Charakteristika a metodika pěstování lupin na základě výsledků výzkumu a šlechtění ve světě, s přihlédnutím k podmínkám v ČR.

Miroslav Vrabec

Francotcheque Agricole, spol. s r. o., Sadová 242, 294 41 Dobrovice

---

Historie

Lupina bílá (Lupinus Albus) je společně s lupinami žlutou, úzkolistou, andskou (proměnlivou) zařazena do rodu bobovitých. Celkový počet druhů, uváděných v tomto rodu, je 200 až 250. Většina pochází ze Středomoří, andská z jižní Ameriky. V těchto oblastech se pěstovaly již před staletími, je zde dosud možné nalézt jejich původní formy. Lupiny se již tehdy využívaly pro výživu lidí i zvířat.

Z oblasti Středomoří se postupně jednotlivé druhy rozšiřovaly do střední a západní Evropy. Významnější objem pěstování je možné sledovat po polovině devatenáctého století. V minulém století byly systematickou prací šlechtitelů vytvořeny první odrůdy se sníženým obsahem hořkých látek (alkaloidů) a vyšším obsahem bílkovin. Tyto byly již vhodnější pro krmné i potravinářské účely. Nejvýznamnější pěstitelské oblasti jsou dnes v Austrálii a Jižní Americe (lupiny andská a úzkolistá) v Evropě pak Německo (žlutá), Francie, BENELUX, Španělsko, Polsko, Ukrajina, Rusko (bílá, úzkolistá). V České republice byly v letech 1970 - 80 pěstovány některé odrůdy lupiny bílé. Z důvodů jejich dlouhé vegetační doby a s tím souvisejícím problematickým dozráváním zrn, náchylností k antraknóze a nízkým výnosům, se postupně plochy snižovaly až na 50 - 100 hektarů. V letech 1996 - 7 byly v ČR registovány tři odrůdy lupiny bílé z Polska a Ukrajiny, dvě polské odrůdy lupiny žluté. V roce 1999 jedna odrůda lupiny proměnlivé. K výraznějšímu rozšíření pěstování však nedošlo. V roce 2004 byla registrována nová odrůda lupiny bílé od francouzské firmy Florimond Desprez, Amiga. V průběhu registračního řízení ÚKZÚZ bylo potvrzeno, že neobsahuje žádné alkaloidy. Z toho vyplývá vhodnost k použití jak pro zvířata, tak i v potravinářském půmyslu. Další její přednosti ve srovnání s dosud pěstovanými odrůdami jsou o 11 % vyšší výnos zrna, obsah N-látek, vyšší odolnost proti antraknóze a rychlejší počáteční růst. Souběžně s posledními lety registračního řízení proběhlo ověřování v poloprovozních pokusech na různých místech republiky. Také díky tomu se již dostala do povědomí pěstitelů a takže již v roce 2004 bylo zaseto více než 400 ha této odrůdy, z toho 115 ha množitelských ploch. V následujících letech došlo k rozšíření ploch lupiny až na 7 500 ha v roce 2006. Z toho připadala přibližně polovina na lupinu bílou, polovina na úzkolistou. Amiga si

dle rozsahu množitelských ploch udržela cca 40 % trhu.

Podívejme se tedy na pěstování lupiny bílé ve Francii i na zkušenosti z ověřování v naší republice. K hospodářsky významnému rozšíření došlo ve Francii až v devadesátých letech. 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 dosaženo v průměru šesti let výnostu 4,2 t zrna z hektaru. V roce 2000 byly ústavy UNIP-ITCF (výzkum obilnin, krmiv, bílkovinných rostlin) doporučovány čtyři odrůdy, z nichž nejrannější byly Amiga, která zároveň dosahovala výnosů odrůdy Ares. Pěstování v minulosti bylo hlavně pro vlastní spotřebu zemědělců, v současné době je již vykupována podniky pro výrobu krmných směsí a mlýny, kde je připravována mouka pro lidskou výživu. Její předností je nízký obsah látek, které vyvolávají alergické reakce a je ceněna lidmi, kteří požadují výrobky neobsahující GMO. Složení semene má blíže k soji než hrachu nebo bobu. Je bohatá na bílkoviny a obsahuje nižší procento škrobu. Má méně oleje než soja a je bez antitrypsických faktorů, což umožňuje její přímé použití do krmiv bez nutnosti tepelného zpracování. Ve Francii platí při pěstování stejný dotační režim jako pro hrách nebo bob protože se řadí k plodinám zlepšujícím půdu.

Důdody k pěstování lupin

Plodina, která potřebuje jen velmi málo vstupů a ošetření.

Předplodina vhodná pro obilí, zlepšující půdu. Pro následné rostliny uloží až 70 kg dusíku na 1 ha.

Lze ji pěstovat i na kamenitých polích

Snadná sklizeň díky stvolu, který v době zralosti zůstává rovný a nepoléhá. Mohutný kořenový systém.

Velmi snadné skladování a uchování.

Potencionálně velké odbytiště pro krmení zvířat a potravinářství.

Plodina, která se dá snadno pěstovat v ekologickém zemědělství.

Charakteristika jednotlivých druhů – metodika pěstování

Lupina bílá (Lupinus albus L) je zastoupena v ČR dle Státní odrůdové knihy k 1. 10. 2007 odrůdou **Amiga** vyšlechtěnou francouzskou firmou Florimond Desprez.

V České republice registrována v roce 2004.

Zástupcem je Francotcheque Agricole, spol. s r. o., Sadová 242, 294 41 Dobrovice (www.fta-dobrovice.cz).

V průběhu tříletých zkoušek v ÚKZÚZ dosáhla průměrného výnosu zrna 111,1 % na kontrolní odrůdy. Z hlediska délky vegetace je hodnocena jako středně raná. Délka vegetace do semenné zralosti je 136 dní, v

roce 2003 byla 121 dní. Ve Francii je zařazena do ranného sortimentu. Má rychlý počáteční růst, rostliny jsou středně vysoké (64 cm), barva květu je modrobílá, barva semene bílá. Hmotnost tisíce semen se pohybuje od 300 do 390 g. Semena neobsahují hořké látky, obsah N-látek je středně vysoký – 33 - 39 %. Odolnost proti Antraknoze byla ve zkouškách nad úrovní kontrolních odrůd, hodnocení 5,3.

Lupina bílá díky mohutnému kořenovému systému a přijímání dusíku ze vzduchu zlepšuje kvalitu půdy. Hlízkové bakterie jsou schopny poutat za vegetaci 160 - 200 kg dusíku, ze kterého přibližně polovina zůstává v půdě pro plodiny v příštích letech. Z údajů v literatuře je patrné, že obiloviny pěstované po lupině reagují zvýšením výnosu o 0,6 – 0,8 tun na hektar.

Odrůdy lupiny vhodné do našich podmínek dozrávají koncem měsíce srpna až začátkem měsíce září, vzpřímený charakter si uchovávají až do sklizňové zralosti. Obecně lze na základě výsledků polních pokusů uvést, že pouze rané až středně rané odrůdy jsou schopny bezpečně dozrát v našich podmínkách. 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 podmínkách pohybuje v rozmezí 2,5 – 3,5 tuny na hektar, v příznivých podmínkách v praxi až 4,8 t/ha. Lupina bílá je 60 - 100 cm vysoká, kvete bíle, semena má velká, žlutobílá, zploštělá až čtyřhranná - hmotnost tisíce semen 350 - 400 g. Vegetační doba je 130 - 180 dní. Bývá označována jako významný donor N-látek (34 – 40 %) jak do krmných směsí pro hospodářská zvířata, tak pro lidskou výživu. Semena jsou využívána pro potravinářské účely jako mouka nebo zlepšující pekařský přípravek, případně k přímé konzumaci po uvaření jako ostatní luštěniny. Chuť je velmi příjemná. Stále se zvyšující pěstitelské plochy obilovin a řepky nutně vyžadují alternativu zlepšující plodiny do osevních sledů. Lupina bílá je plodina, která může být díky svým vlastnostem mezi tyto plodiny zařazena.

Výběr lokality a pozemku

Lupina není omezena předplodinou, na stejný pozemek ji však lze zařazovat nejdříve po 4 letech.

Půdy jsou vhodné písčitohlinité, hlinité, jílovitohlinité. Vzhledem k vysoké HTS (300 - 370 g) je důležitý dostatek vláhy k naklíčení semen a zakořenění. Dalším obdobím se zvýšenou potřebou vody je kvetení a nalévání zrn. Pozor na možná rezidua při velmi vysokých dávkách antrazinu nebo simazinu do kukuřice v předešlém roce. Při běžných dávkách neškodí. Ideální je zařazení mezi obiloviny ve druhé až třetí trati. Z hlediska lokalit lze pěstování doporučit ve vlhčí kukuřičné, řepařské a teplé bramborářské oblasti. Snáší i extenzívní lokality s nižší půdní bonitou, na které však může reagovat nižším výnosem zrna, v případě chladných oblastí pozdějším dozráváním. Na velmi písčitých půd a při nízkých srážkách může dojít k redukci výnosu vlivem sucha až o 50 %.

Ideální pro pěstování je propustná hnědozem v nadmořské výšce 250 – 400 m, s ročním úhrnem srážek vyšším než 560 mm. S úspěchem byla v ČR a SR pěstována na lokalitách v rozmezí 200 až 700 m n m. Pro

pěstování jsou vhodné kyselejší a neutrální půdy. Celkový obsah $CaCO_3$ < 2,5 %. Lupina bílá snáší až 7,5 pH. V případě hodnoty pH menší než 7 je očkování bakterií Rhizobinum lupini vhodné a nad 7 se doporučuje. Při prvním pěstování je pro zlepšení vývoje rostlin doporučeno vždy. Kmeny specifické bakterie Rhizobinum lupini reagují reagují různě i mezi odrůdami lupiny. Výrobou inokulační (očkovací) látky se v České republice zabývá firma FARMA ŽIRO, s. r. o., Pražská 40, 250 81 Nehvizdy. Tento přípravek s názvem NITRAZON (vyráběný místo původního Rizobinu) je připravován z ověřených kmenů bakterií dle odrůdové skladby luskovin a jetelovin používané v ČR. **Pro pěstování je nutné vybírat pozemky málo zaplevelené dvouděložnými plevely (pcháč, svlačec, šťovík)**. Lupiny narozdíl od obilovin vyžadují přesné dodržení všech agrotechnických zásad. Na jejich porušení reagují snížením výnosu.

Příprava půdy a setí

Půdu připravit s co nejmenším počtem přejezdů, do hloubky 6 - 8 cm, dobře provzdušněnou. Povrch mírně hrudkovitý, aby se snížilo riziko vytvoření škraloupu.Vhodný termín setí lupiny je v ČR je časné jaro, jakmile je půda proschlá ke zpracování. Současně nebo před výsevem hrachu a bobu, tj. v březnu, nejpozději do 10. dubna. Krátkodobé nízké teploty (-4° až - 6° C) po vzejití zkracují vegetační období, napomáhají časnějšímu kvetení a vyšším výnosům. Klíčení probíhá již při 3-4 st. C. Důležité je též zachycení jarní půdní vláhy pro naklíčení a zakořenění. Cílem je dosáhnout 50 až 65 jedinců na m^2 podle typu stanoviště (důležité pro konkurenceschopnost plevelům). Z toho vyplývá výsevek 0,55 - 0,70 mil. semen. Na sušších stanovištích je třeba dodržet horní hranici, v příznivých podmínkách je možné výsevek snížit. Vzhledem k obvyklé HTS se ve většině případů pohybuje kolem 0,2 t/ha. Základní podmínkou úspěšného pěstování lupiny je kvalitní osivo, s prověřenými semenářskými hodnotami. a vyloučením hořkých semen. **Nakupujeme pouze certifikované osivo, u lupiny bílé je výroba farmářského osiva zakázána zákonem**. Semenářské hodnoty osiva lupiny mohou být značně proměnlivé. V závislosti na podmínkách dozrávání není stálá velikost semen (HTS), častým problémem je snížená klíčivost. Proto neopomenutelným agrotechnickým opatřením je stanovení správného výsevku podle skutečné hodnoty osiva. Certifikované osivo zajišťuje nezbytné minimum klíčivosti, což je 80 % a zpravidla i požadovaný zdravotní stav. Ochranou proti přenosu chorob osivem je moření. Těsně před výsevem očkujeme osivo živými kulturami rhizobií. Setí se provádí obilní nebo přesnou sečkou, meziřádková vzdálenost 125 - 170 mm. Ve Francii se v některých oblastech uplatňuje výsev na šíři 350 - 400 mm s následným plečkováním. Při seřízení stroje je třeba dbát na to, aby **semena nebyla vzhledem k své velikosti drcena ústrojím.** Hloubku setí je třeba dodržet v rozmezí 30 - 35 mm v těžších půdách, 50 - 70 mm v lehkých půdách, aby byl zajištěn dostatek vláhy. Po zasetí je na neslévavých půdách vhodné uválení.

Hnojení provést před setím. Vzhledem k přijímání dusíku ze vzduchu je vhodné aplikovat pouze startovací

dávku N do 35 kg/ha. Rostliny spotřebují P 7-9 kg/ha, K 35-40 kg/ha, dávku k aplikaci je třeba vypočítat dle půdní zásoby. **Na pozemek pro lupinu nehnojit hnojem ani kejdou.** Lupina je plodinou druhé nebo třetí trati. Nadbytek dusíku způsobuje prodloužení vegetace, vyšší náchylnost k antraknoze a enormní nárust zelené hmoty.

Herbicidní ochrana existuje v podstatě pouze preemergentní.
Lupina bílá podobně jako jiné jarní luskoviny má pomalejší počáteční růst, a proto trpí zaplevelením. Rychle se rozvíjející dvouděložné plevele, jako jsou merlíky, hořčice a jiné, mohou vzcházející kulturu lupiny úplně zastínit, nebo potlačit její vývoj. V posledních letech dochází k nárůstu pěstitelských ploch lupiny a s tím souvisí i potřeba používání dostatečně účinných a především selektivních herbicidů pro preemergentní, ale i pro postemergentní ošetření. Jak vyplývá z výsledků pokusů vedených ve spol. Agritec Šumperk, s.r.o., mohou plevele snížit výnos semene i o více než 90 %. Citlivost lupiny k pesticidům je obecně známou skutečností. Jak opět vyplynulo pokusů, tak může při nevhodném použití některých herbicidů, běžně užívaných k ošetření dalších luskovin, dojít i k totální destrukci porostu. Ochrana lupiny bílé a úzkolisté proti dvouděložným plevelům je v současné době postavena především na nutnosti preemergentní aplikace herbicidů. Možnosti a termíny použití dalších herbicidů, včetně aplikace postemergentního ošetření jsou v současné době pokusně vyhodnocovány.

Možnosti ošetření lupiny registrovanými herbicidy uvádí tabulka
Herbicidy registrované pro použití v porostech lupiny

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	Skupina plevelů	Dávka na 1 ha	Doba aplikace	Omezení	
				Ochranná lhůta	Jiná omezení
AFALON 45 SC (linuron)	plevele dvouděložné	2,0 - 3,0 l	před vzejitím (preemergentně)		po výsevu do 3 dnů
STOMP 330 E (pendimethalin)	plevele dvouděložné jednoleté, plevele lipnicovité jednoleté	4,0 - 5,0 l	preemergentně	AT	400 - 600 l vody/ha

STOMP 400 SC (pendimethalin)	plevele dvouděložné jednoleté, plevele lipnicovité	3,3 - 4,1 l	preemergentně	AT	400 - 600 l vody/ha, do 3 dnů po zasetí
SYNFLORAN 48 EC (trifluralin)	plevele dvouděložné, plevele lipnicovité	1,5 l	před setím se zapravením		
TREFLAN 48 EC (trifluralin)	plevele dvouděložné, plevele lipnicovité	1,5 l	před setím se zapravením		

V ČR není dosud do lupiny registrován, ale v Maďarsku se používá herbicid Escort (12,5 g/l imazamox + 250 g/l pendimethalin), dávka 3 l/ha - vždy preemergentně. Osvědčila se kombinace Escort + Stomp 300 E v dávce 3,5 + 1,5 l/ha po zasetí. Ve Francii je registrovaný Laureat (Chlortoluron 400 g/l + Difluménicanil 25 g/l) = 5 l/ha - vhodný při zaplevelení svízelí.Dále Aubaine (Chlortoluron + Isoxaben) = 4 l/ha - široké spektrum účinnosti - jednoděložné, dvouděložné včetně křížovitých. Jako záchranný postemergentní postřik - Laureát 0,5 - 1 l/ha - vhodný na mladé plevele (2 - 3 listy), účinný proti bažance, svízeli a rdesnu blešníku. Nesmí se překročit maximální dávka, to znamená, že nelze použít, pokud byl již stříkán preemergentně. Vzhledem k tomu, že přípravek Laureát není v naší republice dostupný, odpovídající množství účinných látek bylo v pokusech bylo nahrazeno následujícími kombinacemi: Lentipur 0,6 l/ha + Brodal 50 SC 0,05 l/ha, nebo Brodal 50 SC 0,1 l/ha^{-1} + Tropotox 40 EC 1,5 l/ha^{-1}. **Ošetření bylo nutno provádět nejdříve za 3 dny od posledního deště, aby se dostatečně obnovila vosková vrstvička na listech a při nižších tepolotách než 25 ^{o} C. Uvedené kombinace jsou ve stadiu ověřování.** Zkoušen byl i Basagran 600 - dávka 1,6 l / ha^{-1} - postřik je možné provádět nejdříve při 3 pravých listech lupiny, za teploty nižší než 22 ^{o}C a 3 dny po posledním dešti. Dle výsledků pokusů nelze **použít Basagran Super - agresivní smáčedlo!!** Na graminicidy není lupina citlivá.

Choroby

Mezi nejzávažnější u lupiny bílé patří **Antraknoza** – způsobená houbou Colletotrichum lupini. Vyskytuje se nepravidelně v některých oblastech. Přenáší se mimo jiné osivem a zbytky plodin. Příznaky se mohou objevit již při vzcházení (růžové až oranžové skvrnky), v době květu stvoly hnědnou, zasychají a stáčejí se. V posledních letech všek dochází k pozdnějšímu napadení rostlin až v druhé polovině června a červenci. Nejúčinnější ochrana je založena na moření osiva. V ČR je jako mořidlo registrovaný Maxim XL 035FS nebo Vitavax 2000. Podle zákona 408/2000 Sb. není v ČR dovoleno u lupiny bílé vyrábět farmářské osivo.

Při výrobě osiva je též nezbytné provádět rozbor na výskyt hořkých zrn. V případě vyššího obsahu než 1 % nesmí být k setí použito (dochází k zpětnému zvyšování alkaloidů v merkantilu, nepoživatelný pro zvířata). Důsledným používáním certifikovaného osiva je přenos choroby minimalizován (množitelské porosty jsou sledovány a v případě napadení likvidovány). V ČR v současné době není registrován žádný fungicidní přípravek pro foliární postřik. Ve Francii je úspěšně aplikován na počátku kvetení Amistar 0,8 l/ha (OL 35 d), Caramba 1,2 l/ha (OL 56 d), Horizon EW 1,0 l/ha (OL 42 d), Bravo 500 2,5 l/ha (OL 42 d). Pokud není proveden postřik včas, hrozí v krajním případě i snížení výnosu semen až o 80 %.

Rez - ojediněle se vyskytuje, projevuje se kupkami na spodní ploše listů. Při výskytu prvních kupek ve Francii provádějí postřik přípravkem Horizon 1 l/ha. Dalšími riziky jsou komplex kořenových a krčkových chorob, který více poškozuje lupinu úzkolistou. Na komplexu kořenové spály lupin se nejčastěji podílejí: kořenomorka (Rhizoctonia solani), fusariózy (Fusarium spp.) a původce suché kořenové spály (Thielaviopsis basicola). Jednotlivé druhy lupin jsou rozdílně odolné na některé choroby. Lupina bílá a lupina žlutá jsou citlivé na antraknózu (Colletotrichum lupini) a hnědou skvrnitost (Pleiochaeta setosa). Lupina žlutá je vysoce citlivá na rakovinu stonků (Phomopsis). Lupina úzkolistá je citlivá na kořenovou spálu, rzivost, pleosporové vadnutí a sypavku.

Škůdci – zatím představují malé riziko. Pri vzcházení mohou lokálně škodit slimáci, proti mšicím není nutné obvykle zasahovat. Významnější výskyt larev listopasů na kořenech rostlin byl poprvé zaznamenán v roce 2007. Jednalo se výhradně o druh listopas bobový. Listopas čárkovaný se pravděpodobně na lupině vůbec nevyvíjí (larvy tohoto druhu na kořenech lupiny nebyly nalezeny; jeho imaga však mohou okusovat listy). Brouci (dospělci) škodí žírem na vzcházejících rostlinách. Nejčastěji bývají napadeny rostliny ve fázi 2 - 5 pravých listů. Imaga způsobují typické polokruhovité výkusy na okrajích listů. Jednalo se však pouze o jednu lokalitu v ČR. V případě neočekávaného výskytu je možné zasáhnou dle následující tabulky:

Přípravky registrované v ČR proti listopasům rodu Sitona spp. na lupinách

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	*Způsob účinku*	*Dávka na 1 h (koncentrace v %)*	*Ochranná lhůta*	*Aplikační poznámky*
Sumithion SUPE (Fenitrothion)	*dotykový a požerov nervový jed nesystémový; pronik do pletiv*	*1,5 l/ha*	*14*	*(1), (3)*
1) po vzejití, do čtyřech pravých listů				
3) před květem				

Přípravky registrované v ČR proti mšicím na lupinách

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	*Způsob účinku*	*Dávka na 1 h (koncentrace v %)*	*Ochranná lhůta*	*Aplikační poznámky*
Sumithion SUPE (Fenitrothion)	*dotykový a požerov nervový jed nesystémový; pronik do pletiv*	*1,5 l/ha*	*14*	*(3), (14)*
3) před květem				
14) na květní poupata, na počátku rozvoje kolonií				

Je třeba vhodně zvolit polohu pozemku, lupinu nesít v místech, kde se soustřeďuje více zvěře. Vzhledem k chutným rostlinám může docházet k poškozování porostu spásáním.

Přehled nejčastějších chorob lupin a možnosti ochrany

Choroba	*Původce*	*Náchylnější druhy*	*Odolnější druhy*	*Ochranná opatření**
antraknóza	Colletotrichum lupini	*bílá, žlutá*	*úzkolistá*	*1, 2, 3, 4a*
hnědá skvrnitost	Pleiochaeta setosa	*bílá, žlutá*	*úzkolistá*	*1, 2, 3, 4b*
rakovina stonků	Phomopsis leptostromiformis	*žlutá*	*bílá, úzkolistá*	*1, 2, 3*
rzivost	Uromyces lupinicolus, Uromyces renovatus	*žlutá, úzkolistá*	*bílá*	*2, 4a, 4 c, 4d*
vadnutí, předčasn dozrávání, sypavk	Pleospora herbarun *(*Stemphylium *sp.)*	*úzkolistá*	*bílá, žlutá*	*1, 2, 3, 4b*
kořenomorka	Rhizoctonia solani	*úzkolistá*	*bílá, žlutá*	*2, 3*
kořenová krčková spála	Thielaviopsis basicola, Fusariun solani	*úzkolistá*	*bílá, žlutá*	*2, 3*

* *1 – výsev zdravého osiva*

2 – pěstování rezistentních odrůd

3 – moření osiv

4 – foliární aplikace fungicidů. V zahraničí registrována řada fungicidů, v ČR nejsou registrovány žádné

4a – azolové přípravky

4b – dicarboximidové přípravky

4c – strobiluriny

4d - kombinované

Sklizeň

Nepředstavuje velký problém. Lupina bílá dozrává koncem srpna až do poloviny září, podle průběhu ročníku a vegetace (vegetační doba je 121 až 140 dní). I po dozrání rostliny nepoléhají, neboť stonky jsou dostatečně silné a lupina má mohutný kořenový systém. První lusky jsou nasazeny ve výšce 20 - 25 cm. Také tento fakt usnadňuje kombajnovou sklizeň. Lupina patří díky rozvětvenému stonku mezi nerovnoměrně dozrávající plodiny. Nejdříve dozrávají semena na hlavní ose a později na vedlejších osách. Velký vliv na průběh dozrávání mají povětrnostní podmínky. Nadměrné srážky, vyskytující se v období dozrávání, mohou značně prodloužit vegetační období, což se může odrazit v silném napadení semen houbovými chorobami a následném snížení jakosti zrna. Lupina se sklízí jednofázově, v období, kdy chlopně lusků na hlavní ose mají typickou světlehnědou barvu a lusky na vedlejších větvích začínají hnědnout. Sklízíme tehdy, když je zralých 85-95 % lusků na bočních větvích prvního řádu. Sklizňová vlhkost semen je 14 - 15 %, v případě horkého počasí (obsah vody nižší než 10 %) je třeba sklízet ráno, aby lusky při sklizni nepraskaly.V plné zralosti semena chrastí v lusku. Listy jsou opadané. Lusky ani při přezrání nepraskají a nedochází tím ke ztrátám. Pro desikaci porostu byly v pokusech ověřovány možnosti použití některých přípravků. Harvade 25 F - 2,5 l/ha při vlhkosti 55 %, nebo Reglone 3,5 l/ha při vlhkosti 35 %. Pro desikaci množitelských porostů je nevhodný glyphosate – snižuje klíčivost semen. Ošetřené porosty bylo možno sklízet po 7-12 dnech. Ošetření se ukázalo jako vhodné, urychlilo dozrávání, usnadnilo přímou sklizeň a zlepšilo zdravotní stav semen, neboť byl zkrácen čas přechodu patogenů z lusků na semena. Je připraven návrh na registraci desikantů. Osvědčilo se následující seřízení kombajnu při sklizni: otáčky bubnu v rozmezí 700 - 800, vstupní mezera mezi košem a bubnem 16 mm, výstupní 5 mm. Otáčky ventilátoru čistícího vzduchu nastavit na 900 /min použít síta s otvory 10 - 11 mm. **Po zahájení sklizně provést kontrolu, zda nedochází k drcení zrna.** Protože semena jsou poměrně velká, ke snížení vlhkosti mezi 16 - 20 % stačí větrání studeným vzduchem. Nad 30 % je třeba sušení, nebo pro přežvýkavce konzervace zrna. Pokud zrno obsahuje větší množství zbytků rostlin nebo plevelů, je nutné jej vyčistit, aby vlhkost nepřecházela do zrna. **Skladovací vlhkost je 15 %. K provětrávání zrna při skladování volně na**

hromadách se osvědčily větrací jehly firmy DENIS. Zrno při skladování nebývá napadáno hmyzem.

Způsob pěstování lupiny úzkolisté a žluté je obdobný jako u bílé. Podstatné rozdíly jsou následující:
Lupina úzkolistá je oproti ostatním druhům méně náročná na teplo a středně náročná na vláhu. Nejvhodnější jsou pro ni vlhčí, středně těžké, hlinité půdy, méně vhodné jsou půdy těžké, jílovito-hlinité, nebo naopak písčité. Na vápno není tak citlivá jako lupina žlutá. Lze uvést, že se svými nároky na prostředí spíše blíží lupině bílé.
Lupina žlutá je středně náročná na teplo a oproti lupině bílé je méně náročná na vláhu a půdu. Je velmi citlivá na vyšší obsah vápna v půdě, což se projevuje listovými chlorózami a růstovými depresemi. Daří se jí dobře na půdách písčitých, hlinitopísčitých, kyselejších – při pH 4,5 – 6.
Obě lupiny jsou citlivější k použitým herbicidům, takže je nutná větší opatrnost při aplikaci, než u bílé.

Lupina úzkolistá, někdy též zvaná modrá je vyššího vzrůstu než lupina žlutá (80 - 130 cm), květy má modré, růžové, nebo bílé, lístky čárkovité, celokrajné, někdy slabě ochlupené. Semeno je kulovité až oválné, šedé s bílou kresbou, hmotnost tisíce semen 140 - 200 g . Na teplo je poměrně méně náročná než ostatní druhy, je méně citlivá na vápno než lupina žlutá a je ranější. Vegetační doba trvá 120 - 135 dnů. Semena lupiny úzkolisté obsahují 30 – 40 % N-látek, 3 – 7 % tuku. Průměrný výnos semen se pohybuje okolo 2 - 3 tun na hektar.
Odrůda lupiny úzkolisté – BOREGINE registrovaná v ČR:
Žadatel: Saatzucht Steinach GmbH, Wittelsbacherstrasse 15, 94377 Steinach, Německo
Zmocněný zástupce: Ing. Milan Děd, SEED SERVICE, s.r.o., Rokycanova 114/IV, 566 01 Vysoké Mýto
Charakteristika: Boregine je středně raná odrůda indeterminantního růstového typu, semena bez přítomnosti hořkých látek. Počáteční růst rychlý. Rostliny jsou středně vysoké až vysoké, barva květu bílá se žlutým člunkem, barva semene bílá. Hmotnost tisíce semen vysoká. Středně odolná proti poléhání před sklizní. Výnos semene vysoký. Obsah N-látek nízký až středně vysoký.

Lupina žlutá má lodyhu 60 - 100 cm vysokou, květy žluté, vonné, převážně cizosprašné, semeno je kulovité až oválné, zploštělé, šedobílé, mramorované, nebo i bílé. Lístky jsou široce kopinaté, světle zelené, mírně ochlupené. Hmotnost tisíce semen je 120 - 150 g. Vegetační doba je 130 - 150 dní. Semena l. žluté obsahují 42 - 47 % N-látek a zelená hmota 3 - 3,5 % N-látek. Výnos semen i zelené hmoty obdobný jako u lupiny úzkolisté je běžně dosahován i na lehčích půdách. Činnost hlízkových bakterií

obohatí půdu o 100 -120 kg N na hektar a v posklizňových zbytcích zůstane 30 kg oxidu fosforečného a 50 kg oxidu draselného.

Odrůda lupiny žluté – WODJIL registrovaná v ČR:

Žadatel: Department of Agriculture, Western Australia, 3 Baron-Hay Court, South Perth, W. Australia 6151, Austrálie

Zmocněný zástupce: Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o., Podedvorská 755/5, 198 00 Praha 9 - Kyje

Charakteristika: Wodjil je středně raná indeterminantní odrůda. Rostliny nízké až středně vysoké, pavéza sírově žlutá, barva špic člunku modročerná. Barva semene bílá, bez kresby, semeno neobsahuje hořké látky, hmotnost tisíce semen nízká. Počáteční růst středně rychlý, odrůda středně odolná proti poléhání. Výnos semene vysoký. Obsah dusíkatých látek středně vysoký až vysoký.

Porovnání agronomických vlastností jednotlivých druhů lupin je uvedeno v následující tabulce – výsledek pokusů z let 2001 – 2005 výzkumná stanice **PGRO, The Research Station, Peterborough, UK. Prezentováno v roce 2006.**

Legenda k jednotlivým řádkům tabulky:

1. Výnos v % na průměr pokusu
2. Tvar rostliny
3. Doba zralosti
4. Výška rostliny
5. HTS
6. Obsah N-látek v %
7. Obsah tuku v %

Poradenství – agronomie a odrůdy hrachu, polní fazole a lupiny 2006

PGRO, The Research Station, Peterborough, UK

Type	Narrow-leaved (Blue)								Yellow		White	
	Bordako	**Bora**	**Boruta**	**Borlu**	**Sonet**	**Prima**	**Borlana**	**Borwetta**	**Wodjil**	**Bornal**	**Amiga**	**Dieta**
Yield as % control (3.02 t/ha) 5 year mean	112	108	104	104	102	97	[90]	88	83	70	[118]	108
Agronomic Characters												
Habit	indet	indet	det	indet	det	det	s-det	Det	s-det	indet	s-det	s-det
Days to ripening	146	148	140	146	136	137	[148]	139	147	153	[174]	166
Straw length (cm)	71	75	67	74	62	58	[70]	62	67	77	[83]	80
Standing ability (1=flat, 9=erect)	7.3	7.8	8.6	8.0	8.6	8.4	[7.8]	9.1	8.3	8.2	[8.1]	5.1
Seed characters												
Thousand seed weight (g)(@ 15% mc)	156	144	147	163	180	181	[155]	140	130	127	[307]	279
Protein content % (dry)	35.5	35.2	34.9	36.3	34.7	34.8	[35.5]	34.2	42.1	42.4	[37.5]	39.6
Oil content % (dry)	6.7	6.9	6.7	6.7	6.6	6.9	[6.5]	7.6	6.9	6.7	[14.0]	12.5

A high figure indicates that the variety shows the character to a high degree. Type: Narrow-leaved (Blue) = *L. angustifolius* , White = *L. albus* , Yellow = *L. luteus* Habit: det = determinate, indet = indeterminate, s-det = semi-determinate [ ] = Limited data 2004 and 2005 only

Využití lupiny v praxi

Předností lupiny je její možnost zkrmování v surovém stavu: pro zajištění jejího uspokojivého využití se však doporučuje její hrubé rozdrcení nebo rozválcování. Semeno lupiny je bohaté na dusíkaté látky, ale chudé na škrob. Dusík je převážně v rozpustné formě. Obsah fosforu a vápníku je uspokojivý. Zkrmování bez omezení je možné u přežvýkavců – skotu chovaného na maso i mléčného, koz, ovcí. Pro králíky a jiná kožešinová zvířata je zajímavý vysoký obsah argininu, který příznivě působí na kvalitu srsti. U drůbeže a vepřového je třeba dávku stanovit v závislosti na kategorii zvířat a celkovém složení krmné dávky.

Pro základní orientaci je uveden rozbor zrna lupiny bílé ze dvou ročníků a soji vypěstované v ČR. Rozbory prováděla laboratoř S.O.S. Skalice nad Svitavou.

Rozbory krmných hodnot osiva lupiny Amiga

Ukazatel	***Nebovidy rok 2005***		***Dobrá Voda rok 2006***		***Soja ČR***
	ve hmotě	***v sušině***	***ve hmotě***	***v sušině***	***extrud.***
Sušina %	91,40	100,00	90,50	100,00	92,14
N-látky %	32,12	35,14	35,70	39,45	37,55
RDP (N-degrad.v bachoru) %	21,08	23,06	23,59	26,07	
Tuk %	10,90	11,93	8,19	9,05	21,81
Vláknina %	16,50	17,07	9,10	10,06	6,01
Popel %	3,70	4,05	3,51	3,88	6,19
BNVL %	29,08	31,82	34,00	37,57	28,43
Škrob %	nes.	nes.	14,10	14,53	27,3
ME (pro drůbež) MJ/kg	nes.	nes,	9,41	10,40	14,74
ME (pro prasata) MJ/kg	14,95	16,36	13,39	14,80	16,68
ME (pro skot) MJ/kg	13,87	15,18	12,02	13,28	
NEL (550kg-15 1t-4%tuk) MJ/kg	8,71	9,53	7,16	7,91	
NEV (350kg-0,9kg/ks/den) MJ/kg	9,23	10,10	7,55	8,34	
Q (ME/BE) %	68,72				
Vápník g/kg	1,70	1,86	2,80	3,09	
Fosfor g/kg	4,46	4,88	4,81	5,31	
Sodík g/kg	0,22	0,24	0,20	0,22	
Draslík g/kg	11,70	12,80	11,70	12,93	
Hořčík g/kg	1,40	1,53	1,80	1,99	
Lysin g/kg	nes.	nes.	16,20	17,90	23,23
Methionin g/kg	nes.	nes.	2,50	2,76	
Cystein g/kg	nes.	nes.	4,10	4,53	
Threonin g/kg	nes.	nes.	12,90	14,25	15,09
Tryptofan g/kg	nes.	nes.	2,80	3,09	
Arginin g/kg	nes.	nes.	33,10	36,57	
Glycin g/kg	nes.	nes.	14,40	15,91	
Histidin g/kg	nes.	nes.	8,30	9,17	
Isoleucin g/kg	nes.	nes.	10,90	12,04	
Leucin g/kg	nes.	nes.	22,50	24,86	
Fenylalanin g/kg	nes.	nes.	13,20	14,59	
Valin g/kg	nes.	nes.	12,10	13,37	
Tyrosin g/kg	nes.	nes.	12,20	13,48	
LRC %	nes.	nes.	0,25	0,28	

Pokud klimatické podmínky nedovolí sklidit lupinu dostatečně suchou, je možné skladovat rozdrcená a zakonzervovaná zrna s obsahem vody cca 20-25 %. Důležité je kvalitní zhutnění hromady a přidání konzervačního přípravku.

Ostatní odbytiště: vývoj přísad pro potravinářský průmysl (lupinová moučka jako náhražka sojové nebo vaječné moučky) je pro lupinu zajímavým odbytištěm.

Stejně tak se pracuje na využití jednotlivých složek lupinového zrna (bílkoviny, lipidy apod.) v různých formách: maziva, výroba plastů, nosiče účinných látek.

Další možnosti využití lupiny bílé

Silážování ve směsce.

V minulých letech se postupně z Velké Británie, přez Francii do Německa začal rozšiřovat nový způsob využití lupiny bílé - silážování ve směsi s jarním tritikále, případně jinými plodinami. Je možné využít i jarní pšenici, oves. Tritikále se však jeví jako nejvhodnější, vzhledem k obsahu lyzinu a N-látek. V České republice bylo před třemi roky v praxi ověřeno silážování lupiny Amiga společně s vojtěškou v poměru 1 : 2. Tato směs vykázala velmi dobrou krmnou kvalitu - přez 24 % N-látek. V roce 2007 Byly zasety na třech lokalitách zkušební parcely směsi lupiny Amiga s tritikále Trilogie a ovsem. Vzhledem k pozdějšímu setí byla při suchém počasí velmi špatná vzcházivost, takže nebylo možné objektivně vyhodnotit výnos. Při rozboru sklizené hmoty v laboratoři S.O.S. Skalice n. S. byl zjištěn obsah N-látek 22,59 % ve 100 % sušině. V letošním roce bude pokračovat ověřování zahraničních systémů. Pro založení porostu je použito 0,1 t lupiny Amiga + 0,1 t jarního tritikále na 1 ha. Setí od poloviny března do 15. dubna – důležité pro zachycení jarní vláhy. Pěstování je možné ve všech oblastech s vyjímkou teplé kukuřičné. Na Slovensku je Amiga pěstována až v 750 m. n. m. Jako herbididní ochranu je možné využít Stomp 400 SC preemergentně v dávce 3,5 l/ha. Na čistých polích je možné ochranu vynechat. Porost dobře konkuruje plevelům. Fungicidní očetření nebývá nutné, ve Francii při silném tlaku houbových chorob používají postřik 1,2 l/ha Caramba nebo Bravo 2,5 l/ha. Sklizeň se řídi podle lupiny – při přechodu lusků v základním patře z mléčné do voskové zralosti. Těsně před začátkem lignifikace rostlin. Výnos hnmory dle zahraničních pramenů se dlouhodobě pohybuje na úrovni 35 – 50 t/ha dle průběhu ročníku, obsah N-látek 15 – 20 %, senážování při 25 – 30 % sušiny.

Krycí plodina pro vojtěšku.

Lupinu bílou je možné využít jako krycí plodinu při zakládání porostů vojtěšky. Výsevek se pohybuje od 50 do 70 kg v závislosti na kvalitě půdy a vláhových poměrech. V suchých oblastech je vhodnější dodržet horní hranici. Meziřádková vzdálenost je 25 cm. Sklizeň se provádí při začátku voskové zralosti hlavních lusků lupiny. Takto založený porost zajistí již při první seči vojtěšky značný výnos kvalitního krmiva s vysokým obsahem bílkovin.

Použitá literatura a zajímavé odkazy:

Materiály Florimond Desprez

PGRO the Research Station Peterborough

ITADA, F-68000 COLMAR

Soya UK

Důležité informace pro pěstování různých druhů lupiny v klimatických podmínkách České republiky - Ing. Miroslav Hýbl, PhD., RNDr. Michal Ondřej, CSc., Ing. Marek Seidenglanz, Ing. Antonín Vaculík

www.lupins.iger.bbsrc.ac.uk Information on lupins

http://www.grainlegumes.com/aep

www.grainlegumes.com European Association for Grain Legume Research

www.fta-dobrovice.cz

www.farma-ziro.cz

Lupina bílá květy

Lupina bílá zralé lusky

Antraknoza na stonku lupiny

Lupina bílá - velikost zrna