

METODIKA PĚSTOVÁNÍ LUPINY BÍLÉ, ŽLUTÉ A ÚZKOLISTÉ

Ing. Miroslav Hýbl, PhD.

RNDr. Michal Ondřej, CSc.

Ing. Marek Seidenglanz

Ing. Antonín Vaculík, PhD.





AGRITEC, Plant Research, s.r.o.



***Asociace pěstitelů a zpracovatelů
luskovin***

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

METODIKA PĚSTOVÁNÍ LUPINY BÍLÉ, ŽLUTÉ A ÚZKOLISTÉ

Autorský kolektiv:

Ing. Miroslav Hýbl, Ph.D.

RNDr. Michal Ondřej, CSc.

Ing. Marek Seidenglanz

Ing. Antonín Vaculík, Ph.D.

Oponenti:

Prof., Ing. Josef Zimolka, CSc.
Mendelova Univerzita
v Brně

Ing. Jitka Potměšilová
Oddělení polních plodin
Ministerstva zemědělství ČR

Certifikovaná metodika vznikla za podpory MŠMT jako součást řešení výzkumného záměru MSM 2678424601 „Studium a využití biotechnologických a molekulárních metod v geneticko-šlechtitelském výzkumu rodu *Pisum* a *Linum*“ a současně projektu INGO LA08011

OBSAH

I. CÍL METODIKY A DEDIKACE	4
Dedikace metodiky	4
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	4
PŮVOD	4
BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA <i>Lupinus ssp.</i>	5
SLOŽENÍ SEMEN	6
VÝZNAM A VÝVOJ PĚSTOVÁNÍ LUPINY V PODMÍNKÁCH ČR	7
CHARAKTERISTIKA DRUHŮ A ODRŮD REGISTROVANÝCH V ČR	7
POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ	13
ZAŘAZENÍ DO OSEVNÍHO SLEDU	14
OSIVO, KVALITA PŘÍPRAVA	14
BAKTERIZACE (OČKOVÁNÍ)	15
VÝŽIVA A HNOJENÍ	15
PŘÍPRAVA PŮDY	16
ZALOŽENÍ POROSTU, VÝSEVEK, TERMÍN VÝSEVU	16
OŠETŘENÍ POROSTU PROTI PLEVELŮM	17
ŠKODLIVOST, BIOLOGIE A OCHRANA PROTI ŠKŮDCŮM	18
CHOROBY A OCHRANA PROTI NIM	24
TERMÍN SKLIZNĚ, SKLIZEŇ	27
POSKLIZŇOVÉ OŠETŘENÍ	28
III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	28
IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	29
V. CITOVANÁ LITERATURA	29
VI. SEZNAM PUBLIKACÍ KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY	29
Příloha 1: Výpis ze Společného katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (28. úplné vydání)	31

I. CÍL METODIKY A DEDIKACE

Účelem metodiky je poskytnout pěstitelům a zpracovatelům informace o biologické charakteristice, z ní plynoucích nárocích na pěstitelské podmínky a postupy pěstování lupiny bílé, žluté a úzkolisté jako významného zdroje dusíkatých látek ve výživě hospodářských zvířat, alternativního k sojovým extrahovaným šrotům. Pro úplnost je uváděna i lupina proměnlivá, možnosti jejího využití a způsob pěstování. Cílem metodiky je ukázat možnosti využití lupiny a srozumitelně charakterizovat rozhodující agrotechnická opatření ovlivňující kvalitu a množství dosažené produkce.

Dedikace metodiky

Certifikovaná metodika vznikla za podpory MŠMT jako součást řešení výzkumného záměru MSM 2678424601 „Studium a využití biotechnologických a molekulárních metod v geneticko-šlechtitelském výzkumu rodu *Pisum* a *Linum*“ a současně projektu INGO LA08011

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Původ

Lupinus Tourn. (čeleď *Leguminosae*, podčeleď *Papilionoideae*) je bylinný rod jednoletých rostlin a bylinných až keřovitých trvalek. Největší počet druhů (okolo 500) je rozšířen v pobřežních a horských oblastech Severní Ameriky, od Aljašky až po Mexiko, v Mexiku, Andské vysočině Peru, Brazílii, Uruguay a Argentině. V Evropě je uváděno pouze 12 druhů lupin vyskytujících se ve středozemí a východní Africe. Pro zemědělství však mají význam ze středozemí pocházející druhy: lupina bílá (*Lupinus albus* L.), lupina žlutá (*L. luteus* L.) a lupina úzkolistá (*L. angustifolius* L.) a lupina proměnlivá, zvaná též andská (*L. mutabilis* Sweet.) pocházející z jihoamerického kontinentu.

V 16. století byla lupina žlutá (viz obr. 1) pěstována v Německu pro okrasné účely, její zemědělské využití je datováno až do poloviny 19. století.

Většímu rozšíření lupin pravděpodobně bránil obsah škodlivých alkaloidů.



Obrázek 1.: Lupina žlutá ve fázi kvetení

V 70. letech minulého století byla lupina bílá a žlutá dokonce v ČR šlechtěna, avšak pro malé možnosti uplatnění produkce semen s obsahem alkaloidů bylo od této práce upuštěno. Postupně byly v Evropě vyšlechtěny odrůdy lupin s velmi nízkým obsahem alkaloidů, jejichž semena i zelenou hmotu lze používat i zkrmovat prakticky bez omezení.

BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA *Lupinus ssp.*

Společným znakem většiny druhů lupin je silný, hluboko pronikající rozvětvený křoví kořen, na kterém jsou hlízky nitrogenních bakterií (viz obr. 2). Při vzcházení vynáší dělohy nad povrch půdy (epigeické), ty se ihned zazelenají a asimilují (viz obr. 3). Lodyha je silná, vzpřímená, 40 - 180 cm vysoká, různě silně rozvětvená. Listy jsou dlouze řapíkaté, chloupkaté, dlanitě složené, velké květy jsou sestaveny do hroznů, různě zbarvených. Lupina bílá a úzkolistá je samosprašná, lupina žlutá je za teplého počasí v době kvetení značně cizosprašná. Lusk je zploštělý, kožovitý, ochlupený, dvouchlopňový, kopírující semena.



Foto: M.Vrabec

Obrázek 2.: Kořen lupiny bílé s vytvořenými hlízkovými bakteriemi



Obrázek 3.: Lupina bílá při vzcházení vynáší děložní listy nad povrch půdy

Limitujícím faktorem pěstování lupiny v agroekologických podmínkách střední Evropy je obecně délka vegetační doby. Optimální délka vegetační doby se u současných odrůd l. 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 delší vegetační doba než 140 dní mohla představovat riziko. Délka vegetační doby l. úzkolisté je v průměru o 30 dní kratší, než u výše uvedených odrůd l. bílé. Pohybuje se

v intervalu 103 – 106 dní. Tento rozdíl mezi jednotlivými druhy umožňuje pěstování l. úzkolisté v podmínkách, kde by pěstování l. bílé mohlo být riskantní. Avšak uvedené kritérium je pouze jedno z řady limitujících faktorů, které je nutno mít na zřeteli při volbě vhodného druhu, příp. odrůdy.

SLOŽENÍ SEMEN

Semena (viz obr. 4) i zelená hmota lupiny jsou ceněny především jako perspektivní zdroj rostlinných N-látek 28 - 38 %, 4 - 12 % tuku a 6 - 10 % vlákniny s možností úspěšného pěstování v řepařské a obilnářské výrobní oblasti. Úspěšné



Obrázek 4.: Semena lupiny bílé (vlevo) a lupiny úzkolisté

uplatnění nalézá v krmivářském i potravinářském průmyslu. V minulosti na našem území testované odrůdy 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 tzv. „sladkých“ odrůd u kterých je deklarován podíl alkaloidů pod 0,0025 %. Zajímavý je nízký obsah antinutričních látek, zejména aktivity inhibitorů trypsinu (TIA) jak dokládá tabulka 1.

Tabulka 1.: Obsah inhibitorů trypsinu v semenech luskovin

Plodina		TIA (TUI/mg sušiny) průměrné hodnoty
Sója	nezpracovaná	50
	pokrutiny	8
	šrot	5
Bob		4
Hrách		3
Lupina (bílá, žlutá, úzkolistá)		>1

Zdroj: INRA-UCAAB, 1995

VÝZNAM A VÝVOJ PĚSTOVÁNÍ LUPINY V PODMÍNKÁCH ČR

Mimořádný význam má lupina na lehkých, vápnem chudých písčitých půdách, které kořeny prohlubuje, obohacuje humusem a živinami a tak vlastně zúrodňuje. Zanedbatelný není ani její mimoprodukční význam, a to obohacení půdy až o 300 kg N na hektar. Zhoršený zdravotní stav a tím i zvýšená potřeba cílené fungicidní ochrany do jisté míry komplikují pěstební technologii lupiny. Vzhledem k tomu, že doposud nikde na světě nebyla registrována odrůda s odolností, která by spolehlivě nahradila chemickou ochranu, tento problém přetrvává. Největší pěstitelské plochy lupiny jsou v Austrálii a v USA, v Evropě pak v Německu, Francii, Polsku, Rusku a Španělsku. V České republice byla v roce 2010 podle ČSÚ pěstována na výměře 2097 hektarů. K datu 1. 6. 2010 jsou ve Státní odrůdové knize registrovány dvě odrůdy lupiny bílé, jedna odrůda lupiny žluté a tři odrůdy lupiny úzkolisté. V platnosti je však i Společný katalog EU, takže portfolium vysévaných odrůd je daleko širší.

CHARAKTERISTIKA DRUHŮ A ODRŮD REGISTROVANÝCH V ČR

Lupina je ohledně složení esenciálních aminokyselin často srovnávána se sójou. V našem pokusu jsme provedli stanovení obsahu aminokyselin u pěti odrůd sóje luštinaté, které jsou v současné době zaregistrovány v ČR a třech odrůd lupiny bílé, které jsme používali jako modelové odrůdy. Pro porovnání uvádíme v tabulce 2 průměrné výsledky obsahu jednotlivých aminokyselin, získaných z našich analýz.

Tabulka 2.: Porovnání obsahu aminokyselin lupiny a sóje

Název AMK	Alanin	Arginin	Fenylalanin	Glicin	Histidin	Isoleucin	K.asparagová	K.glutamová	Leucin	Lysin	Prolin	Serin	Threonin	Tyrosin	Valin	Obs. N-látek [%]
Průměr lupina [%]	1.2	4.6	1.1	1.5	0.9	1.4	4.0	10.8	2.8	1.6	1.3	1.5	1.1	1.0	1.3	36.3
Průměr sója [%]	1.5	2.8	1.6	1.5	0.9	1.5	5.2	9.4	2.9	2.2	1.9	1.8	1.4	0.9	1.5	46.6

Zdroj: AGRITEC, 2000

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 pěstelského 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 a to i u drobnozrnného druhu lupiny úzkolisté. Aktuální informace o odrůdové skladbě (viz tab. 3) je možno získat z informačních a internetových zdrojů ÚKZÚZ Brno (www.ukzuz.cz), nabídkových katalogů semenářských a šlechtitelských

Tabulka 3.: Významné hospodářské vlastnosti odrůd lupiny bílé a úzkolisté

	Lupina bílá (2006-2008)			Lupina úzkolistá (2006-2009)			
	100 % v t/ha	Amiga	Zulika	100 % v t/ha	Boregine	Galant	Probor
Výnos semene 2006 – 2008 v %:	4,02	100	100	3,89	100	97	98
Agonomická data:							
Zralost – rozdíl od odrůdy Amiga/Boregine ve dnech		134	-2		117	0	0
Délka rostliny (cm)		81	79		69	65	63
Odolnost k poléhání před sklizní (9-1)		9	8		8	7	6
Barva květu		Modrobílá	Modrobílá		Bílá	Bílá	Bílá
Barva semene		Bílá	Bílá		Bílá	Hnědá	Bílá
Hmotnost tisíce semen (g)		351	351		175	145	140
Odolnost proti chorobám (9-1):							
Komplex antraknóz		4	4		7	6	6
Komplex kořenového vadnutí		-	-		6	6	6
Obsah dusíkatých látek v sušině %		37,8	38,7		34,5	35,8	37,8
Obsah alkaloidů v sušině		0,03	0,04		0,04	0,03	0,02
Rok registrace:		2004	2008		2006	2008	2008

Zdroj: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, 2009; 2010

firem, zemědělských výstav, polních dnů a odborných akcí, kde je mnohdy možno vidět odrůdy na pokusných, nebo poloprovozních plochách.

Nevýhodou pěstování l. úzkolisté oproti l. bílé může být zvýšená náchylnost některých jejích odrůd ke komplexu chorob kořenové spály (viz obr. 5). Na základě znalostí získaných ze studia kolekce genových zdrojů luskovin, kde je každoročně přeséváno několik desítek odrůd různých druhů lupin, můžeme konstatovat, že existuje odrůdová citlivost l. úzkolisté k tomuto komplexu



Obrázek 5.: Porost lupiny úzkolisté

chorob a tudíž záleží na volbě odrůdy, aby mohlo být toto riziko sníženo. Rovněž výsledky pokusů dokazují potvrzení této naší zkušenosti. Důležitá je v tomto ohledu správná volba stanoviště pro pěstování l. úzkolisté. Naopak problémem obou druhů lupin, může být citlivost k antraknóze (*Colletotrichum lupini*). Podle dostupných literárních zdrojů je l. úzkolistá odolnější k napadení tímto patogenem (Gladstones a kol., 1998). Z pokusů založených na pracovišti AGRITEC Šumperk vyplynulo, že žádná ze souboru doposud zkoušených odrůd lupiny není rezistentní k antraknóze. Poněkud vyšší míru tolerance lupiny úzkolisté lze objasnit i vzhledem ke kratší vegetační době, kdy rostlina není tak dlouho vystavena tlaku patogena a časnějším termínem dozrávání mu v podstatě uniká.

Lupina bílá je 75 - 100 cm vysoká, kvete modrobíle, nebo 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 (36 – 40 %) jak do krmných směsí pro hospodářská zvířata, tak pro lidskou výživu. Semena jsou využívána pro potravinářské účely při výrobě špaget a pečiva. Stále vysoké pěstitelské plochy obilnin a řepky nutně vyžadují alternativu zlepšující plodiny do osevních sledů. Lupina bílá

je plodina, která může být díky svým vlastnostem mezi tyto plodiny zařazena. Výsledky výzkumů dokazují, že hlízkové bakterie (*Bradyrhizobium lupini*) na kořenech lupiny mohou poutat v příznivých podmínkách až 200 kg dusíku na hektar, z čehož 80 – 90 kg dusíku zůstává pro následné plodiny. Z údajů v literatuře je patrné, že obilniny pěstované po lupině reagují zvýšením výnosu o 0,6 – 0,8 tun na hektar. V současné době jsou již výhradně pěstovány odrůdy tzv. „sladkých“ lupin, které jsou schopné poskytnout plně zralé osivo při výnosu okolo 3 tun na hektar i v podmínkách ČR.

Odrůda lupiny bílé – AMIGA registrovaná v ČR:

Udržovatel: Florimond Desprez, B.P. 41, 59242 Cappelle-en-Pévèle, Francie

Zmocněný zástupce: Selgen, a.s. Praha

Charakteristika: Amiga je středně raná odrůda, má bílá semena s velmi nízkým obsahem hořkých látek. Počáteční růst rychlý. Rostliny středně vysoké, barva květů modrobílá, barva semene bílá. Hmotnost tisíce semen středně vysoká až vysoká. Méně odolná proti napadení antraknózou. Výnos semene vysoký. Obsah N - látek středně vysoký.

Odrůda lupiny bílé – ZULIKA registrovaná v ČR:

Udržovatel: OSEVA PRO s.r.o.

Charakteristika: Zulika je poloraná odrůda, s bílými semeny s velmi nízkým obsahem hořkých látek. Počáteční růst je rychlý. Rostliny středně vysoké, barva květů modrobílá. Hmotnost tisíce semen středně vysoká. Méně odolná k napadení antraknózou. Výnos semene vysoký. Obsah N - látek středně vysoký.

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 po-

hybuje okolo 2 - 3 tun na hektar a výnos zelené hmoty 45 - 48 tun na hektar.

Odrůda lupiny úzkolisté – BOREGINE registrovaná v ČR:

Udržovatel: 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.

Odrůda lupiny úzkolisté – GALANT registrovaná v ČR:

Udržovatel: International Lupin Center IS, Dánsko

Zmocněný zástupce: Zemědělská agentura, s.r.o.

Charakteristika: Galant je středně raná odrůda indeterminantního růstového typu, semena hnědá s velmi nízkým obsahem hořkých látek. Počáteční růst rychlý. Rostliny jsou středně vysoké, barva květu bílá. Hmotnost tisíce semen středně vysoká. Středně odolná proti poléhání před sklizní. Středně odolná k napadení komplexem antraknóz a středně odolná k napadení komplexem kořenového vadnutí. Výnos semene vysoký. Obsah N-látek středně vysoký.

Odrůda lupiny úzkolisté – PROBOR registrovaná v ČR:

Udržovatel: 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: Probor je středně raná odrůda indeterminantního růstového typu, semena bílé barvy s velmi nízkým obsahem hořkých látek. Počáteční růst středně rychlý až rychlý. Rostliny jsou středně vysoké, barva květu modrá. Hmotnost tisíce semen středně vysoká. Středně odolná proti

poléhání před sklizní. Středně odolná k napadení komplexem antraknóz a středně odolná k napadení komplexem kořenového vadnutí. Výnos semene vysoký. Obsah N-látek středně vysoký až 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:

Udržovatel: 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.

Lupina proměnlivá, též zvaná andská je jednoletý kulturní druh původní v Jižní Americe. V našich podmínkách dorůstá do výšky 80 - 150 cm. Stonek je nepoléhavý, ke konci vegetace ve spodní části dřevnatí. Listy i stonek jsou na rozdíl od jiných druhů lupin lysé. Květy uspořádané v hroznovitém květenství mají bílou, růžovou, nebo modrofialovou barvu a výrazně voní. Semena jsou kulatá nebo čočkovitého tvaru, HTS 100 - 200 g. Barva osemení je obvykle bílá, někdy s hnědými nebo černými skvrnami. Je zajímavá pro vysoký obsah bílkovin a oleje v semeni, který je vyšší než u

ostatních druhů lupin. Semena obsahují 40 - 55 % N-látek a 10 - 20 % tuku. Kvalitu N-látek lze přirovnat k sóji, tuk obsahuje 50 - 70 % nenasycených mastných kyselin a je vhodný pro potravinářský průmysl. Celá rostlina i semena obsahují 1 - 4 % alkaloidů. Nepříznivý je obsah alkaloidů (1 - 4 %), byly však už získány rostliny s charakterem sladkých lupin. Vzhledem k tomu, že jde o plodinu neadaptovanou na naše půdní a klimatické podmínky, je zde nutné další šlechtění na ranost, vyrovnanost, vyšší výnos a lepší kvalitu semen.

Odrůda lupiny proměnlivé - ANDA:

Žadatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 61300 Brno
Zmocněný zástupce: AGROGEN, spol. s r.o., Zahradní 1a, 664 41 Troubsko

Charakteristika: Anda je středně raná odrůda indeterminantního typu. Rostliny středně vysoké až vysoké, květy mají bílou, růžovou a modrofialovou barvu. Barva semene bílá, bez kresby, semeno obsahuje hořké látky a 10 - 15 % tuku, hmotnost tisíce semen nízká. Počáteční růst středně rychlý, odrůda středně odolná proti poléhání. Výnos semene vysoký. Obsah dusíkatých látek středně vysoký. Vhodná pro farmaceutické účely, příp. jiná speciální použití.

POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ

Lupina obecně je náročnější na dodržování všech zásad agrotechniky než obilniny a volba nevhodného druhu pro konkrétní pěstitelskou oblast je jednou z nejčastějších chyb. Podle našich zkušeností získaných v průběhu tříletého zkoušení několika odrůd v různých půdních a klimatických podmínkách a z osobních sdělení od úspěšných pěstitelů lze požadavky **lupiny bílé** specifikovat takto: nejvhodnější jsou půdy písčitohlinité, hlinité, hlinitojílovité s přiměřeným obsahem humusu a vápna. Doporučovaná hodnota půdní reakce je pH 6 – 7, to znamená slabě kyselá až neutrální. Nevhodné jsou půdy těžké, kamenité s nadbytkem vláhy, případně nedostatkem základních živin. Pro pěstování jsou vhodné řepařská a obilnářská výrobní oblast. Je náročná jak na teplo, tak i na dostatek vláhy, v takových podmínkách je schopna dát až o 50 % vyšší výnos než na pů-

dách písčitých, které jsou pro tento druh vysloveně nevhodné. Výše položené oblasti bramborářské jsou pro pěstování velmi rizikové, zejména z důvodu zhoršeného zdravotního stavu (antraknóza) a kratšího vegetačního období.

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 depresiemi. Daří se jí dobře na půdách písčitých, hlinitopísčitých, kyselejších – při pH 4,5 – 6.

Lupina proměnlivá není příliš náročná na půdu, dobře roste v 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.

ZAŘAZENÍ DO OSEVNÍHO SLEDU

Vzhledem k možné cizosprašnosti lupiny žluté (l. bílá a úzkolistá jsou samosprašné) je nutno předem uvážit i potřebnou izolační vzdálenost pro zabránění nechtěnému opylení. V osevním sledu se lupina na zrna řadí do třetí až čtvrté tratě mezi dvě obilniny, pozemky by měly být čisté, nezaplevelené vytrvalými plevely. Na zeleno může být pěstována i po sobě, na lehkých půdách může být střídána se žitem. Na zelené hnojení se vysévá po kterékoliv předplodině. Po lupině se na lehčích půdách řadí brambory, příp. žito, na těžších půdách okopaniny, náročné druhy zelenin, pšenice apod. Neměla by být vysévána po sobě dříve, než za čtyři až šest let, přičemž na lehkých půdách by neměla být řazena dříve než za pět až šest let.

OSIVO, KVALITA PŘÍPRAVA

Základní podmínkou úspěšného pěstování lupiny je kvalitní osivo, s prověřenými semenářskými hodnotami. Nakupujeme pouze certifikované osivo a v případě vlastního osiva si dáme vždy semenářské hodnoty sta-

novit. 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 výsevu 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.

BAKTERIZACE (OČKOVÁNÍ)

Představuje dodání živých kultur rhizobií na osivo těsně před výsevem. Podle výsledků našich pokusů prováděných s lupinou bílou a úzkolistou, má bakterizace osiva význam tam, kde je lupina vysévána na pozemek, kde nebyla doposud pěstována (bakterie přežívají dlouhou dobu v půdě). Na pozemcích, kde byla lupina pěstována po prvé, se na kořenech rostlin bez bakterizace hlízkové bakterie nevytvořily. Při inokulaci směsí bakterií rodu *Rhizobium* žijících na kořenech divokých a kulturních druhů lupin došlo k tvorbě hlízkových bakterií. Bylo prokázáno, že inokulace zvýšila počet lusků na rostlině a hmotnost semen oproti neočkované kontrole. V ČR se výrobou inokulačních preparátů zabývá Farma Žiro, Nehvizdy.

VÝŽIVA A HNOJENÍ

Lupina se vyznačuje poměrně vysokým odběrem živin na tvorbu výnosu. Odběr živin činí u lupiny na produkci jedné tuny semen (a odpovídajícího množství slámy), 70-80 kg N, 9-10 kg P a 37- 40 kg K. Obecně je uváděno, že nároky l. bílé na dusík jsou větší (viz výše), než např. nároky hrachu a bobu a odpovídají intenzitě N hnojení fazolu obecného. Kromě dusíku potřebuje hodně draslíku, je považována za plodinu draslomilnou. Literatura uvádí, že lupina přesto, že přijímá dusík ze vzduchu jako ostatní luskoviny, reaguje příznivě svým výnosem semen na hnojení minerálním dusíkem v dávce 60-80 kg / ha. Hnojení fosforečnatými a draselnými hnojivy se řídí podobně jako u ostatních luskovin zásobou živin v půdě. Pokud je půda silně kyselá a vyžaduje úpravu pH, vápníme k předplodině, nižšími dávkami CaCO₃. Organické hnojení – přímé hnojení statkovými hnojivy je nevhodné, neboť se do půdy dostává nežádoucí vysoké množství dusíku,

které vede k zvýšené tvorbě zelené hmoty, prodlužuje kvetení a vegetační dobu.

PŘÍPRAVA PŮDY

Příprava půdy je stejná jako pro hrách. Po sklizni předplodiny, většinou obilniny, se provede podmítka a následně podzimní orba. Jarní předseťová příprava půdy by měla vytvořit příznivé podmínky pro výsev a vzcházení porostu. Zahrnuje včasné smykování a vláčení s dokonalým urovnáním pozemku. Po kratším časovém odstupu se půda zkypří do hloubky 60-80 mm. V praxi lze uplatnit i jiné varianty předseťové přípravy půdy při využití kombinátorů, nebo speciálních kombinovaných secích strojů, umožňujících při jedné pracovní operaci přípravu půdy a setí. Je však za nutné dbát na dodržení doporučené hloubky setí.

ZALOŽENÍ POROSTU, VÝSEVEK, TERMÍN VÝSEVU

Lupina musí být vysévána včas – ihned po zasetí hrachu. Semena klíčí při teplotě 3-4°C a mladé rostliny snáší krátkodobý pokles teplot na -5°C. Pozdní setí prodlužuje dobu kvetení a vede k nestejněměrnému zrání. Kvalita setí má rozhodující vliv na počet rostlin na hektar, jejich rozmístění, vyrovnanost porostu a rovnoměrný vývin rostlin. Porost se zakládá na meziřádkovou vzdálenost 125 – 250 mm. Pro konvenční pěstování je výhodnější užší meziřádková vzdálenost. Dodržením hloubky setí 60-80 mm je lépe zajištěn dostatek vláhy pro klíčení (60 % hmotnosti semene) a osivo není poškozováno ptactvem. Klíčící semena jsou v dané hloubce lépe chráněna před možnou retardací preemergentními herbicidy. Pro výsev je vhodné použít pneumatické secí stroje. Optimální počet rostlin je závislý na záměru využití lupiny (zrno / zelená hmota) a pohybuje se v rozmezí 60-80 rostlin na m², přičemž na lepších půdách a při výsevu vzrůstnější odrůdy využíváme dolní hodnotu tohoto rozmezí. Těmto počtům odpovídá u lupiny bílé výsevek 700 – 900 tisíc klíčivých semen na hektar, 700 - 800 tisíc klíčivých semen na hektar lupiny žluté a 650 - 750 tisíc klíčivých semen na hektar lupiny úzkolisté. Pro obnovení půdní kapilarity a urovnání pozemku je však vhodné válení, nejlépe rýhovanými válci. Po preemer-

gentní aplikaci herbicidu se nedoporučuje vláčení pozemku, aby tímto úkonem nedošlo k podstatnému snížení herbicidní účinnosti.

OŠETŘENÍ POROSTU PROTI PLEVELŮM

Lupina bílá podobně jako jiné jarní luskoviny má pomalý počáteční růst, a proto trpí zaplevelením. Rychle se rozvíjející dvouděložné plevely, 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 plevely 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. V případě herbicidů aplikovaných preemergentně, byly testovány přípravky s účinnou látkou: prosulfocarb, clomazone a metribuzin. Pro postemergentní aplikaci pak herbicidy s účinnou látkou: MCPB a kombinací účinných látek diflufenican a isoproturon. Prozatím však nebylo dosaženo standardní ani minoritní registrace a není tudíž možno jejich použití v porostech lupiny. Možnosti ošetření lupiny registrovanými herbicidy uvádí tabulka 4.

Nejčastěji se vyskytující plevely v porostech lupiny:

Jednoděložné jednoleté: ježatka kuří noha, oves hluchý.

Dvouděložné jednoleté: heřmánkovec přímořský, laskavec ohnutý, lebeda rozkladitá, merlíky, penízek rolní, pohanka svlačcovitá, svízel přítula.

Vytrvalé: pcháč oset, pýr plazivý.

Tabulka 4.: Herbicidy registrované pro použití

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	Skupina ple- velů	Dávka na 1 ha	Doba aplikace	Omezení	
				Ochranná lhůta	Jiná ome- zení
AFALON 45 SC (linuron)	plevele dvou- děložné jedno- leté	2,0 l	před vzejitím (preemergentně)	AT	po výsevu do 3 dnů
IPIRON 45 SC (linuron)	plevele dvou- děložné jedno- leté	2,0 l	před vzejitím (preemergentně)	AT	po výsevu do 3 dnů
LENTAGRAN WP (pyridate)	plevele dvou- děložné jedno- leté	2,0 kg	postemergentně od 13 BBCH	28	200 – 400 l (max. 1x)
STOMP 330 E (pendimethalin)	plevele dvou- děložné jedno- leté, plevle lipnicovité jed- noleté	4,0 - 5,0 l	preemergentně	AT	400 - 600 l vody/ha
STOMP 400 SC (pendimethalin)	plevele dvou- děložné jedno- leté, plevle lipnicovité	3,3 - 4,1 l	preemergentně	AT	400 - 600 l vody/ha

ŠKODLIVOST, BIOLOGIE A OCHRANA PROTI ŠKŮDCŮM

Na lupině významně škodí: **listopas bobový** /*Sitona gressorius* (F.)/ a **listopas čárkovaný** /*Sitona lineatus* L./, možný je i výskyt dalších druhů rodu *Sitona*.

Škodlivost: Z obou jmenovaných druhů je jednoznačně pro lupinu významnější listopas bobový (viz obr. 6). Imaga (dospělci) se dosud (rok 2007) v porostech lupiny v ČR vyskytovala jen v zanedbatelných množstvích. Významnější výskyt larev na kořenech rostlin byl poprvé zaznamenán v roce 2007. Jednalo se výhradně o druh listopas bobový. V dalších letech (2008 – 2010)



Obrázek 6.: Dospělec listopasa bobového *Sitona gressorius* (F.)

byly larvy tohoto druhu na kořenech zaznamenány opět již jen výjimečně. Rozhodně se nejedná o tak hojný druh v porovnání s listopasem čárkovaným. 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 polokruhovitě výkusy na okrajích listů. Při větším výskytu imag v nebezpečném období (krátce po vzejití až do fáze 4 listů rozvinutých) mohou výkusy začít splývat, čehož důsledkem by pak mohlo být podstatné snížení asimilační plochy prvních listových pater. V raných fázích těžce poškozené rostliny si do dalšího růstu a vývoje nesou handicap, jenž se mnohem později projeví nižší úrovní rozvoje důležitých, výnosových faktorů (počet lusků na rostlinu; počet semen na rostlinu; HTS) a mohou v důsledku poškození i odumírat. Význam škod se zvyšuje, jestliže nepříznivý vývoj meteorologických podmínek brzdí napadený porost v růstu.

Škodlivost dospělých brouků nelze oddělit (s ohledem na celkový vliv na růst a vývoj plodiny) od škodlivosti larev. Larvy poškozují rhizobiální hlízky na kořenech. Napadené rostliny jsou více otevřeny houbovým chorobám a do určité míry (dle intenzity napadení) připraveny o výhodu všech vikvovitých druhů poutat, účelně přeměňovat a do pletiv zabudovávat původně vzdušný dusík. Bezprostřední vliv larev na rostlinu je pěstiteli skryt, avšak význam tohoto vývojového stádia je po srovnání s vlivem dospělců významnější jelikož silně napadené rostliny ukončují dříve generativní fázi vývoje a přechází do stádia senescence; výnosový potenciál zůstane nevyužit.

Významnost tohoto škůdce pro lupinu je do budoucna podmíněn především koncentrací ploch lupiny na určitých lokalitách a celkovým vývojem osevních ploch této plodiny (minoritní charakter je v tomto smyslu jednoznačnou výhodou).

Biologie: listopasi jsou brouci z čeledi nosatcovitých (*Coleoptera: Curculionidae*). Pro imaga jsou charakteristická lomená tykadla a poněkud pro-

dloužený, avšak tupě vepředu zakončený nosec. Listopas bobový je z našich škodlivých listopasů největší (délka těla 8,5 - 9,5 mm). Listopas čárkovaný je nepoměrně menší (délka těla kolem 4 mm). Listopasi mají jednu generaci v roce. Imaga hibernují v půdě zejména na místech, kde je dostatek vytrvalých vikvovitých rostlin (jetel, vojtěška, louky), avšak i na okrajích lesů, apod. Listopas čárkovaný je druh plně adaptovaný pro klimatické podmínky ČR, tzn. tvrdá zima nemusí výrazně ovlivnit úspěšnost jeho hibernace a celkovou mortalitu imag během zimy. U listopasa bobového, zásadního druhu pro lupinu je situace jiná. Tento druh pravděpodobně vyžaduje podmínky mírnější zimy. Zima s nízkými teplotami (jde hlavně o četnost a dlouhodobost působení nízkých teplotních extrémů) a bez sněhu může výrazně zvýšit mortalitu jedinců během zimy. Po přezimování vyhledávají brouci místa s vhodnými hostitelskými rostlinami. Tyto pak poškozují žírem. Po krátkém úživném žíru kladou vajíčka na listy, či přímo na půdu. Teplé počasí v dubnu a červnu výrazně zvyšuje plodnost listopasů. Lze pak očekávat velký výskyt larev na kořenech i v ročnicích, kdy předcházející výskyt imag na vzcházejících rostlinách (rodičovská generace) nebyl významný a škody z toho plynoucí byly zanedbatelné. Vajíčka na lupinu klade listopas bobový. Na lupinu je tedy z obou zmiňovaných druhů vývojově vázán jen tento druh. Většina vylíhlých brouků (nová generace, která bude zimovat a škodit příští rok zjara) vylézá z půdy v průběhu července (v chladnějších letech až v srpnu; fenologicky je to spojeno s obdobím vrcholu žňových prací). V přírodě jsou pak tato imaga v době vrcholícího léta k zastižení na různých místech a to často ve velkém množství (po teplém průběhu léta).

Přirození nepřátelé: Přirození nepřátelé: lumci a lumčící, kteří parazitují larvy listopasů, střevlíci a drabčící požírají vajíčka listopasů.

Ochrana: Z preventivních opatření má jednoznačný pozitivní efekt včasné setí. Přímou ochranu je třeba založit na použití registrovaných přípravků. Má-li insekticidní postřik přinést efekt, musí být proveden včas. To znamená ve fázi prvního až druhého listu (BBCH 11 – 12), ihned po zaznamenání prvních výkusů zvláště v letech, kdy rostliny navíc nevyrovnaně a

pomalu vzchází a rostou v důsledku sucha. Cílem je nedopustit ztrátu listové asimilační plochy blížící se nebo překračující hodnotu 10 %. Při volbě přípravku je dobré dát přednost obecně méně razantnějším. Ušetření populace střevlíků a drabčků pohybujících se po povrchu půdy přinese vyšší míru predace vajíček škůdce. Ta může být velmi významná z hlediska pozdější intenzity napadení hlízek larvami.

Velmi účinné je insekticidní moření založené na použití systemických neonicotinoidních přípravků (vyzkoušeno s velmi dobrými výsledky v hrachu a bobu) nebylo u lupiny zatím testováno. V ČR registrované přípravky jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5.: Přípravky registrované v ČR proti listopasům rodu *Sitona*

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	Způsob účinku	Dávka na 1 ha (koncentrace v %)	Ochranná lhůta	Aplikační poznámky
SUMITHION SUPER (fenitrothion)	dotykový a požerový nervový jed; nesystémový; proniká do pletiv	1,5 l/ha	14	(1), (3)
1) po vzejití, do čtyřech pravých listů				
3) před květem				

Dalším významným škůdcem lupiny jsou larvy květilek, zejména **květilka všežravá** (*Delia florilega*) a **květilka kořenová** (*Delia platura*) z čeledi *Agromyzidae*.

Škodlivost: kořeny a hypokotyl, někdy i přímo semena všech kulturních druhů rodu *Lupinus* mohou být napadeny larvami květilek. Tyto typické "muší" larvy zvané strusky mají morfologicky velice komplikované ústní ústrojí, kterým ohryzávají především pokožku (*rhizodermis*, *epidermis*) napadených rostlinných částí a v určitých situacích (např. pomalu vzcházející porost) se dostávají i k vnitřním pletivům napadených orgánů. Typické pro napadení jsou různosměrné, povrchové postupně nekrotizující rýhy na hlavním kořenu.

Význam tohoto škůdce je nejen přímý (poškození pletiv), ale i nepřímý (usnadnění napadení rostlin fytopatogeními houbami). Napadené rostliny jsou obecně oslabené, zpomalují růst zejména v raných fázích vývoje,

(což je významné i z hlediska napadení např. listopasy), avšak především jsou více vystaveny nebezpečí napadení houbovými chorobami. V letech 2009 a 2010 byly výskyty larev květilek na kořenech lupiny zanedbatelné.

Biologie: oba pro lupinu důležité druhy (*D. florilega* a *D. platura*) jsou pravděpodobně schopné se vyvíjet i na kořenech jiných rostlinných druhů (potvrzené jsou však jako důležití škůdci jen na cibuli; zde navíc *D. antiqua*). I další plodiny jsou napadány květilkami, avšak většinou odlišnými druhy. Řepka olejka a další druhy brukvovitých plodin napadají běžně dva druhy, a to *D. radicum*, *D. floralis*, obilniny jsou příležitostně napadány dalšími dvěma druhy (*D. coarctata*, *D. platura*). Vzhledem však k velmi obtížné determinaci jednotlivých druhů, není vyloučené, že výskyt určitých druhů květilek na konkrétních plodinách může být poněkud odlišný, než jak je uvedeno v předešlém výčtu. To je především nutné zohlednit při zařazení lupiny v osevním postupu. Imaga obou pro lupinu důležitých druhů (vzhledem připomínající obyčejnou mouchu domácí) se v přírodě vyskytují (doba letu) asi od dubna do září s vrcholem výskytu v květnu. Oba druhy zimují ve stádiu pupária. Dospělci se po přezimování líhnou velmi brzy zjara. Brzy po výletu se páří a samičky kladou vajíčka. Malé larvičky (bílé, bezhlavé, beznohé) pak v půdě napadají buď přímo semena, nebo kořeny mladých rostlinek. Nejpočetnější bývá květnová larvální populace. Další larvální generace již velké škody nezpůsobí.

Ochrana: z preventivních opatření lze doporučit dodržování správné agrotechniky, udržování pokud možno pestrého osevního postupu (viz květilky na řepce, dalších brukvovitých a obilninách) a včasné setí (nejdestruktivnější je obvykle květnová larvální populace). K vyššímu výskytu květilek na určité lokalitě mohou pravděpodobně přispět i minimalizační technologie a vysoký podíl neúplně rozložených rostlinných zbytků v půdě v době setí a vzcházení porostu. Na tohoto škůdce není v ČR registrován žádný účinný přípravek. Běžné postřikové insekticidní přípravky a mořidla proti tomuto škůdci selhávají. Není zjištěn a určen žádný kvantitativní vztah, který by postihoval závislost mezi výskytem květilek na kořenech a dopadem na porost vyjádřený např. úrovní výnosových ztrát.

Kyjatka hrachová /*Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)/, **kyjatka vlčincová** /*Macrosiphum albifrons* (Essig, 1911)/ a **mšice vojtěšková** /*Aphis craccivora* (Koch, 1854)/ mohou rovněž škodit na porostech lupiny.

Škodlivost: Na kulturních lupinách byl monitorován výskyt kolem dvaceti druhů mšic. Z toho asi pět druhů zde tvoří kolonie. Rozšíření těchto kolonií v porostu a největší škody mšicemi způsobované spadají obvykle do období plného květu (z hlediska ošetření je důležitý především počátek a první polovina tohoto období). Nejnebezpečnějším druhem pro lupinu je kyjatka vlčincová. Způsobuje největší přímé škody a je též vektorem viróz (mimo jiné i bean yellow mosaic virus, jenž byl nalezen v l. bílé v Norfolku, v Anglii). Dalšími nebezpečnými druhy jsou mšice vojtěšková a kyjatka hrachová. Sají na listech a generativních orgánech. Z hlediska přímých účinků na rostlinu je nejnebezpečnější jejich nekorigovaný výskyt na rostlinách před rozkvetem. Silně poškozené rostliny žloutnou od vrcholu a předčasně zasychají, což způsobuje mj. i slabé nasazení rostlin. Při sání na poupatech mohou výrazně snížit nasazení lusků a v důsledku toho i výnos. Výskyty mšic na lupině v ČR byly dosud zanedbatelné a to i v případech, ve kterých porost lupiny přímo sousedil s porostem hrachu silně napadeným kyjatkou hrachovou. I na lupině byly v menší míře nalezeny kolonie tohoto druhu mšice, avšak ze srovnávacího monitoringu jasně vyplývá nižší atraktivnost lupiny pro tento nebezpečný druh mšic.

Biologie: Mšice hibernují ve stádiu vajíček na vytrvalých bobovitých, nebo jiných hostitelských rostlinách. Na jaře většinou po třech generacích své zimní hostitele opouští a naletují na jednoleté plodiny z čeledi vikvovitých rostlin. Zde se pak vyvine několik generací. Při teplotách nad 20°C je populační růst kolonií po prvním náletu na lupinu velmi rychlý.

Přirození nepřátelé: larvy pestřenek, larvy a imaga sluněček, larvy zlatooček, dravé ploštice, parazitoidní vosičky, entomopatogenní houby. Zejména larvy pestřenek (běžné druhy *S. pyrastris* resp. *E. balteatus* a mnoho dalších) jsou velmi důležitým regulačním nástrojem, který brání mnohdy nekontrolovatelnému (ani insekticidy) populačnímu rozvoji mšic na rostlinách, tak jak je běžně znám z intenzívně ošetřovaných monokul-

tur hrachu v době kvetení rostlin. S velkou pravděpodobností je příčinou zatím malého významu mšic v lupinách fakt, že porosty nejsou běžně insekticidně ošetřovány (např. proti listopasům). V porostech tak nedochází k decimaci přirozených nepřátel mšic (zejména pestřenek). Vzroste-li např. význam listopasů tak, že bude nutné využívat dále chemickou ochranu, vzroste relativně brzy i význam mšic.

Ochrana: Je možné doporučit některé pyrethroidní přípravky (pozor ztrácí účinnost při vyšších teplotách), specifické aficidní karbamáty, či kombinace těchto. Registrované přípravky jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6.: Přípravky registrované v ČR proti mšicím na lupinách

PŘÍPRAVEK (účinná látka)	Způsob účinku	Dávka na 1 ha (koncentrace v %)	Ochranná lhůta	Aplikační poznámky
SUMITHION SUPER (fenitro- thion)	dotykový a pože- rový nervový jed; nesystémový; proniká do pletiv	1,5 l/ha	14	(3), (14)
3) před květem				
14) na květní poupata, na počátku rozvoje kolonií				

Velké škody především na malých semenářských plochách může způsobit lovná zvěř, zejména potom srnčí a zajíci. Skutečná ochrana proti nim je oplocení pozemku, ostatní alternativy většinou selhávají.

CHOROBY A OCHRANA PROTI NIM

Z chorob lupiny byl na území ČR zjištěn výskyt 21 patogenních hub. Z toho je 13 původců kořenových a krčkových hnilob a 8 původců chorob nadzemních částí rostlin. Většina chorob lupin je přenosná osivem nebo půdou. K nejzávažnějším chorobám lupiny bílé a lupiny žluté patří původce antraknózy – houba *Colletotrichum lupini* (viz obr. 7) a komplex kořenových a krčkových chorob, který více poškozuje lupinu úzkolistou. Na komplexu kořenové spály lupin se nejčastěji podílejí: koře-



Obrázek 7.: Antraknóza (*Colletotrichum lupini*) na stonku lupinu bílé

nomorka (*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 vysoce 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.

Geneticko – šlechtitelská práce na úseku rezistentního šlechtění lupin proti chorobám byla zatím nejúspěšnější u lupiny úzkolisté. V současné době již v zahraničí existuje řada odrůd s inkorporovanými geny rezistence proti třem chorobám současně (*Colletotrichum*, *Uromyces* a *Phomopsis*) a se zvýšenou odolností proti kořenové spále.

Nejčastější a nejvíce rozšířenou chorobou lupiny bílé a lupiny žluté byla v minulých letech v ČR pouze antraknóza (*Colletotrichum lupini*). Zdrojem napadení je infikované osivo nebo zbytky napadených rostlin. Choroba není přenosná půdou. Houba tvoří na semenech světle šedé až okrově – oranžové nekrózy. I velmi nízká úroveň napadení semen (již od 0,1%) může způsobit silný destruktivní rozvoj patogena v porostu a snížit výnos semen až o 80 %. Napadení porostů se projevuje až ve fázi na počátku květu. Poškození porostů je velmi rozsáhlé a činí dojem poškození herbicidy. Vegetační vrcholy a stonky se silně zkrucují, deformují a zasychají. Na stoncích se tvoří vpadlé podlouhlé skvrny, zpočátku světle hnědé, později oranžově zbarvené. Napadené rostliny zmlazují, tvoří množství nových květních prýtů, které jsou znovu kolonizovány a poškozovány patogenem. V Evropě byl první výskyt této destruktivní choroby zjištěn roku 1983 ve Francii. V ČR se choroba poprvé objevila roku 1989 a byla zavlečena dovozem osiv ze zahraničí. Přehledný souhrn nejčastějších chorob lupin a možnosti ochrany je uveden v tabulce 7.

Z ochranných opatření má zásadní význam výsev zdravého osiva získaného z porostů zcela bez výskytu antraknózy. Moření napadeného osiva je účinné jen částečně. V zahraničí je doporučováno moření osiv a foliární

fungicidní ochrana dvakrát opakovaná (ve fázi 3 - 5 listů) a ve fázi na počátku kvetení).

Fungicidní ošetření porostů v případě výskytu antraknózy sice zlepšuje zdravotní stav a zvyšuje výnos semen, ale je málo účinné na eliminaci antraknózy ve sklizených semenech.

Tabulka 7.: Přehled nejčastějších chorob lupin a možnosti ochrany

Choroba	Původce	Náchylné druhy	Rezistentní druhy	Ochranná opatření*
Antraknózní vrcholová spála lupiny	<i>Colletotrichum lupini</i>	bílá, žlutá	úzkolistá	1, 2, 3, 4a
Listová a lusková skvrnitost lupiny	<i>Pleiochaeta setosa</i>	bílá, žlutá	úzkolistá	1, 2, 3, 4b
Stonková korová nekróza lupiny	<i>Phomopsis leptostromiformis</i>	žlutá	bílá, úzkolistá	1, 2, 3
Rzivost lupiny	<i>Uromyces lupinicolus</i> , <i>Uromyces renovatus</i>	žlutá, úzkolistá	bílá	2, 4a, 4 c, 4d
Černá stonková hniloba lupiny	<i>Pleospora herbarum</i> <i>Stemphylium herbarum</i>	úzkolistá	bílá, žlutá	1, 2, 3, 4b
Hnědá kořenová hniloba lupiny	<i>Rhizoctonia solani</i>	úzkolistá	bílá, žlutá	2, 3
Černá kořenová hniloba lupiny	<i>Thielaviopsis basicola</i>	úzkolistá	bílá, žlutá	2, 3
Fusariová kořenová hniloba lupiny	<i>Fusarium solani</i>	úzkolistá	bílá, žlutá	2, 3

*** Vysvětlivky:**

- 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

K moření osiv lupin jsou v ČR registrovány dva přípravky: Vitavax 2000 a Maxim XL (viz tab. 8). K foliární aplikaci nejsou v ČR registrovány žádné přípravky.

Tabulka 8.: Přípravky registrované k moření osiva lupin

Přípravek	Plodina, oblast použití	Škodlivý organismus, jiný účel použití	Dávkování, mísitelnost	Poznámka
VITAVAX 2000	bob obecný, lupina bílá	houbové choroby	2 l/t	moření osiva
MAXIM XL 035 FS	bob obecný, lupina bílá	houbové choroby	1 l/t	moření osiva

TERMÍN SKLIZNĚ, 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. Pro desikaci porostu byly v pokusech Agritecu ověřovány možnosti použití některých přípravků při vlhkosti semen 35 %. 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.

Sklízíme sklízecí mlátičkou, která většinou nemusí být vybavena zvedáky. Je nutno dbát, aby výška nastavení kosy byla taková, aby byly sklizeny i dolní lusky na postranních větvích. Na kvalitu mají vliv: otáčky mlátícího bubnu - měly by být v rozmezí 700-800 otáček za minutu, mezera mezi košem a mlátícím bubnem je doporučována 16 mm na vstupu a 5 mm na

výstupu a vhodné nastavení čistícího ústrojí – otvory žaluziových sít 14 mm a průměry otvorů na síť 11 mm. Otáčky ventilátoru by měly být seřizeny na 800-900 otáček za minutu. Dodatečné seřízení je nutno udělat na poli po zkušební 50-100 m jízdě.

POSKLIZŇOVÉ OŠETŘENÍ

Po sklizni by mělo bezprostředně navazovat posklizňové ošetření vymláčených semen. Sklizený materiál často obsahuje nežádoucí příměsi a nečistoty (úlomky rostlin, semena plevelů, hmyz aj.) a má zpravidla i zvýšenou vlhkost. Předčištěním, tj. zbavením semen hrubých nečistot, výrazně snížíme možnost zhoršení kvality. Po předčištění musí okamžitě následovat dosoušení na bezpečnou skladovací vlhkost 15 %. Ekonomicky i biologicky nejvhodnější technologií dosoušení je aktivní větrání vrstvy semen studeným, nebo předehrátým vzduchem na vyšší nepohyblivé vrstvě (roštové sušárny).

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

V současné době neexistuje metodika specifikující pěstitelské a hospodářské nároky lupiny bílé, žluté a úzkolisté. Vzhledem k tomu že pěstování a následné využití lupiny může významně napomoci v samozásobování zdrojem dusíkatých látek do krmných směsí, navíc bez nutnosti jakékoliv následné úpravy, je její předložení odborné veřejnosti aktuální.

Metodika přináší nové postupy doporučené pro praxi, které lze charakterizovat následovně:

- Jsou přesně specifikovány podmínky pěstování s nutností dodržení a výběru vhodných půdních podmínek.
- Aktuální postupy ochrany rostlin proti plevelům, chorobám a škůdcům jsou zpracovány do přehledných tabulek shrnujících možnosti chemické ochrany.
- Z obecného hlediska může vlastní produkce lupiny snížit závislost na dovážené sóji. Zanedbatelná není skutečnost kontroly geneticky nemodifikované suroviny.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro pěstitele lupiny, chovatele, zpracovatele a výrobce krmných směsí využívající tuto komoditu ve své podnikatelské činnosti a v neposlední řadě pro zemědělské poradce nebo vzdělávací instituce.

V. CITOVANÁ LITERATURA

Carrouée, B. and Gatel, F.: Peas – Utilisation in animal feeding, UNIP – ITCF, 2nd ed., 1995, 1 – 99.

Gladstones, J.S. Atkins, C.A. and Hamblin, J.: Lupins as crop plants: biology, production and utilization. CAB International, Wallingford, UK. 1998, 263 – 291.

Horáková, V. Dvořáčková, O. a Mezlík, T.: Seznam doporučených odrůd 2009. ÚKZÚZ Brno. 2009. 182-184.

Horáková, V. Dvořáčková, O. a Mezlík, T.: Seznam doporučených odrůd 2010. ÚKZÚZ Brno. 2010. 195-198.

Chloupek, O.: Genetická diverzita, šlechtění a semenářství. Academia Praha, 1995. Pp. 177, 179.

VI. SEZNAM PUBLIKACÍ KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY

1. Houba, M., Hýbl, M.: Lupina. In: Houba M. a kol. (ed.): Luskoviny pěstování a užití. Kurent, České Budějovice. (1). 2009. 84 – 88. ISBN 978-80-87111-19-2
2. Hýbl, M.: Hrách. In: Moudrý J. a kol. (ed.): Alternativní plodiny. JČU Č.Budějovice. 2010. pp. 100 (v tisku).
3. Hýbl, M., Ondřej, M., Mezlík, T.: Vhodnost lupiny pro různé pěstitelské podmínky ČR. Farmář. 2007. (13), 3. 22 – 26.
4. Hýbl, M., Hochman, M., Ondřej, M., Nimrichterová, H., Bubeník, J. a Seidenglanz, M.: Další vlna zájmu o pěstování lupiny? Vlastnosti a správná agrotechnika. Úroda. 2005. (53), 10. 32 – 34.
5. Hýbl, M., Hochman, M., Ondřej, M., Nimrichterová, H., Bubeník, J. a Seidenglanz, M.: Další vlna zájmu o pěstování lupiny? Ochrana proti plevelům, chorobám a škůdcům, Úroda. 2005. (53), 11. 26 – 27.
6. Hýbl, M. a Faberová, I.: Klasifikátor / Descriptor List genus *Lupinus* L. VÚRV Praha, AGRITEC s.r.o. Šumperk, "Genetické zdroje" č. 78. 2000.
7. Hýbl, M., Hochman, M., Ondřej, M., Odstrčilová, L., Šmirous, P. a Bubeník, J.: Pěstování lupiny bílé na semena v podmínkách ČR. Farmář. roč. 5, č. 2. 1999. 14 – 17.
8. Hýbl, M. a Hrstková, P.: První výsledky testování lupiny v ČR. Farmář. roč. 3, č. 7 - 8, 1997, str. 14-15.

9. Hýbl, M.: Lupina. cit. In.: Jarošová P.: Alternativní a maloobjemové plodiny. Farmář. roč. 3, č. 11, 1997, str. 14-17.
10. Hochman, M. a Hýbl, M.: Hrách, čočka, soja, lupina a fazol na zrno. Rozšíření maloobjemových plodin pro potravinářské a technické využití ke zvýšení rentability rostlinné výroby. Sborník referátů z odborné akce. VÚRV Praha, 1994, 114 –122.
11. Ondřej M., Odstrčilová L.: Antraknóza lupiny a choroby přenosné půdou. Rostlinolékař, 17(6): 2006, 15 - 17.
12. Ondřej M., Odstrčilová L.: Choroby nadzemních částí rostlin lupiny. Rostlinolékař, 17(4): 2006, 17 - 18.
13. Ondřej M., Odstrčilová L.: Antraknóza lupiny. Agro, 4(6): 1999, 20 - 21.
14. Ondřej M., Odstrčilová L.: Choroby lupiny. Agro, 2(6): 1997, 44 - 46.
15. Vaculík, A.: Ochrana porostů luskovin proti plevelům. Agromanual, 4. 2008. 28 – 29.
16. Vaculík, A.: Výzkum herbicidní ochrany porostů lupiny bílé a úzkolisté. Agromanual, 3. 2007, 8 – 9.

Příloha 1: Výpis ze Společného katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin (28. úplné vydání). Legenda: 1 – odrůda; 2 – země povolení odrůdy v EU; 3 – země povolení odrůdy v ESVO; 4 – poznámky.

Hvězdička (*) před každým jménem členského státu, nebo země ESVO znamená úřední povolení odrůdy.

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“.

LUPINUS ALBUS L. – Lupina bílá

1	2	3	4
Adam			f: 30.6.2010
Alban			f: 30.6.2010
Alcas	*ES 127		
Amiga	*CZ 335, *FR 8444		
Arës			f: 30.6.2010
Arthur	*UK 1957		
Aster	*FR 11567		
Balkányi 23	*HU 107451		(¹³)
Boros	*PL 618		
Butan	*PL 618		
Clovis	*FR 13101		(¹⁵)
Detty			f: 30.6.2010
Dieta	*UK 288		
Energy	*FR 11567		
Estoril	*PT 3		
Feodora	*DE 7627		
Fortuna	*DE 265		
Lublanc	*FR 8235		
Ludic	*FR 9504		
Lugain	*FR 13101		
Lumen	*FR 13101		
Lustral	*FR 9504		
Lutteur	*FR 9504		
Luxe	*FR 13101		
Marta	*ES 77		
Multitalia	*IT 23		(¹³)
Nelly	*HU 151751		
Nyírségi ke-			f: 30.6.2010
Tormes	*ES 127		
Vajai 1	*HU 137537		(¹³)
Volos	*UK 288		
Wat			f: 30.6.2011
Zulika	*CZ 158		

LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L. – Lupina úzkolistá

1	2	3	4
Arabella	*DE 265		
Azuaga	*ES 225		
Azuro	*DE 61		(¹³)
Baron	*DE 7289, *PL 618		
Belefla	*ES 127		
Bojar	*PL 618		
Boltensia	*DE 185		
Bora	*DK 176, *DE 185, *LT 124		
Boregine	*CZ 101, *DE 185, *LT 124		
Borlu	*DE 185, *AT 508		
Boruta	*DK 176, *DE 185, *LT 124, *AT 508, *PL 568		
Cezar	*PL 618		
Charra	*ES 127		
Elf	*FR 12554		
Galant	*CZ 1171		
Graf	*PL 618		
Haagena	*DE 185, *LT 124		
Haags Blaue	*DE 185		
Kalif	*PL 618		
Karo	*PL 1		(¹³)
Kubesa	*NL 485		(¹³)
Mirela	*PL 618		(¹³)
Neptun	*PL 618		
Prima	*DK 199, *AT 757		
Probor	*CZ 101, *DE 185, *LT 124		
Regent	*PL 618		
Rose	*DK 199		
Rubesta	*IT 185		(¹³)
Sanabor	*UK 6122		
Sonate	*DE 7172		
Sonet	*PL 1	*IS 14	
Stevens	*IT 907		
VB Derliai	*LT 33		
VB Ugniai	*LT 33		
VB Vilniai	*LT 33		
Viol	*DK 199		
Vitabor	*DE 185		
Wersal			f: 30.6.2010
Zapaton	*ES 77		
Zeus	*PL 618		

LUPINUS LUTEUS L. – Lupina žlutá

1	2	3	4
Acos	*PT 3		
Alburquerque	*ES 77		
Barpine	*NL x		
Bornal	*DE 185		
Cardiga	*PT 3		
Dukat	*PL 1		
Jabato	*ES 225		
Juno	*PL 1	*IS 14	
Kroton			f: 30.6.2010
Kurzeme			f: 30.6.2010
Lord	*PL 618		
Markiz			f: 30.6.2011
Mister	*PL 1		
Parys	*PL 618		
Perkoz	*PL 618		
Polo			f: 30.6.2010
Pootallong	*UK 6194		
Talar	*PL 1		
Taper	*PL 1		
Trebisa	*DE 61		(¹³)
Vega	*ES 127		
Vegus			f: 30.6.2010
Wodjil	*CZ 1166, *UK 1781		

Vydal: Asociace pěstitelů a zpracovatelů luskovin
Zemědělská 16, 787 01 Šumperk 1

Nakladatelství: AGRITEC, výzkum šlechtění a služby, spol. s r.o.

Název: Metodika pěstování lupiny bílé, žluté a úzkolisté

Autoři: Ing. Miroslav Hýbl, PhD.; AGRITEC Plant Research,
s.r.o., Šumperk
RNDr. Michal Ondřej, CSc., AGRITEC Plant Research,
s.r.o., Šumperk
Ing. Marek Seidenglanz; AGRITEC Plant Research, s.r.o.,
Šumperk
Ing. Antonín Vaculík, PhD., AGRITEC, výzkum šlechtění a
služby s.r.o., Šumperk

Oponenti: Prof., Ing. Josef Zimolka, CSc., Mendelova Univerzita
v Brně
Ing. Jitka Potměšilová, Oddělení polních plodin Minister-
stva zemědělství ČR

ISBN: 978-80-87360-02-6

Vydáno bez jazykové úpravy

Dedikace: Certifikovaná metodika vznikla za podpory MŠMT jako součást řešení výzkumného záměru MSM 2678424601 „Studium a využití biotechnologických a molekulárních metod v geneticko-šlechtitelském výzkumu rodu *Pisum* a *Linum*“ a současně projektu INGO LA08011.