem nebo bez něj. Z úžlabí listů vyrůstá na různých dlouhé květní stopce zpravidla párové květenství. Kalich je pětícípí, koruna velká, barva pavézy a křídel je bílá. Pyl i blizna dozrávají v poupěti. Tyčinek je 10, 9 nitkami srostlých a 1 volná. Kvetení postupuje odspodu nahoru, převládá samosprašení. Lusk bývá 40–90 mm dlouhý, 11–18 mm široký. Chlopně lusku mají vyvinutou pergamonovou vrstvu. Lusk je rovný nebo prohnutý, obsahuje 3–11 semen. Semeno je kulovité, oválné, na povrchu hladké nebo s dolíčky. Osemení je průsvitné nebo nazelenalé, dělohy jsou žluté nebo zelené. Intenzita barvy semene je dána průsvitností osemení. Semeno je pak žluté až oranžové, zelené až tmavozelené (podle Lahola, 1990).



Obr. 4 Hrách setý (*Pisum sativum L.*) [4]

### Výskyt:

Původní centra hrachu se nacházejí v jižní Evropě, jihovýchodní Asii a v severozápadní Africe. Pěstuje se v celém mírném pásu. Směrem na jih, v pásmech s mírnou zimou je vyséván na podzim. Daří se mu na slunných a suchých místech, preferuje půdy suché a výživné, zásobené vápnem. Rostliny jsou citlivé na zamokření. Existují jarní a ozimé formy (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

### Vlastnosti a využití:

Semena hrachu mají vysoký obsah bílkovin (22%) a škrobu (45%). Dále obsahují vlákninu, vitamíny skupiny A, B, C, E, lecitin a další látky důležité pro výživu lidí i zvířat. Obsah tetrasacharidů způsobuje při větší konzumaci nadýmání (podle Benda, Babůrek, Žďárský, 2000).

V potravinářském průmyslu se hrách využívá k výrobě mouky nebo předvařeného hrachu. Hrách sklizený v zelené zralosti je surovinou pro konzervářský a mrazírenský průmysl. Zralá semena hrachu se používají jako luštěnina, nezralé lusky jako zelenina, nať jako pícnina a na zelené hnojení. Hrách setý krmný, peluška (*Pisum sativum L. ssp. hortensie*) se pěstuje jako pícnina a na zelené hnojení (podle Lahola, 1990).

Na zahradách se pěstuje převážně hrách dřeňový (*Pisum sativum L. ssp. sativum var. medullare*), jehož semena jsou sladká nebo hrách cukrový (*Pisum sativum L. ssp. sativum var. saccharatum*), jehož lusky neobsahují vnitřní pergamonovou vrstvu a konzumují se celé (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

## **4.2 Olejníny**

Olejníny jsou rostliny, které ve svých plodech, semenech nebo jiných orgánech vytvářejí a uchovávají oleje a tuky v množství umožňujícím jejich zpracování. Některé druhy luskovin (sója, podzemnice olejná) obsahují v semenech velké množství tuku, a proto se z hlediska hospodářské využitelnosti řadí mezi olejníny (podle Valíček, 2002).

#### 4.2.1 Rod podzemnice (*Arachis L.*)

Podzemnice je teplomilná rostlina s dlouhou vegetační dobou. Pro své požadavky na srážky a teplotu se u nás nepěstuje. Pochází z Jižní Ameriky, odkud se rozšířila do tropů a subtropů celého světa (podle Valíček, 2002).

#### **Podzemnice olejná (*Arachis hypogaea L.*)**

##### Charakteristika:

Jedná se o jednoletou rostlinu se vzpřímenou nebo plazivou lodyhou a střídavými sudozpeřenými listy. Květy jsou drobné, barvy žluté až oranžové a vyrůstají jednotlivě v úžlabí listů. Po jejich oplození roste stopka, která nese na svém konci semeník, zpočátku vzhůru a asi po šesti dnech se stáčí k zemi a zavrtává se do ní. V hloubce asi 5 cm se vyvíjí válcovitý, nepukavý, kožovitý lusk se síťovaným povrchem. Lusk obsahuje 3–7 nepravidelně hranatých semen různé velikosti, s bělavým až červenofialovým osemením. Podle semen a jejich použití se odrůdy dělí na tři typy. Typ olejný se vyznačuje vysokou hmotností semen, vysokým obsahem oleje a nízkým obsahem bílkovin. Typ stolní zahrnuje odrůdy s drobnějšími semeny se slabostěnným oplodím. Semena mají nižší obsah oleje a vyšší obsah bílkovin. Mají dobré chuťové vlastnosti. Typ hospodářský má přechodné vlastnosti mezi typem olejným a stolním. Tento typ je využíván ke krmení nebo na zelené hnojení (podle Valíček, 2002).



Obr. 5 **Podzemnice olejná** (*Arachis hypogaea L.*) [5]



### Výskyt:

Rostlina se rozšířila z Jižní Ameriky do tropů a subtropů celého světa. Při pěstování vyžaduje lehčí půdy, více srážek mimo dobu dozrávání, kdy vyžaduje sušší počasí. Hlavními pěstiteli jsou Indie, Čína, Súdán a Indonésie (podle Valíček, 2002).

### Charakteristika a využití:

Semena (arašídy) jsou bohatá na bílkoviny (20–32 %), olej (42–58 %) a další důležité látky. Lisováním semen za studena se získává kvalitní jedlý olej, který se používá při přípravě potravy, na saláty a majonézy, k výrobě ztužených pokrmových tuků, „arašídového másla“, kosmetických výrobků, dále v cukrářství a farmaceutickém průmyslu, kde se používá jako základ pro masti. Pro technické účely se lisuje za tepla. Pokrutiny, které obsahují až 42 % bílkovin, jsou významným krmivem (podle Valíček, 2002).

#### **4.2.2 Rod sója (*Glycine* WILLD.)**

Jedná se o jednoleté byliny, kterých je asi 9 druhů původních v Austrálii a v Asii. U nás se pěstuje jeden druh (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Sója luštinatá (*Glycine max* L. MERRILL)**

##### Charakteristika:

Jednoletá rostlina s křivým kořenem vytvářejícím síť postranních kořenů, které pronikají hluboko. V orniční vrstvě se na kořenech tvoří hlízkové činnosti bakterií *Rhizoctonium japonicum*. Rostlina má silnou lodyhu, na průřezu



Obr. 6 Sója luštinatá (*Glycine max* L. MERRILL) [6]

okrouhlou, dorůstající délky až 1,5 m. Podle zralosti má lodyha barvu zelenou, žlutou až šedožlutou. V závislosti na odrůdě a životních podmínkách se lodyha větví. Formy se vzpřímenou pevnější lodyhou jsou vhodné k pěstování na semeno, formy se slabší popínavou lodyhou se využívají ke krmení. Podle rozložení větví je charakter rostliny stažený, vějířovitý nebo s propletenými větvíčkami. Lodyha, větve a listy, jsou ochlupené. Barva ochlupení je šedobílá, žlutá, hnědá až černá. Listy jsou složité, většinou trojčetné, dlouze řapíkaté. Květenství je hrozen s 5–10 květy. Je přisedlý v úžlabí listu. Květ je malý, barva pavézy bílá, světle fialová, žlutá, růžová až červená. V květu je 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volná. Sója je samosprašná, kvete odspodu nahoru a od středu k postranním větvím. Plodem je lusk, dlouhý 30–60 mm, rovný nebo prohnutý, barvy béžové, hnědé až černé. V lusku jsou oválná, jednobarevná nebo mramorovaná semena, žlutohnědé, zelené až tmavohnědé barvy (podle Lahola, 1990).

#### Výskyt:

Jako stará kulturní rostlina je pěstována v Číně a Japonsku. V současné době se pěstuje v tropech, subtropích a v teplých oblastech mírného pásu po celém světě. V České republice se vyskytuje především na jižní Moravě, v nejteplejších oblastech. Největšími producenty jsou USA, Brazílie a Čína (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Semena obsahují až 40 % bílkovin, 13–24 % tuku, 14–25 % sacharidů, 3–6 % vlákniny a minerální látky (vápník, fosfor). Bílkoviny jsou pro svoji skladbu aminokyselin hodnotné a blíží se bílkovinám živočišného původu. Dále semena obsahují lecitin, provitamín A a vitamíny B1, B2, E. Nezralá semena se konzumují jako zelenina, zralá se tepelně zpracovávají a slouží k přípravě pokrmů. Používají se do polévek, pečiva, cukrovinek, jako náhražka masa a kávy. Vyrábí se z nich sojové mléko, tvaroh a sýry. Sojový olej je vhodnou surovinou pro přípravu dietních jídel. Používá se i pro výrobu mýdel, laků, barev, smaltů, syntetického kaučuku a vláken. Pokrutiny a šrot po extrahování tuku se přidávají do krmných směsí. Vhodným



krmivem je i nadzemní část rostliny, a to čerstvá, sušená nebo silážovaná. Sója se využívá i jako zelené hnojivo. Zvyšuje úrodnost půdy a obohacuje ji o vzdušný dusík (podle Valíček, 2002).

Sojový lecitin se využívá při výrobě mastí a v prostředcích pro zlepšení soustředěnosti. Isoflavony v sojových bobech mají schopnost zmírňovat potíže související s hladinou hormonů a snižovat nebezpečí rakoviny prsu (podle Starý, 2010).

### 4.3 Pícniny

Pícniny jsou rostliny pěstované jako krmivo (píce) pro hospodářská zvířata. Pěstují se v čisté kultuře i ve směsi v kombinaci s travami nebo obilovinami. Pícniny z čeledi bobovitých rostlin (*Fabaceae*) jsou bohaté na bílkoviny a minerální látky.

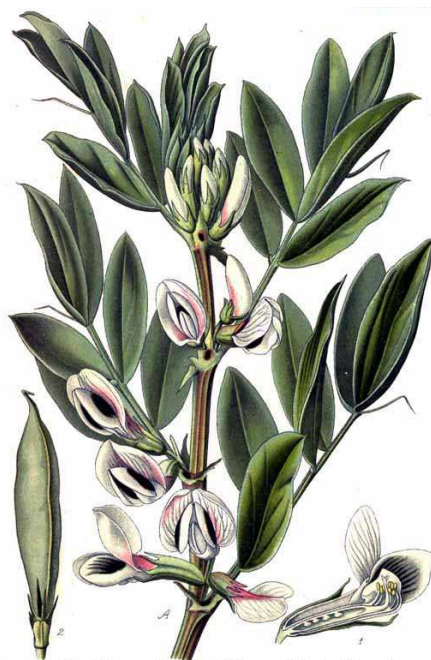
#### 4.3.1 Rod bob (*Faba MILL.*)

Jedná se o jednoleté byliny, které mají silné a dužnaté lodyhy. Rod zahrnuje dva druhy, původem z Blízkého Východu a Afriky (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Bob obecný (*Faba vulgaris MOENCH*)**

##### Charakteristika:

Bob obecný je jednoletá rostlina s hlubokým křovítkem a bohatou sítí postranních kořenů. Má formy jarní a ozimé. Lodyha bývá vzpřímená, nepoléhavá, čtyřhranná a lysá. U jarních genotypů se hlavní lodyha jen málo větví. List je sudozpeřený, první párový, další 2–3 jařmý, zakončený hrotem. Má šedo zelenou barvu. Lístky jsou velké, elipsovité, celokrajné, tupě nebo ostře zakončené. V úžlabí listů vyrůstají



Obr. 7 Bob obecný (*Faba vulgaris MOENCH*) [7]

malé palisty. U barevně kvetoucích genotypů mají na rubové straně tmavou skvrnu. Květenství je hrozen se 3–11 květy v úžlabí listu. Barva květu je bílá. Pavéza má barevné žilkování, křídla mají tmavou skvrnu barvy žluté, hnědé, fialové, černé. Existuje i čistě bílý květ. V květu je 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volná. V hrozně se vytvoří 1–2 lusky. Lusk je různě dlouhý, válcovitý, zploštělý, rovný nebo prohnutý. V době zralosti je lusk kožovitý, hladký nebo slabě ochlupený, hnědé až černé barvy. Uvnitř je plstnatý, obsahuje 3–9 semen. Postavení lusků je vzpřímené nebo převislé. Tvar semene je kulovitý, oválný nebo zploštělý, barva osemení je šedobílá, hnědá, zelená, fialová až černá (podle Lahola, 1990).

Podle velikosti semen existují tři varianty bobu. Bob zahradní, svinský (*Faba vulgaris* MOENCH var. *major*) je využíván jako zelenina. Bob koňský, polní (*Faba vulgaris* MOENCH var. *equina*) se používá do krmných směsí. Bob drobnosemenný, holubí (*Faba vulgaris* MOENCH var. *minor*) se uplatňuje jako pícnina (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### Výskyt:

Pochází z oblasti Středozemního moře a jihozápadní Asie. Největšími producenty jsou Čína a Etiopie. Je pěstován po celém světě. Daří se mu na hlinitých až hlinitojílovitých půdách zásobených vápnem, živinami a humusem. Vyžaduje dostatečnou zásobu draslíku v půdě (podle Lahola, 1990).

#### Vlastnosti a využití:

Semena obsahují bílkoviny, tuky, sacharidy, vlákninu, minerální látky, vitaminy E a B. Z aminokyselin je důležitý vysoký obsah lyzinu. V České republice je pěstován hlavně jako krmivo. Předností jsou vysoké výnosy semen i zelené hmoty bohaté na bílkoviny. Nezralá semena a lusky jsou konzumovány jako zelenina (podle Lahola, 1990).

### 5.3.2 Rod jetel (*Trifolium L.*)

Rod má asi 300 druhů. Jetele jsou jednoleté až vytrvalé byliny s přímými, vystoupavými až plazivými lodyhami, které mají schopnost zakořeňovat. V České republice se vyskytuje 18 druhů jetelů, např. jetel plazivý (*Trifolium repens*), jetel zvrhlý, švédský (*Trifolium hybridum L.*), jetel horský (*Trifolium montanum L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### Jetel luční (*Trifolium pratense L.*)

##### Charakteristika:

Vytrvalá bylina s dlouhým křovitým rozvětveným kořenem. Z přízemní listové růžice vystupují přímé větvené lodyhy, bělavě chlupaté nebo lysé. Listy jsou střídavé, trojčetné, v dolní části dlouze řapíkaté, nahoře krátce řapíkaté až přisedlé. Lístky jsou vejčité až okrouhlé, celokrajné, často s příčnou půlměsíčitou bělavou nebo červenohnědou skvrnou a málo vyniklými žilkami. Palisty horních listů jsou trojúhelníkovité,



Obr. 8 Jetel luční (*Trifolium pratense L.*) [8]

zúžené ve špici. Většinou jsou barvy hnědé, tmavěji žilkované, více než polovinou délky s řapíkem srostlé. Květy jsou seskupeny v hlávky s 80 až 140 kvítky. Hlávky jsou kulovité, jednotlivé nebo po dvou, podepřené palisty. Na lodyhách a větvích jsou zdánlivě koncové. Květy jsou přisedlé, šídlovitě protažené, pavéze je delší než člunek a křídla. V květu je 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volná. Koruny mají barvu karmínovou nebo červenou, vzácně bílou. Plodem je nepukavý jednosemenný lusk, pevně uzavřený v kalichu. Semena žlutá nebo pískově hnědé barvy mají tvar srdcovitý až zploštělý (podle Hron, Zejbrlík, 1974).

Jetel luční (*Trifolium pratense L.*) má tři poddruhy, které bývají hodnoceny jako odrůdy. Jetel luční pravý (*subsp. pratense*), který je známý jako léčivka, jetel luční setý (*subsp. sativum*) je významná pícnina a jetel luční americký (*subsp. americanum*) (podle Slavík, 1995).

### Výskyt:

Vyskytuje se téměř v celé Evropě, v západní Asii a severní Indii. Zavlečený a pěstovaný je i ve východní Asii, v Severní a Jižní Americe, v Austrálii, na Novém Zélandu a v jižní Africe. V České republice je hojně pěstován na živinami bohatých půdách, v oblastech s mírnými zimami a dostatkem srážek (podle Slavík, 1995).

### Vlastnosti a využití:

Představuje jednu ze základních píceň, která obsahuje bílkoviny a vitamíny. Díky symbióze s *Rhizobium leguminosarum* FRANK cv. *trifolii* produkuje píci bohatou na proteiny. Jetel je pěstován a využíván v čisté kultuře, v kombinaci s travami ve směsi, k pasteveckým účelům, na seno nebo na siláž. Vedle produkce píce je významným zlepšovatelem kvality půdy. Pro obsah glykosidů, silic, tříslovin, organických kyselin a dalších látek je využíván jako léčivka (podle Slavík, 1995).

Jetel je bohatý na estrogen, vitamíny a minerální látky. Udržuje hladinu hormonů v organismu, takže zmírňuje řadu nepříjemných klimakterických potíží. Léčivé přípravky z jetele působí močopudně, mají dezinfekční účinky, usnadňují odkašlávání a uvolňují křeče. Odvar pomáhá při onemocnění ledvin, tinktura léčí kožní onemocnění a koupel léčí infekce (podle Konášová, 2012).

### **4.3.3 Rod tolice (*Medicago* L.)**

Rod zahrnuje jednoleté i vytrvalé byliny, řidčeji polokeře a keře. Existuje asi 60 druhů. Jsou rozšířeny hlavně ve Středozeří, ve střední a jižní Evropě, v Přední a Střední Asii a v severní Africe. U nás se vyskytuje 8 druhů, např. tolice dětelová (*Medicago lupulina* L.), tolice srpovitá (*Medicago falcata* L.). Druhy tolice vojtěška (*Medicago sativa* L.) a tolice srpovitá (*Medicago falcata* L.) se snadno spontánně kříží a vytvářejí řadu přechodných hybridů, které se vyznačují pestrou barevnou škálou květů (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

## **Tolice vojtěška, vojtěška setá (*Medicago sativa* L.)**

### Charakteristika:

Vytrvalá bylina s vyvinutým kořenovým systémem. Hlavní kořen je silný, proniká do hloubky až 10 m a vynáší ze spodních vrstev živiny a ukládá je do nadzemní biomasy a částečně i v kořenovém krčku. Pokud se odnožovací pupeny tvoří povrchově, mají trsy rozložitý tvar. Rostlina vytváří mohutné trsy s velkým počtem lodyh. Lodyha je vystoupavá až přímá, dorůstá do výšky jednoho metru. Trojčetné, střídavé, řapíkaté listy mají jednotlivé lístky obvejčité, v horní části drobně pilovitě zubaté. Palisty jsou na vrcholu zašpičatělé, v dolní části drobně zubaté. Květy tvoří protáhlý hrozen a mají sytě tmavofialovou barvu. Obsahují 10 tyčinek, z nich 9 nitkami srostlých. Vedle cizosprašných jedinců se vyskytují i jedinci samosprašní. Květy mají opylovací mechanismus pružinový, takže k cizosprašení je třeba uvolnění pestíku a tyčinek, které jsou v člunku. Vojtěška je rostlinou dlouhého dne, a pokud je denní světlo kratší než 12 hodin, tak nenasazuje květní poupata. Plodem je nepukavý lusk, který je spirálovitě stočený a obsahuje 3 až 10 semen. Semena jsou žlutohnědá a mají ledvinovitý tvar (podle Pelikán, Hýbl, 2012).



Obr. 9 Tolice vojtěška, vojtěška setá (*Medicago sativa* L.) [9]

### Výskyt:

Původní výskyt rostliny byl v oblasti od Malé Asie a Zakavkazí do Střední Asie. Přes Středomoří se rozšířila do Evropy a postupně po celém světě (do Jižní Ameriky, jižní Afriky a Severní Ameriky). V České republice je pěstována na provzdušněných, živinami bohatých půdách. Kultivována hojně na celém území od nížinného do podhorského vegetačního stupně, kde zplaňuje nejčastěji. Je zimovzdorná a suchovzdorná (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Jedná se o významnou píceinu, která je bohatá na bílkoviny a minerální látky, především vápník. V mladém stavu je vhodným krmivem pro hospodářská zvířata. Má vysokou krmnou hodnotu, především vysoký obsah proteinů a sklízí se ve třech až čtyřech sečích v roce. První seč se provádí na začátku nasazování květních pupat, další na začátku kvetení a poslední v prvním užitkovém roce do října, aby porost do zimy obrostl. Je pěstována jako podseвовá plodina, někdy se též vysévá jako monokultura. Je součástí i jetelovinotravních směsí na orné půdě. Ve Středomoří se využívá jako surovina pro výrobu bílkovinných mouček (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

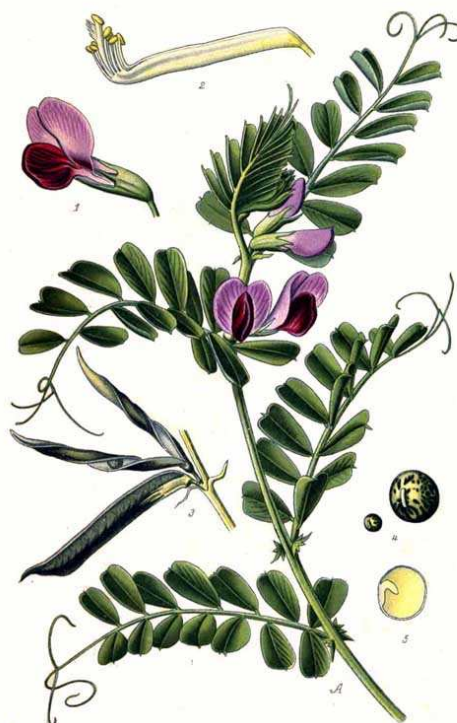
#### **4.3.4 Rod vikev (*Vicia L.*)**

Rod má asi 140 druhů, které se pěstují v severní mírné zóně Starého a Nového světa a některé v Jižní Americe. Téměř všechny druhy jsou píceinami, plodinami na orné půdě, na loukách a pastvinách. Vedle jednoletých druhů existují vytrvalé druhy, které jsou komponentami lučních společenstev. V České republice se vyskytuje 26 druhů, např. vikev úzkolistá (*Vicia angustifolia L.*), vikev ptačí (*Vicia cracca L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Vikev setá (*Vicia sativa L.*)**

##### Charakteristika:

Vikev setá je jednoletá rostlina. Má slabší křovitý kořen, který proniká hluboko a v orné vrstvě se rozvětňuje. Lodyha je nezřetelně hranatá, lysá nebo jemně chlupatá, slabá, záhy poléhající. Větvení je dáno odrůdou s podmínkami pěstování. První pravé listy jsou srdčité, kopinaté nebo čárkovité, další sudozpeřené, 3–9 jařmé, ukončené úponkou. Tvar lístku je oválný, barva



Obr. 10 Vikev setá (*Vicia sativa L.*) [10]

tmavozelená. Povrch lístků je hladký nebo ochlupený. V úžlabí listů vyrůstají malé palisty, které mají na rubové straně medníky. Květenství je hrozen na krátké stopce s 1 až 3 květy. Malé až středně velké květy mají barvu bílou, růžovou, vínovou až fialovou. Jsou převážně samosprašné. Obsahují 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých a 1 volnou. Lusky jsou hnědé, šedohnědé až rezavé, v místě semen vypouklé. Obsahují 4–11 semen. Semena jsou kulovitá, oválná, hranatá nebo plochá. Barva osemení je od šedobílé po černou nebo od světle hnědé po hnědou barvu, jednobarevná nebo s kresbou (podle Lahola, 1990).

#### Výskyt:

Je rozšířena v Evropě kromě Skotska a Skandinávie, v mírném pásu Asie až po Čínu a Japonsko, v Austrálii, v Americe a v tropických oblastech Afriky a Asie. V České republice se pěstuje v nížinách i podhorských oblastech, na polích ve směskách s obilovinami, vzácně s jetelem, jako hodnotná pícnina. Občas se šíří kolem silnic a do okolí horských chat. Nejlépe jí vyhovují těžší, hlinité nebo jílovité půdy s dostatkem vláhy (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Hospodářský význam má jako pícnina. Na semeno se pěstuje jen pro získání osiva k další reprodukci a pro pěstování na zelenou hmotu. Na zelenou píci se pěstuje výhradně ve směskách převážně s obilovinami. Sešrotovaná semena nelze zkrmovat ve větších dávkách, neboť u dobytka mohou způsobit zažívací poruchy a úbytek mléčného tuku (podle Lahola, 1990).

## **4.4 Léčivé rostliny**

Do této skupiny patří řada druhů rostlin, které poskytují přírodní léčiva, drogy nebo suroviny nezbytné pro farmaceutický průmysl. Pro obsah účinných látek se někteří zástupci čeledi bobovitých (*Fabaceae*) využívají i v lidovém léčitelství.



#### 4.4.1 Rod jehlice (*Ononis L.*)

Jedná se o jednoleté nebo vytrvalé byliny se silným křovitým kořenem. Existuje asi 70 druhů, které se vyskytují v Evropě, severní Africe, na Kavkaze, v Malé Asii a na Blízkém a Středním Východě. V České republice se vyskytují 4 vytrvalé druhy, např. jehlice plazivá (*Ononis repens L.*), jehlice rolní (*Ononis arvensis L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### Jehlice trnitá (*Ononis spinosa L.*)

##### Charakteristika:

Jehlice trnitá je vytrvalá bylina s nepříjemným zápachem. Má přímou, tuhou, až 120 cm vysokou lodyhu, která je bohatě větvená, s krácenými větvemi a tuhými trny. V pruhu nad odbočením větví vyrůstají chlupy. Listy jsou trojčetné, tvořeny zubatými lístky. Prostřední lístky mají řapíček delší než lístky postranní. Palisty jsou srostlé s řapíčkem. Květy vyrůstají v hroznech nebo v latách. Koruna má barvu růžovou až fialově červenou, vzácně bílou. Charakteristická je až 20 cm dlouhá pavéza a zobánkový člunek. V květu je 10 srostlých tyčinek. Kalich je rozeklaný v zašpičatělé cípy s řídkými chlupy. Plodem jsou vejcovité, chlupaté a žláznaté lusky, které se otvírají v obou švech a opadávají. Obsahují 1–3 kulovitá až nepravidelně srdcovitá semena (podle Slavík, 1995).



Obr. 11 **Jehlice trnitá** (*Ononis spinosa L.*) [11]

##### Výskyt:

Rozšířila se v západní a střední Evropě a na východ po západní Ukrajinu, Polsko a jižní Skandinávii. Druhotný výskyt je v Severní Americe. V České republice se vyskytuje od planárního do submontánního stupně. Roste na suchých loukách,



pastvinách, v křovitých stráních a na sušších vyvýšených místech v nivách řek (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Obsahuje isoflavonoidy, triterpeny, éterický olej, spinonin, glykosid, fytoosteroly, lecitin a další účinné látky. Především její kořen je využíván v lidovém léčitelství. Přípravky z kořene působí močopudně. Využívají se k léčbě dny, revmatických potíží kožních onemocnění a k předcházení vzniku močových kamenů (podle Starý, 2010).

#### **4.4.2 Rod komonice (*Melilotus* MILL.)**

Rod zahrnuje asi 20 druhů rozšířených v jižní a střední Evropě, Střední a Přední Asii a v severní Africe. Na území České republiky se vyskytuje 6 druhů. Patří k nejmladším kulturním rostlinám (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Komonice lékařská (*Melilotus officinalis* L. PALLAS)**

##### Charakteristika:

Komonice lékařská je dvouletá bylina, vonící kumarinem, s lodyhou vzpřímenou nebo vystoupavou, zpravidla bohatě větvenou, lysou nebo nahoře jemně chlupatou. Listy jsou trojčetné, řapíkaté. Prostřední lístek je řapíkatý, postranní lístky jsou téměř přisedlé, pilovité nebo celokrajné. Palisty jsou srostlé s řapíkem. Květy jsou stopkaté, drobné, v jednostranných hroznech. Mají žlutou barvu. Kalich je zvonkovitý, koruna 4–6 mm dlouhá. Pavéza a křídla jsou delší než člunek. Tyčinek je 10,



Obr. 12 **Komonice lékařská** (*Melilotus officinalis* L. PALLAS) [12]

z nich 9 srostlých. Lusky jsou 1–2 semenné, nepravidelné, lysé. Mají hnědošedou až černou barvu s výraznými žilkami. Semena jsou elipsoidní, barvy žluté, zelenožluté až hnědé, někdy s fialovými skvrnami (podle Slavík, 1995).

#### Výskyt:

Vyskytuje se v Evropě, kromě nejsevernějších a nejjižnějších oblastí, a v Asii. Byla zavlečena do Severní Ameriky, Austrálie a Afriky. V České republice je rozšířena na většině území. Daří se jí na středně těžkých až lehkých, neutrálních až alkalických půdách, na osluněných nebo mírně zastíněných stanovištích (skládky, rumišťe, hlinité navážky) (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Rostlina obsahuje kumarinové glykosidy, např. melilotosid, dále melilotin, hydroxykumariny, fenolkarbonové kyseliny, flavonoidy, saponiny a sliz. Pro tyto účinné látky se používá v lékařství a lidovém léčitelství. Kumarinové sloučeniny mají protizánětlivé účinky, působí proti otokům, podporují hojení ran, zmírňují křehkost krevních vlásečnic a snižují propustnost cév. Z drogy se také vyrábějí masti, které se používají při vymknutí a krevních výronech. Homeopatie využívá tuto léčivku na bolesti hlavy, migrénu, krvácení z nosu a potíže s křečovými žilami (podle Starý, 2010).

## **4.5 Okrasné rostliny**

Některé byliny a dřeviny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) patří mezi okrasné rostliny. Pěstují se v zahradách, na balkónech, v parcích i na okraji lesů a cest. Většina zástupců patří mezi významné medonosné rostliny. Pěstují se pro okrasu, ke krytí plotů a zídek, ke zpevňování půdy i jako pastva pro zvěř.

#### 4.5.1 Rod hrachor (*Lathyrus L.*)

Rod čítá asi 150 druhů rozšířených na severní polokouli, v tropické Africe a Jižní Americe. Do tohoto rodu patří rostliny jednoleté, dvouleté i vytrvalé. V České republice se vyskytuje 23 druhů. Malá produkce semen a obsah antinutričních látek jsou důvodem malého využití hrachoru. Některé druhy se pěstují jako píce, jiné jako okrasné rostliny. Vytrvalé druhy jsou součástí trvalých lučních směsek. Mezi zástupce patří např. hrachor jarní (*Lathyrus vernus L. BERNH.*) a hrachor luční (*Lathyrus pratensis L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Hrachor vonný (*Lathyrus odoratus L.*)**

##### Charakteristika:

Jednoletá bylina s dlouhými, tenkými kořeny a popínavými nebo poléhavými lodyhami, dorůstajícími do výšky až 150 cm. Lodyha je hranatá a drsně chlupatá. Listy s jedním párem lístků jsou zakončené úponkou. Lístky jsou krátce řapíkaté, podlouhlé, drsně chlupaté, barvy světle zelené. Hroznovité květenství je často redukováno na jeden květ. Vonné květy jsou v různých pastelových odstínech modré, růžové, fialové a bílé. Křídla a člunek bývají ve světlejších odstínech. Pavéza je velká, okrouhlá, křídla a člunek jsou menší. Květy mají 10 tyčinek, 9 nitkami srostlých, 1 horní je volná. Plodem jsou podlouhlé, štětinaté, světle hnědé až šedohnědé lusky. Semena jsou matná, jemně bradavičnatá, světle hnědá až šedohnědá. Mají kulovitý až zaobleně hranatý tvar (podle Slavík, 1995).



Obr. 13 **Hrachor vonný** (*Lathyrus odoratus L.*) [13]

### Výskyt:

Původní výskyt byl v jižní Evropě (Itálie, Sicílie). Ve střední Evropě se hrachor odedávna pěstoval v mnoha kultivarech s velkými, vonnými květy v různých barvách a odstínech. Pěstuje se v zahradách a na balkónech. Vyžaduje humózní, kyprou, dostatečně vlhkou půdu a slunné polohy. Vzácně zplaňuje (např. na jižní Moravě) (podle Slavík, 1995).

### Vlastnosti a využití:

Pěstuje se v zahradách a na balkónech jako okrasná popínavá letnička ke krytí plotů, zídek a k řezu (podle Slavík, 1995).

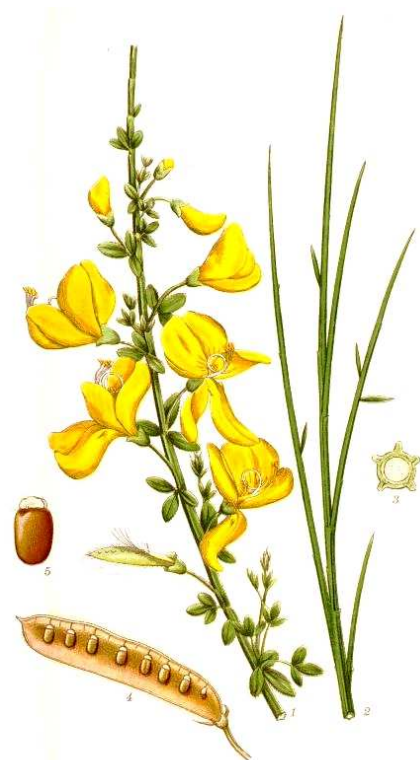
#### **4.5.2 Rod janovec (*Sarothamnus Wimmer*)**

Rod čítá 10–12 druhů. Jedná se o keře vyskytující se v západním Středomoří a jihozápadní Evropě. V České republice se vyskytuje pouze jeden druh (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Janovec metlatý (*Sarothamnus scoparius (L.) Koch*)**

##### Charakteristika:

Jedná se o keř, asi 2 m vysoký, hojně větvený. Má silné kořeny s velkými bakteriálními hlízkami. Jeho větve jsou sytě zelené, prutovité, podélně žebnaté. V horní části větví má jednoduché, přisedlé listy, v dolní části jsou listy trojčetné, řapíkaté. Jednotlivé lístky jsou obvejčité, na vrcholu zašpičatělé, na líci řídce a na rubu hustě chlupaté. Žluté květy jsou jednotlivé nebo po dvou v paždí listů. Kalich je zvonkovitý, pavéza je naspět ohnutá, člunek je delší než ostatní korunní lístky. Čnělka je dlouhá, silně



Obr. 14 **Janovec metlatý** (*Sarothamnus scoparius (L.) Koch*) [14]

zakřivená, po návštěvě hmyzu spirálovitě stočená. Tyčinek je 10 jednobratrých, 4 delší a 6 kratších. Plodem je podlouhlý, zploštělý, ve švech chlupatý, černý lusk, který obsahuje více semen. V době zralosti se chlopně lusku stácejí a vymršťují semena. Hnědá semena s okrově hnědou strofiolou mají zploštělý tvar (podle Slavík, 1995).

#### Výskyt:

Původní výskyt byl v západní a střední Evropě. Dále se rozšiřuje v jihovýchodním Německu, Polsku, České republice, v jihovýchodní Evropě, Indii, východní části severní Ameriky, v Austrálii a na Novém Zélandu. V České republice se pěstuje na celém území na okraji lesů, na pasekách, kolem cest, v lomech a v parcích. Roste na hlinitých až písčitých půdách. V místech svého výskytu potlačuje původní druhy (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Keř se využívá v lesnictví jako zimní potrava pro zvěř, a také ke zpevňování půd a jejich obohacení dusíkem. Metlatých větví se používá k výrobě košťat a na pletení košíků. Jako okrasné dřeviny se využívají vyšlechtěné kultivary, které mají barevnou škálu květů, od světle žluté přes růžovou až po červenou a hnědou. Dřevina se pěstuje na mnoha místech jako medonosná, neboť její květy jsou atraktivní pro opylovače. Větve, listy i semena obsahují jedovaté látky, proto se nehodí ke krmení hospodářských zvířat, lesní zvěři však neškodí (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

Rostlina obsahuje alkaloidy (spartein, lupanin), biogenní aminy (dopamin, tyramin) a flavonoidy. Kvůli jedovatosti se drogy využívá pouze v homeopatii k léčbě poruch srdečního rytmu a kožních onemocnění (podle Starý, 2010).

#### **4.5.3 Rod lupina, vlčí bob (*Lupinus L.*)**

Jde o jednoleté nebo vytrvalé byliny. Existuje asi 200 druhů, které se vyskytují v Severní a Jižní Americe, jižní Evropě, severní Africe a na Blízkém východě. Pro obsah jedovatých alkaloidů se ke krmení dají využívat jen v menší míře. Z tohoto

důvodu byly vyšlechtěny tzv. sladké lupiny s minimálním obsahem alkaloidů. V České republice se vyskytuje pět druhů, např. lupina žlutá (*Lupinus luteus L.*), lupina úzkolistá (*Lupinus angustifolius L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

**Lupina mnoholistá, vlčí bob mnoholistý**  
(*Lupinus polyphyllus LINDL.*)

Charakteristika:

Vytrvalá bylina s mohutným rozvětveným kořenem. Lodyha je řídce chlupatá až lysá, často dutá. Listy jsou dlanitě složené, dlouze řapíkaté, 12–15 čítné, s podlouhlými lístky a s palisty zčásti přirostlými k řapíku. Květenství tvoří 15 až 40 cm dlouhý koncový hrozen s květy barvy bělavé, světle modré až fialové (u pěstovaných kultivarů i jiných barev). Kalich je dvoupyský, pavéza velká, zvednutá, křídla jsou na vrcholu srostlá. V květu je 10 srostlých tyčinek.

Plodem jsou podlouhlé, poněkud zploštělé, mezi semeny zaškrcované, chlupaté lusky. Lusky jsou pukavé, 4–8 semenné. Semena jsou různě velká, kulovitá nebo zploštělá. Mají světle hnědou barvu s tmavými skvrnami (podle Slavík, 1995).

Výskyt:

Původní výskyt byl v západní části USA. V současnosti je rostlina pěstovaná a zdomácnělá ve většině Evropy a v některých oblastech Severní Ameriky. V České republice se pěstuje po celém území, od nížin do hor. V některých územích je vzácná (např. Jihomoravské úvaly). Vyskytuje se i na kraji lesů a cest. Roste na půdách kyselých až neutrálních. Jedná se o světlomilný druh, který snáší i chladnější polohy (podle Slavík, 1995).



Obr. 15 **Lupina mnoholistá, vlčí bob mnoholistý** (*Lupinus polyphyllus LINDL.*) [15]



### Vlastnosti a využití:

Obsahuje jedovaté alkaloidy, a proto se ke krmení používá v menší míře. Vysévá se v lesích, zvláště na kyselých půdách pro obohacení půdy dusíkem a jako pastva pro zvěř. V současné době se používá ke zpevňování silničních a železničních násypů. Pěstuje se jako okrasná trvalka i k řezu, často zkřížená s jinými druhy (podle Slavík, 1995).

#### **4.5.4 Rod trnovník (*Robinia L.*)**

Rod zahrnuje stromy nebo keře, které jsou opadavé. V Severní Americe existuje 10–20 druhů. V České republice se nacházejí 3 druhy: trnovník akát (*Robinia pseudacacia L.*), trnovník lepkavý (*Robinia viscosa VENT.*) a trnovník srstnatý (*Robinia hispida L.*) (podle Pelikán, Hýbl, 2012).

#### **Trnovník akát (*Robinia pseudacacia L.*)**

##### Charakteristika:

Jedná se o opadavý, 2–30 m vysoký strom nebo keř. Má krátký kůlový kořen s četnými kořenovými výběžky. Složené listy se 4–10 páry lístků jsou dlouze řapíkaté, palisty jsou přeměněny v trny. Květenství jsou převislé hrozny 5–15 květy. Květy jsou stopkaté, silně vonné, se zvonkovým kalichem. Květ má velkou korunu, bílé nebo slabě narůžovělé barvy. Okrouhlá pavéza má uprostřed světle zelenou skvrnu. Křídla jsou tupá, o málo kratší než pavéza, člunek je kratší než křídla. Tyčinek je 10 stejně dlouhých, 9 srostlých nitkami asi do  $\frac{3}{4}$  délky



Obr. 16 **Trnovník akát** (*Robinia pseudacacia L.*) [16]

a jedna horní je z větší části volná. Plodem jsou ploché, lysé lusky, barvy hnědé až šedohnědé s tmavšími skvrnami. Obsahují 2–16 semen. Semena mají ledvinitý až eliptický tvar. Jsou zploštělá a hladká. Mají šedohnědou, hnědou, hnědočernou až zelenou barvu. Mohou být jednobarevná nebo s černohnědými skvrnami. Většinou jsou matná nebo lesklá (podle Slavík, 1995).

#### Výskyt:

Původní výskyt byl ve střední a východní části Severní Ameriky. Postupně se tento druh začal pěstovat v mírném pásmu celého světa. V České republice se výsadbami rozšířil po celé území. Je vysazován a roste v lesích, na okrajích cest, v alejích, parcích a zahradách. Daří se mu na různých, chudých i živinami bohatých podkladech a na lehčích i těžších, suchých i vlhkých půdách. V současné době se šíří do přirozených společenstev lesů a křovin, kde podmiňuje změny druhové skladby (podle Slavík, 1995).

#### Vlastnosti a využití:

Pěstuje se jako okrasná dřevina v parcích a zahradách. V kůře a semenech jsou obsaženy různé účinné látky, např. lectiny, květy obsahují éterický olej. Jako léčivý prostředek se tento druh využívá v homeopatii, např. při žaludečních a střevních potížích, při migréně (podle Starý, 2010).

Dřevina poskytuje tvrdé dřevo, které je využíváno v bednářství nebo jako sloupky ve vinohradech. Je také významnou medonosnou rostlinou. Význam má při ozeleňování chudých a suchých půd. Nevýhodou je jeho intenzivní šíření podzemními výběžky, což způsobuje destrukci přirozené vegetace (podle Slavík, 1995).



## 5 Učebnice přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

Provedla jsem analýzu učebnic přírodopisu pro ZŠ z hlediska zastoupených informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých.

Analýza vybraných učebnic:

- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J., VANĚČKOVÁ, I. Přírodopis 7, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-424-4.
- ČERNÍK, V., BIČÍK, V., BIČÍKOVÁ, L., MARTINEC, Z. Přírodopis 2 pro 7. ročník základní školy. Praha: SNP, 1999. ISBN 80-7235-069-2.
- HEDVÁBNÁ, H. Přírodopis pro 7. ročník, 2. díl. Brno: NOVÁ ŠKOLA, 2008. ISBN 80-7289-093-X.
- ŠVECOVÁ, M., TOBĚRNÁ, V. Botanika 2 – Vyšší rostliny. Praha: NATURA – Česká geografická společnost, 1998. ISBN 80-86034-28-3.

### 5.1 Přehled informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) ve vybraných učebnicích

V tabulce č. 3 je uveden výčet jednotlivých rostlin, autor učebnice, vydavatelství a informace o dané rostlině. Rostliny jsou uspořádány podle užitkovosti do skupin: luskoviny, olejniny, píceiny, léčivé a okrasné rostliny. V rámci každé skupiny jsou seřazeny abecedně.

Tab. 3 – Název rostliny, autor učebnice a vydavatelství, informace o rostlině

Název rostliny	Autor učebnice (vydavatelství)	Informace o rostlině
čočka kuchyňská a jedlá	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Čočka kuchyňská se pěstuje jako luštěnina. Patří mezi bobovité rostliny. Charakteristické pro bobovité je rozlišení korunních lístků na pavézu, dvě křídla a člunek, který uzavírá deset tyčinek a jeden pestík. Květy tvoří hroznovitá květenství. Listy jsou složené, s palisty, někdy s úponky.

		Plodem je lusk. Semena jsou bohatá na bílkoviny. Na kořenech se vytvářejí hlízky, ve kterých žijí hlízkové bakterie. Dokážou přijímat ze vzduchu dusík. Hlízkové bakterie žijí s kořeny v symbióze.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Čočka jedlá patří mezi bobovité rostliny. Květ těchto rostlin tvoří kalich a koruna. Korunní lístky se rozlišují na pavézu, křídla a člunek. Listy jsou složené, zakončené úponky. Hlízkové bakterie žijí v symbióze na kořenech. Plodem je lusk, který obsahuje pouze dvě semena. Proto jsou výnosy menší než u hrachu nebo fazolu. Semena bohatá na bílkoviny se využívají jako potravina, luštěnina.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Čočka kuchyňská je zástupce užitkových rostlin, luskovin, z čeledi bobovitých. Bobovité rostliny mají složené listy, často s úponky a souměrné květy. Korunu tvoří pavéza, dvě křídla a člunek. Plodem je lusk. Pěstuje se pro semena, která jsou zdrojem vitamínů, minerálních látek vlákniny, bílkovin a cukrů.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Čočka kuchyňská je bobovitá rostlina, která patří do skupiny potravin nazývaných luštěniny. Je součástí zdravé výživy. Má podobné využití jako fazol. Semena obsahují hodně škrobu, bílkovin (při vaření se vysrážejí v šedobílou pěnu) a minerální látky (vápník, draslík, fosfor, železo a vitamíny skupiny B).
<b>fazol obecný</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Pěstuje se jako luštěnina. Patří mezi bobovité rostliny. Charakteristické pro bobovité je rozlišení korunních lístků na pavézu, dvě křídla a člunek, který uzavírá deset tyčinek a jeden pestík. Květy tvoří hroznovitá květenství. Listy jsou složené, s palisty, někdy s úponky. Plodem je lusk. Semena jsou bohatá na bílkoviny. Na kořenech se vytvářejí hlízky, ve kterých žijí hlízkové bakterie. Dokážou přijímat ze vzduchu dusík. Hlízkové bakterie žijí s kořeny v symbióze.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Je popínavá bylina s lichozpeřenými listy a ovíjivou lodyhou. Často se pěstuje keříčkový fazol, který není popínavý. Patří mezi rostliny bobovité. Květ těchto rostlin tvoří kalich a koruna. Korunní lístky se rozlišují na pavézu, křídla a člunek. Listy jsou složené, zakončené úponky. Plodem je lusk. Hlízkové bakterie žijí v symbióze na kořenech. Semena bohatá na bílkoviny se využívají jako potravina, luštěniny.
	Hedvábná, H.	Je zástupce užitkových rostlin, luskovin, z čeledi

	(NOVÁ ŠKOLA)	bobovitých. Bobovité rostliny mají složené listy, často s úponky a souměrné květy. Korunu tvoří pavéza, dvě křídla a člunek. Plodem je lusk. Pěstuje se pro lusky lusková zelenina, a pro semena jako luštěnina. Semena jsou zdrojem vitamínů, minerálních látek (železa, hořčíku), vlákniny, bílkovin a cukrů.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Je známá luštěnina. Jde o popínavou rostlinu s různě zbarvenými květy. Semena fazolu jsou jedlá až po tepelné úpravě. Syrová mohou způsobit žaludeční potíže. Semena obsahují hodně škrobu, bílkovin a minerálních látek (vápník, draslík, fosfor, železo a vitamíny skupiny B). Při klíčení semen se dělohy zvedají z půdy. Patří do čeledi bobovitých rostlin.
<b>hrách setý</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Pěstuje se jako luštěnina. Patří mezi bobovité rostliny. Charakteristické pro bobovité je rozlišení korunních lístků na pavézu, dvě křídla a člunek, který uzavírá deset tyčinek a jeden pestík. Listy jsou složené, s palisty, někdy s úponky. Plodem je lusk. Semena jsou bohatá na bílkoviny. Na kořenech se vytvářejí hlízky, ve kterých žijí hlízkové bakterie. Dokážou přijímat ze vzduchu dusík. Hlízkové bakterie žijí s kořeny v symbióze.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Je popínavá bylina, se sudozpeřenými listy zakončenými úponky, kterými se přichytává k jiným rostlinám. Patří mezi rostliny bobovité. Květ se skládá z pěti lístků kališních a pěti korunních. Dva spodní korunní lístky srůstají v člunek, postranní lístky tvoří křídla a největší horní lístek se nazývá pavéza. Květ obsahuje deset tyčinek a jeden pestík. Plodem je lusk. Na kořenech se vytvářejí hlízky, ve kterých žije zvláštní druh bakterií, který umožňuje přijímat vzdušný dusík.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Je zástupce užitkových rostlin, luskovin, z čeledi bobovitých. Bobovité rostliny mají složené listy, často s úponky a souměrné květy. Korunu tvoří pavéza, dvě křídla a člunek. Plodem je lusk. Pěstuje se pro lusky, jako lusková zelenina, a pro semena, která nazýváme luštěniny. Semena jsou zdrojem vitamínů, minerálních látek (železa, hořčíku), vlákniny, bílkovin a cukrů.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Pěstuje se na polích i v zahradách. Byl nalezen v egyptských hrobech. Z lodyhy, která vyžaduje oporu, vyrůstají složené listy s úponkami, jimiž se rostlina přidrzuje opory. Listy mají na dolní

		<p>části řapíku palisty. Květy jsou bílé, s korunami podobnými motýlům. Vyrůstají jednotlivě nebo ve dvojicích. Kalich je srostlý z pěti lístků, koruna je tvořena pěti lístky korunními. Dva dolní lístky srůstají v člunek, postranní jsou křídla a horní s nazývá pavéza. V květu je devět srostlých tyčinek, jedna volná a svrchní semeník. Hrách je samosprašný. Plodem je lusk. Při klíčení semen zůstávají obě dělohy v půdě. Hrách setý je zástupcem bobovitých rostlin, které obohacují půdu o dusíkaté látky. Patří do skupiny potravin nazývaných luštěniny, které jsou součástí zdravé výživy. Obsahují hodně škrobu, bílkovin a minerálních látek.</p>
<b>podzemnice olejná</b>	<p>Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)</p>	<p>Pochází z Jižní Ameriky. Její nepukavé plody dozrávají pod zemí. Pražená semena se konzumují jako burské oříšky (arašídy). Patří mezi dvouděložné krytosemenné rostliny.</p>
	<p>Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)</p>	<p>Plody dozrávají v půdě, kam se semeníky po odkvětu zavrtávají. Po upražení jsou známy jako burské oříšky nebo arašídy.</p>
	<p>Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)</p>	<p>Patří mezi užitkové rostliny tropů a subtropů. Jde o keřovitou rostlinu, která patří mezi luštěniny. Používá se na výrobu oleje. Po opylení se semeník zavrtá do země, kde se vyvine plod – lusk. Upražená semena jsou známá jako burské oříšky.</p>
	<p>Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)</p>	<p>Patří mezi pěstované bobovité rostliny. Její semena dozrávají v luscích zatlačených svými stopkami do země. Pražené arašídy jsou lahůdkou, avšak pro vysoký obsah tuků se nedoporučuje konzumace většího množství.</p>
<b>sója luštinatá</b>	<p>Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)</p>	<p>Je moderní luštěninou z pohledu zdravé výživy. Patří mezi bobovité rostliny. Charakteristické pro bobovité je rozlišení korunních lístků na pavézu, dvě křídla a člunek, který uzavírá deset tyčinek a jeden pestík. Listy jsou složité, s palisty, někdy s úponky. Plodem je lusk. Na kořenech žijí v symbióze hlízkové bakterie.</p>
	<p>Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)</p>	<p>Jde o velmi starou kulturní rostlinu, která je pěstována asi 5000 let. Pochází z Číny, vzácně se pěstuje na jižní Moravě. Svým složením splňuje podmínky zdravé výživy. Patří mezi rostliny bobovité.</p>
	<p>Hedvábná, H.</p>	<p>Je zástupce užitkových rostlin z čeledi bobovitých.</p>

	(NOVÁ ŠKOLA)	Bobovité rostliny mají složené listy, často s úponky a souměrné květy. Korunní lístky se rozlišují na pavézu, dvě křídla a člunek. Plodem je lusk. Řadí se mezi luštěniny, které jsou zdrojem vitamínů, minerálních látek, vlákniny, bílkovin a cukrů.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Patří mezi luštěniny. Její semena obsahují hodně tuku. Lisováním semen se získává olej. Kromě tuku semena obsahují bílkoviny a další důležité látky. Je zástupcem bobovitých rostlin.
<b>bob obecný</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Patří mezi píceiny, které se pěstují pro krmení zvířat.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako krmná rostlina z čeledi bobovitých. Řadí se mezi píceiny.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Jde o pícinu používanou pro krmení hospodářských zvířat.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Patří k bobovitým pícinám, které se zkrmuji čerstvé nebo sušené.
<b>jetel luční</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Patří mezi planě rostoucí bobovité rostliny.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Jde o krmnou rostlinu z čeledi bobovitých. Pěstuje se pro krmení hospodářských zvířat, řadí se tedy mezi píceiny.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Je krmivem pro hospodářská zvířata. Rostliny se využívají čerstvé nebo sušené, součástí trav jako seno.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Patří k bobovitým pícinám, které se zkrmuji čerstvé nebo sušené.
<b>tolice vojtěška</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Patří mezi píceiny, které se pěstují pro krmení zvířat.

	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako krmná rostlina z čeledi bobovitých. Jde o pícninu.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Jde o pícninu používanou ke krmení hospodářských zvířat.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Patří k bobovitým pícninám, které se zkrmují čerstvé nebo sušené.
<b>vikev setá</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako krmná rostlina, pícnina, z čeledi bobovitých.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
<b>jehlice trnitá</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Kvete růžově, koncem léta.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Kvete koncem léta na suchých mezích. Kořen má léčivé účinky.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Patří mezi léčivky. Jde o růžově kvetoucí rostlinu s ostnatými větvkami.
<b>komonice lékařská</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J.,	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.

	Vaněčková, I. (FRAUS)	
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Je léčivá. Roste na suchých stráních.
	H. Hedvábná (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Kvete žlutě. Patří mezi léčivky.
<b>hrachor vonný</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako okrasná rostlina.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
<b>janovec metlatý</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Tento keř s tenkými zelenými větvemi je hojný v teplejších krajích. Vykvétá kolem svátku sv. Jana (24. 6.) žlutými květy, kterých bývá mnoho pohromadě.

<b>jerlín japonský</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Tato bobovitá dřevina pochází z východní Asie. U nás se vysazuje v parcích. Kvete v červenci nebo v srpnu malými žlutými květy, které dávají mnoho nektaru.
<b>lupina mnoholistá (vlčí bob mnoholistý)</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako okrasná rostlina.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Patří mezi zástupce čeledi bobovitých. Roste planě.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
<b>trnovník akát</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Jde o nenáročnou dřevinu, která patří mezi bobovité rostliny. Pochází ze Severní Ameriky. Má lichozpeřené listy s palisty přeměněnými v trny. Květy jsou bílé a tvoří hroznovitá květenství. Kvete v červnu a patří mezi medonosné dřeviny. Má pevné a odolné dřevo, které se používá k výrobě násad.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako medonosná dřevina, která poskytuje velké množství nektaru. Pochází ze Severní Ameriky. Akátové porosty svými kořeny potlačují přirozená rostlinná společenstva, a proto jsou nežádoucí v chráněných územích.
	Hedvábná, H.	Je cizokrajná dřevina pocházející ze Severní



	(NOVÁ ŠKOLA)	Ameriky. Patří mezi parkové a medonosné dřeviny. Začala se však šířit i do volné přírody. Její kořeny brání klíčení semen jiných rostlin, a proto je ve volné přírodě nežádoucí. Patří mezi tzv. invazní rostliny. Tyto rostliny k nám byly dovezeny k okrasným účelům, rychle se však rozšířily do všech ekosystémů, kde ohrožují původní rostlinstvo.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Je strom s lichožpeřenými listy a trny. Pochází ze Severní Ameriky. U nás se vysazuje v parcích. Má bílé, vonné květy. Semena v luscích jsou jedovatá. Původně tato dřevina byla vysazována na písčité stráně, aby kořeny zpevnila půdu. Brzy se akát rozšířil a začal omezovat vzácné druhy rostlin. Boj ochránců přírody s akátem je často marný (strom zmlazuje). Akát se rozšířil hlavně na jižní Moravě.
<b>štědřenec odvislý</b>	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Vaněčková, I. (FRAUS)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Černík, V., Bičík, V., Bičíková, L., Martinec, Z. (SNP)	Pěstuje se jako okrasná rostlina. Je jedovatý.
	Hedvábná, H. (NOVÁ ŠKOLA)	Učebnice se o této rostlině nezmiňuje.
	Švecová, M., Toběrná, V. (NATURA)	Je stromek nebo keř vysazovaný v zahradách nebo parcích. Má bohaté hrozny žlutých květů, které jsou jedovaté. Jedovatá jsou i zralá semena, která vypadávají z černých lusků.

## 5.2 Shrnutí analýzy učebnic

Při analýze dostupných učebnic přírodopisu pro ZŠ jsem zjistila, že nejvíce informací poskytují učebnice o hrachu setém, fazolu obecném a čočce kuchyňské a jedlé. Tyto rostliny jsou uváděny jako hlavní zástupci bobovitých rostlin (*Fabaceae*) s charakteristickými znaky této čeledi.

V menším rozsahu jsou uvedeny informace o sóje luštinaté, podzemnici olejné a trnovníku akátu. O bobu obecném, jeteli lučním, tolici vojtěšce a vikvi seté je ve všech učebnicích pouze zmínka, že se jedná o píceiny používané ke krmení hospodářských zvířat. Stručné informace jsou poskytnuty i o léčivkách (komonici lékařské a jehlici trnité), s výjimkou učebnice od autorky Hedvábné, H. (Nová škola), která tyto rostliny vůbec neuvádí. Tato učebnice se liší od ostatních zkoumaných učebnic, v nichž je učivo řazeno podle systému rostlin, svým uspořádáním. Učivo je zde rozděleno do jednotlivých ekosystémů. Zmíněné druhy bobovitých rostlin jsou zde zařazeny ve třech ekosystémech („Louka, pastvina, step“; „Zahrada a sad, pole“; „Rumiště“).

Nejvíce informací a také nejvíce druhů užitkových bobovitých rostlin, včetně okrasných druhů, je uvedeno v učebnici od autorů Švecová, M. a Toběrná, V. (Natura).

V analyzovaných učebnicích přírodopisu pro ZŠ se děti dozvědí pouze základní informace o bobovitých rostlinách. Je zajímavé, že v žádné z výše uvedených učebnic není zmínka o cizrňe, přestože jde o významnou luskovinu, která je součástí zdravé výživy.

## 6 Dotazníkové šetření

Cílem mého výzkumu bylo zjistit, zda studenti Pedagogické fakulty UK v Praze mají základní znalosti o bobovitých rostlinách, zda vědí, proč jsou luštěniny součástí zdravé výživy a zda je zařazují i do svého jídelníčku.

Metodou výzkumu bylo dotazníkové šetření určené pro studenty Pedagogické fakulty UK v Praze ve věku 20–23 let. Anonymní dotazník obsahoval 11 otázek, které lze rozdělit z hlediska obsahu na otázky zjišťující fakta a otázky vědomostní, dále pak z hlediska formy požadované odpovědi na otázky otevřené nebo uzavřené (podle Chráska, 2007).

Na otázky odpovídalo celkem 45 respondentů, které jsem rozdělila do tří skupin po 15 studentech podle oborů, které studují. Zajímalo mě, zda studijní obor respondentů má vliv na jejich stravování.

- Skupina A – studenti dvouoboru Biologie – Výchova ke zdraví (Bi–VZ)
- Skupina B – studenti dvouoborů s biologií (mimo VZ)
- Skupina C – studenti nestudující biologii

### 6.1 Dotazník – luštěniny

Dotazníkové šetření bylo realizováno během jednoho týdne, v prosinci 2012, na Pedagogické fakultě UK v Praze. Vyplnění dotazníku trvalo asi 10 minut, jeho návratnost byla stoprocentní.

#### DOTAZNÍK

Prosím Vás, studenty pedagogické fakulty, o **anonymní** vyplnění dotazníku, který se týká luštěnin a jejich zařazení do jídelníčku v rámci zdravé stravy. Dotazník a následná analýza získaných dat budou součástí bakalářské práce.

- vhodnou odpověď (odpovědi) zakroužkujte

- v případě, že Vám nevyhovuje žádná z nabízených možností, zakroužkujte „jiná odpověď“ a doplňte

- otázky bez možností výběru odpovědí doplňte (pokud odpověď nevíte, do kolonky napište „nevím“)

1. Věk: .....
2. Pohlaví
  - a) žena
  - b) muž
3. Studijní obor na pedagogické fakultě UK: .....
4. Uved'te nejdůležitější obsahovou látku, pro kterou jsou luštěniny součástí zdravé výživy. ....
5. Z které u nás pěstované luštěniny se získává olej? .....
6. Do jaké rostlinné čeledi patří luskoviny? .....
7. Jíte luštěniny pěstované v ČR (fazol, čočka, hrách, sója, cizrna)
  - a) ne
  - b) ano – pokud jste označili tuto odpověď, přeskočte otázku číslo 8 a přejděte na otázku číslo 9
8. Z jakého důvodu nejíte luštěniny?
  - a) nechutnají mi
  - b) jsou pro mě těžko dostupné
  - c) nadýmají mě
  - d) jejich příprava je pro mě náročná
  - e) neumím je připravit
  - f) jiná odpověď .....

- Pokud jste tuto otázku zodpověděli, dále již v dotazníku nepokračujte (další otázky jsou určeny pro respondenty, kteří luštěniny konzumují)
9. Proč jíte luštěniny?
  - a) chutnají mi
  - b) jsou levné a pro mě lehce dostupné
  - c) jsou zdravé
  - d) jejich příprava je pro mě nenáročná
  - e) připravuje mi je blízká osoba
  - f) jiná odpověď .....

10. Jak často jsou luštěniny zařazeny ve vašem jídelníčku?

- a) každý týden
- b) 1–3krát měsíčně
- c) 1 a více za čtvrt roku
- d) příležitostně (párkrát do roka)

11. Které z uvedených luštěnin konzumujete?

- a) fazol
- b) čočka
- c) hrách
- d) sója
- e) cizrna

Mnohokrát děkuji za Vaši spolupráci.

## 6.2 Hypotézy dotazníkového šetření

**H1:** Studenti studující biologii zodpoví vědomostní otázky, které se týkají rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*), lépe, než studenti nestudující biologii.

**H2:** Nejvíce luštěnin konzumují studenti oboru Bi–VZ.

**H3:** Nejméně luštěnin konzumují studenti, kteří biologii nestudují.

**H4:** Studenti jedí luštěniny, protože jsou zdravé.

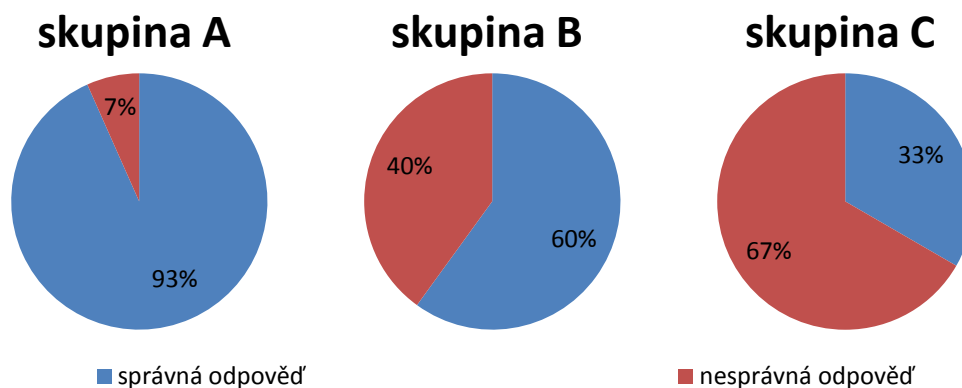
**H5:** Ve většině případů studenti nejedí luštěniny proto, že jim nechutnají.

**H6:** Většina studentů zařazuje luštěniny do svého jídelníčku 1–3 krát měsíčně.

## 6.3 Vyhodnocení dotazníků

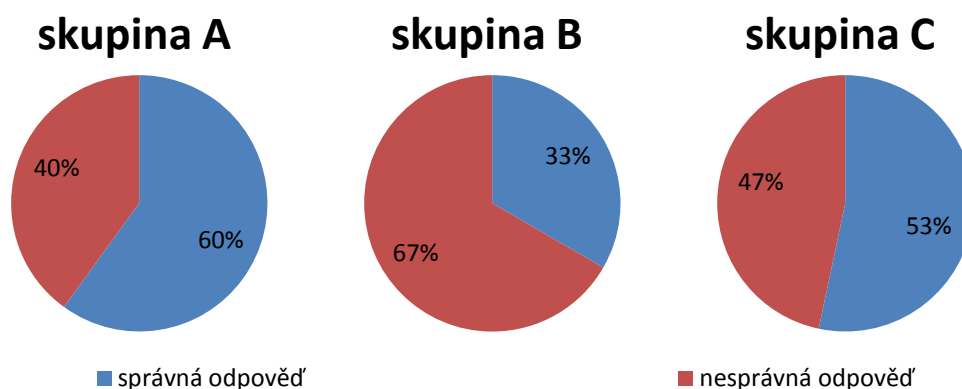
Na základě vyplněných dotazníků jsem zpracovala a vyhodnotila jednotlivé odpovědi. Výsledky výzkumu jsou uvedeny podle jednotlivých otázek dotazníku (viz. kapitola 7.2).

**Výsledky odpovědí na otázku č. 4:** Uveďte nejdůležitější obsahovou látku, pro kterou jsou luštěniny součástí zdravé výživy.



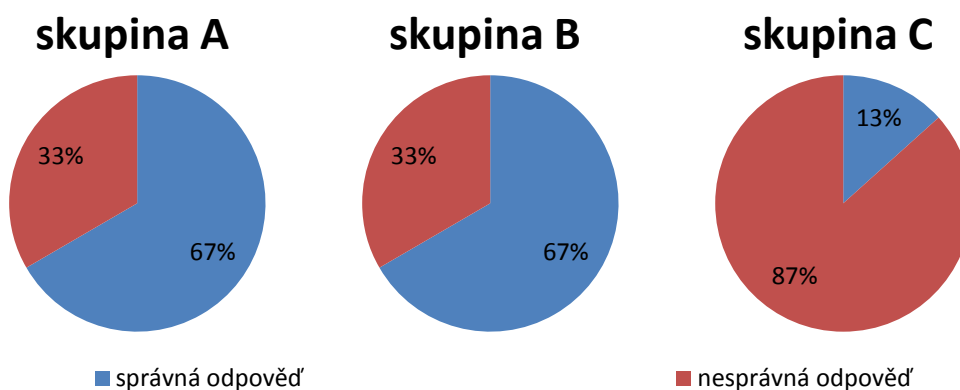
Na tuto vědomostní otázku odpovědělo správně ze skupiny A 93 % studentů, ze skupiny B 60 % studentů a ze skupiny C 33 % studentů. Z výsledků vidíme, že nejvíce správných odpovědí měli studenti dvouoboru Bi–VZ, pak studenti studující obor s biologií a nejméně studenti, kteří biologii nestudují.

**Výsledky odpovědí na otázku č. 5:** Z které u nás pěstované luštěniny se získává olej?



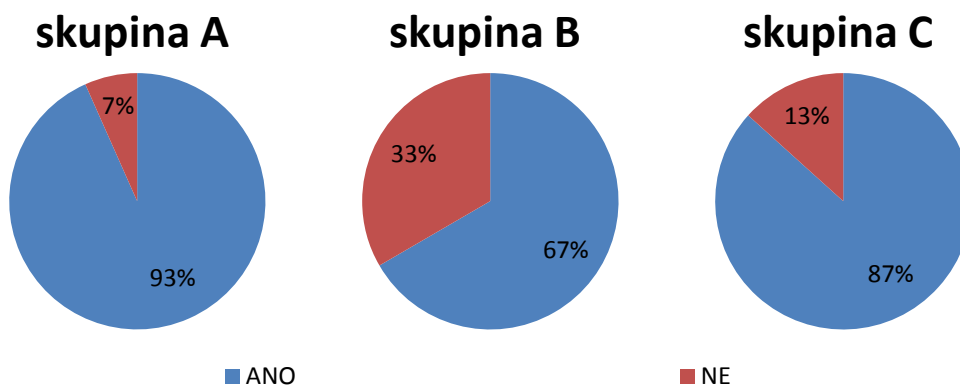
Na tuto otázku odpovědělo správně ze skupiny A 60 % studentů, ze skupiny B 33 % studentů a ze skupiny C 53 % studentů. Opět měli nejvíce správných odpovědí studenti dvouoboru Bi–VZ. Je zajímavé, že na druhém místě v počtu správných odpovědí se umístili studenti ze skupiny C, tedy nestudující biologii. Tato otázka, přestože je vědomostní, souvisí se stravováním, což mohlo ovlivnit správnost odpovědí.

### Výsledky odpovědí na otázku č. 6: Do jaké rostlinné čeledi patří luskoviny?



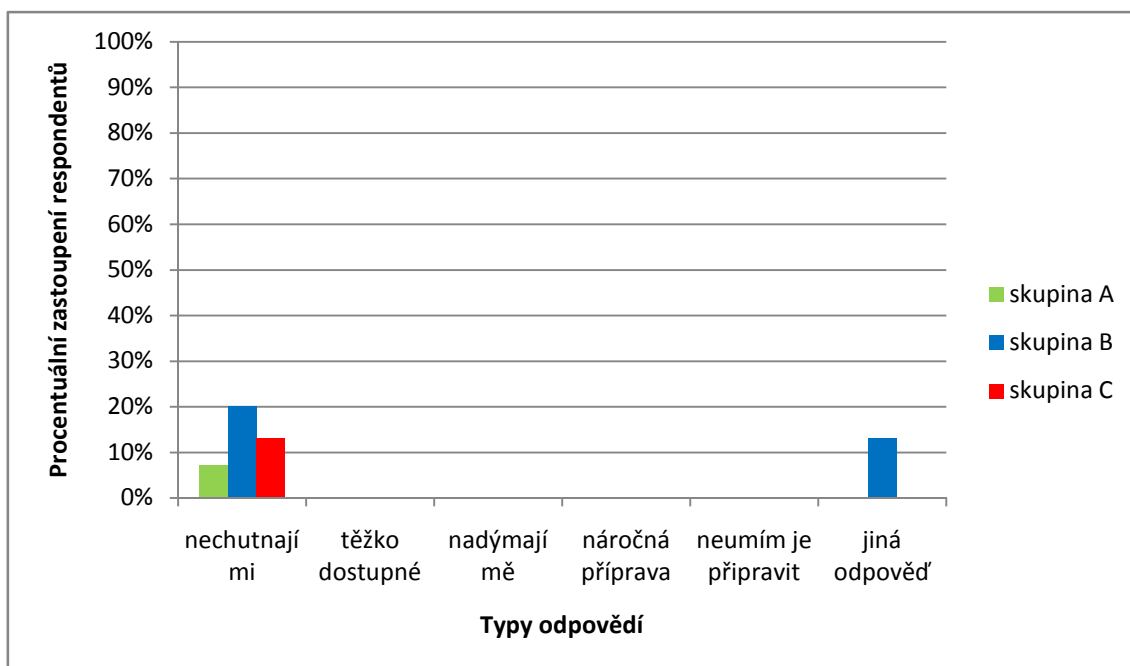
Na tuto vědomostní otázku odpovědělo správně ze skupin A a B 67 % studentů, ze skupiny C pouze 13 % studentů. Právě z těchto výsledků je patrné, jaký obor studenti studují. Studenti dvouoboru Bi–VZ a oborů s biologií získali shodně 67 % správných odpovědí.

### Výsledky odpovědí na otázku č. 7: Jíte luštěniny pěstované v ČR?



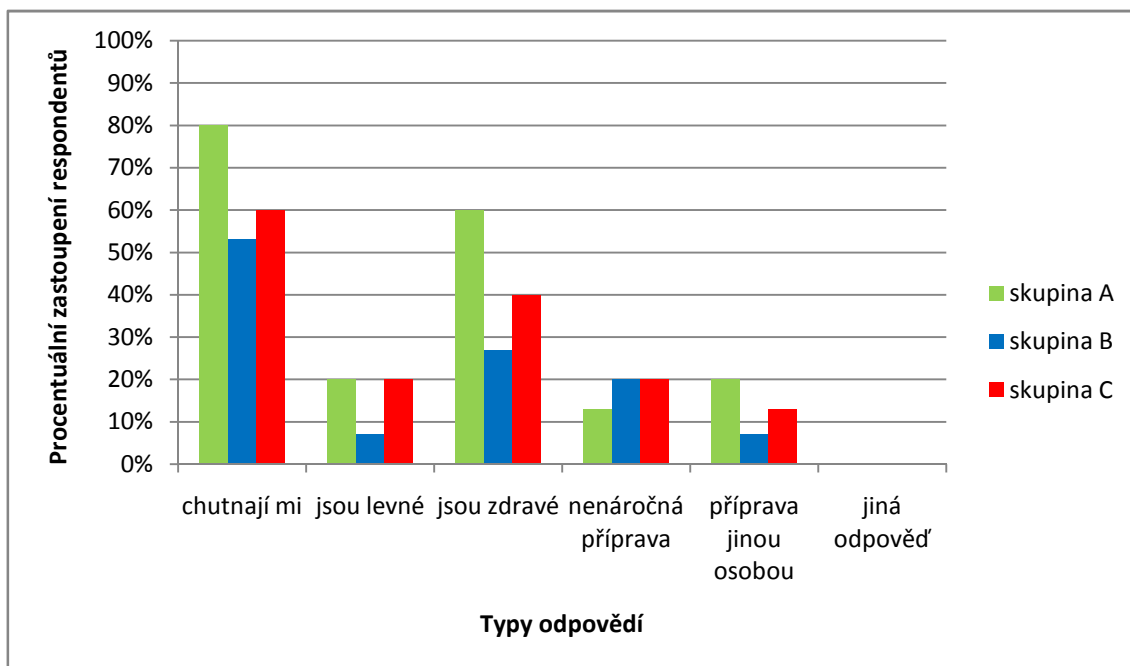
Z grafů je patrné, že ze skupiny A jí luštěniny 93 % respondentů a 7 % respondentů luštěniny nejí. Na druhém místě v konzumaci luštěnin jsou respondenti skupiny C, kde luštěniny jí 87 % respondentů a 13 % respondentů je nejí. Ve skupině B luštěniny jí 67 % respondentů a 33 % respondentů je do svého jídelníčku nezařazuje.

### Výsledky odpovědí na otázku č. 8: Z jakého důvodu nejíte luštěniny?



Ze skupiny A nejí luštěniny 7 % respondentů, protože jim nechutnají. Stejný důvod udává i 13 % respondentů ze skupiny C. Ze skupiny B luštěniny nejí celkem 33 % respondentů, z toho 20 % respondentů z důvodu, že jim nechutnají a 13 % respondentů ze zdravotních důvodů.

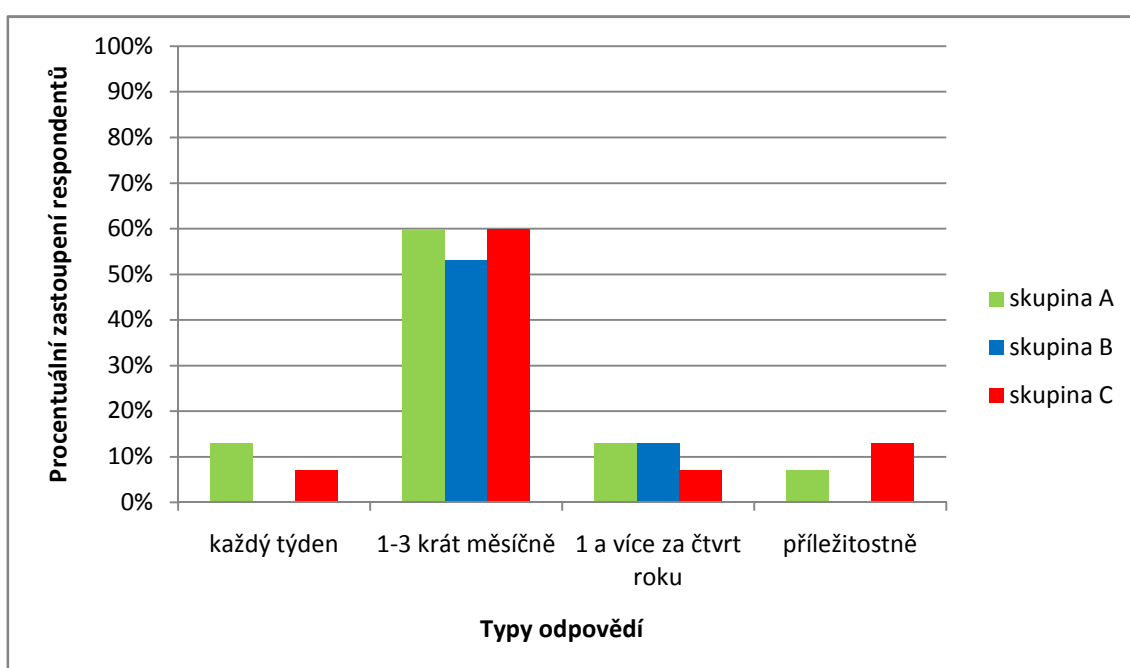
### Výsledky odpovědí na otázku č. 9: Proč jíte luštěniny?





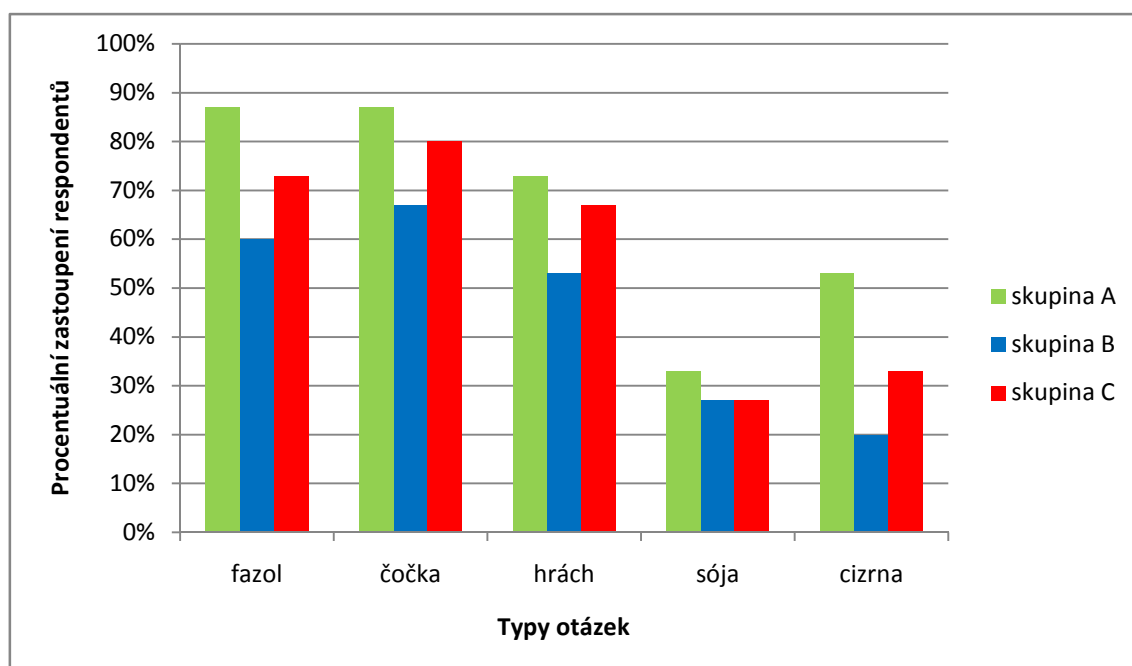
Ve všech skupinách převažovala na tuto otázku odpověď respondentů, že jim luštěniny chutnají. Takto odpovědělo ve skupině A 80 % respondentů, ve skupině B 53 % respondentů a ve skupině C 60 % respondentů. Teprve druhým důvodem konzumace luštěnin bylo to, že jsou zdravé. K této odpovědi se přiklonilo ze skupiny A 60 % respondentů, ze skupiny B 27 % respondentů a ze skupiny C 40 % respondentů. Nikdo z dotazovaných respondentů nevyužil možnost jiné odpovědi.

**Výsledky odpovědí na otázku č. 10: Jak často jsou luštěniny zařazeny ve vašem jídelníčku?**



Z grafu je patrné, že více jak polovina respondentů každé skupiny konzumuje luštěniny 1–3 krát měsíčně (ve skupině A 60 % respondentů, ve skupině B 53 % respondentů a ve skupině C 60 % respondentů).

### Výsledky odpovědí na otázku č. 11: Které z uvedených luštěnin konzumujete?



V rozmanitosti konzumovaných luštěnin nejvíce procent získali respondenti ze skupiny A, kde fazol konzumuje 87 % respondentů, čočku 87 % respondentů, hrách 73 % respondentů, sóju 33 % respondentů a cizrnu 53 % respondentů. Nejvíce konzumovanou luštěninou ve všech skupinách je čočka. Ve skupině A ji konzumuje 87 % respondentů, ve skupině B 67 % respondentů a ve skupině C 80 % respondentů. Nejméně konzumovanou luštěninou je ve skupinách A (33 % respondentů) a C (27 % respondentů) sója, ve skupině B (20 % respondentů) cizrna.

## 6.4 Výsledky hypotéz dotazníkového šetření

Vysoké procento správných odpovědí respondentů ze skupin A a B (tedy studentů biologie) na vědomostní otázky č. 4 a 6 potvrdilo mou **hypotézu H1**, že vědomostní otázky lépe zodpoví studenti studující biologii, než studenti, kteří ji nestudují. Naopak výsledky hodnocení otázky č. 5 hypotézu H1 vyvrátily. Na otázku sice správně odpovědělo z oboru Bi–VZ 60 % studentů, na druhém místě v počtu správných odpovědí se však umístili studenti nestudující biologii (53 % studentů). Tato otázka, přestože je vědomostní, souvisí se stravováním, což mohlo ovlivnit správnost odpovědí.

**Hypotéza H2** se potvrdila. Nejvíce luštěnin konzumují studenti oboru Bi–VZ (93 % studentů). Je možné, že k tomu přispívá i obor, který studují.

**Hypotéza H3** se nepotvrdila, jelikož luštěniny konzumuje 87 % studentů nestudujících biologii, což je o 54 % více než studentů ze skupiny B (studujících biologii).

**Hypotéza H4** se nepotvrdila, protože studenti upřednostňují to, že jim luštěniny chutnají.

**Hypotéza H5** se potvrdila. Ze 45 zkoumaných studentů 6 studentů nejí luštěniny, protože jim nechutnají. Pouze 2 studenti nejedí luštěniny ze zdravotních důvodů.

**Hypotéza H6** se potvrdila. Více jak polovina studentů z každé skupiny zařazuje luštěniny 1–3 krát měsíčně do svého jídelníčku. Ve skupině A 60 % studentů, ve skupině B 53 % studentů a ve skupině C 60 % studentů.

## 7 Praktická cvičení

Pro práci s tematikou užitkových bobovitých rostlin jsou navržena čtyři praktická cvičení. Praktická cvičení č. 1,2,3 jsou krátkodobá (do 45 minut), s minimálními nároky na laboratorní vybavení. K plnění úkolů je zapotřebí vzorků zkoumaných rostlin nebo jejich částí, ve cvičení č. 3 jsou zapotřebí i chemikálie. Praktické cvičení č. 4 je dlouhodobé (asi 15 minut po dobu 4 týdnů, 5. týden – 45 minut, vyhodnocení pokusu).

### 7.1 Metodika praktických cvičení pro učitele

Praktická cvičení jsou metody praktických činností žáků, kterých lze využít v hodinách přírodopisu na ZŠ. Žáci při nich pracují s přírodninami, používají nástroje, pomůcky a chemikálie potřebné k vykonání pokusu.

Před zahájením práce učitel vždy poučí žáky o bezpečnosti práce při používání nástrojů a pomůcek. Zdůrazní zvýšenou opatrnost, které je zapotřebí při práci s chemikáliemi. Na začátku hodiny je důležitá instruktáž ze strany učitele, následuje samostatná práce žáků a na závěr zápis do protokolu, který každý žák obdrží při zahájení práce. Učitel práci řídí, kontroluje, v případě potřeby žákům poradí a pomůže. Na závěr hodiny zhodnotí práci žáků a shrne společně se žáky získané poznatky. Protokoly pro žáky jsou součástí přílohy bakalářské práce.

Praktická cvičení vedou k poznávání zkoumaného objektu prostřednictvím pozorování nebo pokusu. Úlohy slouží žákům k pochopení teoretických znalostí formou praktických činností s rostlinným materiálem, k prohloubení a fixaci vědomostí o rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) na základě přímého pozorování. Vybrané úlohy řeší žáci samostatně nebo v malých skupinách za pomoci postupů práce a instrukcí učitele. Pro přehlednost a názornost je každé praktické cvičení strukturováno do následujících částí:

- Princip – téma a podstata práce
- Materiál – rostlinný materiál, rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)
- Pomůcky a chemikálie – pomůcky potřebné k vykonání pokusu

- Postup – základní kroky postupu práce
- Nákres a závěr – žáci zakreslí a samostatně slovně zpracují pozorované jevy (nákres není nutný u každé úlohy)

### 7.1.1 Praktické cvičení č. 1: Rozbor stavby květu a lusku hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

#### Úloha č. 1 – Rozbor stavby květu (*Pisum sativum L.*)

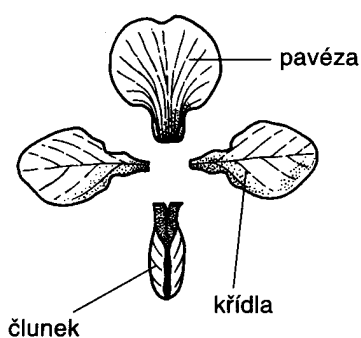
Princip (popis studovaného materiálu): Květy jsou oboupohlavné a souměrné. Vyrůstají z paždí zpeřených listů. Kalich je srostlý z pěti lístků, koruna se skládá z pavézy, dvou volných křídel a dvou lístků srostlých v člunek. Svrchní semeník je překryt blankou, která vznikla srůstem devíti nitek. Desátá tyčinka je volná (tyčinky dvoubratré 9+1). Pestík vznikl srůstem jednoho plodolistu. Vajíčka v semeníku vyrůstají v řadě střídavě z obou okrajů.

Materiál: květy hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

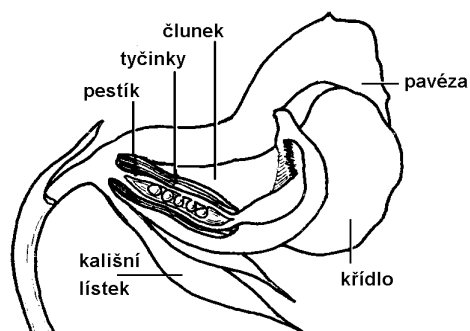
Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou podélně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Obr. 17 Korunní lístky, překresleno podle Kubáta (1998)



Obr. 18 Podélný řez květem, překresleno podle Kubáta (1998)

## Úloha č. 2 – Rozbor stavby lusku hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

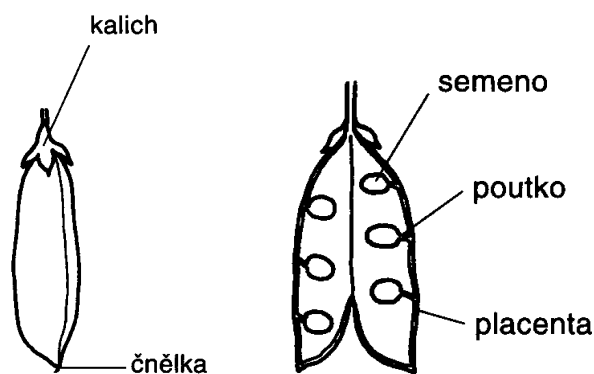
Princip (popis studovaného materiálu): Lusk je plod suchý a pukavý. Lusky jsou podlouhlé, rovné nebo prohnuté. Jsou mnohosemenné, nezaškrcované, otevírají se v obou švech. Semena mají kulovitý až oválný tvar, s hladkým povrchem nebo s dolíčky. Lusk je plod suchý a pukavý.

Materiál: dužnaté i suché lusky hrachu setého (*Pisum sativum* L.)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si plod a zjistíme, je-li suchý nebo dužnatý, pukavý, nepukavý nebo poltivý. Všimneme si švů, v nichž lusk hrachu puká v době zralosti. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:



Obr. 19 Lusk hrachu setého (*Pisum sativum*) podle Kubáta (1998)

### 7.1.2 Praktické cvičení č. 2: Pozorování vnější stavby listů, palistů, trnů a úponků bobovitých rostlin (*Fabaceae*)

Princip (popis studovaného materiálu): První listy bývají jiného tvaru než listy asimilační. Tvoří přechod mezi dělohami a asimilačními listy. Jsou zpravidla jednodušší a menší. Asimilační listy jsou střídavé, nejčastěji složené (jednoduše zpeřené nebo dlaniť složené), opatřené palisty a zakončené často úponky. Palisty mohou být listnaté nebo přeměněné v trny.

Typy listů u jednotlivých druhů:

hrách setý (*Pisum sativum* L.) – listy sudozpeřené, zakončené úponkou

hrachor jarní (*Lathyrus vernus L.*) – listy sudozpeřené, zakončené hrotem

trnovník akát (*Robinia pseudacacia L.*) – listy lichozpeřené

jetel luční (*Trifolium pratense L.*) – listy trojčetné

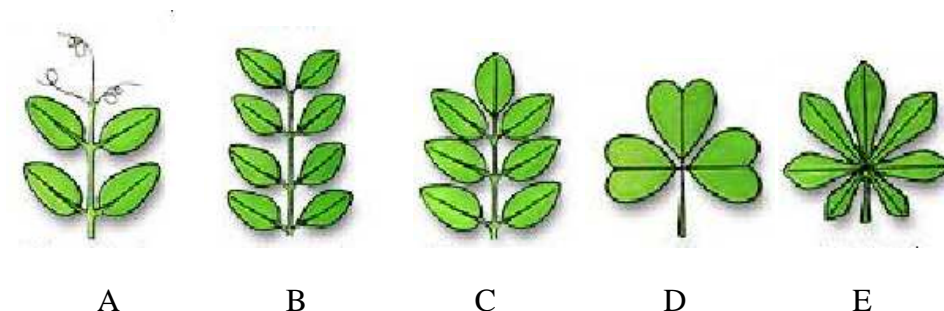
lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus LINDL.*) – listy mnohočetné, dlanitě složené

Materiál: listy hrachu setého (*Pisum sativum L.*), hrachoru jarního (*Lathyrus vernus L.*), jetele lučního (*Trifolium pratense L.*), lupiny mnoholisté (*Lupinus polyphyllus LINDL.*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudacacia L.*)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si stavbu listů a porovnáme je mezi sebou. Podle uspořádání lístků je rozlišíme na dlanitě složené a zpeřené. Provedeme nákresy listů jednotlivých druhů. Všimneme si také palistů a různých zakončení listů (úponky, trny).

Nákres:



Obr. 20 Typy listů: A – sudozpeřený s úponkou, B – sudozpeřený, C – lichozpeřený, D – trojčetný, E – mnohočetný (dlanitě složený) [17]

### 7.1.3 Praktické cvičení č. 3: Důkaz obsahových látek v semenech bobovitých rostlin (*Fabaceae*)

#### Úloha č. 1 – Důkaz bílkovin

Princip: Důkaz spočívá v nitraci aromatického jádra příslušných aromatických aminokyselin v bílkovině. Působením kyseliny dusičné dochází k nitraci aromatického jádra a k vzniku žlutých nitrosloučenin. Tato reakce se nazývá xantoproteinová.

Materiál: semeno bobovitých rostlin (fazol obecný, hrách setý, cizrna beraní)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: koncentrovaná kyselina dusičná (HNO<sub>3</sub>)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku koncentrované HNO<sub>3</sub> a sledujeme změnu barvy.

### **Úloha č. 2 – Důkaz dusíku**

Princip: Dusík se při tepelném rozkladu uvolňuje v podobě amoniaku. Amoniak je málo rozpustný v zásaditých roztocích, proto uniká ze zkumavky jako plyn, který lze dokázat podle modrého zbarvení pH indikátorového papírku (pH > 7, zásaditý roztok).

Materiál: semeno bobovitých rostlin (fazol obecný, čočka jedlá, cizrna beraní)

Pomůcky: třecí miska s tloučkem, zkumavka, kahan, držák na zkumavku, chemická lžička, indikátorový papírek

Chemikálie: oxid vápenatý (CaO)

Postup: Semeno rozdrtíme v třecí misce na prášek. Prášek nasypeme do zkumavky a přidáme CaO (poměr 1:2). Směs budeme zahřívat. Poté k ústí zkumavky přiložíme pH papírek a pozorujeme změnu jeho barvy.

### **Úloha č. 3 – Důkaz škrobu**

Princip: Škrob je složen ze dvou polysacharidů (amylosy a amylopektinu). Amylosa je pomocí Lugolova roztoku barvitelná, protože jód proniká do struktury šroubovice a zde se váže. Způsobuje modrofialové až modročerné zbarvení.

Materiál: semeno fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris* L.)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok I<sub>2</sub> + KI)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.



#### 7.1.4 Praktické cvičení č. 4: Postupný vývoj rostliny

Princip: Pro vývoj a růst semene je zapotřebí dobrá půda, dostatek vláhy a slunečního světla.

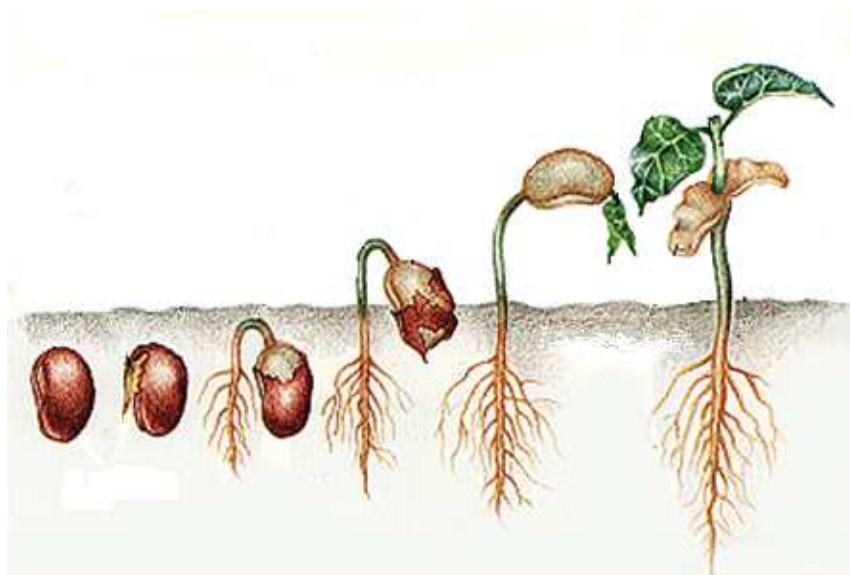
Vývoj: Obal semene praskne, objeví se první kořínek, který roste směrem dolů. Rostlinka prorůstá půdou ke světlu, vytváří se stonek a listy.

Materiál: semena fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*)

Pomůcky: 4 květináče nebo truhlíky, zahradní zem, voda, lopatka, ubrousek

Postup: Do čtyř květináčů dáme zahradní zem. Do prvního květináče zasadíme pomocí lopatky několik semen, zalijeme a označíme den setby. Vždy po týdnu vysadíme semena do druhého, třetího a čtvrtého květináče. Květináče dáme na místo s dostatkem slunečního světla. Zahradní zem udržujeme vlhkou, aby semena dobře klíčila. Pátý týden vyndáme z každého květináče jednu rostlinku. Z kořínků opláchneme hlínu a položíme na ubrousek. Získáme rostliny ve čtyřech fázích růstu. Provedeme nákres a popíšeme.

Nákres:



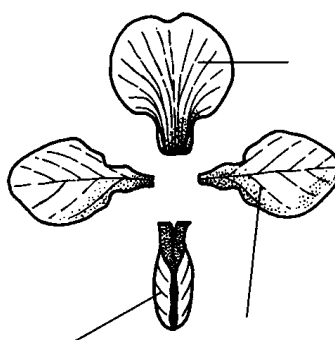
Obr. 21 Vývoj fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*) [18]

## 7.2 Pracovní listy – rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*)

Pracovní listy slouží k lepšímu pochopení, procvičování a upevnění učiva. Mohou sloužit i k opakování a kontrole získaných vědomostí žáků ZŠ. Vypracované pracovní listy jsou součástí přílohy bakalářské práce.

### 7.2.1 Pracovní list č. 1

1. **Pojmenuj** korunní lístky.



2. **Přiřaď** k druhovým jménům správná jména rodová.

hrách	kuchyňská
tolice	olejná
fazol	luční
čočka	vojtěška
sója	obecný
podzemnice	luštinatá
jetel	setý

3. **Doplň** věty.

- Plodem bobovitých rostlin je .....
- Na kořenech bobovitých rostlin žijí .....
- Největší korunní lístek bobovitých rostlin se nazývá .....
- Arašídý se získávají z rostliny .....
- Lisováním semen sóji luštinaté získáváme .....

## 7.2.2 Pracovní list č. 2

1. **Přiřaď** k obrázkům název rostliny.



cizrna beraní

podzemnice olejná

hrách setý

fazol obecný

tolice vojtěška

lupina mnoholistá

jetel luční

komonice lékařská



2. **Podtrhni** bobovité rostliny.

fazol obecný, šřovík kyselý, čočka kuchyňská, hrách setý, dřišťál obecný, bob obecný, trnovník akát, prýskýrník prudký, penízek rolní, podzemnice olejná, pohanka jedlá, jetel luční, tolice vojtěška, tykev jedlá, hořčice bílá, jehlice trnitá

3. **Vysvětli** pojem „**pícniny**“ a **uved' 2 příklady** pícnin z čeledi bobovitých.

## 8 Diskuse

Tato bakalářská práce je zaměřena na užitkové rostliny z čeledi bobovitých (*Fabaceae*).

Cílem bylo poskytnout informace o charakteristice, výskytu, vlastnostech a využití vybraných užitkových rostlin této čeledi. Zástupci z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) poskytují nejen suroviny pro zpracovatelský průmysl, ale jsou důležitým zdrojem obživy pro člověka i hospodářská zvířata. Pro své obsahové látky, především bílkoviny a vlákninu, jsou součástí zdravé výživy. Z tohoto důvodu by jim měla být věnována dostatečná pozornost již při výuce přírodopisu na ZŠ.

V této práci jsem provedla analýzu dostupných učebnic přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Myslím, že informovanost o obsahových látkách v plodech a v semenech bobovitých rostlin má vliv na stravování dětí i dospělých. Zjistila jsem, že nejvíce informací poskytují učebnice o hrachu setém, fazolu obecném a čočce kuchyňské a jedlé. Je zarážející, že v žádné z analyzovaných učebnic není zmínka o cizrně beraní, přestože jde o významnou luskovinu, která je součástí zdravé výživy.

Zda informovanost má vliv na výběr potravy jsem se pokusila zjistit ve výzkumné části. Metodou výzkumu bylo dotazníkové šetření určené pro studenty Pedagogické fakulty UK v Praze, ve věku 20–23 let. Na otázky odpovídalo 45 respondentů, kteří byli rozděleni do tří skupin podle studijních oborů (studenti dvouoboru Bi–VZ, studenti dvouoborů s biologií a studenti nestudující biologií). Dotazník obsahoval 11 otázek, které se týkaly základních znalostí o luštěninách a jejich konzumaci. Po vyhodnocení dotazníku, studenti oboru Bi–VZ měli nejvíce správných odpovědí na vědomostní otázky. Také v konzumaci luštěnin (93 % respondentů) se umístili před studenty zbývajících oborů. Je možné, že právě obor Bi–VZ, který studují a který je hlouběji informuje o rostlinách a jejich obsahových látkách, ovlivňuje jejich stravování, čímž by se potvrdily mé předpoklady. Nutno však podotknout, že získané výsledky mohlo ovlivnit složení skupin, z hlediska pohlaví. Zatímco ve skupině Bi–VZ byl pouze jeden respondent mužského pohlaví, v ostatních dvou skupinách byli 4 a 5 respondentů mužského pohlaví. Větší počet respondentů ženského pohlaví

ve skupině Bi–VZ, mohl ovlivnit výsledky, neboť je známo, že dívky dbají na zdravou výživu více než chlapci. Nedostatkem tohoto výzkumu byl malý počet respondentů. Bylo by zajímavé provést podobná dotazníková šetření, která se týkají užitkových rostlin z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) a jejich konzumace. Výzkum by se mohl zaměřit na žáky ZŠ nebo na respondenty různého věku a pohlaví. Výsledky by pak mohly sloužit učitelům přírodopisu a biologie pro jejich profesní praxi.

Součástí mé bakalářské práce jsou praktická cvičení a pracovní listy, které by mohly být využity při výuce přírodopisu na ZŠ, pro lepší pochopení učiva o těchto, z hlediska výživy, významných rostlinách. Pro 2. stupeň ZŠ existují vedle učebnic přírodopisu i pracovní sešity, které však neobsahují mnoho materiálu na procvičování a upevňování učiva o rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Proto si někteří učitelé tvoří vlastní pracovní listy nebo prezentace v powerpointu. Zajímavé náměty a návody pro tvorbu praktických cvičení a pracovních listů k učivu přírodopisu na ZŠ nabízí kniha „Biologické pokusy pro děti“ od Zlaty Hájkové a Zdeny Matysové.

## 9 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývá užitkovými rostlinami z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Charakterizuje rostliny této čeledi a jejich obsahové látky. Popisuje vybrané druhy z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) a uvádí jejich výskyt, vlastnosti a využití. Analyzuje vybrané učebnice přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o užitkových rostlinách z čeledi bobovitých (*Fabaceae*) a prostřednictvím tabulky poskytuje přehled učiva o této čeledi v jednotlivých učebnicích.

Součástí bakalářské práce bylo dotazníkové šetření určené pro studenty Pedagogické fakulty UK v Praze. Šetření prokázalo, že informovanost respondentů o přednostech luštěnin z hlediska zdravé výživy, může ovlivnit jejich konzumaci.

Práce obsahuje praktická cvičení a pracovní listy, které by mohly učitelům umožnit lépe přiblížit učivo o užitkových rostlinách čeledi bobovitých (*Fabaceae*) žákům ZŠ. Výsledky bakalářské práce mohou učitelé využít jako rozšiřující a doplňující učivo při výuce systému rostlin i v rámci průřezového tématu výchova pro zdraví.

## 10 Literatura

- ALEN, D., COX. V. *ABC přírody*. 2. vyd. Praha: Reader s Digest Výběr, 1997, 328 s. ISBN 80-902069-4-8.
- BENDA, V., BABŮREK, I., ŽDÁRSKÝ, J. *Biologie II – Nauka o potravinářských surovinách*. 3. přepr. vyd. Praha: VŠCHT, 2000, 196 s. ISBN 80-7080-402-5.
- BULISOVÁ, J. *Ottova všeobecná encyklopedie*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7360-902-3.
- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J., VANĚČKOVÁ, I. *Přírodopis 7, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-424-4.
- ČERNÍK, V., BIČÍK, V., BIČÍKOVÁ, L., MARTINEC, Z. *Přírodopis 2 pro 7. ročník základní školy*. Praha: SNP, 1999. ISBN 80-7235-069-2.
- HEDVÁBNÁ H. *Přírodopis pro 7. ročník, 2. díl*. Brno: Nová škola, 2008. ISBN 80-7289-093-X.
- HRON, F., ZEJBRLÍK, O. *Rostliny polí a zahrad*. Praha: SNP, 1974, 410 s.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007, 272 s.
- JAHODÁŘ, L. *Farmakobotanika – semenné rostliny*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1225-9.
- KINCL, L., KINCL, M., JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. 3. upr. vyd. Praha: Fortuna, 2003, 256 s. ISBN 80-7168-736-7.
- KONÁŠOVÁ, J. *Recepty pro zdraví*, č. 9. Praha: Bauer media, 2012. ISSN 1211-4324.
- LAHOLA, J. a kol. *Luskoviny, pěstování a využití*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. ISBN 80-209-0127-2.
- MICHALEC, Z. *Člověk a rostliny*. Praha: Práce, 1977, 272 s.
- PELEŠKA, S. *Zelenina na zahrádce a na balkoně*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2008. ISBN 978-80-7360-771-5.

- PELIKÁN, J. a kol. *Atlas semen druhů čeledi bobovité (Fabaceae LINDL)*. Troubsko: Baštan, 2012. ISBN 978-80-905080-3-3.
- PELIKÁN, J., HÝBL, M. a kol. *Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky*. Troubsko: Baštan, 2012. ISBN 978-80-905080-2-6.
- SCHWANITZ, F. *Vývoj kulturních rostlin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1969, 544 s.
- SINSKAJA, E. *Historická geografie kulturních rostlin*. Praha: Academia, 1973, 468 s.
- SLAVÍK, B. *Květena České republiky 4*. Praha: Academia, 1995. ISBN 80-200-0384-3.
- STARÝ, F. *Léčivé rostliny – Ottův průvodce přírodou*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. ISBN 978-80-7360-588-9.
- ŠVECOVÁ, M., TOBĚRNÁ, V. *Botanika 2 – Vyšší rostliny*. Praha: Natura, 1998. ISBN 80-86034-28-3.
- VALÍČEK, P. a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. 2. upr. vyd. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0939-6.

#### **Seznam zdrojů použitých obrázků:**

[1] *Cizrna beraní* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:

<http://www.dkimages.com/discover/previews/809/35012504.JPG>

[2] *Čočka jedlá* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:

<http://www.mdidea.com/products/new/lentilpic.jpg>

[3] *Fazol obecný* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:

[http://www.biotox.cz/botanicus/jpg/bph\\_0523.jpg](http://www.biotox.cz/botanicus/jpg/bph_0523.jpg)

[4] *Hrách setý* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:

<http://www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/pisum.jpg>

[5] *Podzemnice olejná* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:

<http://4.bp.blogspot.com/->

[75fUO6BuP7M/TcGJ1M8ox4I/AAAAAAAAABr8/YQfCoMX\\_uWk/s1600/cacahuete+2.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-75fUO6BuP7M/TcGJ1M8ox4I/AAAAAAAAABr8/YQfCoMX_uWk/s1600/cacahuete+2.jpg)



- [6] *Sója luštinatá* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
<http://www.larousse.fr/encyclopedie/data/images/1003086-Soja.jpg>
- [7] *Bob obecný* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/86\\_Faba\\_vulgaris\\_Moench.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/86_Faba_vulgaris_Moench.jpg)
- [8] *Jetel luční* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://www.holoweb.com/cannon/images/Trifolium\\_pratense.jpg](http://www.holoweb.com/cannon/images/Trifolium_pratense.jpg)
- [9] *Tolice vojtěška* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://www.swsbm.com/NGSImages/Medicago\\_sativa.jpg](http://www.swsbm.com/NGSImages/Medicago_sativa.jpg)
- [10] *Vikev setá* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/85\\_Vicia\\_sativa\\_L.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/85_Vicia_sativa_L.jpg)
- [11] *Jehlice trnitá* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://assets.chitanka.info/content/img/09/2338/\\_pril-95-96.jpg](http://assets.chitanka.info/content/img/09/2338/_pril-95-96.jpg)
- [12] *Komonice lékařská* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z: [http://free-pu.t-com.hr/romeo-tomaz-biodiversity/piante\\_2/melilotus\\_officinalis.jpg](http://free-pu.t-com.hr/romeo-tomaz-biodiversity/piante_2/melilotus_officinalis.jpg)
- [13] *Hrachor vonný* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z: <http://lowres-picturecabinet.com.s3-eu-west-1.amazonaws.com/85/main/1/405440.jpg>
- [14] *Janovec metlatý* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/333\\_Sarothamnus\\_scoparius.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/333_Sarothamnus_scoparius.jpg)
- [15] *Lupina mnoholistá* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://farm9.staticflickr.com/8162/7480412078\\_de0fdbd519\\_z.jpg](http://farm9.staticflickr.com/8162/7480412078_de0fdbd519_z.jpg)
- [16] *Trnovník akát* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
[http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/dp/davidova/www\\_ucitele1/img/trnovnik\\_akat.jpg](http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/dp/davidova/www_ucitele1/img/trnovnik_akat.jpg)
- [17] *Typy listů* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
<http://www.ekokrouzek.wz.cz/Img/Rostliny/3a.jpg>
- [18] *Vývoj fazolu obecného* [online]. 2013 [cit. 2013-06-02]. Dostupné z:  
<http://naturalsciences.sdsu.edu/ta/classes/lab2.1/beangrowth.jpg>

Obrázky z bakalářské práce jsou použity v pracovních listech.

## 11 Přílohy

Součástí přílohy jsou protokoly pro žáky, kterých lze použít při plnění praktických cvičení. Pro učitele jsou zde vyhotovena i řešení úkolů z pracovních listů.

### **Praktické cvičení č. 1: Rozbor stavby květu a lusku hrachu setého (*Pisum sativum L.*)**

#### **Úloha č. 1 – Rozbor stavby květu (*Pisum sativum L.*)**

Materiál: květy hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: pinzeta, preparační jehla, lupa, žiletka

Postup: Pinzetou oddělíme jednotlivé části květu. Lístky odkládáme na papír tak, aby jejich poloha odpovídala přirozené poloze v květu. Žiletkou podélně rozřízneme semeník a prohlédneme si pod lupou vajíčka. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

## **Úloha č. 2 – Rozbor stavby lusku hrachu setého (*Pisum sativum L.*)**

Materiál: dužnaté i suché lusky hrachu setého (*Pisum sativum L.*)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si plod a zjistíme, je-li suchý nebo dužnatý, pukavý, nepukavý nebo poltivý. Všimneme si švů, v nichž lusk hrachu puká v době zralosti. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

**Praktické cvičení č. 2: Pozorování vnější stavby listů, palistů, trnů a úponků bobovitých rostlin (*Fabaceae*)**

Materiál: listy hrachu setého (*Pisum sativum L.*), hrachoru jarního (*Lathyrus vernus L.*), jetele lučního (*Trifolium pratense L.*), lupiny mnoholisté (*Lupinus polyphyllus LINDL.*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudacacia L.*)

Pomůcky: lupa

Postup: Prohlédneme si stavbu listů a porovnáme je mezi sebou. Podle uspořádání lístků je rozlišíme na dlanitě složené a zpeřené. Provedeme nákresy listů jednotlivých druhů. Všimneme si také palistů a různých zakončení listů (úponky, trny).

Nákres:

Závěr:

### **Praktické cvičení č. 3: Důkaz obsahových látek v semenech bobovitých rostlin (*Fabaceae*)**

#### **Úloha č. 1 – Důkaz bílkovin**

Materiál: semeno bobovitých rostlin (fazol obecný, hrách setý, cizrna beraní)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: koncentrovaná kyselina dusičná ( $\text{HNO}_3$ )

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku koncentrované  $\text{HNO}_3$  a sledujeme změnu barvy.

Závěr:

#### **Úloha č. 2 – Důkaz dusíku**

Materiál: semeno bobovitých rostlin (fazol obecný, čočka jedlá, cizrna beraní)

Pomůcky: třecí miska s tloučkem, zkumavka, kahan, držák na zkumavku, chemická lžička, indikátorový papírek

Chemikálie: oxid vápenatý ( $\text{CaO}$ )

Postup: Semeno rozdrtíme v třecí misce na prášek. Prášek nasypeme do zkumavky a přidáme  $\text{CaO}$  (poměr 1:2). Směs budeme zahřívat. Poté k ústí zkumavky přiložíme pH papírek a pozorujeme změnu jeho barvy.

Závěr:

### **Úloha č. 3 – Důkaz škrobu**

Materiál: semeno fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*)

Pomůcky: kapátko, skalpel, Petriho miska

Chemikálie: Lugolův roztok (vodný roztok I<sub>2</sub> + KI)

Postup: Rozkrojíme semeno a položíme ho na Petriho misku. Poté na semeno kápneme kapku Lugolova roztoku a sledujeme změnu barvy.

Závěr:

#### **Praktické cvičení č. 4: Postupný vývoj rostliny**

Materiál: semena fazolu obecného (*Phaseolus vulgaris L.*)

Pomůcky: 4 květináče nebo truhlíky, zahradní zem, voda, lopatka, ubrousek

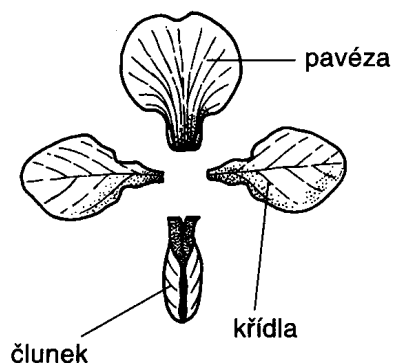
Postup: Do čtyř květináčů dáme zahradní zem. Do prvního květináče zasadíme pomocí lopatky několik semen, zalijeme a označíme den setby. Vždy po týdnu vysadíme semena do druhého, třetího a čtvrtého květináče. Květináče dáme na místo s dostatkem slunečního světla. Zahradní zem udržujeme vlhkou, aby semena dobře klíčila. Pátý týden vyndáme z každého květináče jednu rostlinku. Z kořínků opláchneme hlínu a položíme na ubrousek. Získáme rostliny ve čtyřech fázích růstu. Provedeme nákres a popíšeme.

Nákres:

Závěr:

## Pracovní list č. 1 – řešení

1. **Pojmenuj** korunní lístky.



2. **Přiřaď** k druhovým jménům správná jména rodová.

hrách	kuchyňská
tolice	olejná
fazol	luční
čočka	vojtěška
sója	obecný
jetel	luštinatá
podzemnice	setý

3. **Doplň** věty.

- Plodem bobovitých rostlin je **LUSK**.
- Na kořenech bobovitých rostlin žijí **HLÍZKOVÉ BAKTERIE**.
- Největší korunní lístek bobovitých rostlin se nazývá **PAVÉZA**.
- Arašídý se získávají z rostliny **PODZEMNICE OLEJNÁ**.
- Lisováním semen sóji luštinaté získáváme **SOJOVÝ OLEJ**.



## Pracovní list č. 2 – řešení

1. **Přiřaď** k obrázkům název rostliny.



cizna beraní  
tolice vojtěška

podzemnice olejná  
lupina mnoholistá

hrách setý  
jetel luční

fazol obecný  
komonice lékařská



2. **Podtrhni** bobovité rostliny.

fazol obecný, šťovík kyselý, čočka kuchyňská, hrách setý, dřišťál obecný, bob obecný, trnovník akát, pryskyřník prudký, penízek rolní, podzemnice olejná, pohanka jedlá, jetel luční, tolice vojtěška, tykev jedlá, hořčice bílá, jehlice trnitá

3. **Vysvětli** pojem „pícniny“ a **uved' 2 příklady** pícnin z čeledi bobovitých.

- pícniny = rostliny, které se pěstují jako krmivo pro zvířata

- příklady pícnin: bob obecný, jetel luční, tollice vojtěška, vikev setá

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta  
M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou**

Závěrečná práce:

Druh práce	
Název práce	
Autor práce	

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady a že úhrada nákladů za kopírování, resp. tisk jedné strany formátu A4 černobíle byla stanovena na 5 Kč.

V Praze dne .....

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

\_\_\_\_\_  
podpis žadatele

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta  
M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce  
Evidenční list**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				