

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Charakteristika odrůdové skladby lupin pro pěstování v ČR

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Veronika Bárlová, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Ondřej Vokurka

České Budějovice, 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚleckého díla, Uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Ondřej VOKURKA**

Osobní číslo: **Z14159**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Zemědělství - Prvovýroba**

Název tématu: **Charakteristika odrůdové skladby lupin pro pěstování v ČR**

Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Zásady pro výpracování:

Cílem práce je kritické zhodnocení současného stavu pěstování lupin (*Lupinus spp.*) v České republice a zhodnocení variability, praktické využitelnosti a dostupnosti odrůdové základny jednotlivých druhů lupin, jejichž pěstování je reálné v agro-ekologických podmínkách ČR. Práce bude vypracovaná formou literárního přehledu vytvořeného na základě kritického zpracování domácích i zahraničních literárních zdrojů.

Práce bude probíhat podle následujícího schématu:

- 1) Vypracování osnovy bakalářské práce; rozvržení jednotlivých kapitol a tematických okruhů.
- 2) Vyhledání relevantních publikací v domácích i zahraničních informačních databázích.
- 3) Zpracování získaných informací a vytvoření literární rešerše na dané téma.
- 4) Shrnutí dosažených poznatků a vlastní kritické zhodnocení současného stavu pěstování jednotlivých druhů lupin v agro-ekologických podmínkách České republiky, zhodnocení jejich dostupné odrůdové základny a návrh řešení klíčových faktorů způsobujících nestabilitu velikosti ploch pěstování lupin v ČR.

Rozsah grafických prací: **5 - 10 stran**
Rozsah pracovní zprávy: **20 - 30 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

Houba (ed.) 2010. Luskoviny pěstování a užití. Kurent, České Budějovice, 133 pp.
Prugar J. (ed.) 2008. Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarnický a sladařský a.s. a Komise jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, 327 pp.
Publikace získané na základě vlastní práce s databázovými systémy a informačními zdroji (např. Web of Knowledge; Scopus, Wiley-Blackwell InterScience, ScienceDirect, certifikované metodiky týkající se dané problematiky apod.)

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Veronika Bártová, Ph.D.**
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: **19. ledna 2016**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2017**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ^④
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studenteká 1668, 370 05 České Budějovice
L.S.

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 19. ledna 2016

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdánemu textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13. 4. 2017

Děkuji paní Ing. Veronice Bártové, Ph.D., vedoucí své bakalářské práce, za cenné rady, vstřícnost a ochotu, které mi pomohly při zpracovávání této práce.

Abstrakt

Tato práce rozebírá formou literární rešerše současný stav a možnosti pěstování lupin v České republice se zaměřením na jejich odrůdovou skladbu. Po úvodní charakteristice rozsáhlého rodu *Lupinus* a kapitolách o historii, současném významu a využití lupiny následuje detailní botanický popis kulturních druhů tohoto rodu. Zvláštní pozornost je věnována vegetační době, jakožto významnému faktoru ovlivňujícímu potenciál pěstování lupin v ČR. Další kapitoly se zabývají nezbytnými poznatky týkajícími se požadavků jednotlivých druhů na stanoviště a agrotechnických zásad při pěstování lupiny. Poté už jsou postupně rozebrány jednotlivé druhy z hlediska jejich významu, botanického popisu a nároků na prostředí. Rešerše je zakončena nástinem šlechtitelských trendů a charakteristikou dostupné odrůdové skladby včetně popisu u nás v současnosti registrovaných odrůd.

Klíčová slova: lupina (*Lupinus*), odrůdy, šlechtění, nároky na prostředí, podmínky ČR, vegetační doba, alkaloidy

Abstract

This work deals through the method of library research with the current state and options of lupines growing in the Czech Republic, with a closer look on their cultivar composition. Initial characterisation of the vast genus *Lupinus* and chapters about history, contemporary significance and utilisation of lupine are followed by detailed botanical description of cultural species of this genus. Special attention is given to the growing season, as it is a significant factor that influences the potential of lupines growing in the Czech Republic. The following chapters deal with necessary facts about the habitat requirements of particular lupine species and the agrotechnical principles followed when growing lupines. Then the particular species are examined according to their significance, botanical description and environmental demands. The research concludes with a sketch of the breeding trends and characterisation of the available cultivar composition, including description of lupine varieties currently registered in the Czech Republic.

Key words: lupin (*Lupinus*), varieties, breeding, habitat requirements, conditions in the Czech Republic, growing season, alkaloids

Obsah

1. Úvod	8
2. Literární přehled	9
2.1 Obecná charakteristika rodu Lupinus.....	9
2.2 Historie	9
2.3 Význam pěstování lupin	11
2.3.1 Využití semen	11
2.3.2 Agrotechnická pozitiva.....	13
2.3.3 Další využití.....	13
2.3.4 Pěstitelské plochy	13
2.4 Botanický popis lupin.....	14
2.5 Vegetační doba lupin a její význam	15
2.6 Nároky lupin na prostředí.....	16
2.7 Pěstitelská specifika lupin	17
2.7.1 Zařazení v osevním postupu	17
2.7.2 Výživa a hnojení	17
2.7.3 Příprava půdy a založení porostu.....	18
2.7.4 Ochrana porostu.....	18
2.7.5 Sklizeň	19
2.8 Charakteristika jednotlivých druhů lupin	19
2.8.1 Lupina bílá	19
2.8.2 Lupina úzkolistá	21
2.8.3 Lupina žlutá	22
2.8.4 Lupina proměnlivá.....	23
2.9 Šlechtění lupin.....	25
2.10 Odrůdová skladba.....	25
2.10.1 Registrované odrůdy lupiny bílé	27
2.10.2 Registrované odrůdy lupiny úzkolisté.....	28
3. Závěr.....	29
4. Seznam použité literatury	31
5. Přílohy	34

1. Úvod

Lupina je perspektivní luskovinou, jejíž význam postupně roste. Jedná se o relativně mladou plodinu, která je v soustředěném zájmu šlechtitelské práce v Evropě i na jiných světadílech. Z luskovin se řadí mezi ty s vyšším obsahem dusíkatých látek. Její výživové hodnoty se porovnávají s celosvětově významnou sójou. Lupina je však rostlinou adaptovanou i na mírnější podnebná pásma. Hovoří se o ní jako o plodině, která se může podílet na uspokojení poptávky po kvalitních bílkovinách rostlinného původu. Její význam je široký, v současné době je zájem o využití v krmivářství a v neposlední řadě i v lidské výživě. Jedná o plodinu s příznivými vlastnostmi charakteristickými pro luskoviny. Ze zemědělského hlediska se vlastně bavíme o třech, případně čtyřech samostatných druzích – lupině bílé, úzkolisté, žluté a proměnlivé. Tak jako u jiných zemědělských plodin, jsou i u lupin šlechtěny a pěstovány odrůdy, které se liší svými vlastnostmi a možnostmi uplatnění.

V České republice není pěstování lupin příliš rozšířeno a velikost ploch je nestabilní. Cílem této práce bylo zhodnocení současného stavu pěstování lupin v České republice, posouzení variability, využitelnosti a dostupnosti odrůdové základny jednotlivých druhů lupiny, jejichž pěstování je reálné v našich agro-ekologických podmínkách, a shrnutí dosažených poznatků. Snažil jsem se porovnat jednotlivé druhy a zhodnotit pestrost jejich odrůdové skladby. Detailně jsem se věnoval popisu jednotlivých druhů a odrůd s jejich odlišnostmi ve vlastnostech a náročích na prostředí a rozebral jsem faktory omezující jejich úspěšné pěstování.

2. Literární přehled

2.1 Obecná charakteristika rodu *Lupinus*

Rod *Lupinus* L. zahrnuje celosvětově asi 200 (někde uváděno 400–500) druhů jednoletých rostlin a bylinných i keřovitých trvalek. Největší počet druhů je rozšířen na obou amerických světadílech. V Evropě je uváděno 12 druhů. U nás jsou v zemědělské praxi známy zejména tři druhy – lupina bílá (*Lupinus albus* L.), lupina úzkolistá neboli modrá (*L. angustifolius* L.) a lupina žlutá (*L. luteus* L.); v úvahu by mohl připadat také jihoamerický druh lupina proměnlivá, nazývaná také andská (*L. mutabilis* Sweet). Lupiny bílá, žlutá a úzkolistá pocházejí ze Středozemí. V oblastech, odkud tyto plodiny pocházejí, se dosud vyskytují jejich původní formy (Vrabec, 2017). Z dalších druhů, které nemají přímý zemědělský význam, se u nás vyskytují vytrvalé lupiny mnoholistá (*L. polyphyllus* Lindl.) a vytrvalá (*L. perennis* L.). Zemědělsky využívané druhy lupiny jsou jednoleté. Lupina je také nazývána vlčí bob, eventuálně vlčinec či škrkavičník (Rostlinolékařský portál, 2017).

2.2 Historie

Jednotlivé druhy se postupně z oblasti Středomoří rozšiřovaly do střední a západní Evropy. V 16. století byla lupina žlutá pěstována v Německu pro okrasné účely (Hýbl et al., 2011). Ačkoli byla lupina jako kulturní plodina známa již starověkým civilizacím, počátek růstu jejího současného významu lze datovat do poloviny 19. století. V té době se lupiny začaly mimo okrasného významu používat také na zelené hnojení. Uplatnění lupin ke krmným účelům bylo ztíženo vysokým obsahem pro zvířata škodlivých alkaloidů, které bylo nutno před zkrmováním vyluhovat, čímž však docházelo také ke ztrátám dalších nutričně hodnotných látek (Hosnedl et al., 1998). Později se však podařilo vyšlechtit odrůdy s nízkým, neznatelným obsahem alkaloidů – tzv. sladké lupiny, které je možno kromě krmných účelů využívat i v potravinářství. Vlčí bob jako u nás pěstovaná luskovina je například zmíněn už v Ottově slovníku naučném 1888–1909 (Houba et al., 2009). Lupiny bílá

a žlutá byly šlechtěny v 70. letech minulého století i v ČR, avšak pro neuspokojivé výsledky bylo od této práce upuštěno (Hýbl et al., 2011).

Na území České republiky se v sedmdesátých letech minulého století zkoušelo pěstovat některé odrůdy lupiny bílé. Měly však dlouhou vegetační dobu, z toho vyplývaly problémy s dozráváním zrn, nízké výnosy a náchylnost k antraknóze; plochy se postupně snižovaly na pouhých 50–100 hektarů (Vrabec, 2017). Podle Laholy et al. (1990) nebyla ve své době na území ČR rajónována žádná odrůda; jako vhodná se jevila odrůda vlčího bobu bílého s názvem Kyjevský mutant a dále několik německých a polských odrůd vlčího bobu žlutého a úzkolistého.

Odrůdy testované v minulosti na našem území dobře prosperovaly a dozrávaly, byly však problematické z hlediska obsahu hořkých alkaloidů (lupanin, lupinin, oxylupanin, spartein a další), které vyvolávají u zvířat otravu – lupinózu. Počátkem 90. let se rozšířilo pěstování sladkých odrůd, u kterých je podíl alkaloidů snížen pod 0,0025 % (Hýbl et al., 2011).

V letech 1996 a 1997 byly v ČR registrovány tři odrůdy lupiny bílé z Polska a Ukrajiny a dvě odrůdy lupiny žluté z Polska. Hosnedl et al. (1998) udává odrůdy lupiny bílé bez hořkých látek, intermediární, středně rané: Ida, Marita, Oležka, Sinij Parus a ranou odrůdu Wat. Z odrůd lupiny žluté dále Juno (středního vzrůstu, se semenem s kresbou) a Teo (vyššího vzrůstu, se semenem bez kresby). Odrůdy lupiny žluté byly vhodné k rekultivaci půd, měly nízký obsah alkaloidů 0,04 – 0,09 %. V roce 1999 u nás byla registrována i jedna odrůda lupiny proměnlivé. K výraznějšímu rozšíření pěstování lupin však v té době nedošlo.

V roce 2004 byla u nás registrována nová odrůda lupiny bílé Amiga od francouzské firmy Florimond Desprez. V průběhu registračního řízení bylo potvrzeno, že neobsahuje alkaloidy, je tedy vhodná k použití jak pro zvířata, tak i v potravinářském průmyslu. V porovnání s do té doby pěstovanými odrůdami se také zvýšil výnos zrna, obsah dusíkatých látek, odolnost k antraknóze, došlo ke zrychlení počátečního růstu. V roce 2004 se již tato odrůda pěstovala na více než 400 ha, z toho bylo 115 ha množitelských ploch. V následujících letech se plochy lupiny rozšířily až na 7500 ha v roce 2006. Z toho připadala přibližně jedna polovina na lupinu bílou, druhá na lupinu úzkolistou. Odrůda Amiga se v té době dle rozsahu množitelských ploch podílela na trhu z cca 40 %. (Vrabec, 2017). Tato odrůda je u nás registrována

a zapsána v Seznamu registrovaných odrůd do dnešní doby a zůstává jednou z nejvýznamnějších odrůd lupiny bílé (viz kap. Odrůdová skladba).

Ve Francii došlo k hospodářsky významnému rozšíření pěstování lupiny bílé v devadesátých letech minulého století. Postupně byly vyvíjeny nové odrůdy, u kterých byly zvyšovány výnosy a zkracována vegetační doba. Za standard a kontrolní odrůdu je brána polopozdní odrůda Ares, u které bylo v průběhu šesti let dosaženo výnosu 4,2 t zrna/ha. V roce 2000 patřila Amiga mezi doporučované odrůdy, z nichž byla nejranější a zároveň dosahovala výnosů na úrovni standardní odrůdy Ares (Vrabec, 2017).

2.3 Význam pěstování lupin

Ze současného pohledu je lupina perspektivní plodinou, která se výživovou hodnotou blíží sóje a je uvažována jako její alternativa. Má poměrně široké spektrum uplatnění, dané využíváním více druhů a šlechtěním odrůd s různými kvalitativními parametry. Např. na zelené hnojení se dají používat hořké odrůdy, zatímco zpracování lupinové mouky v potravinářských technologiích navazuje na šlechtitelské postupy, jejichž výsledkem jsou bezalkaloidní odrůdy. Lupina je plodinou, jejíž význam postupně roste a dá se uplatňovat její další šlechtění. Pěstuje se pro suchá semena nebo jako pícnina. Semena jsou převážně zkrmována, pouze malá část se využívá ve formě mouky k potravinářským účelům. 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. Zelenou hmotu lze zkrmovat od počátku fáze kvetení do fáze, kdy se začínají vyvíjet semena (Hosnedl et al., 1998). Lupina je vhodným bílkovinným krmivem pro hospodářská zvířata a ryby a má v krmných směsích obdobné uplatnění jako sója (Prugar et al., 2008).

2.3.1 Využití semen

Semena i zelená hmota lupiny jsou dobrým zdrojem dusíkatých látek (20–38 %), tuku (4–12 %) a vlákniny (6–10 %) (Hýbl et al., 2011). Pro potravinářské účely slouží semena modré, bílé i žlutě kvetoucích rostlin. Sladké lupině se někdy říká „sója severu“, protože její semena obsahují vysoce hodnotné bílkoviny a mohou být jak

z nutričního, tak i technologického hlediska vhodnou příasadou do pekařských výrobků. Před lety byla na Technické univerzitě v Mnichově provedena série pokusů, při nichž se připravoval pšeničnožitný chléb a sladké kynuté pečivo s různě velkými přídavky lupinové mouky nebo lámanky. Výsledky byly příznivé zejména u směsi s vyšším podílem pšenice. Ve speciálních obchodech jsou k dostání výrobky s loupanou sladkou lupinou, lupinový olej a lecitin (Prugar et al., 2008). Lupina může být též použita jako náhrada kávy (Hosnedl et al., 1998). U lupiny je zajímavé, že má nižší obsah antinutričních látek, zejména aktivity inhibitorů trypsinu (TIA), než ostatní luskoviny, není tedy nutné tepelné zpracování před přímým použitím do krmiv. Předností je také nízký obsah alergenních látek a pozitivní dopad na prevenci kardiovaskulárních a jiných chorob (Houba et al., 2009). Z bílkovin lupiny bílé zaujímá určitý podíl γ -konglutin, který lze farmakologicky využít (Annicchiarico et al., 2016). Ve významu lupiny hraje roli i to, že se nejedná o geneticky modifikovanou plodinu (Hýbl et al., 2011), což může být zohledněno při porovnání s GMO sójou. Z národního hospodářského hlediska může vlastní produkce lupiny snížit závislost právě na dovážené sóje (Hýbl et al., 2011).

V posledních letech celosvětově vzrostla spotřeba lupinových semen. Nejsou pouze dobrým zdrojem bílkovin, ale také lipidů, vlákniny, minerálních látek a vitamínů. Ačkoliv je lupina všeobecně řazena mezi luskoviny, nikoliv olejniny, má značný obsah oleje v semenech. U některých druhů může představovat riziko akumulace těžkých kovů (Bartkienė et al., 2016). Chemické složení a výživová hodnota semen se liší u různých druhů a odrůd a podléhá soustavnému výzkumu.

Podle pokusu prováděného firmou AGRITEC se lupina složením esenciálních aminokyselin přibližuje sóje. Bylo porovnáváno pět odrůd sóji luština registrovaných v ČR a tři odrůdy lupiny bílé. Za pozornost stojí relativně vysoký obsah argininu v lupině (Hýbl et al., 2011), se kterým by se mohlo počítat při sestavování krmných dávek.

Při zkrmování semen lupiny žluté a úzkolisté jako zdroje bílkovin může docházet k horšímu využití dusíku. Semena obsahují oligosacharidy, které často způsobují trávicí potíže, ale mohou mít též příznivý vliv na střevní mikroflóru (Sobotka et al. 2016).

2.3.2 Agrotechnická pozitiva

Metodika pěstování lupiny od firmy FTA Dobrovlice (Vrabec, 2017) uvádí mezi přednosti jejího pěstování, že jde o plodinu, která potřebuje jen velmi málo vstupů a ošetření; jedná se o vhodnou předplodinu pro obilí, která zlepšuje půdu a ukládá až 70 kg N/ha pro následnou plodinu. Lze ji pěstovat i na kamenitých polích. Rovný, nepoléhavý stonek usnadňuje sklizeň. Mezi další výhody patří dle této metodiky velmi snadné skladování a uchování a snadné pěstování v ekologickém zemědělství.

Lupiny jsou vhodnými předplodinami. Lupina má schopnost zúročňovat lehké, písčité, na vápno chudé půdy, které kořenem prohlubuje a obohacuje o humus a živiny. Také obohacuje půdu až o 300 kg N na ha (Hýbl et al., 2011). Obsah hrubé vlákniny v kořenech lupiny je 5–10 %, tím není organický dusík tak rychle mineralizován a vyplavován, což je žádoucí právě na písčitých půdách (Neuerburg et al., 1994). Intenzita fixace činí 200–450 kg N/ha. Pro následnou plodinu v půdě zůstává 65–95 kg/ha (MZe, 2016). Lupiny je možno pěstovat na půdách s nízkým pH (pod 5,5), kde by bylo pěstování jiných luskovin jako hrachu, pelušky, bobu a vikve nevhodné. Některé odrůdy lupiny žluté je dokonce možné pěstovat při pH 4,8 – 3,0 (KLEE AGRO, 2016).

2.3.3 Další využití

Podle Hosnedla et al. (1998) mohou být semena lupin uplatněna také jako průmyslová surovina např. pro získávání asparaginu. V ochraně rostlin může dojít k využití extraktů některých alkaloidů. Lupina žlutá je též medonosnou a okrasnou rostlinou. Velký význam mají lupiny při rekultivaci chudých půd.

2.3.4 Pěstitelské plochy

Největší pěstitelské plochy lupiny jsou v Austrálii a USA; v Evropě pak v Německu, Francii, Polsku, Rusku a Španělsku (Hýbl et al., 2011). Největší pěstitelská plocha, dosahující cca 517 tis. ha, je uváděna v Austrálii. V Evropě se významnější plochy lupiny nachází zejména v Německu a Polsku (MZe, 2016). V Polsku a Německu činí procentní zastoupení lupin z celkového podílu luskovin 50–54 % (KLEE AGRO, 2016). Hosnedl et al. (1998) uvádí, že v zemích EU se lupiny

stávají třetí nejvýznamnější luskovinou. V Evropské unii je pěstování lupiny na vzestupu od počátku devadesátých let. Současné odrůdy sladkých lupin jsou užívány téměř výhradně ke krmení zvířat, velká množství semene lupiny úzkolisté jsou dovážena z Austrálie. V roce 2016 činila výměra lupiny v EU cca 257 tis. ha, s největším podílem v Polsku (cca 208 tis. ha) a Německu (29 tis. ha) (MZe, 2016).

Lupina na zrno byla podle Českého statistického úřadu v České republice v roce 2016 pěstována na 2 969 ha. Podle údajů z roku 2015 bylo asi 250 ha pěstováno v režimu ekologického zemědělství. Pěstitelské plochy v ČR mají podle statistik v posledních deseti letech spíše sestupnou tendenci, za poslední čtyři roky lze však pozorovat postupný nárůst. Největší plocha byla dosažena v roce 2007 – téměř 12 000 ha. Největší sklizňové plochy jsou podle odhadu ve Středočeském kraji, následuje Moravskoslezský kraj, třetí v pořadí je kraj Jihočeský. Nejmenší plochy jsou ve Zlínském kraji. Výnosy se u nás pohybují zhruba okolo 2 t/ha (MZe, 2016).

2.4 Botanický popis lupin

Rod *Lupinus* Tourn. náleží do čeledi bobovité (*Fabaceae*), v níž se dále řadí do nižší taxonomické jednotky *Genisteae* (kručinkovité), což mimo jiné znamená, že vykazuje jisté morfologické odlišnosti od u nás tradičně pěstovaných luskovin jako je hrách a bob. Tak jako ostatní luskoviny má schopnost pomocí symbiotických hlízkových bakterií poutat vzdušný dusík, což také předurčuje perspektivu a kvality jejího pěstování na zemědělské půdě. Díky tvaru kořenové soustavy má příznivé účinky na půdní strukturu.

Lupina má silný, hluboko pronikající, středně rozvětvený kúlový kořen. Tvorba hlízek je soustředěna na nejsilnější části kořene. Vzcházení je epigeické, dělohy, vynesené nad povrch půdy, se ihned zelenají a asimilují. Lodyha je vzprímená, silná, většinou ochlupená, různě silně rozvětvená, 40–180 cm vysoká, šedozelená až zelená. Listy jsou dlouze řapíkaté, dlanitě mnohočetné se 7 až 15 lístky, které jsou dle druhu čárkovité, podlouhle oválné až vejčité, celokrajné, více či méně chloupkaté. Na bázi listu jsou pochvovitě srostlé malé palisty. Květenstvím je vrcholový, bohatý hrozen nebo přeslen. Květy jsou velké, barvy bílé, modré, žluté nebo fialové. Kvetení jedné rostliny trvá 19 až 22 dní (Moudrý et al., 2011). Plodem je víceméně zploštělý, kožovitý, ochlupený, dvouchlopňový lusk, který kopíruje semena. Semena mají

různou velikost, mohou být kulovitá nebo zploštělá. Jejich zbarvení je typické pro jednotlivé druhy. Hmotnost tisíce semen se dle druhu pohybuje v rozmezí 100 až 400 g (Moudrý et al., 2011).

2.5 Vegetační doba lupin a její význam

Vegetační doba se pohybuje v různém rozmezí podle druhů a je limitujícím faktorem pěstování lupin v agroekologických podmínkách střední Evropy. Zkrácení vegetační doby je patrně jedním z kritérií šlechtitelské práce, jak je vidno z porovnání současných odrůd s dřívějšími. Tím se otvírají nové možnosti pěstování a uplatnění těchto druhů.

U lupiny bílé se udává široké rozpětí dosahující až 180 dnů. Můžeme tedy říci, že odrůdy s takto dlouhou vegetační dobou jsou v porovnání s jinými druhy výrazně pozdnější a pro pěstování v našich klimatických podmínkách nevhodné. V praxi dochází při nerespektování této skutečnosti k nedozrání plodů, což přináší fatální výsledek celého pěstitelského snažení. Optimální délka vegetační doby se však u současných odrůd lupiny bílé pohybuje v rozmezí 132–136 dní, což by i při pozdějším výsevu, případně vlhčím průběhu počasí, nemělo působit obtíže s dozráváním a sklizní. Ve vlhčích a chladnějších oblastech s pozdějším termínem výsevu by ale vegetační doba delší než 140 dní mohla představovat riziko (Hýbl et al., 2011).

U lupiny úzkolisté je délka vegetační doby výrazně kratší než u lupiny bílé. Hýbl et al. (2011) udává různé údaje, jako ranější úzký interval 103–106 dní. Nabízí se tedy možnost pěstování lupiny úzkolisté i v podmínkách, kde by pěstování lupiny bílé mohlo být riskantní. V metodice je dále uvedeno, že délka vegetační doby je pouze jedním z řady limitujících faktorů, které je nutno mít na zřeteli při volbě vhodného druhu a odrůdy (viz nároky na prostředí jednotlivých druhů).

Hosnedl et al. (1998) naproti tomu popisuje lupinu úzkolistou jako plodinu pro podmínky Evropy méně vhodnou, zejména proto, že má nižší výnosový potenciál (hodí se spíše k pěstování na zelenou hmotu). Udává, že tento druh má velké rozšíření v Austrálii, kde se pěstuje na ploše převyšující 800 000 ha.

Týž autor dále představuje lupinu bílou jako perspektivní luskovinu pro podmínky Evropy, se soustředěným zájmem výzkumu a šlechtění (Francie, Německo, Maďarsko, Ukrajina, Rusko), jejíž výnosy semen v praxi kolísají od 1,5 do 4 t/ha, avšak produkční schopnost novošlechtění dosahuje až 8 t/ha.

Jako další druh vhodný do evropských podmínek je zde představena lupina žlutá, rovněž se vyznačující dlouhou vegetační dobou. Vhodné využití má pro pícní účely, ale i k produkci semen.

Odrůdy lupiny vhodné do našich podmínek dozrávají koncem srpna až začátkem září a až do sklizňové zralosti si uchovávají vzpřímený charakter. Na základě výsledků polních pokusů lze uvést, že pouze rané až středně rané odrůdy jsou schopny bezpečně dozrát v našich podmírkách. Se zvyšující se polohou pěstitelského stanoviště dochází k prodlužování doby dozrávání, spojenému s nárůstem houbových chorob a nižší jakostí zrna. Dosahovaný výnos zrna se v provozních podmírkách pohybuje v rozmezí 2,5–3,5 t/ha, a to i u drobnozrnného druhu lupiny úzkolisté (Hýbl et al., 2011).

Některé odrůdy lupiny úzkolisté jsou oproti lupině bílé náchylnější ke komplexu chorob kořenové spály. Na základě studia genových zdrojů a pokusů bylo zjištěno, že různé odrůdy jsou jinak citlivé na tento komplex chorob; záleží tedy na jejich volbě, aby mohlo být toto riziko sníženo. Důležitá je rovněž správná volba stanoviště pro pěstování (Hýbl et. al., 2011).

Problémem lupiny bílé i úzkolisté může být citlivost k antraknóze (*Colletotrichum lupini*). Podle dostupných literárních zdrojů, citovaných v metodice, je v tomto ohledu odolnější lupina úzkolistá, což souvisí i s její kratší vegetační dobou, kdy rostlina není tak dlouho vystavena tlaku patogenu a časnějším termínem dozrávání se s ním mjí. Z pokusů založených na pracovišti AGRITEC Šumperk vyplynulo, že žádná ze souboru doposud zkoušených odrůd lupiny není k antraknóze rezistentní (Hýbl et al., 2011).

2.6 Nároky lupin na prostředí

Lupina je plodinou citlivou na podmínky prostředí, je proto třeba dodržovat správné agrotechnické postupy. Dále musíme brát v úvahu každý druh samostatně –

mají rozličné požadavky a hodí se do různých oblastí pěstování, což musíme respektovat, abychom dosáhli hospodárného výsledku. Obecně vzato lze lupinu úspěšně pěstovat v řepařské i obilnářské výrobní oblasti.

Seřadíme-li jednotlivé druhy podle nároků na teplo, nejnáročnější je lupina bílá, dále lupina žlutá a nejméně lupina úzkolistá. V období zrání jsou na teplo náročné všechny lupiny. Lupiny jsou obecně rostlinami vlhkomilnými. Pěstují se v oblastech s ročními srážkami 450–1000 mm. Největší nároky na vláhu mají v období klíčení a na počátku růstu a pak od květu do tvorby lusků. Na sucho jsou zvlášť citlivé v období květu. Lupiny se pěstují většinou na chudých půdách (Hosnedl et al., 1998).

U druhů rodu *Lupinus* se ukázala poměrně vysoká tolerance k různým ekologickým stresorům, proto je možné jejich pěstování v celosvětovém měřítku. Lupiny jsou schopné růstu i v extrémních podmínkách (znečištěná voda, pH pod 2) (Bartkienė et al., 2016).

2.7 Pěstitelská specifika lupin

2.7.1 Zařazení v osevním postupu

V osevním sledu je vhodné lupinu na zrno řadit do třetí až čtvrté tratě mezi dvě obilniny. Po sobě by měla být řazena min. za čtyři (na lehkých půdách za pět) až šest let. Nazeleno může být pěstována i po sobě (Hýbl et al., 2011). Je vynikající předplodinou pro všechny plodiny (Lahola et al., 1990). Na základě zkušeností se jako nevhodná předplodina z důvodu napadení rostlin drátovci jeví cukrovka. Pro zakládání porostu lupiny nejsou vhodné pozemky zaplevelené vytrvalými pleveli (Moudrý et al., 2011).

2.7.2 Výživa a hnojení

Lupina se vyznačuje poměrně vysokým odběrem živin na tvorbu výnosu. Na produkci jedné tuny semen spotřebuje kolem 80 kg N, 10 kg P a 40 kg K (Houba et al., 2009). Kromě dusíku potřebuje hodně draslíku, je považována za plodinu draslomilnou. Dusíkaté hnojení nevyžaduje, ale výnosem semen příznivě reaguje na hnojení minerálním dusíkem v dávce 60–80 kg/ha (Lahola et al., 1990). Hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy je odvislé od půdní zásoby živin. Pokud je

vyžadována úprava půdní reakce, vápníme k předplodině. Kořenové exudáty lupiny mají pozitivní vliv na zpřístupnění fosforu (Moudrý et al., 2011). Přímé hnojení statkovými hnojivy je nevhodné, neboť se do půdy dostává příliš vysoké množství dusíku, které vede ke zvýšené tvorbě zelené hmoty a prodlužuje vegetační dobu (Hýbl et al., 2011).

2.7.3 Příprava půdy a založení porostu

Příprava půdy se v zásadě neliší od u nás nejvíce pěstované luskoviny – hrachu. Na lehčích půdách, kam se lupina většinou umisťuje, je příprava jednoduchá. Důležité je dokonale urovnat pozemek a zkyprít půdu do hloubky 6–8 cm (s ohledem na hloubku setí).

Lupina musí být vysévána včas (zvláště odrůdy s delší vegetační dobou) – ihned po zasetí hrachu. Semena klíčí při teplotě 3–4 °C a mladé rostliny snáší krátkodobý pokles teplot na -5 °C (Hýbl et al., 2011). Opožděné setí oddaluje kvetení a vede k nestejnoměrnému dozrávání.

Jednou ze základních podmínek úspěšného pěstování lupiny je kvalitní, prověřené osivo. Používáme certifikované osivo, u kterého je zajištěno nezbytné minimum klíčivosti (80 %), pokud možno mořené. Na pozemcích, kde je lupina vysévána poprvé, je třeba osivo inokulovat příslušnými bakteriemi rodu *Rhizobium*.

Kvalita setí má rozhodující vliv na počet rostlin na hektar, jejich rozmístění, vyrovnanost porostu a rovnoměrný vývin rostlin. Údaje o hloubce setí se v literatuře různí; lze říci, že se lupina seje do hloubky kolem 5–6 cm, přičemž musíme brát ohled na epigeické vzcházení, zajištění dostatku vláhy pro klíčení (60 % hmotnosti semene) a riziko narušení preemergentními herbicidy (Hýbl et al., 2011). Porost se zakládá na meziřádkovou vzdálenost 12,5 – 25 cm. Optimální počet rostlin se pohybuje v rozmezí 60–80 na metr čtvereční. Výsevek se stanovuje podle jednotlivých druhů a záměru využití, v průměru činí 700 až 800 tisíc klíčivých semen na hektar. Po zasetí je vhodné provést válení pro obnovení půdní kapilarity a urovnání pozemku.

2.7.4 Ochrana porostu

Lupina má, tak jako jiné luskoviny, pomalý počáteční růst, a je proto náchylná k zaplevelení. Z tohoto důvodu je důležitá volba správných agrotechnických zásahů

při přípravě pozemku. Podle výsledků pokusů společnosti Agritec Šumperk, s.r.o. může být výnos semen v důsledku zaplevelení snížen i o více než 90 % (Hýbl et al., 2011). Pro lupinu je registrováno jen omezené množství chemických přípravků, navíc je tato plodina na pesticidy poměrně citlivá, je proto nutné používat je správným způsobem (Hýbl et al., 2011). Používají se převážně herbicidy aplikované preemergentně.

K nejzávažnějším chorobám lupin patří antraknóza (*Colletotrichum lupini*) a komplex kořenových a krčkových chorob, způsobovaný více druhy houbových organismů. Jednotlivé druhy lupiny mají různou odolnost k určitým chorobám. Rezistence vůči chorobám je také jedním z cílů geneticko-šlechtitelské práce (Hýbl et al., 2011). Z ochranných opatření má zásadní význam výsev zdravého osiva, je možné i jeho moření.

Problém škůdců nabyl na významu u odrůd sladkých lupin, které postrádají přirozenou ochranu v podobě alkaloidů. Na lupinách významně škodí listopas bobový a čárkováný, larvy květilek a ze savých škůdců kyjatky a mšice.

2.7.5 Sklizeň

Lupina dozrává nerovnoměrně, nejdříve dozrávají semena na hlavní ose, později na vedlejších. Nadměrné srážky v období dozrávání mohou značně prodloužit vegetační období, může dojít k silnému napadení semen houbovými chorobami a snížení jakosti zrna. Problémem může být také pukavost lusků, hlavně u lupiny žluté. Sklizeň se zahajuje v období, kdy chlopně lusků na hlavní ose mají typickou světlehnědou barvu a lusky na vedlejších větvích začínají hnědnout. Po sklizni následuje předčištění a dosoušení semen na skladovací vlhkost 15 %.

2.8 Charakteristika jednotlivých druhů lupin

2.8.1 Lupina bílá

Je významným zdrojem dusíkatých látek (obsah v semenech se pohybuje v rozsahu 36–40 %), využívaným do krmných směsí pro hospodářská zvířata i pro lidskou výživu, kde lze semena využít v pekárenství, např. při výrobě špaget (Hýbl et al., 2011), nebo v kuchyni obdobně jako fazole (Houba et al., 2009) – tzv. Tremoso,

oblíbené ve Středomoří (Portugal Shop, 2017). Semeno také obsahuje 9–14 % oleje, který má z hlediska výživy příznivý poměr ω -3 a ω -6 mastných kyselin (Boschin et al., 2008). Obsah vlákniny v semenech činí 30 %, obsah škrobu je minimální (Georgieva, Kosev, 2016). Rozšíření pěstování lupiny bílé je podmíněno využitím dostatečně raných odrůd odolných k chorobám (Prugar et al., 2008). Má potenciál být alternativní zlepšující plodinou v osevních sledech se standardně vysokým zastoupením obilnin a řepky. Podle výsledků výzkumu mohou hlízkové bakterie na kořenech (*Bradyrhizobium lupini*) poutat v příznivých podmírkách až 200 kg N/ha, z čehož 80–90 kg zůstává pro následné plodiny. Podle dostupných údajů reagují obilniny pěstované po lupině zvýšením výnosu o 0,6–0,8 t/ha. Odrůdy dnes výhradně pěstovaných sladkých lupin jsou v podmírkách ČR schopny poskytnout plně zralé osivo při výnosu okolo 3 t/ha (Hýbl et al., 2011). Ve zdokonalování vlastností lupiny bílé může kromě přirozeného šlechtění hrát roli i genové inženýrství (Georgieva, Kosev, 2016).

Botanický popis

Lupina bílá je původní na Balkáně (Rostlinolékařský portál, 2017). Dorůstá největší výšky z hodnocených druhů lupin, má lodyhu vzpřímenou, nepoléhavou, vysokou 75–150 cm, rozvětvenou od horní poloviny na větve 1. – 3. rádu. List je složen z 5–9 tmavě zelených lístků podlouhle obvejčitého tvaru. Lodyha i lístky jsou jemně ochlupené. Květy jsou na krátkých stopkách ve vrcholovém hroznu, dlouhém až 20 cm, jsou bílé nebo modrobílé. Druhovým znakem je namodralá špička člunku. Převládá samosprašnost. Větší sklon k cizosprášení (40 %) vytváří nebezpečí sprášení s hořkými lupinami (Hosnedl et al., 1998). Rostlina kvete od června do srpna. Lusky jsou rovné, až 6 cm dlouhé, středně široké, ploché, nepukavé. Semena jsou velká, čtyřhranná, okrouhlá, zploštělá, s protáhlým pupkem, žlutobílé až narůžověle zbarvená, v lusku jsou uložena po třech až šesti. Jejich délka je 12 mm, šířka 10 mm a výška 5 mm. Dělohy jsou žluté. HTS se pohybuje mezi 180–400 g. Vyskytuje se též ozimý typ (Hosnedl et al., 1998). Vegetační doba je 130–180 dní. Je tedy relativně dlouhá, za méně příznivých povětrnostních podmínek hrozí horší dozrávání, současné u nás pěstované odrůdy jsou však vyšlechtěny jako relativně rané. Tento druh je obecně šlechtěn na kratší vegetační dobu.

Nároky na prostředí

Lupina bílá patří k nejvýkonnějším a nejcitlivějším lupinám. Je náročná jak na teplo (zvláště v období zrání), tak na vláhu, avšak nadbytek vláhy je pro ni škodlivý (Rostlinolékařský portál, 2017). Je citlivější na pokles teplot pod bod mrazu (poškozována je při teplotách -3 °C). Na půdu je z lupin nejnáročnější. Jsou pro ni vhodné písčitohlinité, hlinité až hlinitojílovité půdy s přiměřeným obsahem humusu a vápníku. Vhodné pH je 6–7. Nevhodné jsou půdy těžké, kamenité, s nadbytkem vláhy, případně s nedostatkem základních živin. Ve výživě má význam hnojení draslíkem (Hosnedl et al., 1998). Pro pěstování je vhodná řepařská, obilnářská a příznivá bramborářská výrobní oblast (lehčí, propustné půdy). Pěstování ve výše položených bramborářských oblastech je rizikové z důvodu zhoršeného zdravotního stavu ve vlhčích podmínkách (náchylnost k antraknóze) a kratšího vegetačního období, menší sumy teplot (hrozí nedozrání). Ve vhodných podmínkách je schopna poskytnout až o 50 % vyšší výnos než na půdách písčitých, které jsou pro ni nevhodné (Hýbl et al., 2011). Vhodnější pro pěstování jsou chráněné polohy, kde nehrozí polámání větrem (Hosnedl et al., 1998). Lupina bílá je vhodná na převážnou většinu ploch v ČR. Omezujícím faktorem může být pouze nedostatek srážek či kyselejší půdní reakce, což ale vytváří prostor pro využití ostatních druhů – lupiny žluté či úzkolisté (MZe, 2016). Podle Neuerburga et al. (1994) jsou požadavky lupiny bílé na teplé mírné klima obdobné jako u slunečnice nebo kukuřice, a proto jsou vhodnými oblastmi pro její pěstování jižní Morava a příznivé polohy středních a východních Čech.

2.8.2 Lupina úzkolistá

Semena obsahují 30–40 % dusíkatých látek a 3–7 % tuku. Průměrný výnos semen se pohybuje okolo 2–3 t/ha a výnos zelené hmoty 45–48 t/ha (Hýbl et al., 2011). Její využití je u nás velmi perspektivní. Sortiment je postupně obohatcován o nové jakostní odrůdy (MZe, 2016).

Botanický popis

Lupina úzkolistá je původní ve Středozemí a v západní Francii (Rostlinolékařský portál, 2017). Je vyššího vzrůstu než lupina žlutá, má lodyhu vzpřímenou, vysokou 40–130 cm, slabší, málo rozvětvenou, lysou. Řapík dosahuje

délky 4–5 cm. List je pěti až devítičetný, lístky čárkovité, celokrajné, někdy slabě ochlupené. Květy jsou modré, růžové nebo bílé, sestavené do střídavých řad v řídkém vrcholovém hroznu. Rostlina je samosprašná. Kvete od června do srpna. Lusk je kožovitý, řídce ochlupený, 5–7 cm dlouhý, pukavý, obsahuje 3–5 semen. Semena jsou kulovitá až oválná, u modré a růžově kvetoucích odrůd jsou šedá s bílou kresbou, u bíle kvetoucích bílá s typickou žlutou skvrnou po stranách pupku. Jsou dlouhá 5–8 mm. HTS je 140–200 g. Tento druh je ranější, vegetační doba trvá 120–135 dnů.

Nároky na prostředí

Lupina úzkolistá je oproti ostatním druhům méně náročná na teplo a středně náročná až náročnější na vláhu. Není poškozována krátkým působením teplot -3 až -4 °C. Vhodné jsou pro ni vlhčí, středně těžké, hlinité půdy, neutrální až slabě kyselé reakce. Nevhodné jsou půdy těžké, jílovitohlinité, nebo naopak písčité. Na vápno není tak citlivá jako lupina žlutá. Svými nároky na prostředí se spíše blíží lupině bílé.

2.8.3 Lupina žlutá

Lupina žlutá je široce rozšířená ve Středozemí, kde má variabilní výnosy semen (Georgieva, Kosev, 2016). Semena obsahují 42–47 % a zelená hmota 3 – 3,5 % dusíkatých látek. V semenech je také více cysteinu a methioninu (Georgieva, Kosev, 2016). Činností hlízkových bakterií je půda obohacena o 100–120 kg N/ha a v posklizňových zbytcích zůstává na 1 ha 30 kg oxidu fosforečného a 50 kg oxidu draselného (Hýbl et al., 2011). Tento druh má dobré výživové složení, jeho šlechtění se však potýká s obtížemi (Georgieva, Kosev, 2016). V minulosti u nás byla registrována australská odrůda Wodjil.

Botanický popis

Lupina žlutá má lodyhu vysokou 60–100 cm, jemně ochlupenou, ve spodní části málo rozměrenou. Listy jsou dlouze řapíkaté, pěti až devítičetné. Lístky jsou široce kopinaté, světle zelené, mírně ochlupené. Květy jsou v přeslenech, jsou žluté, vonné, člunek má zelenavě černou špičku. Rostlina je převážně cizosprašná. Lusk je dlouhý 4–6 cm, hustě ochlupený. Semena jsou kulovitá až oválná, slabě zploštělá, šedobílá, mramorovaná nebo i bílá, žlutobílá či černá. Na semenech je typická skvrna ve tvaru půlměsíce v kraji pupku. HTS je 120–180 g. Vegetační doba je 130–150 dní.

Nároky na prostředí

Lupina žlutá je středně náročná na teplo a oproti lupině bílé a úzkolisté je méně náročná na vláhu a půdu. Je nejodolnější luskovinou proti suchu (Neuerburg et al., 1994). Nesnáší pokles teplot pod -2 až -3 °C. Nesnáší vyšší obsah vápníku v půdě, ten totiž zhoršuje zdravotní stav, způsobuje fyziologické poruchy, listové chlorózy a růstové deprese. Vhodné jsou pro ni půdy písčité a hlinitopísčité, kyselejší, s pH 4,5 až 6. Ve staré literatuře je také nazývána „zlato písků“ (Neuerburg et al., 1994). Ve výživě je nejnáročnější na draslík (Hosnedl et al., 1998). Výnos semen i zelené hmoty obdobný jako u lupiny úzkolisté je běžně dosahován i na lehčích půdách (Hýbl et al., 2011). V ČR jsou ze širšího hlediska nevhodné podmínky pro její pěstování (MZe, 2016).

2.8.4 Lupina proměnlivá

Tento jednoletý i víceletý kulturní druh pochází z jižní Ameriky, konkrétně z horských oblastí And, kde byl Indiány známý již ve starověku. V Evropě se jeho zkoušky zahájily po roce 1970 (Hosnedl et al., 1998). Je významný tím, že obsahuje v semenech více bílkovin a tuků než ostatní druhy. Semena obsahují 40–55 % dusíkatých látek a 10–20 % tuku. Dusíkaté látky jsou kvalitativně podobné sóje, i když mají nižší podíl methioninu a cystinu (Hosnedl et al., 1998). Tuk (olej) se skládá z 50–70 % z nenasycených mastných kyselin a je vhodný pro potravinářský průmysl. V rostlině je obsažen nepříznivě vysoký obsah alkaloidů 1–4 %, existují však už rostliny s charakterem sladkých lupin (Hýbl et al., 2011). Účinky alkaloidů lze odstranit vařením a následným promýváním semen (Hosnedl et al., 1998). Lupina proměnlivá se dá za předpokladu vyslechtění vhodných odrůd použít jako olejnina, také podobně jako jiné druhy na krmivo, siláž a pro zlepšení struktury a úrodnosti půdy. Lupina proměnlivá se velikostí svých semen vymyká ostatním americkým druhům, které jsou drobnosemenné (Kroc et al., 2016). Zájem o šlechtění lupiny proměnlivé je nejen v jižní Americe, ale také v Austrálii a Evropě (Galek et al., 2016).

Lupina proměnlivá je velmi odolná vůči suchu a vysokým teplotám, také vůči zvýšené půdní kyslosti (Galek et al., 2016). Nevýhodou je pozdní dozrávání semen, takže je nutné dosoušení (Hosnedl et al., 1998). Jde o plodinu dosud neadaptovanou na naše půdní a klimatické podmínky, je nutné její další šlechtění na ranost, vyrovnanost, vyšší výnos a lepší kvalitu semen (Hýbl et al., 2011). Hosnedl et al.

(1998) uvádí, že při maloplošných parcelkových pokusech na ČZU v Praze se projevilo pomalé vzcházení a tím nebezpečí zaplevelení, při těchto pokusech nebyly zjištěny choroby a škůdci. Na témaž místě je poznamenáno, že při srovnání pozitivních a negativních vlastností lupiny proměnlivé pro pěstování ve střední Evropě, vychází většina ukazatelů kladně. Tato lupina je tolerantní k délce dne, má nízké půdní nároky, je použitelná i k pozdnějšímu setí ve vyšších polohách, má pevné, nepukavé lusky, poměrně tenké osemení, tvoří velké množství biomasy a je odolná vůči lupenóze (*Phomopsis leptostromiformis*). Také potlačuje výskyt škodlivých hádátek (Galek et al., 2016). Negativy jsou citlivost k jarním mrazíkům, nestejnoměrné a poměrně pozdní dozrávání lusků a vysoký obsah alkaloidů u některých kultivarů (což může být v rámci možností řešeno dalším šlechtěním). Výnosy bývají nízké a nestabilní (Galek et al., 2016). Před lety byla u nás vyšlechtěna odrůda Anda, která v současné době není registrována (Houba et al., 2009).

Botanický popis

Lupina proměnlivá v našich podmínkách dorůstá do výšky 80–150 cm, jinde až přes 2 m. Stonek je vzpřímený, jednoduchý nebo málo větvený, nepoléhavý, ke konci vegetace ve spodní části dřevnatí. Listy i stonek jsou na rozdíl od jiných druhů lupin lysé. Květy, uspořádané v hroznovitém kvetenství, jsou bílé, růžové nebo modrofialové a výrazně voní. Barva květů se někdy při odkvétání mění až do tmavě fialové, z čehož je odvozeno druhové jméno. Rostlina je cizosprašná. Kvete velmi dlouho, kromě vrcholového hroznu později rozkvétají i postranní. Lusky jsou dlouhé 5–12 cm, je v nich 3–9 semen. Semena jsou kulatá nebo čočkovitého tvaru, bílá, někdy s hnědými či černými skvrnami. HTS může být v rozpětí 100–380 g.

Nároky na prostředí

Lupina proměnlivá nemá zvláštní nároky, dobře roste na lehčích půdách s neutrálním až kyselým pH. Na rozdíl od lupiny bílé je citlivá na mráz v počátečních fázích růstu a relativně tolerantní v době zrání lusků.

2.9 Šlechtění lupin

I když byla lupina pěstována již ve vzdálené historii, ze současného pohledu se stále jedná o mladou plodinu, která pro své širší uplatnění žádá další šlechtění. Šlechtitelské postupy a cíle můžeme sledovat samostatně u každého druhu.

U lupiny bílé se jako genové zdroje kromě šlechtěných linií a odrůd uchovávají i divoké formy. Domestikace tohoto druhu se výrazně projevila v obsahu alkaloidů v semenech, který u různých genových zdrojů kolísá v širokém rozmezí 0,02–12,73 %. Šlechtitelský zájem lupiny bílé se soustředí na rezistenci k antraknoze, ranost a obsah alkaloidů v semenech (Kroc et al., 2016).

V procesu šlechtění lupin vznikají také nové hybridní linie, u kterých může být dle výsledků pokusů pozměněno chemické složení semen (Bartkienė et al., 2016).

Lupiny mají ve srovnání s ostatními luskovinami silnější stěnu lusků a osemení, což zhoršuje stravitelnost u monogastrů. Tato skutečnost je předmětem výzkumu, aby mohl být tento znak šlechtěním zlepšen a lupina tak mohla konkurovat ostatním luskovinám (Galek et al., 2016).

2.10 Odrůdová skladba

Druhové zastoupení pěstitelských ploch v ČR se postupně mění. Klesá výměra lupiny bílé a zvětšují se plochy lupiny úzkolisté. Osevní plochy ostatních druhů jsou zanedbatelné. Hlavní zásluhu na tomto stavu má především dostatek osiv kvalitních odrůd a významnou roli v tomto ohledu hraje i rychlejší vývoj a kratší vegetační doba lupiny úzkolisté. Pěstování lupiny žluté je poněkud okrajové; její krmivářské využití bylo pokusy zjištěno jako velice perspektivní, avšak její nároky na stanoviště jsou striktně vymezeny lehkými, písčitými půdami, což se v podmínkách ČR vyskytuje jen v málo oblastech. V ČR se pěstují výhradně odrůdy jarního charakteru, pěstování ozimých forem u nás nebylo doposud testováno a lze jej považovat za riskantní z hlediska vyzimování (MZe, 2016).

Odrůdová skladba lupin v ČR prošla určitým vývojem. Některé odrůdy z dřívějších let již nejsou registrovány. Současný výčet odrůd registrovaných v ČR není příliš velký. V Seznamu odrůd ČR byly v roce 2016 registrovány 2 odrůdy lupiny

bílé a 3 odrůdy lupiny úzkolisté. Ve zkouškách jsou další odrůdy, registrované ve Společném katalogu EU, o jejichž vlastnostech jsou informace publikovány v odborném tisku a nabídkách firem. Ve Společném katalogu odrůd EU bylo ke dni 4. 12. 2015 zapsáno 21 odrůd lupiny bílé, 43 odrůd lupiny úzkolisté a 15 odrůd lupiny žluté. V ČR je možné pěstovat např. kvalitní zahraniční odrůdy lupiny úzkolisté Dalbor a Regent z Polska, Iris z Dánska a lupiny bílé Dieta a Volos z Velké Británie (MZe, 2016).

V současné době je ve šlechtění lupin na nejvyšší evropské úrovni Polsko. Polské odrůdy jsou žádané v Evropě i v zámoří (KLEE AGRO, 2016). Z polských odrůd u nás nabízí firma KLEE AGRO s. r. o. (2017) např. tyto odrůdy lupiny úzkolisté: Kadryl, Kurant, Tango, Rumba, Salsa, Karo (jediná hořká odrůda), Sonet, Oskar, Koral, Bolero, Lazur a lupiny žluté: Baryt a Bursztyn.

Význam a zastoupení různých odrůd lze pozorovat i z přihlášených množitelských ploch. Podle Přehledu přihlášených množitelských ploch luskovin v ČR v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016) byla plocha lupiny bílé asi 104 ha, přihlášeny byly čtyři odrůdy, z nichž více než polovinu plochy zaujmala odrůda Amiga, následovaly odrůdy Dieta, Butan a Zulika. U lupiny úzkolisté bylo přihlášeno dvanáct odrůd s celkovou plochou asi 764 ha; první čtyři odrůdy, zaujmající alespoň 10 % plochy, byly Kadryl, Tango, Boregine a Rumba, následují odrůdy Kurant, Azuro, Regent, Heros, Wars, Lazur, Karo a Dalbor.

Průběžně aktualizované informace o odrůdové skladbě je možno získat z informačních a internetových zdrojů ÚKZÚZ Brno (www.ukzuz.cz), nabídkových katalogů semenářských a šlechtitelských firem, zemědělských výstav, polních dnů a odborných akcí, kde bývá možno vidět jednotlivé odrůdy na pokusných nebo poloprovozních plochách (Hýbl et al., 2011).

Během zkoušek užitné hodnoty se na šesti zkušebních stanicích u odrůd v řízení o registraci a registrovaných hodnotí mimo jiné následující vlastnosti: rychlosť počátečního růstu, délka kvetení, doba do zralosti, délka rostlin, výška porostu, poléhání před sklizní a hmotnost 1000 semen, u lupiny úzkolisté navíc odolnost proti praskání lusků; u lupiny bílé se chemickými rozbory zjišťuje obsah dusíkatých látek a alkaloidů. Podle Výsledků zkoušek užitné hodnoty ze sklizně 2016 byly zkoušeny tři odrůdy lupiny bílé, dvě – Amiga a Zulika – registrované a jedna nová – BLU 18

(žadatel Compex Baer Ltda, zástupce v ČR SELGEN, a.s.). U lupiny úzkolisté byly zkoušeny dvě registrované odrůdy – Boregine a Probor – a pět dalších – Tango, Kurant, Primadonna, WTD 2112 a WTD 2012 (ÚKZÚZ, 2016, 2017).

Distribucí osiva lupin se u nás zabývají např. firmy SELGEN, a. s.; OSEVA PRO s.r.o.; SEED SERVICE s.r.o.; Program ZIA, s.r.o. Ze šlechtitelů a udržovatelů u nás registrovaných odrůd je většina zahraničních, pouze odrůda lupiny bílé Zulika firmy OSEVA PRO je domácí.

Následuje seznam a popis odrůd, které jsou v současné době registrovány v ČR.

2.10.1 Registrované odrůdy lupiny bílé

AMIGA; udržovatel: SAS Florimond Desprez Veuve et Fils, Francie; zástupce v ČR: SELGEN, a.s.; registrována 2004

středně raná odrůda, vegetační doba cca 135 dní, rychlý počáteční růst, rostliny středně vysoké, odolné k poléhání, barva květu modrobílá, barva semene bílá, semena bez přítomnosti hořkých látek, HTS 300–350 g, výsevek 0,6 MKS/ha, nižší odolnost k napadení antraknózou (lze chemicky ošetřovat), dobrá odolnost proti napadení padlím, celkově dobrý zdravotní stav, vysoký výnos semene i zelené hmoty, středně vysoký obsah dusíkatých látek (32–39 %). Sklizeň probíhá koncem srpna až začátkem září. V půdě zanechává až 80 kg N pro následnou plodinu.

Tuto odrůdu lze využít na zrno nebo na siláž ve směsi s jarním tritikále. Dále ji lze použít jako krycí plodinu pro kmín a vojtěšku. Distributor uvádí, že pěstování na siláž je možné ve všech oblastech kromě teplé kukuřičné, dále, že na Slovensku je pěstována v nadmořské výšce až 750 m n. m., a má se jednat o nejprodávanější lupinu v ČR s dosud nepřekonaným výnosem zrna a s nejvyššími porosty ve zkouškách.

ZULIKA; udržovatel: OSEVA PRO s.r.o.; registrována 2008

poloraná odrůda s determinantním růstem, délka vegetace je 125 – 131 dní, rostliny jsou středně vysoké, odolné k poléhání, barva květu modrobílá (s modročerným člunkem), lusk je dlouhý, barva semene bílá bez kresby, semena bez hořkých látek, s velmi nízkým obsahem alkaloidů, HTS středně vysoká (kolem 376 g), rychlý počáteční růst, méně odolná až náchylná k napadení komplexem antraknóz (šlechtitel udává dobrou odolnost v porovnání se stávajícím sortimentem, doporučena

je chemická ochrana), výnos semene střední až vysoký podle příznivosti pěstitelské oblasti a intenzity pěstování, obsah dusíkatých látek středně vysoký, výsevek je 0,5–0,6 MKS/ha, měl by být co nejranější.

Tato odrůda byla šlechtěna společností OSEVA PRO, s.r.o. na Výzkumné stanici travinářské Rožnov-Zubří. Cílem bylo získat populaci s vysokým výnosem semen a zvýšenou odolností vůči komplexu antraknóz. Odrůda vznikla selekcí rostlin z potomstva vzniklého křížením odrůd Oležka, Sinij Parus a Wat (Cagaš, 2009).

2.10.2 Registrované odrůdy lupiny úzkolisté

BOREGINE; udržovatel: SAATZUCHT STEINACH GmbH & Co KG, Německo; zástupce v ČR: Ing. Milan Děd SEED SERVICE, Vysoké Mýto; registrována 2006

středně raná odrůda indeterminantního růstového typu, semena bez přítomnosti hořkých látek, rychlý počáteční růst, rostliny jsou středně vysoké až vysoké, barva květu bílá se žlutým člunkem, barva semene bílá, HTS vysoká, středně odolná proti poléhání před sklizní, dle distributora se neošetruje proti antraknóze, výnos semene vysoký (2–3 t zrna/ha), obsah N-látek nízký až středně vysoký, výsevek cca 150–160 kg/ha

GALANT; udržovatel: International Lupin Center IS, Dánsko; zástupce v ČR: Prograin ZIA, s.r.o.; registrována 2008

středně raná odrůda, počáteční růst rychlý, rostliny středně vysoké, barva květu bílá, barva semene hnědá, HTS středně vysoká, středně odolná proti poléhání před sklizní, středně odolná proti napadení komplexem antraknóz a komplexem kořenového vadnutí, výnos semene středně vysoký až vysoký, obsah dusíkatých látek středně vysoký, obsah hořkých látek velmi nízký

PROBOR; udržovatel: SAATZUCHT STEINACH GmbH & Co KG, Německo; zástupce v ČR: SEED SERVICE s.r.o., Vysoké Mýto; registrována 2008

středně raná odrůda, počáteční růst středně rychlý až rychlý, rostliny středně vysoké, barva květu modrá, barva semene bílá, HTS středně vysoká, středně odolná proti poléhání před sklizní, středně odolná proti napadení komplexem antraknóz, středně odolná až odolná proti napadení komplexem kořenového vadnutí, výnos semene středně vysoký až vysoký, obsah dusíkatých látek vysoký, obsah hořkých látek velmi nízký, výnos, ochrana a výsevek obdobné jako u odrůdy Boregine

3. Závěr

Lupiny hrají v českém zemědělství vzhledem k menší ploše pěstování okrajovou roli. Přesto se jedná o zajímavé plodiny s perspektivou pro možné větší budoucí uplatnění. Je třeba si uvědomit, že samotná plocha pěstovaných luskovic, mezi něž lupiny patří, je v současné době v České republice na nižší úrovni. Lupiny bych z luskovic zařadil mezi ty relativně významnější. Současný stav je výsledkem dějinného vývoje a byl ovlivňován různými faktory. V této práci jsem hodnotil lupinu jako tři, potažmo čtyři samostatné druhy, z nichž každý má své vlastnosti, nároky a uplatnění a jejichž pěstování v ČR se nachází na různé úrovni.

Česká republika má v rámci svého území různorodé klimatické a pěstitelské podmínky, a proto je vhodné zvažovat dostupné informace a volit správné alternativy. Jedním z kritérií, na něž je třeba brát ohled, je vegetační doba, jejíž správný průběh je nezbytný pro zhodnocení pěstování v podobě výnosu. Také se řeší náchylnost k chorobám a pravděpodobnost jejich výskytu v návaznosti na podmínky stanoviště. Lupiny mají vlastnosti společné s ostatními luskovicemi jako je náchylnost k zaplevelení kvůli pomalému počátečnímu růstu a nestabilní výnosy (závislost na příznivém počasí).

Lupiny jsou plodinami plně zapojenými do šlechtitelského procesu. Některé kladné vlastnosti vyplývají z jejich charakteru, jiné znaky bylo třeba dostat šlechtěním na požadovanou úroveň. V současné době se touto cestou řeší např. ranost, odolnost k chorobám, výnosy nebo látkové složení semen. Jako jeden z cílů šlechtění vidím např. rezistenci k antraknóze.

Odrůdová skladba odrůd registrovaných v ČR je omezená, ale významnou roli hraje fakt, že jsou zde distribuovány a běžně pěstovány odrůdy registrované ve Společném katalogu Evropské unie. Většina odrůd pochází ze zahraničí a společnosti, které se jejich vývojem zabývají, mají v ČR své zmocněné zástupce. Výběr může být zkomplikován tím, že pro lupiny není vydáván Seznam doporučených odrůd jako např. pro hrách. Informace o odrůdové skladbě se mění v průběhu času, proto jejich čerpání z odborné literatury nemusí být postačující. Údaje o jednotlivých odrůdách se mohou v různých zdrojích mírně odchylovat. U distributorů navíc mohou být informace poněkud „komerčně“ zbarvené. Názory na vhodnost a potenciál jednotlivých druhů

pro konkrétní lokality se do určité míry různí; pro objektivní zhodnocení tohoto je třeba posuzovat zkušenosti a výsledky z pěstování v praxi.

Pro pěstování v České republice jsou vhodné ranější odrůdy. Z odrůd velkosemenného druhu lupiny bílé, která dle mého úsudku stále stojí v popředí zájmu, si u nás již řadu let uchovává výsadní postavení odrůda Amiga. Využití lupiny bílé je asi ze všech druhů nejvíce zaměřeno také na potravinářskou výrobu. Lupina úzkolistá se zdá být plodinou vhodnou do našich podmínek, co se nároků na prostředí týče, a tomu odpovídá i široký sortiment nabízených odrůd. Stanoviště vysloveně vhodná pro pěstování lupiny žluté se u nás nenachází ve větší míře, avšak odrůdy tohoto druhu jsou u nás též dostupné. O uplatnění lupiny proměnlivé rozhodne další výzkum a šlechtění.

4. Seznam použité literatury

- Annicchiarico, P., Romani, M., Barzaghi, S., Ferrari, B., Carroni, A. M., Ruda, P., De Combarieu, E., Pagni, L., Tedesco, V. (2016). Detection and exploitation of white lupin (*Lupinus albus* L.) genetic variation for seed γ -conglutin content. Journal of Applied Botany and Food Quality 89: 212–216
- Bartkienė, E., Bartkevičs, V., Starkutė, V., Krunglevičiūtė, V., Čižeikienė, D., Žadeikė, D., Juodeikienė, G., Maknickienė, Z. (2016). Chemical composition and nutritional value of seeds of *Lupinus luteus* L., *L. angustifolius* L. and new hybrid lines of *L. angustifolius* L. Zemdirbyste-Agriculture 103 (1): 107–114
- Boschin, G., D'agostina, A., Annicchiarico, P., Arnoldi, A. (2008). Effect of genotype and environment on fatty acid composition of *Lupinus albus* L. seed. Food Chemistry 108: 600–606
- Cagaš, B. (2009). White Lupine Zulika. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding 45 (4): 175–179
- Galek, R. A., Kozak, B., Biela, A., Zalewski, D., Sawicka-Sienkiewicz, E., Spychała, K., Stawiński, S. (2016). Seed coat thickness differentiation and genetic polymorphism for *Lupinus mutabilis* sweet breeding. Turkish Journal of Field Crops 21 (2): 305-312
- Georgieva, N. A., Kosev, V. I. (2016). Analysis of character association of quantitative traits in *Lupinus* species. Journal of Agricultural Science 8 (7): 23–29
- Hosnedl, V., Vašák, J., Mečiar, L. et al. (1998). Rostlinná výroba – II (Luskoviny, olejniny). 1. vyd. AF ČZU, Praha, 180 p. ISBN 80-213-0153-8.
- Houba, M., Hochman, M., Hosnedl, V. et al. (2009). Luskoviny: pěstování a užití. 1. vyd. Kurent, České Budějovice, 133 p. ISBN 978-80-87111-19-2.
- Hýbl, M., Ondřej, M., Seidenglanz, M., Vaculík, A. (2011). Metodika pěstování lupiny bílé, žluté a úzkolisté. Certifikovaná metodika. Asociace pěstitelů a šlechtitelů luskovin, Šumperk, 32 p. ISBN 978-80-87360-02-6.
- Kroc, M., Rybiński, W., Wilczura, P., Kamel, K., Kaczmarek, Z., Barzyk, P., Święcicki, W. (2016). Quantitative and qualitative analysis of alkaloids composition

in the seeds of a white lupin (*Lupinus albus* L.) collection. Genetic Resources and Crop Evolution 1–8

Lahola, J. et al. (1990). Luskoviny: pěstování a využití. 1. vyd. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 224 p. ISBN 80-209-0127-2.

Moudrý, J. et al. (2011). Alternativní plodiny. 1. vyd. Profi Press, Praha, 144 p. ISBN 978-80-86726-40-3.

MZe (2016). Situační a výhledová zpráva Luskoviny 12/2016. Ministerstvo zemědělství, Praha, 51 p. ISBN 978-80-7434-225-7

Neuerburg, W., Padel, S. et al. Organisch - biologischer Landbau in der Praxis.

Moudrý, J. et al. (1994). Ekologické zemědělství v praxi. Nadace pro organické zemědělství FOA, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 476 p.

Prugar, J. et al. (2008). Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., ve spolupráci s Komisí jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, 327 p. ISBN 978-80-86576-28-2.

Sobotka, W., Stanek, M., Bogusz, J. (2016). Evaluation of the nutritional value of yellow (*Lupinus luteus*) and blue lupine (*Lupinus angustifolius*) cultivars as protein sources in rats. Annals of Animal Science 16 (1): 197–207

Internetové zdroje

Anonym (2017). Společný katalog odrůd druhů zemědělských rostlin, 34. úplné vydání (4.12.2015), Úřední věstník EU. Dostupné z:

<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudach/spolecny-katalog-odrud/> (staženo dne 3. 3. 2017)

KLEE AGRO s. r. o. (2016). Lupiny úzkolisté a žluté. Dostupné z: <http://www.klee-agro.cz/Lupiny-uzkoliste-a-zlute.pdf> (staženo dne 3. 3. 2017)

KLEE AGRO s. r. o. (2017). Osiva. Dostupné z: <http://www.klee-agro.cz> (staženo dne 3. 3. 2017)

OSEVA PRO s.r.o. (2017). Nabídka osiv.

Dostupné z: http://www.oseva.cz/new/?p=o_nas (staženo dne 4. 3. 2017)

OSEVA UNI, a.s. Choceň (2017). Osiva – lupina bílá.

Dostupné z: <http://www.osevauni.cz/osiva/lupina-bila.php> (staženo dne 2. 3. 2017)

Portugal Shop (2017). Tremoso. Dostupné z: <http://www.portugalshop.cz/tremoso> (staženo dne 6. 3. 2017)

Rostlinolékařský portál, ÚKZÚZ (2017). Plodinové metodiky – lupina bílá a úzkolistá. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#ior|met:5bbc5d6928d047bb8eba8cafb0004024|kap1:plodiny|kap:plodiny (staženo dne 11. 3. 2017)

SEED SERVICE s.r.o. (2017). Katalog osiv 2015–2016. Dostupné z:

<http://seedservice.cz/data/filecache/fromgallery/seed-katalog2015-2016.pdf> (staženo dne 11. 3. 2017)

Selgen, a.s. (2017). Lupina bílá – Amiga.

Dostupné z: <http://selgen.cz/luskoviny/lupina-bila/amiga/> (staženo dne 4. 3. 2017)

ÚKZÚZ (2017). Databáze odrůd.

Dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do> (staženo dne 2. 3. 2017)

ÚKZÚZ (2016). Přehled přihlášených množitelských ploch v roce 2016. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/482730/Prihlasene_plochy_KOMPLET.pdf (staženo dne 20. 3. 2017)

ÚKZÚZ (2016). Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2016. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/408615/_32016.pdf (staženo dne 2. 3. 2017)

ÚKZÚZ (2017). Výsledky zkoušek užitné hodnoty 2016 – lupina bílá. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/523507/ZUH_lupinaB_16.pdf (staženo dne 13. 3. 2017)

ÚKZÚZ (2016). Výsledky zkoušek užitné hodnoty 2016 – lupina úzkolistá.

Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/502813/ZUH_lupina_16.pdf (staženo dne 13. 3. 2017)

Vrabec, M. (2017). Charakteristika a metodika pěstování lupin na základě výsledků výzkumu a šlechtění ve světě, s přihlédnutím k podmínkám v ČR. Francotcheque Agricole, spol. s r. o., Dobrovlice. Dostupné z: http://selgen.cz/sprava/wp-content/uploads/2012/01/2008_01_25_metodika_lupina.pdf (staženo dne 2. 3. 2017)

5. Přílohy

Příloha 1: Abecedně řazený seznam odrůd lupin zapsaných ve Společném katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin, 34. úplném vydání (Anonym, 2017)

Pozn.: Za názvem odrůdy jsou v závorce uvedeny zkratky zemí povolení odrůdy v EU.

Kde je odrůda vymazána z katalogu a uznávání a uvádění osiva na trh je po určité období na základě čl. 15 odst. 2 směrnice 2002/53/ES umožněno, je délka tohoto období vyznačena datem jeho uplynutí, kterému předchází písmeno „f“.

Význam číslic v závorce: (13) – hořká; (15) – ozimá forma.

Lupina bílá – <i>Lupinus albus</i> L. Amiga (CZ, FR); Arthur (UK); Balkányi 23 (HU) (13); Boros (PL); Butan (PL); Clovis (FR) (15); Dieta (UK); Energy (FR); Estoril (PT); Feodora (DE); Lumen (f: 30.6.2017); Lutteur (f: 30.6.2017); Magnus (FR); Marta (ES); Mihai (RO); Multitalia (IT) (13); Nelly (HU); Orus (FR); Vajai 1 (HU) (13); Volos (UK); Zulika (CZ)
Lupina úzkolistá – <i>Lupinus angustifolius</i> L. Arabella (DE); Azuaga (ES); Azuro (DE) (13); Bojar (PL); Boregine (CZ, DE, LT); Borlu (DE, AT); Boruta (DK, DE, LT, AT, PL); Cezar (f: 30.6.2016); Dalbor (PL); Galant (CZ); Giribita (PT); Graf (PL); Haags Blaue (DE); Heros (PL); Iris (DK); Kadryl (PL); Kalif (PL); Karo (PL) (13); Kurant (PL); Lazur (PL); Lila Baer (DE); Mirabor (DE); Mirela (PL) (13); Neptun (PL); Oskar (PL) (13); Polo (IT); Primadonna (DK); Probor (CZ, DE, LT); Regent (PL); Rubesta (IT) (13); Rumba (PL); Salsa (PL); Sonate (LT); Sonet (PL); Stevens (IT); Tango (PL); VB Antaniai (LT); VB Derliai (LT); VB Ugniai (f: 30.6.2017); VB Vilniai (LT); Wars (PL); Zapaton (ES); Zeus (PL)
Lupina žlutá – <i>Lupinus luteus</i> L. Acos (PT); Alburquerque (ES); Barpine (NL); Baryt (PL); Bursztyn (PL); Cardiga (PT); Dukat (PL); Jabato (ES); Lord (PL); Mister (PL); Parys (PL); Perkoz (PL); Pootallong (UK); Talar (f: 30.6.2017); Taper (PL)

Příloha 2: Průměrné hodnoty významných hospodářských vlastností odrůd lupin dle výsledků zkoušek užitné hodnoty v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016, 2017)

Druh, odrůda	Rychlosť počát. růstu (9-1)	Délka kvetení (dny)	Doba do zralosti (dny)	Délka rostlin (cm)	Výška porostu (cm)	Poléhání před sklizní (9-1)	Odlonost proti praskání lusků (9-1)	Hmotnost 1000 semen (g)
Lupina bílá (<i>Lupinus albus</i> L.)								
Amiga	8,8	27	133	74	71	9,0		388
Zulika	8,2	27	133	74	66	7,6		372
BLU 18	7,8	26	137	74	68	6,7		446
Lupina úzkolistá (<i>Lupinus angustifolius</i> L.)								
Boregine	7,8	18	115	63	60	8,3	9,0	169
Probor	7,2	18	115	60	57	7,3	8,5	143
Tango	8,1	19	117	67	63	7,9	8,7	161
Kurant	8,8	17	114	67	63	8,1	8,5	159
Primadonna	8,0	18	111	56	53	8,7	7,5	157
WTD 2112	8,7	17	116	65	60	6,2	8,0	147
WTD 2012	7,6	18	114	63	59	7,0	7,7	141

Příloha 3: Pěstitelská plocha, výnos a produkce lupiny (MZe, 2016)

Marketingový rok	Pěstitelská plocha (tis. ha)	Výnos (t/ha)	Produkce (tis. t)
2003/04	0,4	2,5	1,0
2004/05	1,2	2,9	3,5
2005/06	5,5	3,1	17,1
2006/07	12,0	2,4	28,8
2007/08	9,2	3,1	28,5
2008/09	6,4	3,2	20,5
2009/10	1,2	1,1	2,17
2010/11	2,1	1,22	2,55
2011/12	1,5	2,15	3,33
2012/13	1,4	1,75	2,46
2013/14	1,4	1,57	2,15
2014/15	2,1	1,79	3,76
2015/16	2,6	1,41	3,60
2016/17	3,0	1,96	5,81

Pramen: do roku 2008 kvalifikovaný odhad Agritec s.r.o.; od roku 2009 ČSÚ

Poznámka: 2016/17 *odhad ČSÚ k 15. 9. 2016

Příloha 4: Odhad sklizně lupiny v roce 2016 podle krajů (MZe, 2016)

Kraj	Sklizňová plocha (ha)	Výnos (t/ha)	Produkce (t)
Praha	30	2,07	62
Středočeský	649	1,96	1273
Jihočeský	306	1,98	607
Plzeňský	248	2,08	516
Karlovarský	165	1,67	275
Ústecký	106	2,30	244
Liberecký	128	1,79	229
Královéhradecký	147	2,09	307
Pardubický	143	2,15	307
Vysocina	238	1,77	422
Jihomoravský	155	1,83	384
Olomoucký	167	1,95	325
Zlínský	29	2,14	62
Moravskoslezský	459	1,96	901
ČR celkem	2 969	1,96	5 814

Pramen: ČSÚ, odhad k 15. 9. 2016

Příloha 5: Přehled přihlášených množitelských ploch lupin v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016)

Druh, odrůda	Kategorie					
	SE	E	C1	C2	Celkem	%
	ha	ha	ha	ha	ha	
Lupina bílá (<i>Lupinus albus</i> L.)						
Amiga		18,00	35,66		53,66	51,61
Dieta			22,00		22,00	21,16
Butan			17,31		17,31	16,65
Zulika	1,50		9,50		11,00	10,58
Celkem	1,50	18,00	84,47		103,97	100,00
Lupina úzkolistá (<i>Lupinus angustifolius</i> L.)						
Kadryl		88,98		84,87	173,85	22,76
Tango			124,85	39,30	164,15	21,49
Boregine			133,71		133,71	17,50
Rumba	77,60				77,60	10,16
Kurant	53,53				53,53	7,01
Azuro			34,34		34,34	4,50
Regent			33,86		33,86	4,43
Heros			23,50		24,56	3,22
Wars			23,50		23,50	3,08
Lazur			20,00		20,00	2,62
Karo				16,14	16,14	2,11
Dalbor			8,66		8,66	1,13
Celkem	131,13	88,98	403,48	140,31	763,90	100,00