

# Úspěšné pěstování luskovin ve směsce s obilovinou

Rostoucí poptávka po bílkovinných krmivech je dosud uspokojována převážně dovozem sóji. To však odporuje principu trvalé udržitelnosti, na němž je ekologické zemědělství postaveno. Pěstování sóji a dalších luskovin v monokultuře je ve Švýcarsku problematické. Jak ukazují provozní pokusy Výzkumného ústavu pro ekologické zemědělství FiBL, může pěstování luskovinoobilných směsek výrazně zlepšit výnosovou jistotu a ekonomické parametry tuzemské produkce rostlinných bílkovin.

Tato poradenská příručka shrnuje aktuální poznatky k pěstování luskovin ve směsce s obilovinou a nabízí doporučení pro jejich úspěšnou produkci ve švýcarských podmínkách.



## Pěstování luskovin ve směsce jako alternativa k monokultuře

### Vysoké pěstitelské riziko u monokultury

Sója představuje hlavní zdroj bílkovin ve výživě hospodářských zvířat. Ekologické pěstování sóji je ve Švýcarsku úspěšné jen v nejpříznivějších podmínkách. Velmi nízká výnosová jistota a vysoké riziko zaplevelení mnohé ekologické pěstitele od produkce sóji odrazují. Biosója se ve Švýcarsku zatím pěstuje jen pro lidskou výživu.

Alternativní luskoviny, jako jsou bob polní a krmný hrách, jsou sice adaptované na švýcarské klima, podobně jako sója s sebou však nesou jistá pěstitelská rizika. Ekologická produkce krmného hrachu proto po přelomu tisíciletí téměř úplně skončila. Hlavním důvodem jejího poklesu byla nedostatečná odolnost a s tím spojené pozdní zaplevelení, které ztěžovalo sklizeň. Bob polní je sice co do odolnosti a konkurenceschopnosti vůči plevelu lepší než

krmný hrách, avšak výskyt mšic, houbové choroby a sucho v době květu vedou často ke značnému poklesu výnosů.

### Úspěšné směsky

Na základě výsledků víceletých pokusů prováděných výzkumným ústavem FiBL lze říci, že jako alternativa k dovozu krmných luskovin se nabízí pěstování vybraných krmných luskovin ve směsce s obilovinou. Společné pěstování krmných luskovin a obilovin bylo již dříve rozšířené jako možnost výroby siláže. Snaha nechat takovou směsku také dozrát a nesklízet ji na siláž, nýbrž na zrno, však narážela na neochotu výkupů směsky odebírat.

### Odběr směsek výkupy

Výrobní krmiv (mlýny) potřebují znát u jednotlivých složek jejich vlastnosti a obsah látek. Jelikož obsah látek v jednotlivých složkách směsek značně kolísá podle směsného poměru, mohou výkupy prodávat výrobnám (mlýnům) pro výrobu standardizovaných krmiv jen čisté složky.

Ochota dvou výkupů odebírat směsky ve zralém stavu, třídít je a skladovat znamenala ve Švýcarsku průlom v produkci krmného hrachu. Od té doby se produkční plocha směsek zvýšila z 50 na více než 500 ha.



Vlevo: krmný hrách ve směsce s ječmenem; vpravo krmný hrách jako monokultura.

### Směsky v porovnání s monokulturami

Výhody:	Nevýhody:
<ul style="list-style-type: none"><li>+ menší pěstitelské riziko</li><li>+ lepší odolnost a snazší sklizeň krmných luskovin</li><li>+ menší pozdní zaplevelení</li><li>+ lepší potlačení plevelu (díky menší meziřádkové vzdálenosti a zakrytí půdy obilovinou)</li><li>+ vyšší výnosová stabilita díky rozložení rizika na dvě plodiny</li><li>+ efektivnější využití živin, vody a světla</li><li>+ ve víceletém průměru o 5–15 % vyšší celkový výnos</li><li>+ možnost prevence nebo lepší ochrany před potenciálními škodlivými činiteli</li><li>+ příspěvek k vyšší biodiverzitě a kvalitě krajiny</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– při dodávce do výkupu je nutné třídění směsi, což znamená dodatečné náklady</li><li>– možná nižší kvalita (např. hektolitrová váha) obiloviny kvůli absenci hnojení nebo ne zcela optimálnímu termínu sklizeň pro jednotlivé komponenty směsky</li><li>– není možná libovolná kombinace komponent směsky vzhledem k rozdílnému termínu zrání</li><li>– možná omezení v sestavování osevního postupu (např. kvůli chorobám pat stébel u obiloviny, únavy půdy vyvolané pěstováním bobovitých rostlin)</li><li>– nutnost míchání osiva nebo použití secího stroje s několika zásobníky</li><li>– nutnost kompromisů ohledně výsevního termínu a hloubky výsevu</li><li>– náročné nastavení žací mlátičky</li><li>– nižší výnos bílkoviny u krmné luskoviny na hektar než při úspěšné monokultuře</li></ul>



## Osvědčené směsky

Úspěšné pěstování směsek předpokládá mimo jiné do značné míry sladění termíny sklizně komponent směsky, její dobrou odolnost a dobré potlačení plevelů.

Nejžádanější krmnou luskovinou po sóji je bílé kvetoucí krmný hrách. Ve směsích ověřovaných do roku 2017 se jako agromicky nejvhodnějším komponentem do směsky s krmným hrachem osvědčil ječmen. Bobu se nejlépe daří s ovsem. Zajímavé přednosti mají však i jednotlivé varianty těchto směsek. Vysoká nasycenost švýcarského trhu s ovsem a ječmenem si čím dál víc žádá hledání alternativ pro tyto dvě obiloviny.

Směska	výsev v % oproti monokultuře		potlačení plevelů	sladnost dozrávání	odolnost	výnos proteinů	zimovzdornost
	luskovina	obilovina					
krmný hrách – ječmen	80	40	I	III	II	I	L
peluška <sup>1</sup> – tritikale	40	70	III	I	I	I	LII
bob-oves	80	40	II	II	II	II	L
bob-tritikale	80	40	I	II	II	II	LI
modrá lupina-oves	80	40	I	II	II	III	– <sup>2</sup>

<sup>1</sup> barevně kvetoucí, bezúponkový typ, vzrůstná (EFB33) <sup>2</sup> jen jarní forma

### Krmný hrách-ječmen



- Směska s ječmenem je doposud směskou s nejvyšší výnosovou jistotou.
- Obě složky ozimé i jarní formy rovnoměrně dozrávají.
- Krmný hrách (úponkový typ) kvete bíle a dozrává pravidelně a rychle. Na rozdíl od pelušky byl šlechtěn na velká zrna (ke sklizni zrna), nikoli na listovou hmotu (k silážování).
- Ječmen snižuje poléhavost hrachu, usnadňuje sklizeň a snižuje pozdní zaplevelení.
- Ječmen slouží rovněž jako pojistka proti výpadku sklizně hrachu v důsledku sucha, napadení mšicemi, vymrznutí nebo přílišné vlhkosti.
- Vlácení plecími branami je nutné jen v případě vysokého tlaku plevelů.

### Krmný hrách-tritikale



#### Varianta: krmný hrách-tritikale

- Tato směska je možnou alternativou pro případ nasycení trhu ječmenem. Poskytuje dobré výnosy.
- Tritikale má v porovnání s ječmenem o něco lepší odolnost.
- Směs byla ověřena jen s ozimou formou tritikale.
- Tritikale je v porostu zpravidla velmi dominantní a oproti hrachu obvykle dozrává opožděně.
- Směsný poměr a pěstování jsou stejné jako u směsky krmný hrách-ječmen.

### Krmný hrách-krmná pšenice



#### Varianta: krmný hrách-krmná pšenice

- Směska byla ověřena jen s ozimou formou krmné pšenice.
- Krmná pšenice obvykle dozrává opožděně.
- Směsný poměr a pěstování jsou stejné jako u směsky krmný hrách-ječmen.
- Při pěstování potravinářské pšenice místo krmné bývá kvalita pšenice bez hnojení dusíkem nedostatečná (nízká hektolitrová váha, nízký obsah proteinů a lepku) a výnosy nízké.

### Peluška-tritikale



- Barevně kvetoucí hrách – peluška<sup>1</sup> je vzrůstný a velmi konkurenceschopný, a potřebuje proto mohutnou opěrnou plodinu, jako je tritikale. I při středně silném polehnutí ho lze ještě dobře mlátit.
- Ozimá peluška je poměrně zimovzdorná a plevel potlačuje natolik dobře, že není nutné provádět jeho regulaci.
- Peluška dozrává méně rovnoměrně než bílé kvetoucí krmný hrách setý. Směska se v jednotlivých letech chová velmi rozdílně.
- Zrna pelušky jsou mnohem menší než zrna bílé kvetoucích odrůd hrachu a vzhledem k obsahu taninu je lze ke krmným účelům použít jen omezeně. Peluška se proto využívá převážně jako GPS s ovsem a žitem.

<sup>1</sup> Hrách rolní (*Pisum sativum* L. var. *arvense*), peluška

### Bob-oves



- Při podzimním výsevu dochází k současnému dozrávání obou složek. Při jarním výsevu dozrávají současně s bobem jen pozdní odrůdy ovsu, jinak o 1–2 týdny dříve.
- Oves neslouží jako opěrná plodina, ale přispívá k rychlému zakrytí půdy. Vlákenní plecími branami je proto nutné jen při velmi vysokém tlaku plevele.
- Hnojení dusíkem podporuje růst ovsu a omezuje fixaci N u bobu.
- Kvalita ovsu ze směsky bývá někdy v důsledku chybějícího hnojení dusíkem nedostatečná, pěstování ve směsce proto není pro potravinářský oves vhodné.
- V případě bobu má být zvolena odolná odrůda (např. Olan).

### Bob-tritikale



- Tato směska je u odběratelů oblíbenější než směska bob-oves.
- Tritikale je méně dominantní než oves a plevel potlačuje méně dobře.
- V hustých porostech bobu je výnos tritikale nižší než výnos ovsu.
- Tritikale na rozdíl od ovsu není z hlediska osevního postupu neutrální.
- Tritikale dokáže bez hnojení uplatnit svůj potenciál lépe než krmná pšenice.

### Modrá lupina-oves



- Lupina prospívá jen na půdách s pH nižším než 6,5 a dává přednost lehkým až středně těžkým půdám. Osivo je třeba očkovat.
- Ze všech komponent dozrává oves nejlépe s modrou lupinou.
- Přezimující lupiny u nás nedozrávají.
- Jako alternativa k ovsu se ověřuje tritikale a krmná pšenice.



## Slibné alternativy

Vedle směsek krmný hrách-ječmen a bob-oves existuje v zásadě mnoho dalších možností kombinací luskovin s obilovinami. Alternativy však dosud vyžadují optimalizaci výběru odrůd, směsného poměru,

agrotechniky a zhodnocení doplňující komponenty ve směsi. Některé plodiny mají velmi specifické požadavky na stanoviště. Proto lze zatím tyto kombinace doporučit k pěstování jen s výhradami.

### Krmný hrách-Lnička nebo krmný hrách-ječmen-Lnička



- Lnička setá (*Camelina sativa*) může plodiny se slabou konkurenceschopností, jako je krmný hrách, čočka nebo jarní ječmen, částečně chránit před zaplevelením, její účinek jako opěrné plodiny je však nepatrný.
- Vývoj lničky kolísá podle průběhu počasí.
- Lnička se používá především jako třetí složka směsky krmný hrách-ječmen. Schopnost potlačovat plevel je u této směsky mnohem lepší.
- Výsevek lničky činí 3–4 kg osiva/ha a výsev se provádí povrchově secím strojem na drobná semena (typ Krummenacher), opatřeným válcem. Výsevní termín se řídí podle luskoviny.

### Čočka-oves



- Čočka vyžaduje opěrnou plodinu, aby nepoléhala. Jako opěrná plodina se osvědčil oves. Alternativními komponentami směsky jsou pšenice nebo lnička.
- V čisté kultuře se zelená čočka seje v množství asi 88 kg/ha, černá čočka s nižší HTZ<sup>3</sup> (např. odrůda Beluga) 55–65 kg/ha. Pro pěstování ve směsce se dosud doporučuje výsev v poměru 80/40.
- Čočka dozrává nestejně.
- Výmlat se většinou musí dosušet.
- Oddělení čočky od obiloviny vyžaduje speciální zařízení a postupy, které zatím ve Švýcarsku nejsou běžné.

### Sója-oves



- Při pěstování sóji s ozimou obilovinou dochází k snazšímu potlačení plevelu v řádku, kde nelze plečkovat.
- Ve FiBL se zatím prováděly pokusy se sójou v kombinaci s ozimým ovsem, ozimým žitem, ozimou pšenicí, pohankou a lničkou.
- Směsi obsahující jako složku sóju nejsou zatím vhodné pro praxi. Při dostatku vláhy (se závlahou) však může být pěstování úspěšné.
- Ozimá obilovina se krátce před přesným výsevem sóji vysévá běžným obilným secím strojem. Půda mezi řádky sóji se plečkuje.

### Vikev setá-oves



- Vikev setá (*Vicia sativa*) prospívá téměř na všech půdách a je tolerantní vůči suchu.
- Ozimá forma (s výjimkou vikev huňaté) u nás často vymrzá. Pro získání zrna tudíž připadá v úvahu jen jarní forma.
- Vikev setá dozrává pomalu. Proto je možná směska pouze s ovsem.
- Hořčiny v zrnech omezují její využití ke krmení. Z toho důvodu se ozimá vikev huňatá (*Vicia villosa*) pěstuje většinou s ovsem a žitem jako předplodina pro hlavní plodinu náročnou na dusík, například kukuřici.
- Stejný výsevek jako u lupiny (viz str. 11). K produkci osiva se vikev setá pěstuje s hořčicí (2kg/ha) jako opěrnou plodinou.
- Vikev může prorůst v následné plodině.

Další informace k těmto a dalším směskám lze najít na adrese [www.bioaktuell.ch](http://www.bioaktuell.ch)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Informace o pěstování lusco-obilných směsek v podmínkách ČR Pěstování lusco-obilných směsek v ekologickém zemědělství: <http://bioinstitut.cz/documents/LCI-web.pdf>

<sup>3</sup> HTZ = hmotnost tisíce zrn

## Výběr vhodné směsky

### 1. Výběr luskoviny

Výběr směsky se řídí v první řadě stanovištními a provozními podmínkami pro pěstování krmné luskoviny (viz rozhodovací schéma níže).

Při výběru je kromě toho třeba vzít v úvahu plánované použití sklizeného produktu. Pokud se produkt použije ve vlastním podniku, měl by se brát

ohled na obsah látek v luskovině (viz k tomu kapitola Použití na str. 18). Je-li sklizený produkt určen k prodeji, měly by být podmínky odběru předem dohodnuty s výrobnou krmných směsí (viz Dodávka do výkupu na str. 17).



Hráč dává přednost lehkým, hlubokým půdám bez utužení.

### 2. Výběr vhodného komponentu do směsky

Pro úspěšné pěstování musí být obě složky směsky dobře sladěné, resp. musí se dobře doplňovat. Při tom hrají roli následující kritéria:

- Pokud možno vysoká shoda v termínu výsevu a zrání, popřípadě vegetační doby u luskoviny a obiloviny.

- Dostatečně velká konkurenceschopnost luskoviny vůči obilovině.
- Potlačující efekt obiloviny vůči pleveli.
- Opěrná funkce obiloviny (důležité u luskovin s velkou poléhavostí).

### 3. Stanovení směsného poměru

Kvůli sklizni maximálního množství bílkovinného krmiva z jednotky plochy je snaha dosáhnout co nejvyššího podílu luskoviny ve směsce. Podíl obiloviny by měl být jen tak vysoký, aby obilovina mohla ve směsce splnit své funkce.

Dosavadní zkušenosti (viz strana 16) ukazují, že **směsný poměr 80 : 40** (v % čistého výsevku obou komponent směsky) přináší jak v případě směsky

**hrách-ječmen**, tak směsky **bob-oves** ve většině případů nejlepší výsledky s ohledem na výnos, potlačení plevele i nepoléhavost porostu.

Specifické stanovištní podmínky mohou vyžadovat adaptaci směsných poměrů (např. když zkušenost ukazuje, že krmná luskovina opěrnou plodinu příliš přerůstá).



Dnes se prodávají hotové směsi osiv s pevně daným směsným poměrem 80:40. Kdo si osivo míchá sám, může poměr ve prospěch hrachu podle potřeby upravit.

### 4. Podzimní, nebo jarní výsev?

Podzimní výsevy směsek (např. krmného hrachu nebo bobu) dosahují zpravidla vyšších výnosů než jarní výsevy (viz strana 16). Hlavní přednost podzimních výsevů spočívá v tom, že luskoviny kvetou ještě před letním přísuškem, a nasadí tak více lusků. Navíc jsou luskoviny během období nejsilnějšího výskytu mšic již značně vyvinuté a tím tolerantnější vůči škůdcům. K tomu přistupuje skutečnost, že na podzim panují mnohdy příznivější podmínky pro výsev než na jaře.

Na stanovištích s častým a silným holomrazem nebo na podmáčených stanovištích bývají ozimé výsevy ova, hrachu a bobu poškozovány mrazem. V takových polohách a v nadmořské výšce nad 650m bychom měli dát přednost jarním výsevům. V osevních postupech s velkým zastoupením ozimých obilovin dávají navíc jarní výsevy možnost regulace ozimých plevelů, jako je psárka polní.



V nižších polohách se prosadily podzimní výsevy oproti jarním. V podnicích s problémy s psárkou polní však může být jarní výsev účelný i v nižších polohách (vlevo: jarní forma bobu; vpravo ozimá forma bobu s množstvím psárky na začátku května).



## Agrotechnika

### Výběr odrůd

Odrůdová nabídka je jak u krmného bílé kvetoucího hrachu tak u bobu značně omezená. Výběr odrůd se dosud řídí především dostupností bioosiva, protože ekologické zemědělství vyžaduje použití ekologicky množeného osiva. Aktuální odrůdová doporučení lze najít na každoročně aktualizovaném odrůdovém seznamu „Pícninářství a ostatní polní plodiny“ (Futterbau und übrige Ackerkulturen<sup>4</sup>) FiBL (bezplatné stáhnutí na [shop.fibl.org](http://shop.fibl.org)). O aktuální nabídce odrůd se lze informovat v databázi <https://www.organicxseeds.com/international/countryselect>.<sup>5</sup>

Důležitými kritérii při výběru odrůdy krmné luskoviny jsou dobrý počáteční vývoj, malá poléhavost a dobrá odolnost vůči listovým chorobám. Podle stanoviště hraje důležitou roli také tolerance vůči chladu a suchu, a termín kvetení a zrání.

### Bíle kvetoucí krmný hrách

Pro pěstování ve směsce s ječmenem jsou nevhodnější **bíle kvetoucí odrůdy krmného hrachu**. Vyrůstání odrůdy (např. Dove) by měly být kombinovány se středně vysokým šestiřadým ječmenem, méně vyrůstání odrůdy pak s nízkostébelnou dvouřadou odrůdou ječmene.

4 Pro zájemce, v němčině: <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/183/?ref=1>

5 V České republice: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/ekologicke-osivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v/prehled-eko-osiv.html>



Vzrůstnost obou složek směsky by měla být navzájem sladěná. Jestliže hrách ječmen přeroste (směska vpravo), nemůže ječmen nadále plnit funkci opory a porost má sklon k poléhání.

**Barevně kvetoucí krmný hrách (peluška):** Vzhledem ke značné vzrůstnosti pelušky je tritikale lepším komponentem do směsky než ječmen. K pelušce bychom měli zvolit nepoléhavou, nepříliš vzrůstnou a pokud možno pozdní odrůdu tritikale. Peluška dozrává velmi nerovnoměrně, zpravidla navíc asi o 4 týdny později než bíle kvetoucí krmný hrách. Dozrává tedy o 10–14 dnů později než tritikale.

### Bob

Barevně kvetoucí odrůdy bobu mívají obvykle vyšší obsah taninu než odrůdy bíle kvetoucí.

U ozimého ovsa je výběr odrůd prozatím velmi malý, u jarního ovsa je větší. K jarnímu bobu bychom měli vzhledem k pozdějšímu dozrání zvolit pozdní odrůdu ovsa odolnou proti poléhání.



Odrůdy bobu se v některých případech značně liší vzrůstností a nepoléhavostí.

Agrotechnické údaje						
termín	jarní krmný hrách	ozimý krmný hrách	jarní bob	ozimý bob	modrá sladká lupina	sója
očkování osiva	ne	ne	ne	ne	ano	ano
výsev	březen – duben	10. říjen – 10. listopad	březen	10. říjen – 10. listopad	březen – duben	květen
květ	konec května – pol. června	pol. května – konec května	květen – červen	květen	květen – červen	červenec
sklizeň	konec července – konec srpna (2–3 týdny po ozimém krmném hrachu)	pol. července – zač. srpna. (jako ječmen)	pol. srpna – zač. září (jako jarní pšenice)	pol. srpna (1 týden po ozimé pšenici)	pol. srpna – zač. září	konec září – říjen
vegetační doba	125–130 dnů	240–270 dnů	150–180 dnů	285–315 dnů	140–170 dnů	130–150 dnů



## Osevní postup

### Časové odstupy

- Aby se zabránilo výnosové depresi a zvýšenému výskytu škůdců a chorob v důsledku takzvané „leguminóзовé únavy“, je třeba pěstovat krmný hrách jen jednou za 7–8 let a bob nejvýš jednou za 4 roky.
- Dosud není vědecky zcela objasněno, jaký vliv má pěstování luskovin v monokultuře a ve směsce na rozvoj nemocí způsobených chybami v osevním postupu.
- Jestliže se krmný hrách pěstuje jako hlavní plodina, neměl by se v tomtéž osevním postupu pěstovat na zelené hnojení.

### Předplodina

- Ideální předplodinou je ozimá pšenice, špalda nebo žito. Doporučit lze také na dusík náročnou zrnovou kukuřici a slunečnici. Po slunečnici je třeba dávat pozor na prorůstání výdrolu, případně je nutné pole zpodmítat.
- Pěstování směsek po dočasném travním porostu nebo bramborách se vzhledem k vysokému obsahu dusíku v půdě nedoporučuje.

### Následná plodina

- Jako následná plodina jsou vhodné obiloviny, řepka nebo meziplodina bez podílu leguminóz a následně letní plodina, například kukuřice nebo proso.
- V zásadě by byla možná i kulturní louka (uměle založený travní porost), vzhledem k nabídce dusíku ze směsky by to však byl luxus.
- Rozšířenou následnou plodinou jsou pšenice, špalda nebo žito. Při tomto osevním postupu však musíme sledovat výskyt chorob pat stébel.

### Předplodinová hodnota

Krmný hrách a bob dokáží poutat více než 150 kg N na ha, a hodí se tak zvláště pro podniky bez chovu zvířat a s malou výměrou kulturních luk (uměle založených travních porostů). Pro následnou plodinu se pak započítává zůstatek N, to znamená dusík, který v půdě zůstává po sklizni. Ten bývá zpravidla vyšší po bobu než po krmném hrachu.

Pro členské podniky svazu Bio Suisse s malou výměrou kulturních luk je zajímavá také skutečnost, že směsky mohou být započítány maximálně do poloviny žádaných 20% podílu travních porostů v osevním postupu a pro biodiverzitu na orné půdě.

Lze očekávat, že po směskách krmných luskovin s obilovinami bude zásoba N vzhledem k příjmu N obilovinou menší než po krmné luskovině pěstované v monokultuře.

## Zpracování půdy a předseťová příprava

- Krmný hrách a bob vyséváme vždy do neutužené a dostatečně sedlé půdy. Zhutnění půdy a tvorba škraloupu na jejím povrchu nepříznivě ovlivňují růst rostlin a omezují dobrý vývoj hlízkových bakterií poutajících vzdušný dusík.
- U podzimních výsevů může být na těžkých půdách vhodné použití pluhu nebo hluboké kypření do hloubky 20 cm.
- U jarních výsevů na velmi těžkých půdách lze provést podzimní orbu, jinak stačí zimní orba v únoru.
- Aby se zabránilo rozplavení povrchu půdy a vytvoření půdního škraloupu, nesmí být předseťová příprava příliš jemná (provést zkoušku pětifrankovkou!<sup>6</sup>).
- Vzhledem k dobrému potlačení plevele je pěstování směsek vhodné zvláště pro výsev do mulče. Na středně těžkých půdách s dobrou strukturou a nepatrným tlakem plevelů (bez problematických plevelů) stačí povrchové zpracování půdy. Redukované zpracování půdy zlepšuje vztlínání vody z hlubších vrstev půdy během suchých období, což luskovinám přichází k duhu.



Poněkud hrubší seťové lůžko snižuje nebezpečí rozplavení půdy.

- 6 Fünflibertest/zkouška pětifrankovkou: vytyčí se plocha 40 x 60 cm, do rohu se položí pětifranková mince (průměr cca 3 cm) a spočítají se hrudky větší než ona. Nejsou-li žádné, je seťové lůžko příliš jemné.

Spočtená dodávka N následné plodině po luskovině					
	výnos zrna (t/ha ČH)	obsah N (kg N/t ČH)	odběr N (kg N/ha)	poutání N (kg N/ha)	zůstatek N (kg N/ha)
bob	3	42	126	175	49
hrách	3	35	105	123	18
čočka	1,8	39	70	91	21
lupina*	2,3	53,6	134	168	37
sója	2,2	55	121	104	-17
vikev	1,8	38	68	71	3
luskovinná směska	2,5	46	115	141	26
neluskovinná leguminózní směska	2,5	30,3	76	87	11

ČH = čerstvá hmota; \* průměr modré, žluté a bílé lupiny

Zdroj: Faustzahlen der Landwirtschaft, ökologischer Landbau, 2015. KTBL.

## Výsev

### Mísění osiva

- Pokud si osivo mísíme sami, provádíme mísení v ideálním případě ve zvláštní nádobě před plněním do secího stroje.
- V obchodě lze zakoupit i hotové směsi.
- Otřesy při pojezdu po nerovné polní cestě nebo použití kombinátoru mohou způsobit opětovné oddělení osiva v zásobníku secího stroje. V takových situacích je třeba průběžně ověřovat homogenitu směsi.



Aby byl porost rovnoměrný, musí být osivo rovnoměrně promíseno, tj. homogenní. U secích strojů vybavených pouze jedním zásobníkem je proto nutná pravidelná kontrola.

### Výsevní technika a hloubka setí

- Směsky lze sít běžným obilným secím strojem.
- Výhoda secích strojů se dvěma nebo více osivovými zásobníky spočívá v tom, že osivo není třeba mísit předem. Výsevní množství jednotlivých komponent směsky ovšem musí být nastaveno zvlášť. Vlastní výsev se podle systému pěstování provádí buďto do stejných, nebo do oddělených rýh.
- Bob lze vysévat také přesným výsevem do hloubky 6–8 cm a semena obiloviny poté do řádků do hloubky 3 cm.
- Při výsevu běžným obilným secím strojem volíme střední hloubku setí 3–5 cm. U secích strojů, které dovolují výsev jednotlivých komponent směsky do různé hloubky, lze zohlednit optimální hloubku setí jednotlivých plodin.

Směsky je možné sít také běžnými obilnými secími stroji.



Mulčovací výsev v jedné pracovní operaci, jako zde v porostu svazkeny, je šetrný k půdě.

### Meziřádková vzdálenost

- Obvykle se směsky vysévají stejně jako monokultury obilovin do řádků o vzdálenosti 12 cm. Při vysokém tlaku plevelů lze každou druhou secí botku zavřít, aby při meziřádkové vzdálenosti 24 cm bylo možné půdu mezi řádky plečkovat šípovými radličkami. Spotřeba práce při plečkování však snižuje rentabilitu směsky.
- Úzké řádky a velká hustota porostu mohou zvláště u bobu napomáhat rozvoji chorob.
- Pojezdové (kolejové) řádky v hrachu jsou nutné jen při použití plečích bran na široko a pozdějším projíždění porostem, protože hrách citlivě reaguje na ztuhnutí půdy.

### Termín výsevu

Termín výsevu se řídí výsevním termínem krmené luskoviny:

- Ozimý hrách je nejvíce zimovzdorný ve stadiu 3 až 4 listů, proto by výsev neměl proběhnout dříve než v polovině října.
- Ozimý bob lze sice vysít již na konci září, do zimy by však vzhledem k nebezpečí vyzimování měl vstupovat nejvýše se 4 listy. Proto i u bobu doporučujeme výsev spíše až v polovině října. Hluboký výsev zlepšuje zimovzdornost.
- Jarní hrách a jarní bob by měly být vysévány od začátku března, ihned, jakmile půda dostatečně oschne. Obě plodiny snesou mírný mrazík do -4°C. Díky časnému výsevu mohou rostliny optimálně využít zimní vláhu a dostatečně se ukotvit v půdě pro brzké vláčení plečmi branami. Pozdní výsev vystavuje luskoviny silnějšímu tlaku chorob a škůdců a květ se posouvá do suššího a horkého období. Silné sucho během fáze kvetení může způsobit opad květů a nižší nasazení lusků.



Doporučené výsevky a hloubky setí					
plodina	průměrný výsevek (klíčivých zrn/m <sup>2</sup> )			optimální hloubka setí [cm]	hloubka setí u směsky <sup>3</sup> [cm]
	100 % <sup>1</sup> [zrn/m <sup>2</sup> ]	80 % <sup>2</sup> [zrn/m <sup>2</sup> ]	40 % <sup>2</sup> [zrn/m <sup>2</sup> ]		
krmný bíle kvetoucí (ozimý a jarní) hrách	100	80		3–5	3–4
barevně kvetoucí peluška (ozimá forma) <sup>4</sup>	100		40	3–4	3–4
jarní bob	60	48		5–6	3–5
ozimý bob	40	32		6–8	3–5
lupina (modrá, rozvětvená) <sup>5</sup>	130	104		3–4	3–4
jarní obilovina <sup>6</sup>	450		180	3–4	
ozimá obilovina <sup>6</sup>	400		160	3–4	

<sup>1</sup>výsevek u monokultury; <sup>2</sup>výsevek u směsky; <sup>3</sup> při běžném výsevu do rýh; <sup>4</sup> s opačným poměrem 40 % hrachu a 70 % obiloviny v porovnání s bíle kvetoucím hrachem z důvodu vzrůstnosti pelušky (40–50 zrn/m<sup>2</sup>); <sup>5</sup> nerozvětvená lupina: výsevek při 100 %: 160; <sup>6</sup> u ječmene o 50 zrn méně

## Regulace plevele

Směsky vyseté na podzim potlačují plevel natolik dobře, že regulace plevele často ani nebývá nutná. Již začátkem března obnovují růst a v dubnu pokrývají půdu. Hustý porost pak plevel zpravidla dostatečně potlačí.

U **podzimních výsevů** bývá vláčení plecími brami často možné jen v březnu ve stadiu 2 listů, kdy hrách ještě nemá úponky a půda je dobře oschlá. Jelikož brány musí být nastaveny poměrně šetrně, aby nedošlo k poškození luskoviny, bývá účinek vláčení na těžkých půdách mnohdy nedostatečný. Lepší účinnost zde mají plečky. Jejich použití se však vyplatí jen při velmi vysokém tlaku plevele a vyžaduje meziřádkovou vzdálenost alespoň 24 cm.

**Jarní výsevy** bývají vzhledem k pomalému jarnímu vývoji náchylnější na zaplevelení než podzimní výsevy. Proto je u jarních výsevů důležitá mechanická regulace plevele v dubnu/květnu.



Při vysokém tlaku plevele, na spíše lehké půdě, je vhodné porost jednou převléct plecími brami.

## Hnojení

Krmné luskoviny hnojení dusíkem nevyžadují. Naopak, dusíkaté hnojení omezuje aktivitu hlízkových bakterií a vede k nadměrnému vývoji obiloviny ve směsce.

Pro luskoviny je však důležité dobré zásobení fosforem a draslíkem. V podnicích s rostlinnou i živočišnou výrobou bývají tyto živiny obvykle dodávány v dostatečném množství ve statkových hnojivech. V podnicích bez chovu zvířat je však třeba věnovat zásobení P a K náležitou pozornost. Jako možné zdroje těchto živin se v případě jejich nedostatku nabízejí surový fosfát a/nebo patentkalí<sup>7</sup>.

Aplikace zralého kompostu ze zelené hmoty nebo z hnoje před výsevem může mít pozitivní efekt na zdravotní stav luskoviny a je zdrojem velkého množství fosforu a draslíku.



Pohnojení kejdou podpoří růst obiloviny na úkor luskoviny.

## Závlaha

V normálních letech není závlaha směsek nutná. Za přetrvávajícího sucha během květu však může závlaha zabránit úplnému výpadku krmného hrachu nebo bobu. Krmné luskoviny vyseté na jaře reagují na suchu citlivěji než ozimé výsevy.

<sup>7</sup> Speciální draselné hnojivo, kde draslík, hořčík a síra jsou v síranové formě. Podle vyhlášky (ES) č.834/2007 a (ES) č.889/2008 je povoleno užití v ekologickém zemědělství.

## Regulace chorob, škůdců a neparazitárních poškození

Opatření k regulaci chorob a škůdců se řídí potřebami krmné luskoviny. Přesto bychom měli při plánování osevního postupu brát podle možností v potaz i půdou přenosné nemoci obilovin.

### Dodržet časové odstupy

Směrnice pro extenzivní (Extenso) i ekologické (BIO Suisse) zemědělství zásadně zakazují použití jakýchkoli insekticidů a fungicidů v hrachu a bobu. K dispozici nejsou ani žádná účinná mořidla osiv. Z toho důvodu je třeba klást velký důraz na dodržení doporučených časových odstupů a na provádění dalších preventivních opatření k omezení výskytu chorob a škůdců.

Při dodržení preventivních opatření k regulaci chorob a škůdců krmného hrachu a bobu nedochází zpravidla k větším výnosovým ztrátám. Naopak příliš krátké časové odstupy mohou vést zvláště u hrachu k výskytu takzvané „leguminóзовé únavy“, která může mít za následek úplný výpadek sklizně.

### Leguminóзовá únava půdy

Při výskytu takzvané leguminóзовé únavy půdy se hrachu (a zčásti i jiným leguminóзам) daří kvůli různým půdou přenášeným chorobám velmi špatně, případně vůbec neroste.



Pomocí malého nádobového pokusu lze před pěstováním hrachu identifikovat půdu s leguminóзовou únavou. Vlevo: sterilizovaná půda, vpravo: neošetřená půda s leguminóзовou únavou.

Příčinou leguminóзовé únavy půdy jsou různí houboví původci rodů *Mycosphaerella*, *Phoma*, *Fusarium*, *Aphanomyces* a další patogeny. K přenašečům patří vedle hrachu také lupiny, bob, vikve, jetel luční, vojteška a četné další leguminóзы.

K bezpečné prevenci leguminóзовé únavy půdy musí být striktně dodrženy doporučené časové odstupy minimálně 6 let (tzn. hrách nejvýš každý 7. rok). Během této pěstební pauzy nemá být pěstována ani žádná lupina, vikev nebo monokultura jetele lučního. Co se týče zeleného hnojení v podobě meziplodiny směsí s podílem leguminóзы, nejsou doposud známy žádné negativní účinky.

V případě úplného výpadku způsobeného leguminóзовou únavou je třeba upustit na dané parcele alespoň na 10 let od pěstování leguminóзы.

Ve Švýcarsku se zatím leguminóзовá únava vyskytla jen v podnicích s častým pěstováním konzervářského hrachu. Naopak důležité oblasti pro produkci tohoto hrachu v jižním Německu jsou tímto jevem značně postiženy.

Při nárůstu ploch krmného hrachu v luskovinoobilných směskách by však měla být vždy pozorně sledována.

Při podezření na leguminóзовou únavu můžeme skutečný stav ověřit pomocí prognostické metody viz str. 19.

### Kořenové hniloby a vadnutí

(*Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Ascochyta* sp., *Pythium* sp. aj.)

KH



#### Co je důležité vědět

- Jaké jsou nejvýznamnější choroby krmného hrachu a jaké mají příznaky.
- Že patogeny jsou přenášeny hlavně rostlinnými zbytky v půdě a osivem.
- Že patogeny mohou přežívat v půdě až 10 let.
- Že utužení půdy a studené a mokré počasí podporuje výskyt kořenových hnilob a vadnutí.

#### Jak je poznáme?

- Od konce května do konce června vznikají v porostu ohniska žloutnoucích, vadnoucích a usychajících rostlin.
- Příznaky se šíří od dolních listů nahoru.

#### Jak jim předcházet?

- Používat certifikované osivo.
- Dodržovat 10letý časový odstup při pěstování v případě výskytu chorob, jinak 6 let.
- Posklizňové zbytky kvůli rychlému zetlení mēlce zapravit.

KH Výskyt na krmném hrachu.

BP Výskyt na bobu polním.



## Hnědá skvrnitost bobu

(*Botrytis fabae*)

BP



### Co je důležité vědět:

- Nejvýznamnější choroba bobu polního.
- Může být významná za chladného a deštivého počasí.
- Nezaměňovat s antraknózou, která obvykle nezpůsobuje takové škody.
- Houba přežívá v rostlinných zbytcích, na přezimujícím bobu a v půdě. Ozimý bob bývá proto napaden silněji než jarní bob.

### Jak ji poznáme?

- 0,1–2 mm velké, ostře ohraničené, kulaté, čokoládově hnědé skvrny na všech nadzemních částech rostlin.

### Jak jí předcházet?

- Pěstovat jarní bob místo ozimého.
- Nepěstovat bob na podmáčených půdách.
- Široký meziřádek podporuje rychlé osychání rostlin.
- Dodržovat 5letý časový odstup při pěstování.
- Posklizňové zbytky kvůli rychlému zetlení mělce zapravit.

Doporučení k ochraně rostlin, uvedená v této příručce, byla zčásti převzata z publikace „Pflanzenschutz im nachhaltigen Ackerbau“, LMZ, 2008<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> V českém jazyce např.: Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin, Háni, 1993, Scientia

## Antraknóza

(*Ascochyta, Mycosphaerella, Phoma*)

KH



### Co je důležité vědět:

- Choroba se vyskytuje i na bobu, avšak nezpůsobuje zde téměř žádné škody.
- Přenos je možný i fazolemi, lupinami, vojtěškou, jetelem lučním nebo hrachem.
- Účinné ekologické mořidlo neexistuje.
- Na utužených půdách se choroba vyskytuje v podstatně větší míře.

### Jak ji poznáme?

- Podle druhu původce způsobuje choroba drobné, červenohnědé, světle nebo tmavě hnědé nebo fialově-černé, až 1 cm velké skvrny na listech, luscích nebo semenech.
- Možné je černohnědé zbarvení na lodyhách a kořenech.

### Jak jí předcházet?

- Používat certifikované osivo.
- Dodržovat minimálně 6letý časový odstup při pěstování u hrachu a 3letý u bobu.
- Vyloučit z osevního postupu možné hostitelské rostliny.
- Zabránit utužení půdy.

## Vyzimování

KH

BP



### Co je důležité vědět:

- Silný, delší dobu trvající holomráz v zimě (pod –15°C) může zahubit jednotlivé rostliny nebo celé porosty.
- Jarní výsevy snášejí mrazy do –4°C.

### Jak mu předcházet?

- Ozimy nevysévat příliš brzy.
- Dávat přednost jařinám a jarním výsevům.
- Sít spíše hlouběji.

## Neparazitární poškození

KH

BP



### Co je důležité vědět:

- Častou příčinou je utužení půdy.
- Vyskytují se především za studeného počasí a po silných srážkách.

### Jak jim předcházet?

- Šetrné zpracování půdy za dobrých podmínek pokud možno lehkou mechanizací.

## Mšice maková (*Aphis fabae*)

BP



### Co je důležité vědět:

- Populace se často již po krátkém čase zhroutí v důsledku parazitování užitečným hmyzem.
- Za proměnlivého počasí a dobrého počátečního vývoje rostliny mšicím zpravidla „urostou“.

### Jak ji poznáme?

- První kolonie černých mšic jsou často patrné na horních partiích lodyh jarního bobu polního.
- V důsledku sání mšic zakrňují květy a mladé lusky.
- Často bývají napadené jen rostliny na okraji pole.

### Jak předcházet jejímu výskytu?

- Podzimní výsev místo jarního.
- Jarní výsevy provádět brzy.

## Listopas čárkovaný (*Sitona lineatus*)

KH BP



### Co je důležité vědět:

- Larvy poškozují kořenové hlízky a kořeny od května do srpna vyžíráním a požerky, což může rostliny oslabit.
- Za špatných růstových podmínek mohou brouci listy téměř úplně sežrat.

### Jak ho poznáme?

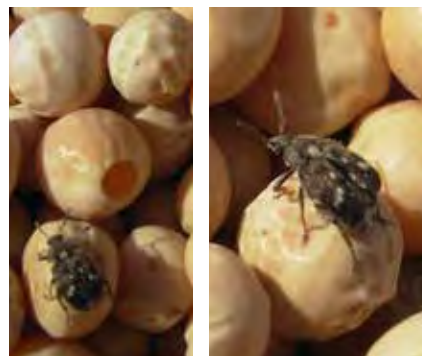
- 5 mm velcí brouci způsobují typické požerky na okraji listů, listy jsou obloukovitě vykousané.
- Od března brouci opouštějí zimní přilytky a přecházejí na luskoviny ihned po jejich vzejití.

### Jak předcházet jeho výskytu?

- Podzimní výsev místo jarního.
- Jarní výsevy provádět brzy.

## Zrnokaz bobový (*Bruchus rufimanus*)

BP



### Co je důležité vědět:

- Brouk se rozmnožuje jen venku. Ve skladu se jako škůdce neobjevuje.
- Při použití vlastního osiva hrozí riziko zavlečení škůdce na další plochy a silnějšího zamoření.

### Jak ho poznáme?

- Od poloviny června do konce července kladou samičky vajíčka na rostoucí lusky.
- Vyklubané larvy se během 14 dnů zavrtávají do lusků a vyžírají do semen kulaté otvory.
- Později larvy vykoušou v zrnech jamky a zakulí se.
- Část vylíhlých brouků opouští zrna před sklizní, část zůstává ve sklizněných zrnech.

### Jak předcházet jeho výskytu?

- Tříletý odstup při pěstování.
- Nepoužívat napadená zrna jako osivo.
- Napadená zrna z výdrolu nechat vzejít a mělce zapravit.

## Kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*)

KH



### Co je důležité vědět:

- Nejvýznamnější škůdce hrachu.
- Za normálních podmínek se škody drží v přijatelných mezích. V horkých a suchých letech však může dojít k úplnému výpadku.

### Jak ji poznáme?

- První kyjatky najdeme v dosud nerozvinutých listech na vrcholu lodyh.

### Jak předcházet jejímu výskytu?

- Podzimní výsev místo jarního (protože není tak náchylný).
- Jarní výsevy provádět brzy.



## Sklizeň

### Určení termínu sklizně

Termín sklizně se zásadně řídí zralostí luskoviny. U směsek krmného hrachu a tritikale však může být kvůli pozdějšímu dozrávání tritikale vhodné se sklízit několik dnů počkat.

### Vlhkost

Sklizeň lze provádět od 18% vlhkosti zrn bobu. Optimální je sklizeň při vlhkosti 12–15 %. Při vlhkosti nižší než 13 % je zrno dostatečně suché na to, aby mohlo být napadeno plísní.

### Výmlat

Vzhledem k vysokým požadavkům na nastavení mláticího ústrojí by sklizeň směsek měla probíhat jen ve dne a jen za dobrých podmínek. Za horkého a suchého počasí nebo u velmi zralého porostu může být lepší vymlátit krmný hrách dopoledne nebo večer, protože rosa zabraňuje praskání lusků.

V zásadě se mlátička nastavuje na výmlat luskoviny. Obilovina je zde vedlejším produktem. Vyplatí se část obiloviny nevymlátit úplně, pokud tím lze zabránit půlení zrn luskoviny. Rozpůlená zrna se při čištění a třídění dostávají do obiloviny a účtují se jen za cenu obilí.

Dozrává-li obilovina později než krmný hrách, zvyšuje se často intenzita proudu vzduchu, aby se obilovina dobře vymlátila. Tím ale dochází k většímu půlení zrn hrachu. Pokud se naopak čeká, až obilovina úplně dozraje, mohou přezralé lusky hrachu pukat, což vede ke vzniku vyšších sklizňových ztrát.

U směsky bob-oves dozrává oves často před bobem. Pokud se pak příliš dlouho čeká na dozrání bobu, může tím utrpět jakost přezralého ova.

### Doporučené nastavení mláticího ústrojí:

- Přiřaněč používat s mírou, aby lusky nepraskaly.
- Namontovat zvedače klasů.
- Volit nízké otočky mláticího bubnu.
- Mláticí koš otevřít natolik, aby u luskoviny nedocházelo k půlení zrn.
- Otevřít lišty „Entgrannerleisten“<sup>9</sup>.
- Síta přizpůsobit velikosti zrna luskoviny.
- Fukar v porovnání s výmlatem samotné luskoviny stáhnout, aby obilovina nebyla vyfukována, zato lusky a plevy ano.

U směsek krmného hrachu a ječmene navíc dodržovat tyto zásady:

- Žací stůl nastavit do zadní polohy (žací lišty blízko šnekového dopravníku).
- Nastavit agresivní úhel řezu (hroty zvedače klasů směrem dolů).

### Znaky sklizňové zralosti luskoviny

krmný hrách	<ul style="list-style-type: none"><li>• porost je žlutý</li><li>• zrna jsou tvrdá, nehtem do nich už nelze rýpnout</li></ul>
bob	<ul style="list-style-type: none"><li>• lusky jsou černé a suché; lodyhy však ještě mohou být zelené</li><li>• zrna jsou tvrdá, nehtem do nich už nelze rýpnout</li></ul>



Sklizeň lze při pečlivém nastavení provést každým běžným kombajnem.



Kombajn nastavíme na hrách. Proto na zrnech ječmene zčásti zůstávají osiny, což ale nebývá z hlediska výkupu problematické.



Pokud se naopak obilí mlátí příliš intenzivně, může to vést k vysokému podílu rozpůlených zrn u luskoviny.

9 Lišty zbavující zrno osin

## Rentabilita

Celkové výnosy bývají u směsek v naprosté většině případů vyšší než u monokultury krmného hrachu. U bobu nedává směska vždy vyšší výnos než jeho monokultura, zřetelně však snižuje náklady na regulaci plevele.



Krmný hrách dosahuje ve směsce vzhledem k menšímu poléhání vyšší kvality než v polehlém porostu monokultury. Obecně lze říci, že kvalita zrna luskoviny ze směsky zpravidla odpovídá kvalitě zrna u monokultury.

## Krok za krokem k optimální směsce

V 63 polních pokusech ověřoval FiBL od roku 2010 řadu směsek s různým podílem jednotlivých komponent. I přes vyšší podíl krmného hrachu v osivu se často nepodařilo splnit původní cíl alespoň 50 % luskoviny ve sklizeném produktu. Proto byl pro dosažení dotací v rámci ZP<sup>10</sup> 2014 stanoven minimální podíl luskoviny na 30 %. Při výsevu 80/40 (v % množství osiva u monokultury) se této hodnoty většinou dosáhne. Snížením podílu ječmene na 20 % obvyklého výsevního množství lze zvýšit podíl luskoviny ve sklizeném produktu o téměř 5 %. Tohoto zvýšení se však dosahuje na úkor celkového výnosu a čistoty.

Směsky ozimého hrachu a ječmene dosahovaly v pokusech o více než 1 t vyšší hektarové výnosy než jarní výsevy. U bobu byl rozdíl mezi podzimními a jarními výsevy menší.

<sup>10</sup> ZP – zemědělská politika

### Výsledky polních pokusů FiBL s podzimními výsevy

směska	krmný hrách/ ječmen 80/40 <sup>1</sup>	krmný hrách/ ječmen 100/20 <sup>1</sup>	peluška/ tritikale 70/40 <sup>1</sup>	bob/oves 80/40 <sup>1</sup>
výnos (kg /a)	43,6	40,7	39,4	46,6
podíl luskoviny ve sklizeném produktu (%)	54,1	58,7	47,9	55,9
výnos luskoviny (kg /a)	24,0	24,5	18	25,7
počet poloprovozních pásových pokusů	18	11	1	13
počet podniků	6	6	2	6
pokusy v letech sklizně	2010–2014	2010, 2011, 2013	2016	2012–2015

### Výsledky polních pokusů FiBL s jarními výsevy

směska	krmný hrách/ ječmen 80/40 <sup>1</sup>	krmný hrách/ ječmen 80/40 <sup>1</sup> se lničkou (3,5–4 kg /ha)	modrá lupina/ oves 80/40 <sup>1</sup>	bob/oves 80/40 <sup>1</sup>
výnos (kg /a)	33,0	35,5	43,5	42,7
podíl luskoviny ve sklizeném produktu (%)	40,5	46,9	55,9	58,0
výnos luskoviny (kg /a)	13,2	17,0	26,3	23,9
počet poloprovozních pásových pokusů	4	3	4	9
počet podniků	4	3	2	5
pokusy v letech sklizně	2010–2013	2010, 2011, 2013	2013, 2014	2012–2015

<sup>1</sup> podíl v % obvyklého výsevu



## Použití

Sklizenou směsku lze jako směs zkrmit ve vlastním podniku, nebo ji lze použít k výrobě krmné směsi. V obou případech se z krmivářského hlediska doporučuje brát ohled na maximální podíl bobu, krmné-

ho hrachu, ječmene, tritikale a ova u jednotlivých kategorií zvířat. Abychom znali obsah látek ve směsi, měli bychom i při zkrmování vlastní směsky určit rozbořem podíly ve směsi.

### Průměrný obsah živin v luskovinách

	sušina (Su) g/kg	popelo- viny (Po) g/kg Su	proteiny (Pr) g/kg Su	tuky (Tu) g/kg Su	vláknina (Vl) g/kg Su	škroby (NfE) g/kg Su	lysin (Lys) g/kg Su	methi- onin (Met) g/kg Su	cystin (Cys) g/ kg Su	threonin (Thr) g/ kg Su	Trypto- fan (Trp) g/kg Su
bob	870	41	296	18	95	550	18,0	2,5	3,7	9,4	2,4
krmný hrách	870	34	214	19	60	673	15,4	2,0	3,4	8,1	2,0
sója	900	52	395	211	63	275	25,2	4,9	6,3	15,7	4,8
lupina, sladká bílá	870	44	368	89	139	359	17,4	2,5	5,2	12,8	3,0
lupina, sladká modrá	870	42	349	59	172	378	16,1	2,2	4,6	11,3	3,0
vikve, vikve setá	890	38	298	14	69	581	17,2	2,7	2,7	9,7	

### Krmný bíle kvetoucí hrách

Krmný hrách je mnohostranně použitelný. Je bohatý na škrob, obsahuje však v porovnání s lupinami méně proteinů. Hrách je sice dobře stravitelný, obsahuje však také hořčiny (tanin), což omezuje jeho podíl v krmné dávce. Nepatrný obsah methioninu a tryptofanu limituje jeho použití u plemených a mladých prasat.

### Peluška

Barevně kvetoucí typy hrachu (peluška) mají oproti bíle kvetoucím typům vyšší obsah hořčin, který činí 1–1,5 % Su. Použití pelušky v krmivu pro nosnice je vzhledem k obsahu antinutričních látek, jako jsou inhibitory proteázy, tanin a lektin, omezené. Kromě toho mohou alfa-galaktosidy způsobovat u drůbeže gastrointestinální poruchy, průjem a nadýmá-

ní. Při použití pelušky ve výkrmu prasat nedošlo v pokusech prováděných v Německu při podílu 15 % v krmné dávce k signifikantnímu snížení užitkovosti oproti bíle kvetoucímu jarnímu hrachu. Tepelné ošetření ozimé pelušky, obsahující vyšší podíl hořčin, se v užitkovosti pozitivně neprojevalo.

### Bob

U bobu je maximální podíl v krmné dávce průměrně o 10 % nižší než u krmného hrachu, protože může mít vyšší obsah taninu i obecně antinutričních látek. Vzhledem k širším možnostem použití je krmný hrách u výrobců krmných směsí oblíbenější než bob. To se také odráží ve vyšší ceně. V porovnání se sójou má jak bob, tak krmný hrách méně příznivou skladbu aminokyselin (málo methioninu).

### Maximální podíl krmného hrachu a bobu v krmných směsích

	krmný hrách	bob
dojnice	30 % v jaderném krmivu	25 % v jaderném krmivu
masný skot	30 % v jaderném krmivu	30 % v jaderném krmivu
selata	20 % v celkové krmné dávce	10 % v celkové krmné dávce
masná prasata	30 % v celkové krmné dávce	20 % v celkové krmné dávce
chovné prasnice	30 % v celkové krmné dávce	10 % v celkové krmné dávce
brojeři	20 % v celkové krmné dávce	5 % v celkové krmné dávce
nosnice	20 % v celkové krmné dávce	10 % v celkové krmné dávce

## Výběr sekundárních látek s antinutričními účinky, obsažených v luskovinách

látka	výskyt	poznámka
alkaloidy	lupiny	vysoký obsah v hořkých lupinách, nízký obsah ve sladkých
taniny, saponiny	všechny luskoviny	příp. omezit použité množství
inhibitory trypsinu	sója	deaktivovat tepelným ošetřením
vicin, konvicin	bob	podle odrůdy, příp. omezit použité množství
lektiny	bob, hrách	podle odrůdy, příp. omezit použité množství

Zdroj: Strategieoptionen zur Realisierung einer 100 %-igen Biofütterung bei Monogastriern im ökologischen Landbau (V.Ö.P)

Díky zvýšenému pěstování směsek s krmnými luskovinami mohl být podíl proteinů z vlastních zdrojů ve švýcarských podnikách ekologického zemědělství zvýšen z 3% (2008) na 10% (2016). Bob a krmný bíle kvetoucí hrách lze zkrmovat i ve vlastním podniku nebo je použít jako základ krmné dávky v krmných směsích.



## Otevřené otázky

K pěstování směsek krmných luskovin s obilovinami je dosud řada otevřených otázek. Producenti mohou provozními pokusy přispět k jejich zodpovězení. Aby finanční riziko nepřesáhlo přijatelné meze, měly by být takové pokusy prováděny na malé ploše (např. o šířce odpovídající jednomu záběru kombajnu), a teprve po konzultaci s FiBL. Poradenská organizace při FiBL je otevřená otázkám k řešení i zkušenostem z praxe. Zkušenosti

jsou pak zapracovávány do našich poradenských listů, aby byly k dispozici všem zájemcům. Pěstování směsek je ve spolupráci mezi praxí a výzkumem kontinuálně dále rozvíjeno.

### Následující témata vyžadují další výzkum:

- Lepší sladění termínů dozrávání krmných luskovin a obilovin prostřednictvím výběru odrůd.
- Šlechtění a odrůdové zkoušky krmného hrachu a bobu s lepší zimovzdorností.
- Šlechtění brzy dozrávajících odrůd tritikale pro pěstování ve směsce s krmným hrachem a pozdějších odrůd ovesa pro pěstování ve směsce s bobem.
- Stanovení vhodných partnerů do směsek s lupinou, sójou, řepkou, čočkou a lnem.
- Zlepšení mechanizace pro pěstování směsek (např. speciální secí stroje s různými hloubkami výsevu a oddělenými zásobníky osiv, zařízení k čištění a třídění sklizeného produktu).
- Vliv pěstování směsek na rozvoj chorob způsobovaných daným osevním sledem a nezbytné pěstební odstupy (karanténní lhůty) pro jednotlivé komponenty směsek.
- Výskyt škůdců a houbových chorob v porovnání s monokulturami.



Provozní pokusy poskytují cenné informace k dosud otevřeným otázkám.

# Jak unavená je moje půda?

## Prognostická metoda k odhadu rizika neúspěchu při pěstování hrachu či fazolu

### Problém:

Únava půdy může způsobovat nízké výnosy hrachu a fazolu. Pro zemědělce je obtížné předem odhadnout toto riziko. Představená prognostická zkouška může být pomůckou při výběru pozemku.



Rozhodující podmínkou pro průkaznost výsledku je reprezentativní půdní vzorek.



Tato prognostická metoda je poměrně jednoduchá a lze ji provést s minimálními náklady.

### Koncept:

Zhruba dva měsíce před výsevem odebere zemědělec vzorek půdy na pozemcích, které připadají v úvahu pro pěstování hrachu nebo fazolu.

Pomocí jednoduché vegetační zkoušky posoudí stupeň únavy své půdy.

Na základě výsledku zkoušky se rozhodne, na kterém pozemku hrách nebo fazol vyseje.

### Praktické provedení zkoušky:

Z každého pozemku se odebere reprezentativní vzorek půdy (asi 20 litrů, přesátých na 10 mm). Z toho se vždy 4 litry:

- ponechají bez ošetření
- ošetří aktivním uhlím
- vyhnojí
- ponechají přes noc v troubě při teplotě 70–100 °C.

V každé variantě se naplní čtyři nádoby a osejí hrachem nebo fazolem. Rozdíl mezi neošetřenou půdou a ostatními variantami ukazuje míra půdní únavy ve třech klasifikačních stupních: pěstování bez problému, případné riziko a značné riziko.



neošetřeno

+ živiny

+ aktivní uhlí

+ ošetření teplem

Tato prognostická metoda zřetelně ukazuje rozdíl mezi zdravou půdou (nahore), půdou s mírnými příznaky půdní únavy (uprostřed) a půdou se silnou únavou (dole).

### Půdní únava:

viz též Základy půdní úrodnosti, Bioinstitut, 2013, str. 17; k dispozici v tištěné i elektronické podobě (<http://bioinstitut.cz/cz/publikace/puda>).



## Další informace (upraveno pro podmínky v ČR)

Pěstování luskovino-obilných směsek v ekologickém zemědělství, Bioinstitut, 2010

Ke stažení ve formátu pdf:

<http://bioinstitut.cz/cz/publikace/pestovani-luskovino-obilnych-smesek-v-ekologickem-zemedelstvi>

Prezentace ze semináře: Půdochranné zemědělství se zaměřením na meziplodiny – viz <https://rokpudy.cz/>

Vybraná videa s titulkou na YouTube Bioinstitut Olomouc

- Směsi plodin (luskovino-obilné směsky)  
<https://www.youtube.com/watch?v=10i0TH9AcFQ&t=36s>
- Pícní směsky pro ekologické podniky s vysokým a s nízkým přísunem živin  
[https://www.youtube.com/watch?v=vS\\_UoYmTUPQ&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=vS_UoYmTUPQ&t=1s)

Odrůdové seznamy a návody k pěstování jednotlivých plodin:

- <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-odrudach/vysledky-zkouseni-odrud/seznamy-doporucenych-odrud/x2018/luskoviny-2018.html>

Aktuálně dostupné osivo:

- <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/ekologicke-osivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v-prehled-eko-osiv.html>

## Poradenství

**Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o.**

Zahradní 1, 664 41 Troubsko

Telefon: +420 547 138 811

GSM brána +420 731 840 178

E-mail: [vupt@vupt.cz](mailto:vupt@vupt.cz)

<https://www.vupt.cz>

**AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.**

Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk

Telefon: +420 583 382 111 (ústředna)

E-mail: [info@agritec.cz](mailto:info@agritec.cz)

<http://www.agritec.cz/cs>

### Tiráž

Podle německého originálu

**Erfolgreicher Anbau von Körnerleguminosen in Mischkultur mit Getreide** vydaného v roce 2017 výzkumným ústavem pro ekologické zemědělství FiBL Švýcarsko, [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Vydal:** Bioinstitut

**Autoři:** Hansueli Dierauer, Maurice Clerc, Daniel Böhler a Matthias Klais (všichni FiBL) a Django Hegglin

**Překlad:** Radomil Hradil

**Odborné korektury:**

Christine Arncken, Raphael Charles, Pierre Hohmann, Florian Leiber a Monika Messmer (všichni FiBL)

**Odborné korektury českého vydání:**

Jaroslav Záhora (Mendelova univerzita)

**Jazyková korektura:** Alena Malíková

**Redakce:** Gilles Weidmann (FiBL)

Alena Malíková (Bioinstitut)

**Grafická úprava a sazba:**

Brigitta Maurer (FiBL)

Milan Matoušek (CZ)

**Fotografie:** Thomas Alföldi (FiBL): strany 16, 17; Daniel Böhler (FiBL): s. 11 (2); Maurice Clerc (FiBL): s. 6, 8 (1); Hansueli Dierauer (FiBL): s. 2, 3, 4 (1–3), 7, 10, 11 (1), 13 (1, 3); Barbara Früh (FiBL): s. 19 (1); Django Hegglin (FiBL): s. 4 (4), 5 (1, 2), 9, 12 (1), 15 (3); Matthias Klais (FiBL); Cornelia Kupferschmid (FiBL): s. 1, 12 (2), 13 (2, 4), 14 (1, 3), 15 (1, 2), 19 (2); Strickhof: s. 5 (4); Rainer Wahl: s. 14 (5); zVg: s. 14 (2)

© Bioinstitut

**ISBN PDF 978-80-87371-35-0**

**Publikace ke stažení**

<http://bioinstitut.cz/cz/publikace/roslinna-produkce>

**Originál v německém jazyce**

<http://orgprints.org/31106/>

Doporučení ochrany rostlin v tomto poradenském listu byly v větších částech převzaty z publikace «Pflanzenschutz im integrierten Ackerbau», F. Häni et al., 2012, LmZ-Verlag. V České republice byl vydán Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin, Häni, F. A kol., Scientia, 1993

Autoři uvádějí všechny údaje obsažené v této publikaci podle svého nejlepšího vědomí a tyto údaje si oni stejně jako zúčastněná nakladatelství s největší možnou pečlivostí ověřili. Přesto nelze zcela vyloučit chyby. Proto jsou všechny údaje uvedeny bez jakéhokoli závazku nebo záruky autorů či nakladatelství. Ani autoři ani nakladatelství nepřebírají žádnou odpovědnost a ručení za případné obsahové nesprávnosti.

Vydání publikace bylo financováno v rámci projektu „Jde o půdu – jde o život II“, prostřednictvím dotace MZe NNO a finanční podpory Svazu marginálních oblastí a kontrolních organizací pro ekologické zemědělství KEZ, o.p.s. a A.B.CERT.

Tisk publikace realizován s finanční podporou Ministerstva zemědělství prostřednictvím dotace na činnost České technologické platformy pro ekologické zemědělství.



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



SVAZ MARGINÁLNÍCH OBLASTÍ



KONTROLA EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ



A.B.-CERT



ČTPEZ