
Obsah

1. Část obecná

1.1. Úvod (<i>Houba</i>)	7
1.2. Botanická charakteristika a hospodářský význam luskovin (<i>Hosnedl, Hýbl</i>)	8
1.3. Biologické a morfologické vlastnosti, tvorba výnosu (<i>Hosnedl</i>)	18
1.4. Šlechtění a semenářství (<i>Houba, Dostálová R.</i>)	28
1.5. Působení biotických faktorů na tvorbu výnosu, principy ochrany rostlin (<i>Houba, Šmirous</i>)	36
1.6. Zásady pěstování a agrotechniky (<i>Houba, Hochman</i>)	43
1.7. Uplatnění luskovin (<i>Houba</i>)	47
1.8. Jakost luštěnin ve vztahu k výživě (<i>Dostálová J., Hosnedl</i>)	52
1.9. Integrovaná produkce a ekologické zemědělství (<i>Hochman, Prášil</i>)	56
1.10. Genetika a genomika v luskovinách (<i>Smykal</i>)	59

2. Část speciální

2.1. Hrách setý (<i>Houba, Dostálová R., Hýbl</i>)	67
2.2. Bob obecný (<i>Houba, Huňady</i>)	74
2.3. Sója luštinatá (<i>Houba, Hýbl</i>)	79
2.4. Lupina (<i>Houba, Hýbl</i>)	84
2.5. Vikev (<i>Houba, Hýbl</i>)	88
2.6. Fazol obecný (<i>Houba, Dostálová R.</i>)	91
2.7. Čočka jedlá (<i>Houba, Dostálová R.</i>)	93
2.8. Zahradní luskoviny (<i>Houba, Prášil</i>)	95

3. Ekonomika pěstování luskovin (*Ponižil*)

4. Terminologie (*Hosnedl, Houba*)

5. Přílohy (*Houba, Dostálová R., Šmirous, Hosnedl, Dostálová J., Hochman*)

5.1. Plochy, výnosy, produkce (ČR, Evropa, svět)	110
5.2. Příklady morfologických znaků luskovin	113
5.3. Množení luskovin v ČR	117
5.4. Ochrana rostlin - přípravy a jejich použití, ochrana hlavních druhů	118
5.5. Z historie - O luskovinách u nás před 100 lety	130
5.6. Požadavky české potravinářské legislativy na jakost luštěnin	131

6. Literatura

Inzertní příloha	134
------------------	-----



1.2. Botanická charakteristika a hospodářský význam luskovin

Význam luskovin

Luskoviny jsou především zdrojem bílkovin rostlinného původu vhodných pro výživu lidí nebo ke krmení hospodářských zvířat.

Semena luskovin v kombinaci s obilovinami umožňují vytvářet vyrovnanou bilanci živin v naší potravě, podobně je tomu při sestavování krmných směsí pro zvířata. Obsah bílkovin v semenech je mezidruhově značně rozdílný a dosahuje rozpětí mezi 20–45% podílu bílkovin v sušině. Značné diference pramenící z pěstebních podmínek a agrotechniky se vyskytují i mezi odrůdami každé plodiny.

Z hlediska nutričního mají bílkoviny luskovin kvalitní složení a jejich význam ve výživě lidí není často správně pochopen. Zarážející je vysoká diferenciace spotřeby v rozdílných oblastech světa. Průměrná roční spotřeba na osobu, kterou uvádí FAO, tak v různých oblastech světa dosahuje přibližně od 2 kg do 20 kg a více. K příčinám tak velkých rozdílů ve spotřebě luštěnin (tj. semen luskovin) jako potravin patří dostupnost vlastní produkce a cenové relace na trhu. Významné jsou rovněž rozdíly vznikající určitým historickým vývojem ve struktuře složek stravy. Konkrétní dopad měla např. pravidla některých náboženských vyznání, která zakazují nebo omezují konzumaci masa určitých hospodářských zvířat a luskoviny se tam pak stávají pro obyvatele hlavním zdrojem bílkovin. K příčinám zvýšené spotřeby jedlých luštěnin patří také otázky ekonomické, kdy se bílkoviny živočišného původu stávají ekonomicky méně dostupnými.

V ČR je konzumace luštěnin velmi nízká, dosahuje přibližně 2 kg, což je hluboko pod světovým průměrem 7 kg na osobu za rok. Luštěniny nejsou pouhým zdrojem kvalitních bílkovin, ale obsahují

i řadu dalších látek, jejichž význam se stále ještě přehodnocuje. Jsou to látky s příznivým vlivem na odolnost organismu nebo alespoň na omezení některých civilizačních onemocnění (např. diabetes, rakovina tlustého střeva).

Specifickou vlastností luskovin je pěstitelská hodnota, která pomáhá udržovat půdní úrodnost a zlepšovat fyzikální vlastnosti půdy. Luskoviny mohou mít zásadní vliv na pěstební systémy, jejich intenzitu a ekonomiku. Pozitivní je zejména schopnost sympiózy s hlízkovými bakteriemi, umožňující vyloučit nebo snížit spotřebu dusíkatých hnojiv. Schopnost využívat vzdušný dusík nejen snižuje přímé náklady na pěstovanou luskovinu, ale rovněž náklady následné plodiny. Tento, všeobecně uznávaný příznivý vliv, se za určitých podmínek může také změnit ve vliv negativní, poškozující životní prostředí, dojde-li výjimečně k nadměrnému znečištění vodních toků a podzemních vod nitráty. V těchto případech se pěstování luskovin podřizuje právním normám (např. nitrátové směrnice).

Ve druhé polovině minulého století byl zájem o využití luskovin provázen řadou významných změn, včetně snahy o introdukci dalších druhů. Nešlo ale o trvalý jev. Hlavní příčinou byla výnosová nestabilita, přesněji vyjádřeno nevyužívání výnosového potenciálu vyšlechtěných odrůd. Rozhodování by mělo záviset na ekonomice konkrétní plodiny. Uplatňovaná metodika však u luskovin a jetelovin nezohledňuje jejich předplodinovou hodnotu ani množství dusíku zanechaného v půdě. Následná plodina je proto významně nadhodnocena v porovnání s podhodnocenou luskovinou.

Nestabilita výnosů luskovin má řadu příčin souvisejících s biologickými vlastnostmi pěstovaných



druhů a odrůd, s přírodními podmínkami, s pěstební intenzitou a agrotechnickou kázní. Vhodné doporučení vedoucí k eliminaci silné závislosti jednotlivých druhů luskovin na podmínkách prostředí je nepěstovat danou plodinu nebo odrůdu v oblastech pro ni rizikových. U většiny luskovin středního pásma se jedná o oblasti velmi teplé a suché, což platí především pro období kvetení, tvorby semen a dozrávání porostů.

Porovnáme-li výnosy pšenice a hrachu u jednotlivých pěstitelů v určité oblasti, můžeme vypočítat index výnosů pšenice k výnosům hrachu za určitou časovou řadu. Obě plodiny lze srovnávat, neboť mají přibližně shodné nároky na podmínky prostředí (klíma, půda) i na agrotechniku. Velmi nízké indexy ve výnosech (1,2–1,4) jsou dosahovány tam, kde je k oběma plodinám přístupováno se shodným cílem, při vysoké intenzitě docílení rentabilní produkce. Indexy 1,8–2,0 jsou již vizitkou méně zkušených pěstitelů. V ČR se v určitých časových obdobích vyskytují indexy výnosů pšenice ku hrachu až na hladině 4,0.

Snaha o rozšíření ploch luskovin a vyloučení rizika s kolísavými výnosy semen vede např. k myšlence, využití produkce luskovin ve směskách a nově k uplatnění celé biomasy formou konzervované píce, zpravidla opět při využití podsevu anebo směsek.

Velký pokrok lze u luskovin spatřit v oblasti šlechtění (viz kap. 1.4.). Šlechtěním se získaly zcela nové typy odrůd, které se výrazně liší od původních typů. Cílem bylo zvýšení výnosového potenciálu odrůd, jeho lepší využití v praxi a především větší stabilita výnosů. Přesto zájem o pěstování luskovin stále klesá. Ani nejvýznamnější odběratel a uživatel produkce, krmivářský průmysl, nenaznačuje navýšení zájmu o produkci semen luštěnin tuzemského původu. Do budoucna by měla sehrát významnější roli jiná než potravinářská a krmivářská využití. Jako příklad lze uvést využití luskovin (dřeňového hrachu) k produkci škrobu a jeho následné využití k výro-

bě ekologicky vhodnějších obalů, které se dobře a rychle v přírodě rozloží.

Konkurenční prostředí se vytváří uvnitř hospodářské skupiny luskovin mezi botanickými druhy. Rozvoj GMO odrůd u soje umožnil prudký nárůst produkce. Extrahované sojové šroty představují dnes hlavní zdroj bílkovin pro krmivářský průmysl ve světě. Došlo k výraznému snížení sklizňových ploch luskovin mírného pásma, zejména hrachu a bobu.

Luskoviny se využívají v našem jídelníčku v mnoha formách a to jako suchá zralá semena, semena nebo lusky v nezralém stavu pro další zpracování, jako zelenina a pod. Pro krmení zvířat mají význam suchá zralá semena i celá nadzemní biomasa. Některé druhy jsou vhodné pouze pro pícní účely anebo také k zelenému hnojení. Jiné luskoviny mohou plnit i úlohu okrasnou.

Pěstitelský význam luskovin je za současného stavu rostlinné produkce vysoce aktuální. Pokles stavů skotu vyvolává nižší potřebu píce a postačí proto menší plochy pícnin na orné půdě. Snížení ploch pícnin na orné půdě vede i k omezení ploch jetelovin, což jsou plodiny s velmi dobrým vlivem na půdu a její úrodnost. Produkce píce u trvalých travních porostů zůstává zpravidla beze změny. Redukované stavy skotu vyprodukují méně hnoje. Z uváděného řetězce pak vyplývá, že udržování půdní úrodnosti bude složitější a nákladnější. Tento trend již existuje, takže úrodnost půd se bude dále snižovat v důsledku malého zastoupení plodin s příznivým vlivem na půdu. Nebezpečí neprodejnosti komodity v případě nadprodukce přitom většiny druhů luštěnin nehrozí vzhledem k současnému výraznému schodku v bilanci bílkovin, potřebných pro krmné směsi v rámci zemí EU.

Botanické vlastnosti a označování

V přírodě se nachází okolo 650 rodů, přibližně s 18 tisíci druhy, které patří k luskovinám. Počet kulturních druhů s významnějším podílem



na světové produkci je ale malý. Přehled o geografickém rozložení pěstebních oblastí ve světě, zpracovaný z údajů FAO, je obsahem tabulky 1.2.1. Největší zastoupení mají luskoviny v Asii a v Africe, což odpovídá do značné míry využití jejich produkce ve výživě lidí. Náleží sem jak druhy značného světového významu (např. sója a fazol), tak plodiny, které umožňují produkci v extrémních podmínkách, zejména ve velmi suchých a teplých oblastech Afriky a Asie (cizrna, vigna), nebo druhy vhodné do oblastí spíše chladnějších a vlhčích (bob, hrách).

Botanická příbuznost luskovin s jetelovinami umožňuje používat název leguminózy. Termín luskoviny slouží k pojmenování porostů a rostlin (lze takto nazývat i semena), zatímco termín luštěniny má platnost pouze pro semena luskovin.

V praxi se často využívá i odlišných pojmenování některých botanických druhů nebo jejich variet. Je logické, že obchodní zájem vítězí nad přesným pojmenováním podle botaniky systematické. Výzkumníci a šlechtitelé jsou lépe připraveni na přesné systematické členění. Nemělo by se stávat, aby se jména druhová stala zdrojem dalších nepřesností, ke kterým v souvislosti s luskovinami dochází. Význačným pomocníkem botaniků – systematicků se stala moderní přístrojová technika, která umožnila rozvoj molekulární ge-

netiky. Přesto není systematika luskovin ve světě jednotná. Snaha botaniků o přesnější vědecké definice druhů za pomoci kategorií „poddruh“ nebo „varieta“ sice zpřesňují systematiku, ale jednotného třídění zatím dosaženo nebylo (největší problémy se vyskytují u druhů vigna a fazol) .

Obchodní sféra používá vlastního třídění a navíc existuje značné množství synonym u anglických názvů. Již základní termín „beans“ dává možnost různých výkladů. Prvotně „beans“ znamenalo pouze botanický druh bob obecný (*Vicia faba* L.) a semena této plodiny. Postupně se takto označovaly též semena rodů *Phaseolus* a *Vigna*. V současnosti si pod pojmem „beans“ můžeme představit semena většiny pěstovaných semených druhů luskovin, tj. také sóju, hrách, čočku, lupinu a vikve. Odpovídajícím českým ekvivalentem slova „beans“ může být pojmenování „luštěniny“. Pojmenování některých druhů v českém jazyce také často chybí. Rozdílný obsah mohou mít i některé pojmy u angličtiny britské a americké. Krátký přehled taxonomie známých luskovin uvádí tabulka 1.2.2.

Charakteristika významných druhů

Pouze malý počet plodin náležejících do čeledi *Viciaceae* (vikvovité; dříve *Fabaceae*) se pěstuje ve většině oblastí světa. Z míst svého původu se postupně jednotlivé druhy mohou dostat

Tabulka 1.2.1.: Sklizišná plocha luskovin - hlavní pěstební oblasti (rok 2006 – dle FAO statistiky)

Druh/forma užití	sklizišná plocha (milióny ha)	hlavní pěstební oblast (1)	milióny ha	další významné oblasti pěstování (2)	milióny ha
Fazol – suchá semena	26,54		13,4	Latinská Amerika	7,1
Cizrna beraní	10,61	Asie	9,8	Afrika	0,4
Vigna	10,17	Afrika	9,9	Asie	0,2
Hrách – suchá semena	6,73	Asie	2,2	Evropa Severní Amerika	1,8 1,7
Čočka jedlá	3,85	Asie	2,8	Severní Amerika	0,7
Bob obecný	2,61	Asie	1,1	Evropa	0,3
Vikve	0,75	Evropa	0,5	Asie	0,2
Lupiny	0,74	Oceánie	0,5	Evropa	0,2
Sója luštinatá	92,99	Latinská Amerika	40,5	Severní Amerika Asie	30,2 18,6



Tabulka 1.2.2.: Hospodářsky významné druhy luskovin ve světě (s uvedením častých synonym u anglického pojmenování druhu)

Botanický rod	Botanický druh	druh (český název)	druh (anglický název)	synonyma
<i>Pisum</i>	<i>sativum</i> L.	hrách setý	pea	
<i>Phaseolus</i> *)	<i>vulgaris</i> L.	fazol obecný	common bean	kidney bean , haricot bean
<i>Phaseolus</i>	<i>acutifolius</i> A.Gray	–	teparty bean	wild bean
<i>Phaseolus</i>	<i>lunatus</i> L.	fazol měsíční	sieva bean	lima bean, butter bean
<i>Phaseolus</i>	<i>coccineus</i> L.	fazol šarlatový, ohnivý, mnohokvětý	scarlet runner bean	
<i>Phaseolus (Vigna)</i>	<i>mungo</i> L.	fazol zlatý	black gram	vigna mungo
<i>Vigna</i> *)	<i>unguiculata</i> L, ssp. <i>unguiculata</i>	hrách černé oko syn. hrách kravský	black-eyed pea	cow pea
<i>Vigna</i>	<i>sinensis</i> L.; Savi ex Hassk (syn. <i>V. unguiculata</i> , subsp. <i>unguiculata</i>)	dlouhatec čínský	yard long bean	cow pea
<i>Vigna</i>	<i>radiata</i> L.	vigna zlatá	mung bean	golden gram, green gram
<i>Vigna</i>	<i>angularis</i> Willd.		adzuki bean	
<i>Vigna</i>	<i>subterranea</i> L.	bambara	ground beans	
<i>Lablab</i>	<i>purpureus</i> L. syn. <i>Dolichos lablab</i> L.	lablab purpurový	hyacinth bean	lablab vulgaris
<i>Cicer</i>	<i>arietinum</i> L.	cizrna beraní	chick pea	
<i>Vicia</i>	<i>faba</i> L.	bob obecný, bob koňský	faba bean	broad bean horse bean
<i>Vicia</i>	<i>sativa</i> L.	vikev setá	garden vetch	
<i>Vicia</i>	<i>villosa</i> Roth.	vikev huňatá	winter vetch	
<i>Vicia</i>	<i>pannonica</i> Crantz	vikev panonská		
<i>Vicia</i>	<i>narbonensis</i> L.	vikev narbonská	purple broad vetch	
<i>Cajanus</i>	<i>cajan</i> L.	kajan	pigeon peas	
<i>Lupinus</i>	<i>albus</i> L.	lupina bílá	white lupine	
<i>Lupinus</i>	<i>angustifolius</i> L.	lupina úzkolistá	narrowleafed lupine	blue lupine
<i>Lupinus</i>	<i>luteus</i> L.	lupina žlutá	yellow lupine	
<i>Lens</i>	<i>culinaris</i> Medic.	čočka jedlá	lentil	

Poznámka*) rody *Phaseolus* a *Vigna* jsou velmi blízké, velmi často bývají druhy jednoho rodu uváděny jménem druhého. Existují snahy o vytvoření společného názvu pro oba rody jako *Phaseolus-Vigna* komplex.

různými cestami do míst klimaticky zcela odlišných a zde záleží na pěstebních možnostech a způsobu využití produkce. Přestože tento proces začínal již několik století před naším letopočtem, poslední vývoj ukazuje, že dosud není ukončen.

Příkladem je např. rozšiřování hrachu a čočky do Kanady. Trochu jiný stav vzniká v souvislosti se zaváděním sóji. Přehled o geografickém rozložení pěstebních oblastí vybraných druhů ve světě, zpracovaný z údajů FAO je v tabulce 1.2.1.

Významnou roli při intenzifikaci pěstování luskovin sehrává genové inženýrství zaváděním transformovaných odrůd typu GMO (geneticky modifikované organizmy). Pro klimatické a půdní podmínky ČR bude i v nejbližší budoucnosti hlavní luskovinou hrách, avšak velké rezervy pro tyto podmínky jsou u bobu koňského a lupin. Zastoupení sóji bude více záviset na celosvětových rezervách extrahovaných šrotů a na vývoji životní úrovně světové populace. Celosvětově došlo, kromě sóji, čočky a cizrny, k významnému poklesu zájmu o další druhy.



Koncem 20. století dochází k poklesu zájmu také o hrách a na počátku 21. století se pěstuje na 2/3 stavu, který byl na konci století minulého. V Evropě zůstává hrách na pozici nejvíce pěstované luskoviny, se značným kolísáním produkce. Jeho osevní plochy se ale např. v ČR snížily pod 30 tisíc ha, některé luskoviny se pro účely statistiky už ani neevidují. Přitom posledních 50 let znamenalo významnou změnu hospodářských vlastností a produkční schopnosti nových odrůd. Změny morfologické i fyziologické jsou významným příspěvkem šlechtitelů k tomu, aby se z hrachu stala vysokoproduktivní plodina. Přispěly k odstranění závažných problémů v agrotechnice tím, že se zlepšily hospodářské vlastnosti odrůd (např. délka rostlin a poléhavost porostu), lepší sklizeň, došlo i ke změnám v tvorbě a distribuci asimilátů.

Hrách setý (*Pisum sativum* L.)

Taxonomie a charakteristika:

Souborně zpracované materiály dokazují u botanického druhu *Pisum sativum* L. existenci minimálně 42 kombinací poddruhů a variet. V uvedeném výčtu se nacházejí některé názvy jako synonyma. Teprve v současné době dochází prostřednictvím molekulárních metod identifikace DNK k úpravám systematiky. Rod *Pisum* zahrnuje 2 botanické druhy, *Pisum sativum* L. a *Pisum fulvum* Sibth. a Sm.

Botanický druh *Pisum fulvum* se vyskytuje pouze jako planá forma, která nemá významnější hospodářské využití, jsou u ní však uváděna zjištění některých významných zdrojů rezistencí k houbovým chorobám, nacházející využití zejména ve šlechtění.

Botanický druh *Pisum sativum* L. bývá dále členěn na subspecie (poddruhy) a variety. Zde se již pracuje s několika schémata a dochází k určitým diferencím. Není zpochybněna existence dvou botanických subspecií v rámci rodu *Pisum* - *Pisum sativum* subsp. *sativum* (hrách setý - polní) a *Pisum sativum* subsp. *arvense* syn. *P. arvense*

(hrách rolní - peluška). Druh *Pisum sativum* zahrnuje botanickou subspecii *sativum* se 3 varietami: *sativum*, *medullare* a *saccharatum*.

Hospodářský význam mají všechny výše uvedené variety, které vykazují i odlišné využití. Stručná charakteristika variet hrachu polního a jejich využití:

var. *sativum*

- hrách setý polní - suchá semena mají hladký povrch, jsou využívána jako potravina, pochutina nebo krmivo, průmyslová surovina k produkci škrobu, zelené rostliny lze silážovat anebo přímo zkrmovat ve směskách s obilninami.

var. *medullare* Alef.

- hrách dřevňový - nezralá semena jsou zeleninová a zpravidla se konzervují. Semena v suchém stavu (po vyzrání) mají svrstělý povrch a příznivé vlastnosti pro produkci škrobu, s vysokým podílem amylozy. V ČR se pěstuje na ploše kolem 1000 ha.

var. *saccharatum* Ser.

- hrách cukrový - nezralé lusky se konzumují celé jako plodová zelenina. Květy, na rozdíl od ostatních variet hrachu, jsou barevné. U nás je pěstován převážně na zahrádkách.

Pozn.: Různí autoři rozlišují také hrách setý zahradní (*P.s.* subsp. *hortense*). Je to totožné se zde uvedeným *Pisum sativum* var. *medullare* (hrách dřevňový).

Hrách rolní je jediným zástupcem subsp. *arvense* - u kterého jsou využívány celé rostliny formou píce ke krmení hospodářských zvířat, může být pěstován ve směsce s obilninami. Je vhodný ke konzervaci silážováním. Suchá semena jsou hořké chuti.

Čočka jedlá (*Lens culinaris* Medic.)

Čočka náleží mezi nejstarší jedlé luskoviny, se záznamy staršími více než 2 až 6 tisíc let př. Kr.. Představuje plodinu, která se teprve v současné době dostává až na americký kontinent. Ve velmi krátkém období od jejího uvedení do pěstebních systémů se z ní stává v Kanadě důležitá exportní



komodita. V ČR bylo pěstování čočky vždy jen na menší ploše, s maximem 2000 ha a soustředilo se prakticky pouze do tří oblastí (Poohří, Polabí a Třebíčsko), ale ani zde nedokázala překonat zahraniční konkurenci importované komodity a na našich polích se přestala pěstovat v množství, které by mělo význam pro výživu lidí. Čočka je přitom velmi oblíbenou luskovinou v porovnání s dalšími. K příčinám nezájmu o pěstování čočky náleží, spolu s nízkými výnosy, také obtížná sklizeň, doprovázená vysokými sklizňovými ztrátami. Perspektivním cílem by se měla stát minimalizace sklizňových ztrát.

Taxonomie: čočka jedlá patří do stejné čeledi jako hrách setý (*Viciaceae*) a rodu *Lens* Tourn., který zahrnuje kromě kulturní formy (*Lens culinaris* Medic.) ještě čtyři planě rostoucí variety (subsp. *nigricans*, var. *tenorei*, var. *schnitttopalmi* a var. *himalayensis*).

Charakteristika: jednoletá, samosprašná plodina se slabým kořenovým systémem. Přesto se vyznačuje lepší suchovzdorností než je tomu u hrachu.

Využití čočky: významná potravina, jejíž světová produkce je zajištěna v oblastech s vhodnými podmínkami klimatickými a půdními. Zájem konzumentů je orientován převážně na velkosemenné typy, které jsou rizikovější ve výnosech, a proto méně oblíbené u pěstitelů. Hlavní příčiny nízkých výnosů spočívají ve zdravotním stavu a v citlivosti na pěšební podmínky, respektive na počasí. Méně náročné je pěstování čočky malosemenné, jejíž obliba u konzumentů je však menší. Příčinou bývá častější výskyt tvrdých semen, špatná a nevyrovnaná vařivost a samozřejmě potíže s konzumací potravy. Zájem spotřebitelů je plně zajištěn jejím dovozem.

Lupina (*Lupinus* Tourn.)

Lupiny náleží k velmi starým kulturním plodinám. Původ několika druhů je ve Středozeří. Pěstují se pro suchá semena, nebo jako pícnina. Seme-

na jsou převážně zkrmována, pouze malá část se využívá ve formě mouky k účelům potravinářským. V obsahu bílkovin překonávají všechny ostatní luskoviny, s výjimkou sóji. Suchá semena jsou určena převážně ke krmení, mohou však být i potravinou. K tomuto účelu se z nich připravuje mouka, která se přidává k mouce obilnin a zvyšuje tak nutriční hodnotu pečiva. Další využití lupin může být k pícním účelům. V ČR nebylo nikdy pěstování lupin příliš rozšířené, ačkoliv zde jsou velmi příznivé ekologické podmínky k produkci semen nebo k využití celé biomasy.

Za hlavní nedostatek lupin byl v minulosti pokládán obsah alkaloidů v semenech i v celé rostlině. Šlechtění „sladkých lupin“ přineslo první výsledky již před 100 lety. V Německu se podařilo snížit obsah alkaloidů pod hranici 0,005 %, avšak zavedení sladkých lupin do praxe bylo úspěšné až za dalších 80 let, tj. koncem 20. století. Šlechtěním došlo v určité generaci kříženců i k poškození ochranného mechanismu rostlin; jednoduše se zapomělo na ochrannou funkci alkaloidů v rostlinách. Pěstování sladkých lupin bylo ohroženo často špatným zdravotním stavem porostů (houbové choroby). Přestože již zde došlo k napřevě, je pěstování lupiny stále pouze okrajovou záležitostí. Lupiny jsou plodiny chladných oblastí, vysoké teploty jsou příčinou opadávání květů. V našich klimatických a půdních podmínkách lze považovat lupiny za velice perspektivní plodiny, jak z hlediska pěšitelského, tak z hlediska krmičářského i potravinářského (velmi vysoký obsah proteinů v semenech).

Taxonomie a využití:

Lupina náleží do čeledi *Genisteeae*. Přestože existuje asi 200 druhů rodu *Lupinus*, hospodářský význam mají ve střední Evropě pouze 3 kulturní druhy: lupina bílá (*Lupinus albus* L.), lupina žlutá (*Lupinus luteus* L.) a lupina úzkolistá (*Lupinus angustifolius* L.). Zájem šlechtitelů se obrací k dalšímu planému druhu, lupině proměnlivé (*Lupinus mutabilis*), kde je využití směřováno k olejninám, za předpokladu, že se jí podaří zkulturnit.



Bob obecný (*Vicia faba* L.)

Bob obecný je tradiční luskovinou Starého světa, má svůj původ v severní Africe a jihozápadní Asii. Spolu s hrachem, čočkou a cizrnou byl součástí stravy před více než 6000 lety př. Kr. Přestože mu přírodní podmínky Evropy včetně ČR vyhovují, dosahuje v praxi poměrně nízkého využití výnosového potenciálu vyšlechtěných odrůd. Agroekologickými požadavky se výrazně liší od nároků plodin vysloveně suchých oblastí. Bob zakládá vysoký počet poupat, avšak procento jejich využití k produkci semen je relativně malé, stejně jako jeho výnosová stabilita. Celostátní průměrné výnosy bobu jsou z pohledu historického zatím vždy nižší než 2,1 t.ha⁻¹, přestože výnosový potenciál registrovaných odrůd je v průměru vyšší než 6 t.ha⁻¹.

Taxonomie:

Bob obecný nyní náleží k čeledi *Viciaceae*, rodu *Vicia* L., který má asi 140 druhů. Druh *Vicia faba* L. lze dále členit podle velikosti semen na variety. Jsou to variety malosemenné (*Vicia faba* L. var. *minor*) a odrůdy se středně velkým semenem (*Vicia faba* var. *equina* – bob koňský, HTS přibližně 450–1100 g). Uvedené dvě variety se výrazně odlišují od odrůd s velkými semeny (*Vicia faba* var. *major*) s HTS okolo 1300 g. Hranice uvedených skupin nejsou přesně stanoveny. Vhodnější je využívat jednoduššího pojmenování různých forem bobu a to bob koňský (odrůdy malosemenné a se středně velkým semenem) a bob sviňský (odrůdy velkosemenné). Hlavní rozdíl mezi oběma skupinami spočívá ve velikosti a tvaru semen a lusků. Kulturní formy bobu mají shodné počty chromozomů (2n = 12).

Využití bobu: zralá semena bobu se využívají především k přípravě krmných směsí pro hospodářská zvířata (zralá semena, celá nadzemní biomasa), ale je využíván také k potravinářským účelům (suchá semena k přípravě vařených pokrmů anebo k nakličování pro zdravou výživu) anebo jako plodová zelenina, např. *Vicia faba*, var. *major*). Produkci nadzemní biomasy je možné silá-

žovat, případně sušit ve speciálních sušárnách, ale tato technologie je příliš energeticky náročná a drahá. V praxi některých zemí jsou také ozimé odrůdy/formy bobu. Jejich agrotechnika je odlišná od pěstování bobu koňského (jarního). Tím se rozumí především doba setí a výsevek, který je u ozimých forem bobu nižší.

Vikve (*Vicia* L.)

Vikve jsou představitelem luskovin pěstovaných téměř výhradně pro krmné využití a to celé nadzemní biomasy. Hospodářský význam vikví je v ČR malý, nicméně opětovná pozornost šlechtění je jim věnována v Austrálii a Francii. Ze tří u nás známých druhů je vikve setá (*Vicia sativa*) jařinou a další dva druhy, vikve panonská (*Vicia pannonica*) a vikve huňatá (*Vicia villosa*) mají přesivkový charakter, umožňující zakládat porost na podzim i na jaře. K pícím účelům je ve Středomoří využívána vikve narbonská (*Vicia narbonensis*), odlišující se pevnější lodyhou a celkově je více podobná bobu.

Hrachor setý (*Lathyrus sativus* L.)

Hrachor setý je luskovinou teplých a suchých oblastí jižní Evropy a severní Afriky. O jeho produkci je relativně menší zájem. (Egypt, Řecko). Z rodu *Lathyrus* mají praktické uplatnění tři druhy:

- hrachor setý (*Lathyrus sativus* L.) - využití potravinářské (semena jsou dobře vařivá) i krmivářské (semena anebo celé rostliny)
- hrachor cizrnový (*Lathyrus cicera* L.) - vhodný na píci, méně výnosný,
- hrachor vonný (*Lathyrus odoratus* L.) - okrasná rostlina, s charakteristickými velkými, vonnými a různě zbarvenými květy.

K pozitivním vlastnostem hrachoru náleží suchovzdornost. Teplotní deficit a nadbytek srážek prodlužují vegetaci a rostliny zvyšují produkci zelené biomasy na úkor produkce semen. Dochází k předčasnému polehnutí porostu, prodlužování fáze kvetení, špatnému nasazení lusků, podehnívání, k rozvoji houbových chorob a nerovnoměrnému zrání.



Sója luštinatá (*Glycine soja* L, syn. *Glycine max.* Merr.)

Sója má velmi široké uplatnění a její produkce náleží v podmínkách světového obchodu k vysoce žádaným komoditám. Přesto, že hlavním produktem je olej pro potravinářské účely, mají zásadní význam pevné zbytky po extrakci olejů, sojové extrahované šroty. Světové zásoby, nabídka a poptávka po této surovině a samozřejmě ekonomika mohou velmi silně ovlivňovat přístup praxe k dalším zdrojům bílkovin rostlinného původu, tedy i k luskovinám. Přírodní podmínky ČR neodpovídají plně požadavkům sóji. Plodina je značně náročná na teplo, zároveň vyžaduje dostatečnou vlhkost prostředí, především v generativním období. Původ sóje je ve Východní Asii. Má velkou řadu odrůd podle charakteru růstu, délky lodyhy i celkového habitu. Dorůstá délky od 20 do 200 cm, případně i více. Rostlina je samosprašná.

Pěstování sóji v ČR vycházelo doposud z přesvědčení, že zde pro ni nejsou vhodné klimatické podmínky. Novým impulsem k pěstování sóji ve střední Evropě byly nové odrůdy vyšlechtěné koncem 20. století v Kanadě (provincie Quebec) ve stejných zeměpisných šířkách. Významná zde byla reakce na světelné podmínky tvorbou generativních orgánů s přijatelnou dobou dozrávání. Plyne z toho, že k nejvážnějším problémům náleží právě sladění vývoje s podmínkami prostředí tak, aby přechod do generativního období nebyl u této krátkodenní rostliny příliš rychlý. Při pozdním zakládání porostů přichází sója velmi rychle do období generativního, lusky nasazují velmi nízkou a krátí se i období kvetení. Zajištění dobrého výnosu a zároveň dostatečné výšky nasazení lusků na lodyze vyžaduje časný termín setí, což bývá v rozporu s nízkými teplotami v jarním období. V některých oblastech světa se pěstuje sója k produkci zelených lusků.

Značnému pokroku v pěstování sóji ve světě přispěly odrůdy na bázi GMO, které se v některých zemích rozšiřují bez větších legislativních zábran. V roce 2006 tyto odrůdy zaujímaly ve světě přes 50 % sklizňové plochy plodiny.

Cizrna beraní (*Cicer arietinum* L.)

Cizrna je významnou luskovinou teplých a suchých oblastí světa, které jsou ostatní jedlé luskoviny nevyhovující. Pěstuje se převážně ve stepním a subtropickém pásu (v Africe, Mexiku, Asii - zejména v Indii a Číně). V Evropě je cizrna pěstována přibližně na 100 tis. ha v zemích kolem Středozemního moře. Dříve se pěstovala v malém měřítku i na jižní Moravě, v současné době pokračuje pouze šlechtění krmných typů. Podmínky pro pěstování cizrny v ČR nejsou dobré, zejména se obtížně dosahuje potřebné sumy teplot za vegetaci, která uspokojí teplotní nároky plodiny. Vyznačuje se příznivými hospodářskými vlastnostmi, jako odolností vůči suchu, nepukavostí lusků, které ani za sucha neopadávají, malou náročností na půdu a krátkou vegetační dobou.

Po sóji a fazolu je třetí nejpěstovanější luskovinou ve světě. Semen světlé barvy (varieta „kabuli“) se využívá v potravinářství k přípravě konzerv, makaronů, salámů, cukrářských výrobků, kávových náhražek, mouka se přidává do mouky chlebové nebo k přímé spotřebě po uvažení. Odrůdy se semeny tmavé barvy „desi“ mají ve světě uplatnění jako bílkovinná komponenta krmných směsí. Obsah proteinů je okolo 23 %.

V Indii se připravuje z mladých rostlin salát nebo špenát. Pro vysoký obsah kyselin, zejména kyseliny šťavelové v zelené hmotě, se nedoporučuje pěstování na píce.

Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ve světě je sice dominantní luskovinou (nepočítáme-li sóju), avšak v ČR se již prakticky nepěstuje z důvodu nerentabilní produkce.

Taxonomie rodu *Phaseolus*:

Rod *Phaseolus* má asi 36 druhů. Vyznačují se podobnými vlastnostmi jaké má velmi blízký rod *Vigna*. *Phaseolus vulgaris* L. se pěstuje pro potravinářské účely; zkrmuje se pouze odpad získaný při úpravě semen k obchodním účelům anebo semena s různým poškozením. Odrůdy, které



nemají u chlopní pergamenovou blánu, jsou využívány jako plodová zelenina. Tyto formy fazolu jsou keříčkovitého nebo dlouhého vzrůstu (fazol tyčkový). K produkci suchých semen se využívá především odrůd nízkého, keříčkového vzrůstu. Ty sice rovnoměrněji dozrávají, ale dlouhé lusky jsou nízko nad půdou a tím jsou vytvořeny podmínky pro vysoké sklizňové ztráty (lusky jsou přesekány).

Vigna (*Vigna Savi*)

Rod *Vigna* je úzce příbuzný s rodem *Phaseolus*. V praxi jsou často u některých botanických druhů tyto dva pojmy navzájem zaměňovány. Ve statistikách jsou do rodu *Vigna* řazeny pouze následující druhy: *angularis*, *mungo*, *radiata* a *aconitifolia*.

Rod *Vigna* má podle různých autorů asi 100–150 druhů. *Vigna* je nejvýznamnější jedlou luskovinou semiaridních tropických oblastí Asie, Afriky, střední a severní Ameriky a jižní Evropy. Její semena se začala dovážet od konce minulého století i do ČR, kde se stala, podobně jako na celém světě, biologickým materiálem využívaným k potravinářským účelům ve formě zeleniny (příprava salátů z naklíčených semen). Suchých, vyzrálých semen se využívá ke klasické přípravě pokrmů vařením. Rod *Vigna* vyniká odolností k suchu i vysokým teplotám. Druhy jsou proto velmi vhodnými plodinami pro písčité půdy, půdy chudé na živiny a na humus (roste i na půdách s méně než 0,2% organické hmoty). Jsou doporučovány do ekologických pěstebních systémů uvedených chudých oblastí světa. Rod *Vigna* je zároveň typickým příkladem nepřesné taxonomie a nomenklatury, lépe řečeno nedokončené botanické systemizace a názvů jednotlivých druhů.

V minulosti byla vigna zpravidla vedena jako druh fazol zlatý (*Phaseolus aureus* syn. *Phaseolus mungo*) nebo *Phaseolus radiatus*. Sjednocujícím názvem druhu se může do budoucna stát *Vigna radiata*.

Hrách kravský syn. hrách černé oko (*Vigna unguiculata* L. ssp. *unguiculata*) syn. *Vigna sinensis* L.

Přes složitou taxonomii druhu vigna, při dřívě uvedené příbuznosti s druhy rodu *Phaseolus*, náleží k nejrozšířenějšímu druhu hrách kravský (staré označení poddruhu), rozšířenější pojmenování je hrách černé oko. Z několika poddruhů náleží k hlavním pěstovaným jedlým luskovinám v Africe a v Kalifornii. Tento druh má všechny vlastnosti plodin potřebné k produkci ve velmi suchých podmínkách a na málo úrodných půdách. Pěstuje se pro sklizeň zelených semen a lusků, nebo vyzrálých suchých semen. Jako zelenina mohou sloužit celé listy. Navíc může být využit jako pícnina i na zelené hnojení. Využití této plodiny je všestranné, neboť v některých zemích Afriky se konzumují i kořeny.

Dlouhatec čínský (*Vigna unguiculata* - *Vigna sinensis* Savi et Hasle)

Jak vyplývá z různých pramenů, jedná se o plodinu, která je zpravidla zařazována jako samostatný druh (*Vigna sinensis* L.), nebo jako součást jiných druhů, např. ssp. hrachu černé oko. Českému názvu dlouhatec čínský odpovídají velké, dlouhé lusky, které se využívají jako zelenina. Tato plodina se může pěstovat i v našich teplejších oblastech na zahrádkách. Stejně jako ostatní druhy rodu *Vigna* u nás sice obtížně dozrává, ale lze využít čerstvých zelených lusků, charakteristických svojí délkou a štíhlostí (v některých zemích, např. v Itálii je nazývána špagetová). Vyznačuje se popínavou lodyhou a velmi dlouhými lusky. Na půdách příliš úrodných bohatě roste zelená hmota a je menší výnos semen.

Kajan (*Cajanus cajan* L.)

Druh pěstovaný přes 3000 let, pocházející většinou z Afriky. Postupně se dostává až na americký kontinent. Je plodinou vhodnou pro semiaridní tropické oblasti. Jako potravina se využívá semen, mouky anebo zelených lusků, ke krmeným účelům celých rostlin. Je rovněž vhodný na zelené hnojení. Využití má i jako léčivá rostlina (při



onkologickém onemocnění). Ze zelených listů se může připravovat léčivý nápoj. K těmto účelům se může využít i vývar z listů.

Lablab purpurový (*Lablab purpureus* L. Sweet; syn. *Dolichos lablab* L.)

Velmi rozšířená jedlá luskovina tropů, především v Africe. Zde se pěstuje pod mnoha anglickými názvy, např. Hyacinth bean, Indian bean, Egyptian bean. Semena a lusky mohou mít zvýšený obsah kyanogenních glykosidů. V čerstvém stavu jsou jedovaté a konzumovat je lze až po delší době vaření.

Psophokarpus

Plodina humidních oblastí tropů a subtropů s dlouhými lusky. Využíván je především jako píče ke krmení zvířat, a také jako okrasná rostlina. Může se pěstovat i k účelům farmaceutickým, je uváděna i jako rostlina léčivá.

Podzemnice olejná (*Arachis hypogea*)

Olejnína pocházející z Brazílie pěstovaná v teplejších oblastech. Lusky dozrávají pod zemí. Nejznámější využití je v podobě burských oříšků (arašidů). Používá se v různých formách v potravinářství, v průmyslu tukovém, farmaceutickém aj.



Vigna - semena



Vikev - semena

