

Pěstování kostřav (*Festuca sp.*) na semeno



Certifikovaná metodika
1/2020

Ing. Radek Macháč, Ph.D., Ing. Jan Frydrych

Zubří 2020

Uplatněná certifikovaná metodika uznaná osvědčením č. 63769/2020-MZE-18145,
vydaným Ministerstvem zemědělství ČR dne 1.12.2020.

Ing. Radek Macháč, Ph.D., Ing. Jan Frydrych
Pěstování kostřav (*Festuca* sp.) na semeno

Vydavatel:
OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.,
Hamerská 698, 756 54 Zubří
1. vydání
Zubří 2020

ISBN: 978-80-905808-9-3

Obsah

Úvod	2
1 Cíl metodiky	3
2 Vlastní popis metodiky a výsledky využitelné praxí	4
2.1 Obecný popis a morfologie rodu kostřava (<i>Festuca</i> L.)	4
2.1.1 Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	4
2.1.2 Kostřava červená (<i>Festuca rubra</i> L.)	5
2.1.3 Kostřava rákosovitá (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.)	6
2.1.4 Kostřava drsnolistá (<i>Festuca trachyphylla</i> Hackel)	8
2.2 Agrotechnika pěstování kostřav na semeno	9
2.2.1 Zařazení v osevním postupu / sledu střídání plodin	9
2.2.2 Požadavky na půdu a stanoviště	9
2.2.3 Příprava půdy a setí	9
2.2.4 Výživa a hnojení	13
2.2.5 Ošetřování porostů během vegetace	16
2.2.6 Sklizeň	21
2.2.7 Posklizňová úprava	23
Aplikační kalendář pro jarní aplikace	24
3 Srovnání novosti postupů	25
4 Popis uplatnění metodiky	25
5 Ekonomické aspekty	26
5.1 Kostřava luční	26
5.2 Kostřava červená	27
5.3 Kostřava rákosovitá	28
5.4 Kostřava drsnolistá	28
6 Seznam použité související literatury	30
7 Seznam publikací, které předcházely metodice	31
Dedikace	31
Oponenti	31
Přílohy:	32

Úvod

Kostřavy zaujímají v české semenářské produkci více než čtvrtinu ploch z celkové výměry trav na semeno. Zaujímají tedy v plochách druhé místo za jílky, které se pěstují na více než polovině ploch. V průměru let 2011-19 se na největší ploše pěstovala kostřava červená (963 ha), následována kostřavou luční (762 ha) a kostřavou rákosovitou (642 ha). Kostřava drsnolistá se v průměru pěstovala na 75 ha (Cagaš, 2019). Mimo kostřavy červené, u které převládá dovoz nad vývozem, je u ostatních druhů kostřav vývoz výrazně vyšší než dovoz. Celkově bylo v sezoně 2016/17 vyvezeno 850 t osiv kostřav a dovezeno bylo 684 t osiv (Macháč, 2019). Kostřavy se tedy aktivně podílejí na zlepšování bilance agrárního obchodu České republiky. Kostřavy mají poměrně vysoký výnosový potenciál, ovšem průměrné výnosy v praxi za tímto potenciálem značně zaostávají. Průměrný výnos kostřavy luční v letech 2011-2018 činil 465 kg.ha⁻¹, u kostřavy červené činil za toto období průměrný výnos 447 kg.ha⁻¹ a u kostřavy rákosovité 475 kg.ha⁻¹. Výnos semen kostřavy drsnolisté se pohybuje mezi 400-600 kg.ha⁻¹. Ovšem reálně dosažitelné výnosy u kostřavy luční jsou ve výši 1 300 - 1 500 kg.ha⁻¹, u kostřavy červené 1 100 - 1 300 kg.ha⁻¹ a u kostřavy rákosovité 1 200 - 1 400 kg.ha⁻¹. Agrotechnika kostřav pěstovaných na semeno je poměrně dobře propracována, velkou pozornost je však nutno věnovat rozdílným nárokům jednotlivých druhů kostřav na výživu a ošetřování, a také jejich citlivosti k herbicidům. Zatímco kostřava červená a k. drsnolistá jsou tolerantní k řadě herbicidů, včetně graminicidů, tak naopak kostřava luční je citlivá i k několika herbicidům s deklarovanou účinností pouze na dvouděložné plevely. Adaptace na klimatické změny znamená i nové přístupy k pěstování. Problémem jsou především jarní přísušky, které snižují úspěšnost zakládání porostů kostřav na jaře. Řešením je podzimní výsev nebo použití jiných krycích plodin, které méně konkurují podsevu kostřav. Klimatické změny s sebou přinášejí i nové druhy plevelů, které jsou lépe přizpůsobeny suchu a vysokým teplotám. Rovněž ovlivňují i výskyt a chování škodlivých činitelů. Působením vyšších teplot dochází ke snížení účinnosti některých insekticidů. Do praxe jsou zaváděny nové přípravky, které pomáhají rostlinám překonávat stresové situace, mění se spektrum povolených pesticidů. Tato metodika shrnuje poslední výsledky výzkumu v oblasti zakládání, hnojení a ošetřování semenářských porostů kostřav a doplňuje či modifikuje dřívější doporučení pro pěstování kostřav na semeno.

1 Cíl metodiky

Cílem metodiky je poskytnout pěstitelské praxi účinné metody a postupy zakládání, ošetřování, hnojení a ochrany semenářských porostů trav rodu kostřava (*Festuca* sp.) na základě nejnovějších poznatků vědy a výzkumu. Metodika zohledňuje dosavadní poznatky a doporučení pro pěstování kostřav na semeno a rozšiřuje je o aktuální výsledky pokusů, které byly uskutečněny na Výzkumné stanici travinářské v Zubří v letech 2015-2020. Na základě uplatnění těchto metod a postupů by měli pěstitelé kostřav na semeno úspěšně zakládat a ošetřovat semenářské porosty, schopné poskytnout vysoké výnosy semen (obilek) trav, s odpovídající kvalitou osiva. Metodika rovněž obsahuje doporučení pro zakládání, ošetřování a hnojení semenářských porostů kostřav v ekologickém zemědělství.

Cílem každého podnikání je rovněž dosažení uspokojivé rentability pěstování a tvorbu zisku. V části 5 Metodika porovnává tři agrotechniky s rozdílnou úrovní vstupů a jejich vliv na dosažení kladné rentability vložených nákladů a tvorbu zisku.



2 Vlastní popis metodiky a výsledky využitelné praxí

2.1 Obecný popis a morfologie rodu kostřava (*Festuca* L.)

Rod kostřava (*Festuca* L.) náleží do čeledi lipnicovité (*Poaceae*) a je taxonomicky poměrně komplikovaným rodem. V České republice je rod zastoupen 22 druhy, které lze rozdělit do dvou hlavních skupin: (1) vzrůstné druhy, s plochými listovými čepelemi a (2) nižší druhy s úzkými až štětinovitými listovými čepelemi. V zemědělství a trávnickářství jsou využívány čtyři hlavní druhy. Ze vzrůstnějších druhů to jsou kostřava luční (*Festuca pratensis* Huds.) a kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.), z úzkolistých druhů to je kostřava červená (*Festuca rubra* L.) a kostřava drsnolistá (*Festuca trachyphylla* Hack.), která se řadí do komplexu kostřav ovčích (*Festuca ovina* agg.) (Ševčíková in Cagaš *et al.*, 2010).

2.1.1 Kostřava luční (*Festuca pratensis* Huds.)

Kostřava luční je jednou z nejkvalitnějších píceň trav, využívá se pro luční i pastevní porosty, ve kterých zajišťuje produkci píce zejména v prvních třech letech. Jedná se o druh s dobrou zimovzdorností, který dobře snáší i přisušky. Vyskytuje se zejména na mezofilních až hydrofilních stanovištích. Konkurenční schopnost druhu je však slabá a z porostu bývá vytlačován jinými druhy trav nebo plevelů, zvláště při intenzivním hnojení a využívání. Příznivě reaguje na nižší dávky organických hnojiv. Uplatňuje se proto v méně intenzivně využívaných porostech a v EZ. V intenzivních porostech bývá nahrazována rodovými hybridy *xFestulolium*.

Kostřava luční je volně trsnatá tráva středního až vyššího vzrůstu (40-100 cm). Stébla jsou přímá nebo obloukovitě vystoupavá, hladká. Čepele listů jsou široké 3-8 mm, dlouhé až 45 cm, lysé, na rubu lesklé, na líci nevýrazně rýhované. Vernace je stočená. Krátký (do 1 mm), tupě zoubkovaný jazýček, ouška zřetelně vyvinutá, objímavá. Lata je vzpřímená až převislá, dlouhá 10-35 cm. V době květu je lata rozkladitá, jinak stažená, úzká.



Vřetena i větévky laty jsou hladké, V nejspodnějším větvení jsou dvě nestejně dlouhé větve, kratší s 1-3 klásky, delší s 4-6 klásky. Klásky jsou úzce eliptické, složené z 5-8 kvítků. Plevy krátké, kopinaté, pluchy delší, zpravidla bezosinné. Plodem je okoralá (pluchatá) bezosinná, žlutošedá obilka, 5-7 mm dlouhá a 0,9-1,8 mm široká. Stopečka je odstálá, válcovitá, na konci talířovitě rozšířená. HTS se pohybuje mezi 1,8-2,5 g.





Kostřava luční víceletá až vytrvalá tráva ozimého charakteru. Po zasetí se vyvíjí středně rychle, ovšem v roce zásevu nemetá. Na jaře časně obrůstá, z hlediska metání se řadí ke středně raným druhům. Po seči rychle regeneruje a obrůstá. Její konkurenční schopnost vůči plevelům i jiným kulturním travám je malá. Semenářsky se využívá 2-3 roky.

2.1.2 Kostřava červená (*Festuca rubra* L.)

Jedná se o heterogenní, velmi variabilní a taxonomicky problematický komplex navzájem úzce příbuzných taxonů kostřav. Odrůdy se dělí do tří morfologicky i cytologicky odlišných forem:

- k. červená trsnatá ($2n = 42$) *F. rubra* subsp. *commutata*, syn. *F. nigrescens*
- k. červená krátce výběžkatá ($2n = 42$) *F. trichophylla*
- k. červená výběžkatá ($2n = 56$) *F. rubra* subsp. *rubra*, syn. *F. r.* subsp. *genuina*

Kostřava červená je obecně plastický a přizpůsobivý travní druh s širokou stanovištní amplitudou. Vyskytuje se v nížinách i v horských oblastech, na suchých i vlhkých stanovištích. Kvalita píce je průměrná až podprůměrná. Snáší dobře časté i nízké sekání, proto se úspěšně využívá pro nejrůznější typy trávníků. Obecně se na sušších stanovištích nízkých poloh vyskytují spíše trsnaté formy, zatímco výběžkaté bývají zastoupeny ve vlhkých loukách horských a podhorských lokalit. Trsnaté a krátce výběžkaté formy bývají základem nejjemnějších okrasných trávníků, někdy i golfových jamkovišť. Pro malou odolnost silné zátěži se ve směsích pro sportovní trávníky používá jen v menší míře. Jako doplňkový pícní druh se odrůdy dlouze výběžkaté formy využívají v pastevních směsích, kde zvyšují kompaktnost drnu. Ovšem při extenzivním využívání a nízké úrovni výživy kostřava červená často v porostech převládá, čímž snižuje užitnou hodnotu porostu.



Druhy komplexu kostřav červených jsou morfologicky velmi proměnlivé, avšak v řadě znaků jsou si velmi podobné. Obecně se jedná o trávy nižšího vzrůstu (20-100 cm), vyznačující se matně zelenou až šedozelenou barvou. Čepele přízemních listů bývají úzké (0,5-1 mm), štětínovitě složené, hluboce rýhované s délkou od 3 do 40 cm. Listy na stéblech jsou širší (cca 2 mm), ploché nebo do tvaru V. Listové pochvy jsou srostlé, hladké, často ochmýřené, později vláknitě rozpadavé. Pochvy dolních listů bývají načervenalé. Ouška jsou naznačena jen jako malé výstupky, jazýček je zakrnělý. Vernace je složená. Stéblo je hladké, tenké, vzpřímené, tuhé.

Květenstvím je nafialovělá nebo zelená vzpřímená lata. Spodní větévky laty nesou vždy jednu kratší příosní větvíčku. Za květu je lata rozložitá, jinak je stažená. Podlouhlé klásky mívají 4-6 kvítků. Plevy jsou zašpičatělé, pluchy krátce osinaté. Plodem je pluchatá, podlouhle zašpičatělá obilka, 4-7 mm dlouhá, 0,8-1,5 mm široká s krátkou (1-2 mm) zoubkatou osinkou. Stopečka je okrouhlá s talířovitě rozšířeným zakončením. Hmotnost tisíce obilek bývá u trsnatých a krátce výběžkatých odrůd nižší (0,7-1 g), u výběžkatých o něco vyšší (0,9-1,3 g).



Jedná se o vytrvalý druh přísně ozimého charakteru, v roce zásevu a do druhé seče nemetá. Počáteční vývoj po zasetí je pomalý až střední, vzchází obvykle za 2-3 týdny po zasetí. Časně zjara obrůstá a řadí se k raným až středně raným druhům trav. Rozdíly mezi formami a odrůdami v časnosti metání mohou být až 4 týdny. Vytváří kompaktní drn (zejména trsnaté a krátce výběžkaté odrůdy. Dlouze výběžkaté odrůdy naopak dobře zaplňují prázdná místa v porostu. Má sklon k tvorbě stařiny, což zejména u starších porostů vede k potlačení odnožování. Semenářsky lze využít několik let, zpravidla 3-4 roky. Jedná se o travní druh s poměrně vysokou tolerancí k herbicidům, často i graminicidům (na rozdíl od k. luční).

2.1.3 Kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.)

Jedná se o druh, který není v našich přirozených porostech významněji rozšířen. Vyskytuje se roztroušeně ve vlhčích až mokřích loukách nižších poloh. Ovšem dobře snáší i suchá nebo zasolená stanoviště nebo letní přísušky. Dobře roste i na půdách s vyšším pH, naopak nemá ráda kyselé půdy. Pícní odrůdy se vyznačují vysokou produkcí píce, ovšem krmnou hodnotu snižuje drsnost a tvrdost píce. Často bývá infikována endofytními houbami rodu *Neotyphodium*, které produkují toxické alkaloidy. Pokud je v pastevním porostu v minoritním zastoupení, zůstává často nespasena. Využívá se proto spíše v pastevních směsích v dominantním zastoupení a to zejména na extrémních stanovištích (zasolených, s vysokou hladinou spodní vody, nebo naopak na výsušných pozemcích). Trávníkové odrůdy se využívají do směsí pro méně využívané a výše kosené užitkové trávníky. Jemnější odrůdy se využívají i pro hřišťové trávníky. Pro vysokou produkci píce a odolnost abiotickému i biotickému strasu se úspěšně využívá při tvorbě odrůd mezirodových hybridů *xFestulolium*.



Jedná se o vytrvalý, volně trsnatý druh trávy s krátkými podzemními výběžky. Vytváří mohutné trsy sytě zelené barvy. Patří mezi vysoké druhy trav (60-150 cm). Listové čepele jsou na líci výrazně rýhované, na rubu lesklé, široké 3-12 mm a poměrně dlouhé (10-60 cm), na konci převislé. Listové pochvy jsou otevřené drsné. Ouška jsou zřetelná, na okrajích brvitá, na konci zaokrouhlená. Jazyček vytváří úzký lem (1 mm). Vernace je stočená. Stéblo je přímé s vystouplými kolénky, většinou hladké, pouze pod latou drsné. Květenstvím je bohatá, vzpřímená či částečně převislá, 10-40 cm dlouhá lata. Na rozdíl od kostřavy luční je i po odkvětu lata rozložená. Ve spodní části laty jsou 2-3 stejné větévky s 3-15 klásky. Vřetenem i větévky laty bývají drsné. Klásky jsou podlouhle vejčité s 4-8 kvítky. Plevy jsou zašpičatělé, pluchy mohou být bezosiné nebo s krátkou drsnou osinou (1-4 mm). Plodem je žlutošedá pluchatá obilka, 7-9 mm dlouhá a 1,2-1,8 mm široká. Okraje plušky jsou překryty záhyby pluchy. Obilka je bezosinná nebo s krátkou osinkou, na bázi může být krátce chlupatá. Odstávající stopečka je válcovitá s talířovitým zakončením. Hmotnost tisíce obilek se pohybuje od 2,3 do 2,8 g.



Jedná se o vytrvalý travní druh ozimého charakteru, v roce setí nemetá. Jedná se o plastický druh, přizpůsobí se širokému spektru stanovištních podmínek a dobře snáší i abiotický stres. Endofytní houby, které s rostlinou vytváří specifický typ symbiozy, zlepšují příjem vody a živin rostlinami a zvyšují odolnost vůči abiotickému i biotickému stresu. Z píceňářského hlediska je ovšem přítomnost endofytů nežádoucí kvůli produkci toxických alkaloidů. Proto se šlechtí pícní odrůdy bez přítomnosti endofytních hub, popř. endofyty, které neprodukují toxické alkaloidy. Pro trávnickové odrůdy je naopak přítomnost endofytů prospěšná. Po zasetí vzchází kostřava rákosovitá za 2-3 týdny. Jarní obrůstání je časně a rychlé. Metáním se řadí mezi středně rané trávy, ovšem mezi odrůdami mohou být rozdíly až 10 dnů. Semenářsky se využívá 3-5 let.



2.1.4 Kostřava drsnolistá (*Festuca trachyphylla* Hackel)

Jedná se o travní druh přiřazený do komplexu (agregátu) kostřav ovčích. Vyskytuje se roztroušeně v nižších, teplejších oblastech, zejména v nezapojených porostech borových porostů na písčitých stanovištích, výsušných a výhřevných svazích s nízkou zásobou živin a zásaditou půdní reakcí. Z komplexu kostřav ovčích má nejvyšší počet chromozomů ($2n = 42$). Využívá se jako komponent trávnickových směsí pro suchá stanoviště, střešní zahrady a po extenzivně využívané trávníky.

Jedná se o hustě trsnatý druh s nízkým vzrůstem (20-60 cm). Odnožuje výhradně intravaginálně. Listy jsou štetinovité, chabé až tuhé, šedozelené, někdy s modrozeleným nádechem. Listové čepele jsou velmi úzké (0,5-1 mm), drsné, na průřezu ve tvaru V nebo Y. Listové pochvy jsou minimálně u báze srostlé. Jazyček nezřetelný, ouška malá. Vernace složená. Stéblo je přímé, nebo obloukovitě vystoupavé, tenké, tuhé, zpravidla se 2 kolénky. Květenstvím je krátká (5-12 cm), chudá lata, která je za květu rozložená, jinak stažená. Drsné větévky jsou jednotlivě přisedající k drsnému vretení. Sivé, někdy ojíněné, podlouhle vejčité klásky obsahují 3-9 kvítků. Plevy úzce kopinaté zakončené osinou, délky poloviny plevy. Plodem je pluchatá, žlutá až hnědožlutá obilka dlouhá 4-6 mm a široká 0,7-1,4 mm. Stopečka okrouhlá, na konci talířovitě rozšířená, hustě zoubkatá. Hmotnost tisíce obilek 0,7-1 g.

Jedná se o vytrvalou travu ozimého charakteru, v roce zásevu ani v dalších sečích nemetá. Počáteční růst je pomalý, vzchází 16-21 dnů po zasetí. Na jaře rychle obrůstá a řadí se k velmi raným travám. Rozdíly v metání mezi vyšlechtěnými odrůdami však mohou být až 3 týdny. Je nenáročná na výživu i na vláhu. Zelené zbarvení si uchovává až do pozdního podzimu.

Semenářsky se využívá 2-3 roky, na dobrých stanovištích i 4 roky.



Vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, příloha 2 Požadavky na množitelské porosty a osivo trav uvádí v druhovém seznamu i kostřavu ovčí (*Festuca ovina* L. a kostřavu vláskovitou (*Festuca filiformis* Pourr.). V posledních třech letech před vydáním této metodiky nebyly v ČR přihlášeny žádné množitelské porosty kostřavy ovčí a vláskovité. Tyto druhy jsou úzce podobné kostřavě drsnolisté

a jejich agrotechnika je shodná, proto se dále budeme zabývat jen kostřavou drsnolistou.



2.2 Agrotechnika pěstování košťav na semeno

2.2.1 Zařazení v osevním postupu / sledu střídání plodin

Trávy nejsou příliš náročné na předplodinu, zařazujeme je zpravidla po hnojené okopanině. Předplodiny však musí umožnit regulaci vytrvalých plevelů, zejména pýru a pcháče. V předplodinách je také nutno regulovat jiné druhy trav, jak plevelných tak i kulturních. Likvidaci těchto problematických plevelů provádím selektivními herbicidy (graminicidy) v příslušných předplodinách, popř. totálními herbicidy (ú.l. glyfosát) v meziporostním období. Při vyšším zaplevelení vytrvalými plevele je zpravidla nutno ošetření za rok zopakovat. Problémem bývá dormance oddenků pýru v suchém období. S přípravou pozemku pro založení semenářských porostů košťav tak musíme začít již 2-3 roky před setím trav. Pozemek v rámci sledu plodin vyhnojíme organickými hnojivy a podle pH půdy by mělo být provedeno vápnění. Po trávách většinou zařazujeme ozimé obilniny nebo řepku. Jsou dobrou předplodinou i pro brambory, neboť zanechávají půdu v dobrém strukturním stavu. V následných plodinách by se za pomoci graminicidů měl zlikvidovat výdrol trav, aby nedocházelo k sekundárnímu zaplevelení pozemku.

2.2.2 Požadavky na půdu a stanoviště

Trávy, tedy i košťavy nemají vyhraněné požadavky na půdu a rostou na téměř všech druzích půd. Z hlediska semenářské produkce však vzrůstnějším košťavám (luční, rákosovitá) nejlépe vyhovují půdy střední, hlinité a jílovitohlinité, s dobrou zásobou půdní vláhy, ale nepřemokřené. Nižším druhům (červená, drsnolistá, ovčí) vyhovují spíše lehčí až střední půdy (písčitohlinité, hlinité), ovšem také s dobrými vláhovými poměry. Optimální pH činí 6,0 - 6,5. Nejvyšší výnosy jsou dosahovány v řepářské a lepší bramborářské výrobní oblasti. Vyhláška MZe ČR č. 192/2012 Sb. stanoví že, že na ploše, kde se zakládá množitelský porost trav, nesměly být jiné trávy či jetelotrávy, pěstovány v předešlých dvou letech. Z praktického hlediska a ohledem na potenciální zásobu semen trav v půdě je však vhodné, aby byl odstup 5 až 6 let. Při zakládání porostu je třeba pamatovat i na dodržení izolační vzdálenosti, která činí mezi odrůdami téhož druhu u osiva pro další množení (SE, E) 100 m, u množení pro zakládání pícních nebo technických porostů 50 m. U pozemků menších než 2 ha se tyto vzdálenosti zvyšují na dvojnásobek (200 m, 100 m)

2.2.3 Příprava půdy a setí

Příprava půdy musí být precizní, trávy mají malá semena a jsou náročnější na přípravu půdy než obilniny. Platí, že čím menší semeno (obilka), tím preciznější příprava půdy musí být. Trávy obecně špatně reagují na minimalizační techniky při zakládání porostu. V tradičních oblastech pěstování trav na semeno (bramborářské a pícninářské oblasti) používáme při zakládání trav a tedy i košťav klasickou přípravu půdy, tj. orbu a předseťovou přípravu půdy. Košťavy zakládáme do krycí plodiny, zpravidla na jaře. Vzhledem k měnícímu se klimatu se osvědčilo zakládat zejména méně vzrůstné druhy košťav již na podzim, podsevem do ozimé pšenice. V tomto případě by orba (do hloubky 15-18 cm) měla proběhnout minimálně 3-4 týdny před setím, aby došlo k přirozenému slehnutí půdy a obnovení kapilarity. V případě jarního výsevu naoráme pozemek na podzim hlubokou orbou, dle stanovištních podmínek. Vlastní předseťová

příprava půdy se provádí mělce, do hloubky 4-5 cm (u méně vzrůstných druhů kostrav mělčeji), a jejím cílem je zachování drobtovité struktury a snížení hrudovitosti.

Kostravy vyséváme převážně do řádků 20-25 cm širokých. Užší řádky jsou vhodnější pro méně vzrůstné, trávnickové odrůdy, širší řádky pro pícní, vzrůstnější odrůdy a výběžkaté typy kostravy červené. V ekologickém zemědělství je výhodnější použít široké řádky (45-50 cm), popř. dvouřádky (50-12-50 cm), které se následně ošetřují pravidelným plečkováním. Výsevní množství se řídí kvalitativními parametry osiv a jejich HTS. U nás doporučovaná výsevní množství bývají vyšší, než jsou výsevky používané v zahraničí. V úrodných podmínkách, za předpokladu dokonalé přípravy půdy, vláhové jistoty a dodržení hloubky setí lze výsevní množství zredukovat na 60-75 %. Doporučené výsevní množství a hloubka setí pro jednotlivé druhy kostrav je uvedena v tabulce 1. Skutečné výsevní množství, si zvolí pěstitel, na základě výše uvedených předpokladů a při zohlednění skutečné HTS osiva a kvalitativních parametrů osiva. Snižování výsevního množství má výrazný vliv na celkovou úroveň nákladů, neboť ceny vstupního osiva se pohybují na úrovni 260-300 % ceny osiva vyprodukovaného. Nižší výsevky mají většinou i příznivý vliv na výnos semen. Přesto je nutno při snižování výsevních množství postupovat uvážlivě a nutno dodržovat i další zásady agrotechniky, výživy a ochrany proti škodlivým činitelům. Vyséváme zásadně secími stroji s hrotovým výsevním ústrojím, pneumatické secí stroje jsou pro výsev trav nevhodné. Po zasetí je vhodné pozemek uvalit rýhovanými vály (cambridge).

Tabulka 1 **Průměrné výsevní množství kostrav a doporučená hloubka setí**

Druh	Hloubka setí cm	Průměrná HTS g	Setí do řádků 20-25 cm				Setí do širokých řádků	
			základní výsevek		snížený výsevek		MKS	kg.ha ⁻¹
			MKS	kg.ha ⁻¹	MKS	kg.ha ⁻¹		
kostrava červená	1-2	0,9	13,5	18	9	12	9 7	12 9
kostrava luční	2-3	2,3	6,5	19	5	15	5,5 4,2	16 12
kostrava rákosovitá	2-3	2,5	6,5	21	5	16	5,5 4,2	17,5 14
kostrava drsnolistá	do 1	0,85	10,5	14,2	8,5	11,5	7,5 6	10 8

Při volbě hloubky setí přihlížíme k velikosti obilek, která se může v závislosti na odrůdě, resp. typu (pícní/trávnickový) může dosti odlišovat. Obecně, čím je obilka menší, tím menší hloubku setí nastavujeme. Nižší hloubku setí volíme rovněž na těžších půdách, vyšší na lehčích, s menší jistotou vláhy. Důležité je rovněž dodržet rovnoměrnost hloubky, proto by příprava půdy měla být jen mělká. Příliš nakypřenou půdu je nutno před setím přiválet.

Termín setí – kostravy vyséváme pokud možno co nejdříve na jaře, abychom maximálně využili půdní vláhu. Nejzazší termín pro výsev je u kostravy červené a drsnolisté konec června, u kostravy luční a rákosovité konec července. Při pozdějším výsevu je nebezpečí, že kostravy nevytvoří do zimy dostatečné množství odnoží, které musí projít jarovizací, aby v následujícím roce vytvořily obilky. V případě kostravy červené lze použít i podzimní výsev, zejména v sušších oblastech, a pokud hrozí jarní přisušky, což bývá v důsledku klimatických změn stále

častěji. V tomto případě je nutno provést výsev nejpozději v první dekádě října. V tomto případě se následující rok sklízí na semeno krycí plodina a sklizeň kostravy červené na semeno pak připadá až na následující rok (Macháč *et al.*, 2018).

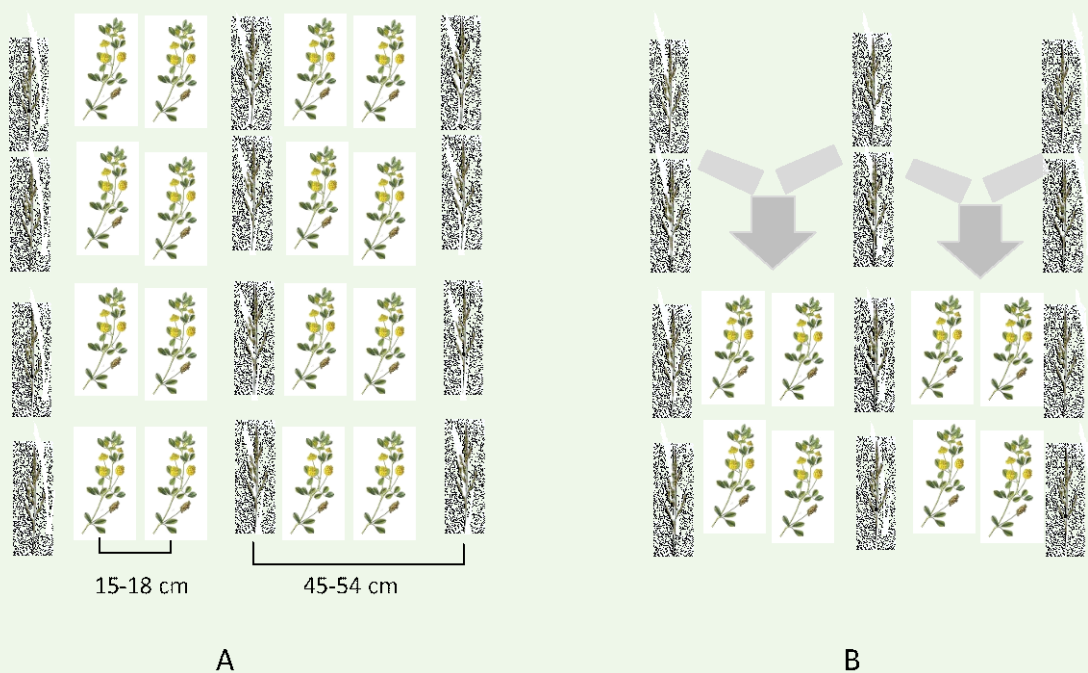
Kostravy obvykle sejeme do krycí plodiny. V případě podzimního setí kostravy červené je doporučenou krycí plodinou ozimá pšenice nebo tritikale, se sníženým výsevkem na cca 60 %. V jarním termínu setí se v minulosti doporučovala jarní pšenice (se sníženým výsevkem), nicméně v současnosti se používá již jen omezeně, neboť její výnosnost je ve srovnání s jinými plodinami velmi nízká. V suchých letech jsou obilniny obecně méně vhodnou krycí plodinou, protože odebírají podsevu mnoho vláhy. To platí zejména pro jarní podsev kostrav do jarních i ozimých obilnin. Při volbě krycí plodiny je nutno dát do souladu pěstební technologie, zejména ochranu proti plevelům. Použitelné herbicidy do plodin s podsevem kostrav jsou uvedeny v příloze v tabulce I. Jako krycí plodiny se v posledních letech osvědčují hořčice na semeno, luskoviny (hrách, bob), a v příznivých podmínkách i kukuřice na siláž nebo na zrna (Macháč *et al.*, 2018). U kukuřice je však vyšší riziko poškození podsevu při sklizni za deštivého počasí. Na druhé straně podsev trávy přispívá k protierozní ochraně půdy a zvyšuje újezdnost. Mimo kukuřice u všech krycích plodin snižujeme výsevní množství o 25-35 %. Je nutno si uvědomit, že porost trávy zakládáme na více let, proto by podsev trav měl mít co nejlepší podmínky, i na úkor krycí plodiny. Dobře zapojený, vitální porost trávy pak snáze odolává zaplevelení.



Podsev kostravy luční v kukuřici

Doporučení pro ekologické zemědělství:

V EZ nemůžeme používat žádné syntetické pesticidy ani průmyslová hnojiva, proto již při zakládání porostů musíme k těmto omezením přihlídnout. Příprava půdy proto musí plnit i odplevelovací funkci. Před setím se provede opakované vláčení branami či kompaktozem s odstupem 10-14 dnů, aby došlo k podpoře vzcházení plevelů a následně k jejich likvidaci dalším přejezdem. Pokud nebudeme kostravy plečkovat, tak je vyséváme do řádků 20-25 cm). Vhodnější je použití širokých řádků (45-55 cm), popř. dvouřádků (50-15-50 cm), které umožňují ošetření plečkováním. Kostravy je možno vysévat i ve směsné kultuře s doprovodnou jetelovinou, optimálně v samostatných řádcích. To vyžaduje secí stroj s dvěma výsevními skříněmi. Pokud takovýto stroj není k dispozici, vyséváme jetelovinu kolmo nebo šikmo na řádky kostrav. Z jetelovin se pro tyto účely nejlépe osvědčila tolice dětelová, jednoletá odrůda Ekola s výsevem 10-15 kg.ha⁻¹, v případě plečkování můžeme využít i jetel luční s výsevem 12 kg.ha⁻¹. Doprovodná jetelovina zabezpečí výživu dusíkem a potlačuje plevel, v semenné sklizni ovšem konkuruje travám. Nejlepším způsobem je tedy výsev kostrav do širších řádků a jeteloviny do meziřádků (viz obrázek 4), kdy plečkováním dojde k odstranění konkurence nejen plevelů ale i doprovodné jeteloviny. Pokud neplečkovujeme a chceme využít doprovodnou jetelovinu, tak použijeme řádky 25 cm a do meziřádku sejeme tolici dětelovou (Macháč, 2015).



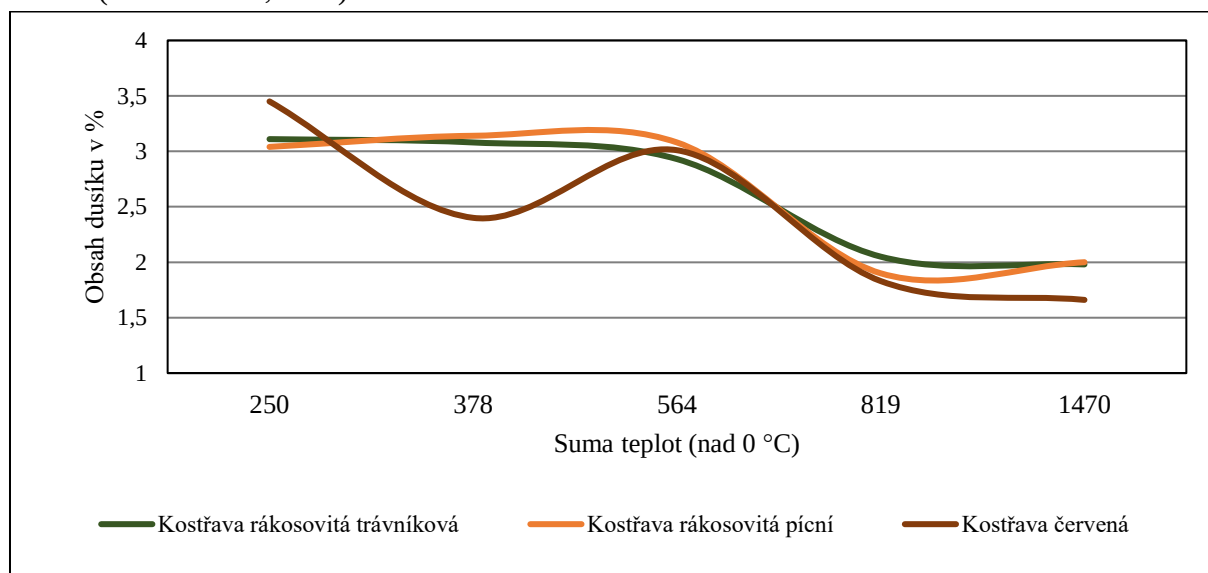
obr. 4 Organizace porostu při pěstování s doprovodnou jetelovinou (A), při následném plečkování (B) dojde k odstranění jeteloviny z porostu

2.2.4 Výživa a hnojení

Výživa semenářských porostů se musí řídit biologickými požadavky druhu. Kostřavy jako trávy ozimého charakteru vytvářejí plodné stébla jen na odnožích, které prošly jarovizačním stádiem, a tedy byly založeny již na podzim. Pro úspěšné podzimní odnožování musí být splněny tato základní podmínky – dostatek světla, vláhy a živin, zejména dusíku. Proto je nutné kostřavy hnojit nejen na jaře, ale také na podzim. Podzimní dávka dusíku by měla být aplikována v první dekádě září, nejpozději do 20. září. S podzimní dávkou dusíku je vhodné aplikovat také roční dávku fosforu a draslíku. Jarní hnojení dusíkem podporuje růst a vývoj stébel a má velký význam pro tvorbu výnosu. Nedostatečně vyživované stébla odumírají, nebo nenasazují dostatečný počet kvítků. Vysoké dávky dusíku však mohou způsobit poléhání, proto je zapotřebí aplikovat i regulátory růstu. Jarní hnojení dusíkem by mělo být provedeno do počátku prodlužovacího růstu kostřav, přibližně do konce druhé dekády dubna.

Odběr živin sklizní závisí na mnoha faktorech (druh, odrůda, půdně-klimatické podmínky, výživa). V průměru odebere 100 kg semen trav 2,21 kg dusíku, 0,35 kg fosforu a 0,55 kg draslíku. Sláma trav obsahuje v průměru (v sušině) 1,74 kg dusíku, 0,15 kg fosforu a 2,51 kg draslíku na 100 kg. Obsah dusíku v průběhu vegetace kolísá, nejvyšší je na počátku prodlužovacího růstu, nejnižší při dozrávání (viz graf 1). Odběr živin stoupá od období obnovení jarního růstu po metání, později je již minimální. V našich podmínkách končí intenzivní odběr živin okolo poloviny května, v teplejších oblastech již koncem dubna.

Graf 1 Dynamika obsahu dusíku v sušině vybraných druhů kostřav v průběhu vegetace (dle Hornecka, 1994)



Hnojení kostřav na semeno

Před setím kostřav se zpravidla neaplikují organická hnojiva. Výjimkou je ekologické zemědělství, kde je naopak vhodné použít střední dávku chlévského hnoje 25-30 t.ha⁻¹, nebo ekvivalentní množství v kejďě. Přímé hnojení organickými hnojivy přichází u semenářských porostů kostřav v úvahu, jen pokud jsou dostupné kvalitní aplikátory, které umožňují rovnoměrnou aplikaci hnojiv. To splňují hadicové aplikátory kejdy, kterými lze aplikovat

kejdu, digestát či močůvku. Použití aplikátorů s rozstřikovací hubicí je naprosto nevhodné, rozstřík je nerovnoměrný a má to za následek nerovnoměrný růst a vývoj porostu, což přináší komplikace při sklizni. Při použití organických hnojiv je nutno započítat příslušné množství živin do bilance. Použití kejdy nebo močůvky v chladném období může významně potlačit populace hlodavců.

Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem se provádí při předset'ové přípravě půdy a u porostů přecházejících do dalšího užitkového roku se aplikují tyto živiny i na podzim, ideálně v první dekádě září s příslušným dusíkatým hnojením. Dávky P, K a Mg se volí podle výsledků AZP. Osvědčilo se rovněž jarní hnojení sírou, zejména v kombinaci s hořčíkem – aplikace Kieseritu ($100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, brzy na jaře). Doporučené roční dávky síry se pohybují mezi $35\text{--}45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Při nedostatku fosforu lze na jaře porost přihnojit Amofosem. Trávy zpravidla příznivě reagují i na přihnojení zinkem, zvláště při nízké zásobě v půdě (do $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Zinek se aplikuje na list ve formě kapalných hnojiv (Zinkuran, Campofort Speciál Zn, Zinek 120 apod.) v dávce $0,5 \text{ kg Zn} \cdot \text{ha}^{-1}$ v době odnožování, nejpozději do konce sloupkování. Příjem zinku z půdy je blokován vyšším příjmem fosforu a na půdách s vyšším pH. V těchto případech je foliární aplikace zinku velmi důležitá.

Zásadní intenzifikačním opatřením je u trav obecně výživa dusíkem. V minulosti byly doporučovány nižší dávky dusíku s ohledem na poléhání semenářských porostů. V současnosti lze využít dávky o $20\text{--}30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vyšší, za předpokladu použití účinného regulátoru růstu (Moddus). Po sklizni krycí plodiny podpoříme podsev košťav dávkou dusíku $15\text{--}20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pokud po semenné seči košťav potřebujeme sklídit otavu, pak je nutno přihnojit porost dávkou $25\text{--}30 \text{ kg}$ dusíku na hektar. Podzimní odnožování podpoříme mimo jiné i aplikací podzimní dávky dusíku, která by měla být uskutečněna v první polovině září. Před podzimním hnojením je nutno porost osekát (viz. 2.2.5 Ošetřování během vegetace). Dávka dusíku pro otavoseč se do podzimní dávky nezapočítává. Podzimní dávku dusíku můžeme aplikovat společně s fosforem a draslem (NKP hnojiva), popř. použít ledkovou formu hnojiv (ledek vápenatý, ledek amonný s vápencem či dolomitem).

Jarní dávku dusíku rozdělíme na dvě aplikace. První přihnojení dusíkatými hnojivy se provádí se nejdříve na jaře, jakmile to půdní a vlhkostní podmínky dovolí. Pro tuto aplikaci používáme zpravidla pevná hnojiva s rychle účinkující formou dusíku – ledek vápenatý, ledek amonný. Při nedostatku síry lze použít i hnojiva DASA nebo obdobné. Druhou aplikaci provedeme nejpozději do začátku sloupkování. Pozdější přihnojení dusíkem na rozdíl od obilovin nepřináší zvýšení výnosu, ale podpoří časně letní odnožování, což má za následek nižší HTS a zhoršení podmínek pro sklizeň, v důsledku vyššího podílu nového podrostu. Z průmyslových hnojiv používáme ledek vápenatý, ledek amonný s vápencem či dolomitem, močovinu s inhibitorem ureázy nebo kapalně hnojivo DAM-390 (druhá jarní aplikace). V případě akutního nedostatku dusíku je vhodné jílky podpořit aplikací rozpuštěné močoviny. Doporučené dávky dusíku jsou uvedeny v tabulce 2. Při nedostatku některých živin můžeme použít kombinovaná listová hnojiva s dusíkem a příslušnými živinami (např. Campofort).

Tabulka 2 **Doporučené dávky dusíku pro hnojení kostřav**

Druh	1. už. rok		2. už. rok		3. už. rok	
	podzim	jaro	podzim	jaro	podzim	jaro
kostřava červená	60	80-90	60-65	80-100	70	90-120
kostřava luční	50-60	70-80	60	90-100	60-70	100-120
kostřava rákosovitá	50-60	70-80	60-70	80-100	60-70	90-120
kostřava drsnolistá	60	80-90	60-65	80-100	70	90-110

Pokud se nepoužívají regulátory růstu, je nutno jarní dávku dusíku snížit o 25-30 kg.ha⁻¹. Vyšší dávky dusíku je nutno rozdělit na 2-3 aplikace. Pokud chceme sklízet otavy po semenné sklizni, pak je po odklizení slámy potřeba aplikovat dalších 25-30 kg. N.ha⁻¹. Stejnou dávku dusíku aplikujeme ve formě rozpuštěné močoviny nebo DAM-390 na rozdrcenou slámu, pokud slámu drtíme a ponecháváme na poli.

Doporučení pro ekologické zemědělství:

V ekologickém zemědělství můžeme použít pouze hnojiva, která byla schválena pro použití v ekologické produkci podle článku 16 Nařízení Rady (ES) č. 834/2007. Vhodným postupem je aplikace střední dávky chlévského hnoje (25-30 t.ha⁻¹) na podzim před rokem výsevu kostřav a jeho zapravení orbou. Na jaře můžeme při předseťové přípravě aplikovat dobře rozležený kompost. V roce sklizně na semeno můžeme porost v období odnožování přihnojit močůvkou v dávce 20-25 m³.ha⁻¹. Při hnojení organickými hnojivy je třeba klást velký důraz na rovnoměrnost aplikace, zejména u močůvky. Při nerovnoměrné aplikaci dochází k nerovnoměrnému dozrávání porostů a tím i ke zvyšování sklizňových ztrát. Pokud kostřavy pěstujeme společně s doprovodnou jetelovinou, pak nám část dusíku zabezpečí jetelovina. I v tomto případě je vhodné použít pro přihnojení močůvku, zejména pokud není v produkčním roce provedeno plečkování, které odstraní konkurenci jeteloviny. Aplikace močůvky zvýší konkurenceschopnost jílku vůči jetelovině. Porosty přecházející do druhého užitkového roku je zapotřebí přihnojit vhodnými organickými hnojivy (močůvka, kompost) i na podzim, ideálně v první polovině září.



Pro hnojení tekutými organickými hnojivy je nutno používat hadicové aplikátory

2.2.5 Ošetřování porostů během vegetace

a) mechanické ošetřování

Mechanické ošetřování semenářských porostů kostrav je důležitou součástí integrované ochrany porostů, které nelze nahradit jinými způsoby. Prvou operací je důkladné odklizení posklizňových zbytků krycí plodiny. Totéž platí po semenné sklizni kostrav, ponechaných do dalšího užitkového roku.

V krajním případě lze slámu kostravy luční nebo rákosovité rozdrtit drtičem slámy namontovaným na sklízecí mlátičce. Rozložení slámy podpoříme aplikací rozpuštěné močoviny nebo DAMU-390 v dávce odpovídající výslednému poměru C:N 14,4:1 (orientačně 6 kg N.t⁻¹ slámy). Za 2-3 týdny pak rozklad slámy podpoříme přejezdem rotorového obrabeče píce. Při nízké produkci slámy lze toto použít i u kostravy červené nebo drsnolisté. Rozklad slámy probíhá za dostatku vláhy a při důkladném rozdrčení. Nerozložené posklizňové zbytky zvyšují plstnatění drnu a snižují odnožování trav.

Na počátku září provedeme otavoseč na co nejnižší strniště a důkladně vyhrabeme a odvezeme veškerou hmotu. Toto je nutné zejména pokud chceme aplikovat půdní herbicidy na bázi pendimetalinu (viz. ochrana proti zaplevelení). Odstranění nadzemní hmoty v tomto období je důležité nejen pro podporu odnožování, ale i jako mechanický způsob regulace populací klopšky hnědožluté, která klade vajíčka na spodní část stébel. Po osečení porostu provedeme podzimní hnojení dle kapitoly 2.2.4. Na podzim můžeme porosty rovněž převláčet plecími branami s cílem provzdušnění odnožovací vrstvy drnu a hubení vzcházejících plevelů. Poslední podzimní operací je osečení porostů před zimou, s důkladným vyhrabáním a odvozem hmoty. Osečení se zpravidla provádí v druhé polovině října, přibližně 14 dnů před koncem vegetace. Toto opatření se často zanedbává, ale má velký význam pro zdravotní stav porostu. Zničí se tak úkryty pro hlodavce a zhorší podmínky pro napadení sněžnou plísňovitostí. Zároveň se odstraní rostliny napadené chorobami nesoucími spory pro další šíření v porostu.

Na jaře, pokud je to potřeba (výskyt krtin, poškození drnu zvěří), provedeme smykování lučními smyky s cílem urovnat povrch půdy. Válení porostu na jaře zpravidla není nutné, ani žádoucí. V případě napadení porostu sněžnou plísňovitostí je vhodné převláčet porost prutovými (plecími) branami a narušit povlak plísní. Jinak se jarní vláčení nedoporučuje, protože dochází k poškození plodných odnoží. Širokořádkové kultury je možno plečkovat a to až do počátku sloupkování. Nepřímou ochranou, zejména proti zaplevelení sveřepy, ovsíkem a jinými travami je osekávání okrajů pozemků a silničních náspů před květem plevelných druhů trav.

b) ochrana proti zaplevelení

Vlastní ochrana porostů kostrav na semeno proti plevelům se často omezuje na chemickou ochranu za pomoci herbicidů. Kostravy jako i další trávy umožňují eliminaci zaplevelení jednoletými plevele častým sekáním. Proto je důležité provádět mechanické ošetřování, jak je uvedeno výše. Tyto opatření pomohou nejen regulovat plevele, ale rovněž podpoří odnožování trav a tím i konkurenční schopnost trav a také jsou účinnými opatřeními pro nechemickou regulaci chorob a škůdců. V konvenčních porostech trav na semeno se bez chemické ochrany zpravidla neobejdeme. Při aplikaci herbicidů je však nutno postupovat velice obezřetně a dodržovat všechny zásady a postupy pro bezpečnou aplikaci. Herbicidní ochrana trav na

semeno by měla být pokud možno provedena již na podzim. V tomto období jsou plevely v nižších růstových fázích a lépe hubitelné i méně účinnými herbicidy. Velmi důležité je podzimní ošetření zejména u porostů silně zaplevelených hluchavkou nebo jinými plevely, které vytvářejí „koberce“. Tyto plevely, pokud v porostu přezimují, vytvářejí příznivé podmínky pro sněžné plísňovitosti a navíc silně konkurují travám v boji o světlo, živiny a vláhu. Pokud se takové porosty ošetřují až na jaře tak mohou být značně mezerovité a následně bývají druhotně zapleveleny. Většina herbicidů se aplikuje v období odnožování, nejpozději do počátku sloupkování, na porost 15–25 cm vysoký. Výjimkou je aplikace *pendimetalinu* (Stomp apod.), kdy před aplikací musíme porost osekát na co nejnižší strniště a důkladně odstranit posekanou hmotu. Aplikace *pendimetalinu* se pak provádí na povrch půdy, kde přípravek vytvoří ochranný film, který ničí vzcházející plevely (Macháč & Macháč, 2010). Tento herbicid je jedním z mála přípravků, kterým můžeme regulovat trávovité plevely, zejména plevelné lipnice. Působí ovšem i na řadu dvouděložných plevelů. Proti plevelným lipnicím je optimální *pendimetalin* aplikovat v první polovině září. Ovšem aplikace tohoto herbicidu může být jen na dobře vyvinutý porost, v žádném případě nelze tento přípravek aplikovat v travách preemergentně!

Před vlastní aplikací je nutno provést důkladnou agrobiologickou kontrolu pozemku. Mezi nebezpečné plevely v kostřavách řadíme všechny trávovité příměsi (jiné druhy kostřav, jílky, pýr plazivý, oves hluchý, psárku rolní, ježatku, sveřepy a béry). Nebezpečné je zaplevelení kostřavy červené kostřavou drsnolistou (ovčí) a naopak, podobně kostřavy luční kostřavou rákosovitou a naopak. V kostřavě luční i rákosovité jsou nebezpečné i příměsi mezirodových hybridů *xFestulolium*. Z dvouděložných plevelů jsou vyhláškou limitovány šťovíky, mezi nebezpečné plevely však řadíme i hluchavky, které kvetou brzy na jaře a komplikují tak ochranu s ohledem na opylovače. Na základě vyskytujících se druhů plevelů a míry jejich pokryvnosti zvolí pěstitel optimální herbicid, který účinkuje na dané plevely a je tolerantní k danému druhu kostřavy. Zde si je nutno uvědomit, že kostřava luční je na rozdíl od kostřavy červené a drsnolisté velmi citlivá k řadě herbicidů. Proto je vždy nutno ověřit, zda lze daný herbicid skutečně v daném druhu kostřavy použít.

Např. v kostřavě červené lze jako v jediném druhu použít herbicidy s ú.l. quizalofop-P-ethyl ve snížené dávce pro potlačení pýru plazivého (tento přípravek byl odzkoušen i v kostřavě drsnolisté, ale není v ní registrován). Pokud by se tento přípravek použil v kostřavě luční, tak by došlo k fatálnímu poškození porostu. Podobně nebezpečné pro kostřavu luční jsou ú.l. chlorsulfuron, tribenuron a další.

Dobře zapojený porost kostřav často postačí herbicidně ošetřit v prvním užitkovém roce, resp. na podzim v roce založení. Konkurenčně silný, dobře zapojený porost pak neumožní vzcházení a vývoj plevelů. Ojedinelý výskyt plevelů pak je snadnější eliminovat mechanickými zásahy, popř. ošetřit environmentálně šetrnějšími herbicidy. Ošetření herbicidy v dalších letech je nutné, pokud porost není dobře zapojen, popř. pokud prořídne, což bývá zejména u kostřavy luční ve třetím sklizňovém roce.



Mezi nebezpečné plevely patří i hluchavky

Přehled použitelných herbicidů do jednotlivých druhů košťav je uveden v příloze v tabulkách II.a-d. Deklarovaná účinnost daných herbicidů je uvedena v tabulce III.

Ruční selekce se provádí, pokud jsou v porostu příměsi neodstranitelné čištěním. Jedná se hlavně o plevy jednoděložné nebo dvouděložné při neúčinné chemické ochraně. V porostech košťavy červené to jsou zejména jiné druhy košťav, zejména košťava drsnolistá, ovčí a vláskovitá a sveřepy, zejména sveřep měkký. V porostech košťavy luční a rákosovité to jsou zejména jiné druhy košťav, festucoidní kříženci, sveřepy a srha laločnatá.

c) ochrana proti chorobám a škůdcům

Nejzávažnějším onemocněním košťav je parazitární běloklasost. Toto kombinované onemocnění způsobuje plošnice klopuška hnědožlutá (*Leptopterna dolabrata* L.), která nabodává stébla a infikuje je sporami *Fusarium poae*. Následkem je odumřelé plodné stéblo s absencí vyvinutých semen. Toto onemocnění, které napadá všechny druhy košťav, může způsobit významné snížení výnosu semen. Projevy onemocnění jsou viditelné až při metání, kdy se v porostu začnou objevovat žlutá až bílá, berlovitě zahnutá stébla (Cagaš *et al.*, 2010). Ochrana spočívá především v aplikaci insekticidů proti klopušce ve fázi sloupkování až zduření pochvy praporcovitého listu. V současnosti je jedinou registrovanou látkou proti klopušce v travách *deltametrin*. Vzhledem ke snížení účinnosti *deltametrinu* při vyšších teplotách doporučujeme ošetření časně ráno nebo večer, při teplotě do 15 °C. Nechemickou metodou regulace onemocnění je nízké sesečení porostu na podzim a odklizení posečené hmoty, kdy dochází k odstranění vajíček nakladených dospělci klopušky na báze stébel. Velmi účinné bylo posklizňové vypalování porostu, které však v současnosti již nelze použít.



Vlevo stébla poškozená běloklasostí, vpravo zdravé květenství

Běloklasost může být způsobena i jinými škůdci – roztoči rodu *Steneotarsonemus*, *Siteroptes*, bzunkou (*Oscinella* spp.), trubénkou (*Haplothrips* spp.), myšovitými hlodavci rodu *Arvicola*, *Microtus* a dalšími. Případně může být způsobena abiotickými faktory – mraz, úlet herbicidů apod.

Další onemocnění košťav již zpravidla nejsou hospodářsky závažná, nicméně při vyšším výskytu mohou způsobovat nouzové dozrávání semen a tím i snížení HTS (např. padlí trav, skvrnitosti), nebo snižovat vytrvalost porostu (sněžná plísňovitost). Příznivě se projevuje preventivní aplikace *azoxystrobinu* (Amistar v dávce 0,5-1 l.ha⁻¹) na potlačení výskytu graminikolních rzí i skvrnitostí. Aplikace fungicidu zpravidla pozitivně ovlivňuje HTS. Přehled nejdůležitějších onemocnění košťav je uveden v příloze v tabulce IV.

Mezi nejzávažnější škůdce košťav patří myšovití hlodavci, zejména hraboš polní (*Microtus arvalis*). Vyhovují jim zejména husté, přerostlé a dobře živěné porosty, které jim vytvářejí ochranu před predátory a poskytují potravu. U starších porostů hlodavci poškozují bazální části

plodných stébel a způsobují tzv. nepravou běloklasost, u vzcházejících a mladých porostů mohou způsobit totální škody. (Cagaš *et al.*, 2010). Ochrana spočívá v důsledném osečení porostů před zimou, což jim omezí potravu a ztíží ochranu před dravci.

Na rozsáhlejších pozemcích je na zimu vhodné rozmístit berličky. Přímá ochrana spočívá v aplikaci granulovaných nástrah (Stutox II) do aktivních děr, přičemž musí být splněny zákonné náležitosti (ohlášení aplikace). Osvědčenou metodou je aplikace kejdy či močůvky v době podzimních či jarních mrazíků. Dalším škůdcem, který může významně poškodit vzcházející porosty, jsou slimáčky např. slimáček síťkovaný (*Deroceras reticulatum*). Slimáčky poškozují především pozdě nebo hlouběji seté porosty. Výskyt je podporován i větším množstvím nerozložené organické hmoty a minimalizací zpracování půdy. Ochrana spočívá v eliminaci faktorů, které podporují rozšíření škůdce.

d) podpora odnožování, regulace růstu

Podzimní odnožování je u trav ozimého charakteru základním předpokladem dosažení vysokého výnosu semen. Pouze odnože, které prošly jarovizací, vytváří plodná stébla. Jarní odnože tvoří pouze vegetativní stébla, která ztěžují sklizeň a konkurují plodným stéblům. Podzimní odnožování kostřavy luční můžeme podpořit aplikací Stabilanu 750 SL (*chlomekvát chlorid*, CCC) v dávce 1-1,5 l.ha⁻¹. Přípravek se aplikuje v poslední dekádě září až první dekádě října. Aplikace chlomekvát chloridu ovšem nenahrazuje podzimní hnojení dusíkem, ale je jeho doplněním.

Poléhání trav je velmi významným faktorem způsobujícím redukcí výnosu semen trav. Ztráty na výnosu u předčasně polehlých porostů mohou dle Rolstona (1997) dosáhnout až 60 %. Poléhání zvyšuje kompetici o světlo a živiny a přispívá k vyššímu odumírání plodných odnoží. Polehnutí před květem nebo v průběhu kvetení snižuje opylení květků a následně vede k nižšímu nasazení semen. Snižuje se efektivnost fotosyntézy a zvyšuje se náchylnost k napadení chorobami. Polehlé porosty se hůře sklízí. Ovšem polehnutí porostu před sklizní, zvláště pokud je příčinou hmotnost obilek, je poměrně příznivé a snižuje předsklizňové ztráty způsobené nadměrným opadem obilek za větrného počasí.

Hlavními faktory zvyšujícími poléhání jsou výživa dusíkem a průběh počasí v období prodlužovacího růstu (sloupkování). Vyšší dávky dusíku jsou však nutné pro dosažení co nejvyššího výnosu semen. Nepříznivý vliv vysokých dávek dusíku lze v kostřavách eliminovat použitím regulátoru růstu Moddus (*trinexapac-ethyl*) v dávce 0,6-0,8 l.ha⁻¹. Moddus se aplikuje na počátku sloupkování (BBCH 31-32, tj. objevení se 1. nebo 2. kolénka). Lze ho aplikovat i ve dvou dávkách, první dávka na konci odnožování (0,4 l.ha⁻¹) a druhá dávka ve fázi 2.-3. kolénka (0,4 l.ha⁻¹). Použití regulátoru růstu je rentabilní pouze na dobře zapojených a dostatečně živých porostech s vysokým výnosovým potenciálem (Macháč & Macháč, 2010).

Aplikace Moddusu je efektivní za normálních vláhových podmínek. Pokud je semenářský porost kostřav stresován nedostatkem vláhy nebo jiným abiotickým faktorem, může regulátor růstu působit i fyto toxicky. Proto u porostů trpících abiotickým stresem doporučujeme aplikaci Moddusu vynechat, případně snížit dávku na 0,3-0,4 l.ha⁻¹.

e) ošetření při stresu

Negativní působení, stále častěji se vyskytujících stresových faktorů (sucho, mráz, vysoké teploty apod.) lze omezit použitím stimulatorů růstu a pomocných látek. Stimulátory aktivují růst a vývoj rostlin, zvyšují rezistenci, pomáhají překonat stresové podmínky, zvyšují klíčivost osiva a zlepšují rozvoj kořenového systému. Při stresu se zvyšuje spotřeba aminokyselin v rostlině, což má za následek nedostatek aminokyselin nutných pro syntézu proteinů. Dodáním externích aminokyselin je možno tento nedostatek eliminovat. Velmi dobře se v travách osvědčil přípravek Tecamin Max. Tento přípravek obsahuje aminokyseliny a další přírodní živiny, které rostlině dodávají výživu a energii, což má za následek rozvoj vitality rostlin, zvýšenou tvorbu kvítků a plodů a výsledně i výnos semen. Pro eliminaci stresových podmínek lze Tecamin Max použít v dávce 2-3 l.ha⁻¹. Přípravek lze aplikovat od fáze plného odnožování do konce sloupkování. Další možností je aplikace stimulatoru růstu Atonik v dávce 0,6 l.ha⁻¹. Přípravek se aplikuje postřikem na list od odnožování do počátku metání. V pokusech se projevil vyšší vliv Atoniku na výnos semen za standardních podmínek. V letech, kdy porosty byly stresovány suchem, či jiným stresem, byl vyšší výnos dosažen u porostů ošetřených Tecaminem Max.

Doporučení pro ekologické zemědělství:

U kostrav pěstovaných na semeno je důležitá především ochrana vůči zaplevelení. Širokořádkové kultury plečkujeme (jaro, po sklizni, na podzim), u kultur kostrav zasetých do úzkých řádků, používáme k odplevelení porostu vláčení prutovými branami. Všechny mechanické zásahy provádíme za vhodných půdních podmínek (vlhkost půdy). Vláčení nebo plečkování porostu se provádí v období odnožování, plečkovat lze i na počátku sloupkování. Ve výjimečných případech lze mechanické zásahy opakovat. U ekologických semenářských porostů se zpravidla nevyhne ruční selekci nežádoucích druhů v porostu (Macháč, 2015). Proti klopušce hnědožluté, způsobující parazitární běloklasost kostrav, je nutno provést osečení porostů na nízkou výšku strniště a důsledné vyhrabání posečené hmoty, sběr a odvoz z pole. Toto opatření pomáhá i proti hlodavcům a některým chorobám. Škodlivost hlodavců můžeme omezit i umístěním berliček pro dravce, případně aplikací kapalných organických hnojiv za mrazivého počasí. Vůči jiným škodlivým činitelům nejsou vypracovány postupy regulace v EZ. Hlavní důraz je tedy klást na obecné zásady – vyrovnaná výživa, nenechávat plevele vysemenit apod. Vzhledem k nižším dávkám dusíku nebývá v EZ problém s polehnutím kostrav. Při vyšších dávkách organických hnojiv však může k polehnutí dojít. Je tedy nutno se vyvarovat použití vysokých dávek těchto hnojiv a používat kvalitní aplikátory (hadicové). Vysoké dávky močůvky nebo jiných organických hnojiv mohou způsobit i vyšší zaplevelení problematickými plevele – šťovíky apod. Nevyrovnaná výživa (absence některých živin) může rovněž zvýšit náchylnost chorobám.

2.2.6 Sklizeň

a) určení zralosti

Určení zralosti a tím i termínu sklizně patří mezi nejdůležitější, ale i nejproblematictější úkony v travním semenářství. Předčasný nástup do sklizně může snížit výnos semen (nižší HTS) a klíčivost semen. Sklizeň v dřívějším termínu zvyšuje nároky na posklizňovou úpravu vzhledem k vyšší vlhkosti vymláceného osiva. Naopak při pozdním nástupu do sklizně se zejména u kostravy luční a rákosovité výrazně zvyšují sklizňové ztráty v důsledku vypadávání semen. Ty pak zaplevelují následné plodiny. Stanovení zralosti lze hodnotit subjektivně (zbarvení lat a semen) nebo objektivnějšími metodami (Dohnal, 1978):

1. Metoda určení zralosti podle eosinového zbarvení - metoda vychází ze skutečnosti, že zralá a tedy mrtvá pletiva ztratila vodivost. Reprezentativní vzorek 10 stébel se ponoří do červeného inkoustu s vodou (1:1). Po 8-10-12 hod. pozorujeme, jak vysoko zabarvení postoupilo. Výška zbarvení klesá s postupující zralostí.
2. Určení zralosti semen podle kritické sušiny – metoda spočívá v porovnání HTS po dosoušení v peci (130 °C, 1 hod) a její srovnání s deklarovanou výší HTS. Čím více se blíží HTS obilek z porostu deklarované HTS, tím je porost zralejší. Metoda je poměrně pracná a dosažená HTS může být významně ovlivněna ročníkem.
3. Určení zralosti podle vlhkosti semen – z porostu se mezi 11-13 hod odebírají vzorky semen a stanoví se jejich vlhkost (pec, sušící váhy). Pro přímou sklizeň kostrav by měla vlhkost dosahovat max. 35 %.
4. Metoda stanovení zralosti pomocí stanovení dusičnanů dle Šantrůčka (1986) se provádí pomocí iontové selektivní elektrody a vyžaduje dobré laboratorní vybavení.

Pro stanovení vlhkosti semen dle bodu 3 odebereme z několika míst v porostu 30-50 plodných stébel a vložíme je neprodyšného sáčku. Před vlastním stanovením vlhkosti semena ručně vydrolíme (můžeme použít vhodný hřebek). Pro stanovení potřebujeme vzorek semen o hmotnosti 10-15 g. Semena uložená v kovovém nebo keramickém kelímku vložíme do klasické trouby a sušíme 2 hod. při 130 °C. Můžeme použít i mikrovlnou troubu, v tomto případě sušíme na papírovém nebo plastovém tácku v několika 1-2 minutových intervalech. Sušení v mikrovlnné troubě ukončíme, jakmile přestane hmotnost semen dále klesat. Vlhkost vypočteme podle vzorce:

$$\frac{\text{hmotnost vlhkého osiva} - \text{hmotnost suchého osiva}}{\text{hmotnost vlhkého osiva}} \times 100 (\%)$$

b) sklizeň

Sklizeň kostrav na semeno můžeme provádět přímou kombajnovou sklizní nebo dvoufázovou sklizní. Je nutno mít na paměti, že v travách je nutno snížit pojezdovou rychlost a tím i výkon sklízecí techniky. U kostrav se výkon snižuje přibližně na polovinu ve srovnání se sklizní pšenice. Kostravy patří k středně vypadavým druhům trav, více vypadavé jsou kostrava luční a rákosovitá, méně vypadávají kostrava červená a drsnolistá. Náchylnější k vypadávání jsou stojící, zvláště vysoké, porosty.

1. Přímá sklizeň je méně závislá na počasí a má nižší nároky na strojní vybavení, naopak přináší vyšší nároky na posklizňovou úpravu, zejména dosoušení, je zde nižší výkon sklízecí techniky a většinou i vyšší sklizňové ztráty (zvláště u zaplevelených porostů). Přímou sklizní sklízíme porosty při poklesu vlhkosti semen pod 35 %.
2. Dvoufázová sklizeň umožňuje biologické dozrávání semen, většinou přináší snížení sklizňových ztrát, vyšší výkon sklízecí techniky a nižší nároky na posklizňové dosoušení. Je více závislé na průběhu počasí a přináší jednu operaci navíc. Pro sečení semenářských porostů jsou vhodné prstové nebo diskové žací stroje bez kondicionérů či mačkačů. Některé podniky jsou vybaveny samojízdnými žacími řádkovači s pasovými dopravníky. Sběr a výmlat se provádí samojízdnými žacími mlátičkami vybavenými příslušným sběracím adaptérem. Obecně vhodnější jsou pásové sběrače. Je nutno skloubit záběr sklízecí mlátičky se záběrem žacího stroje. Termín sečení u dvoufázové sklizně určíme dle druhu kostravy a typu odrůdy (viz tabulka 3).

Tabulka 3 **Doporučená vlhkost semen pro sečení při dvoufázové sklizni**
(dle Silbersteina *et al.*, 2010)

druh, typ	vlhkost semen (%)	denní úbytek vlhkosti (%)
kostrava luční	40-42	2,5-3
kostrava červená trsnatá	30	5
kostrava červená výběžkatá	25-35	4
kostrava rákosovitá pícní	40-43	2,5-3
kostrava rákosovitá travníková	35-45	2,5-3

V současnosti je k dispozici celá řada moderních sklízecích mlátiček, jejichž parametry se liší. Nelze proto dát konkrétní doporučení pro seřízení mlátiček. Obecně je nutno zvýšenou pozornost věnovat seřízení:

1. žacího ústrojí – přestřih kosa, přiháněcí ústrojí (otáčky, výška)
2. mláticího ústrojí – otáčky bubnu, vzdálenost koše; tj. sledovat množství nevymláčených semen ve slámě (ev. zvýšení otáček a utáhnutí koše) a poškození semen (povolení koše)
3. separační a čistící ústrojí – snížení otáček ventilátoru, seřízení sít
4. utěsnění všech dopravních cest (malá semen snadněji propadávají), nasazení plátěné zábrany na konec vyprazdňovacího šneku (zabránění úletu lehkých semen při vyprazdňování zásobníku – musí být dostatečný průměr, aby nedošlo k ucpání a shrnutí šnekovice).

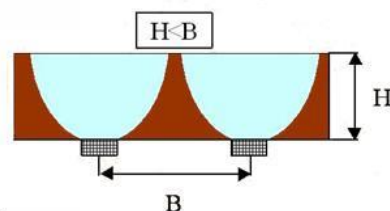
Zásobník se při sklizni trav plní jen do poloviny. Při vyprazdňování zásobníku, zvláště u vlhčího osiva je často nutno dřevěným bidlem přikrývat vymláčené osivo na vyprazdňovací šnek.

2.2.7 Posklizňová úprava

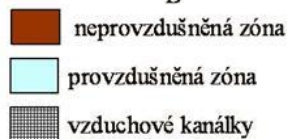
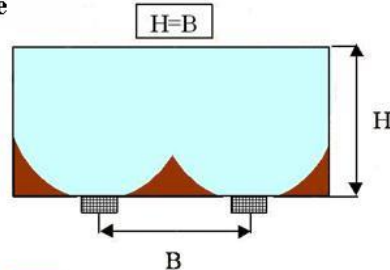
Vymláčené osivo, zejména z přímé sklizně, má vyšší vlhkost a je nutné ho brzy převézt na posklizňovou linku (nejlépe roštové sušičky) a začít dosoušet. Maximální velikost otvorů v sítích provětrávacích roštů pro košťavu luční a rákosovitou nesmí přesáhnout 0,8 mm, u košťavy červené a drsnolisté by měla být velikost otvorů maximálně 0,6 mm. Výška naskladněného osiva na roštích by při vlhkosti osiva pod 35 % neměla být vyšší než 25 cm (axiální ventilátory), resp. 100 cm (radiální ventilátory). Pokud je vlhkost osiva vyšší pak se výška vrstvy osiva na roštích snižuje na 10-15 cm (axiální v.), resp. 40-50 cm (radiální v.). Zároveň však musí minimální výška vrstvy osiva být rovna či vyšší než je šířka mezi osami dvou sousedních provzdušňovacích kanálků (viz obr. 8). Výkon ventilátorů by měl zajistit 200-500 m³ vzduchu na m² plochy za hodinu.

Zpočátku dosoušíme nepřetržitě, při poklesu vlhkosti pod 25 % řídíme provzdušňování podle teploty osiva, vzdušné vlhkosti a venkovní teploty (viz tabulka V v příloze). Zanedbání dosoušení má nepříznivý dopad na kvalitu osiva (klíčivost) a může zhatit celoroční snažení. Pokud dojde k zahřátí osiva, pak se vytvářejí příznivé podmínky pro rozvoj bakterií (teploty nad 18 °C), kvasinek a plísní (25-30 °C). Zároveň by však nemělo docházet k příliš prudkému snižování vlhkosti přírodního osiva. U osiva s vlhkostí nad 25 % by denní úbytek vlhkosti neměl překročit 2 %. Příliš rychlé snížení vlhkosti omezuje posklizňové dozrávání osiva a může významně snížit klíčivost nebo zkrátit dobu, kdy je osivo klíčivé. Při dosušování neupraveným vzduchem by k rychlému snižování vlhkosti nemělo dojít, toto nebezpečí hrozí zejména při použití přehřátého nebo odvlhčeného vzduchu (tepelná čerpadla). Během dosušování osivo na roštích pravidelně promícháváme, u vlhkého osiva i dvakrát denně. Osivo dosušené na vlhkost 14 % můžeme předčistit nebo přímo odvézt na čisticí stanici osiv. Moderní sklízecí mlátičky většinou zabezpečí čistotu vymláčeného osiva vyšší než je 80 % a tudíž nebývá nutno osivo předčistňovat. K předčistění zpravidla přistupujeme, pokud je čistota přírodního osiva nižší než 80 % u košťavy luční a rákosovité, nebo nižší než 75 % u košťavy červené a drsnolisté.

špatně

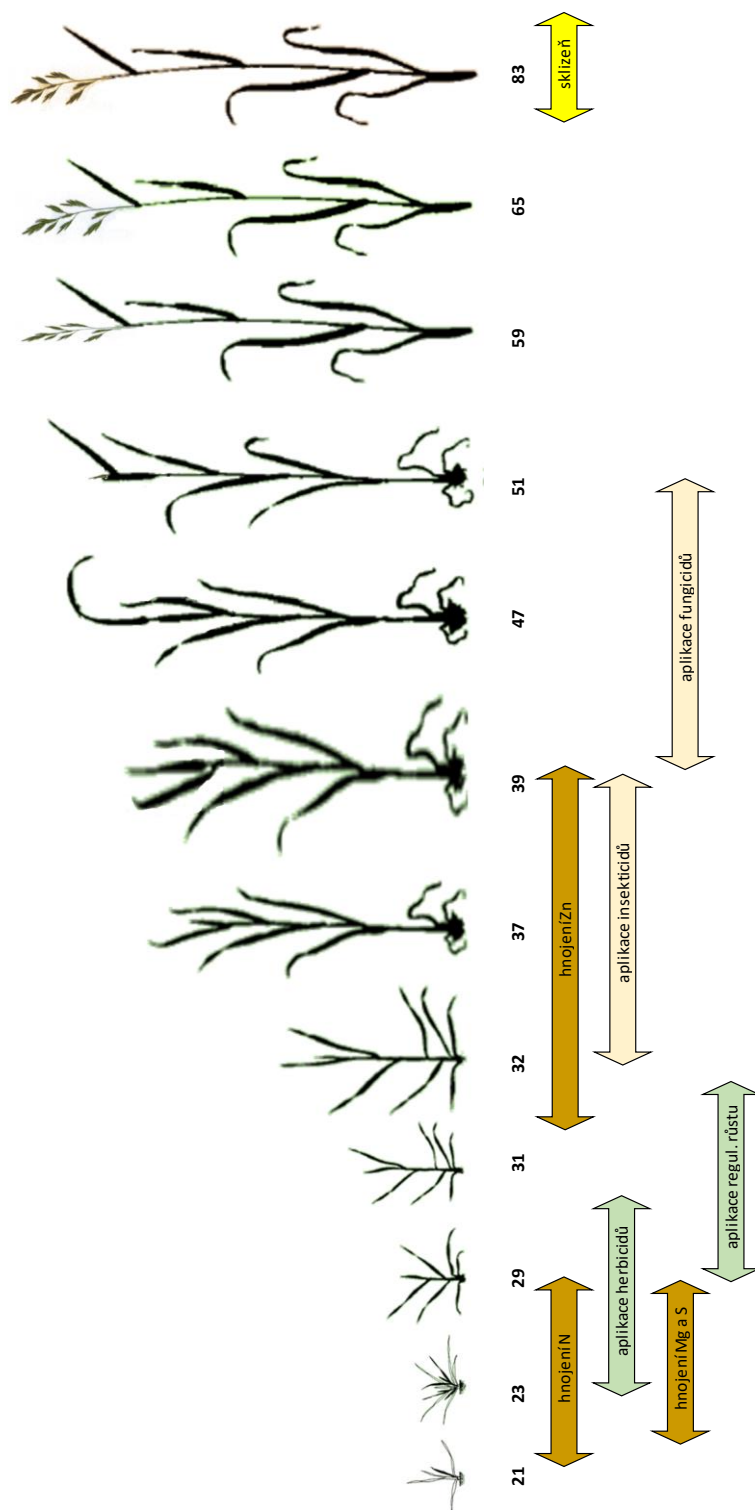


správně



Závislost provzdušnění osiva na rozteči provzdušňovacích kanálků a výšce osiva

Kalendář pro jarní hnojení a ošetřování (fáze BBCH)



3 Srovnání novosti postupů

Tato metodika obsahuje nové inovativní poznatky o možnostech zakládání, ošetřování, hnojení a ochrany semenářských porostů kostřav vůči škodlivým činitelům. Takto pojatá metodika nebyla doposud publikována, nové poznatky a doporučení byly publikovány v dílčích metodikách pro zakládání (Macháč *et al.*, 2018) nebo ochranu trav proti plevelům (Macháč, 2013, Macháč, 2018). Doporučení pro pěstování kostřav na semeno bylo publikováno rovněž v publikaci Trávy pěstované na semeno, vydané v roce 2010 (Cagaš *et al.*, 2010). Ovšem od vydání této publikace došlo k restrikci řady přípravků na ochranu rostlin (POR) a naopak na základě výsledků Výzkumné stanice travinářské v Zubří přibyly nové přípravky a postupy ochrany proti škodlivým činitelům. Metodika rovněž obsahuje nová doporučení pro zakládání porostů, včetně volby krycích plodin a ochrany podsevů vůči plevelům, a také pro výživu a hnojení kostřav pěstovaných na semeno.

4 Popis uplatnění metodiky

Metodika „Pěstování kostřav (*Festuca* sp.) na semeno“ je určena především zemědělcům, kteří pěstují kostřavu luční, k. červenou, k. rákosovitou nebo k. drsnolistou na semeno. Detailně popisuje všechny pracovní operace a úkony od volby pozemku, přes přípravu půdy a setí, výživu a hnojení, mechanické ošetřování porostů, ochranu proti plevelům, chorobám a škůdcům, regulaci poléhání až po sklizeň a posklizňovou úpravu. Metodika rovněž přináší doporučení pro pěstitele kostřav na semeno v ekologickém zemědělství. Publikace je určena i poradcům v oblasti pícninářství a semenářským agronomům firem, zabývajícím se množением osiv trav a obchodem s osivy.

Výsledky řešení byly publikovány v odborných a recenzovaných časopisech a prezentovány na mnoha vědeckých konferencích, seminářích či polních dnech.



5 Ekonomické aspekty

Pěstování kostrav na semeno může být úspěšné a rentabilní, jak dokazují výsledky předních pěstitelů v ČR. Předpokladem je dodržování zásad správné agrotechniky, intenzivní výživa a ochrana proti škodlivým činitelům. Při hodnocení ekonomických aspektů a rentability pěstování kostrav byly srovnávány tři rozdílné intenzity agrotechniky – intenzivní, standardní a s nízkými vstupy. Popis jednotlivých technologií je uveden v příloze v tabulce VI. Byly kalkulovány celkové náklady (rok založení a 3 sklizňové roky) od kterých byly odečteny hodnoty produkce krycí plodiny (hořčice bílá na semeno) a hodnota slámy a otav. Do ekonomických ukazatelů nebyly započítány dotace ani režijní náklady a pachtovné. Náklady na mechanizované práce byly kalkulovány podle Agronormativů (2015) s přihlédnutím k inflaci. Ceny hnojiv a pesticidů byly použity z aktuálních ceníků dodavatelských firem.

5.1 Kostřava luční

U kostravy luční vychází nejlépe varianta s intenzivním pěstováním, kdy zisk z 1 ha přesahuje 7 tis. Kč. U standardní varianty je zisk přes 3 tis. Kč a u varianty s nízkými vstupy je výsledek na hranici rentability.

Tabulka 3 Ekonomické ukazatele pěstování kostravy luční při 3 intenzitách pěstování a nákupní ceně osiva 34 Kč.kg⁻¹

Ukazatel	jedn.	Technologie pěstování		
		Intenzivní	Standardní	Nízké vstupy
Náklady na mech. a ruční práce, vč. dosoušení a čištění	Kč.ha ⁻¹	69 522	63 268	48 541
Materiálové náklady	Kč.ha ⁻¹	49 278	42 962	24 815
Podíl nákladů na vápnění a hnojení organickými hnojivy	Kč.ha ⁻¹	4 836	4 600	2 934
Náklady celkem	Kč.ha ⁻¹	123 636	110 830	76 290
Hodnota produkce krycí plodiny (HKP)	Kč.ha ⁻¹	33 000	26 400	20 900
Hodnota vedlejší produkce (HVP)	Kč.ha ⁻¹	19 270	24 000	10 800
Náklady na hlavní produkt (Náklady celkem - HKP - HVP)	Kč.ha ⁻¹	71 366	60 430	44 590
Náklady na HP na 1 skl. rok	Kč.ha ⁻¹	23 789	20 143	14 863
Výnos na hranici rentability	kg.ha ⁻¹	700	592	437
Reálně dosažitelný výnos	kg.ha ⁻¹	850	700	450
Reálná tržba z hektaru	Kč.ha ⁻¹	28 900	23 800	15 300
Reálný zisk/ztráta	Kč.ha ⁻¹	5 111	3 657	437

V praxi byly dosaženy špičkové výnosy kostřavy luční na úrovni 1 300 – 1 500 kg.ha⁻¹. Průměrný tříletý výnos 850 kg.ha⁻¹ (při kalkulaci snížení výnosu v druhém a zejména třetím roce) je tedy reálně dosažitelný za předpokladu dodržení zásad agrotechniky a intenzivní výživy a ochrany.

5.2 Kostřava červená

U kostřavy červené vychází opět nejvyšší zisk u intenzivní varianty, kdy činí více než 3,5 tis. Kč z ha. U standardní varianty je zisk z 1 ha více než 1 tis. Kč, naopak při agrotechnice s nízkými vstupy je pěstování významně ztrátové.

Tabulka 4 Ekonomické ukazatele pěstování kostřavy červené při 3 intenzitách pěstování a nákupní ceně osiva 32 Kč.kg⁻¹

Ukazatel	jedm.	Technologie pěstování		
		Intenzivní	Standardní	Nízké vstupy
Náklady na mech. a ruční práce, vč. dosoušení a čištění	Kč.ha ⁻¹	65 847	61 372	48 415
Materiálové náklady	Kč.ha ⁻¹	47 224	42 368	24 145
Podíl nákladů na vápnění a hnojení organickými hnojivy	Kč.ha ⁻¹	4 836	4 600	2 934
Náklady celkem	Kč.ha ⁻¹	117 907	108 340	75 494
Hodnota produkce krycí plodiny (HKP)	Kč.ha ⁻¹	33 000	26 400	20 900
Hodnota vedlejší produkce (HVP)	Kč.ha ⁻¹	18 250	15 800	8 850
Náklady na hlavní produkt (Náklady celkem - HKP - HVP)	Kč.ha ⁻¹	66 657	66 140	45 744
Náklady na HP na 1 skl. rok	Kč.ha ⁻¹	22 219	22 047	15 248
Výnos na hranici rentability	kg.ha ⁻¹	694	689	477
Reálně dosažitelný výnos	kg.ha ⁻¹	800	725	425
Reálná tržba z hektaru	Kč.ha ⁻¹	25 600	23 200	13 600
Reálný zisk/ztráta	Kč.ha ⁻¹	3 381	1 153	-1 648

V praxi byly dosaženy špičkové výnosy kostřavy červené na úrovni 1 100 – 1 300 kg.ha⁻¹. U kostřavy červené nedochází v dalších letech k tak výraznému snížení výnosu semen jako u kostřavy luční, proto lze průměrného výnosu 850 kg.ha⁻¹, při dodržení zásad správné agrotechniky a intenzivní výživě a ošetřování, reálně dosáhnout.

5.3 Kostřava rákosovitá

U kostřavy rákosovité lze, jak vyplývá z tabulky 5, dosáhnout při intenzivním pěstování zisku přesahujícího 7 tis. Kč z ha. U standardní varianty je zisk poloviční a při agrotechnice s nízkými vstupy je pěstování na hraně rentability.

Tabulka 5 Ekonomické ukazatele pěstování kostřavy rákosovité při 3 intenzitách pěstování a nákupní ceně osiva 28 Kč.kg⁻¹

Ukazatel	jedin.	Technologie pěstování		
		Intenzivní	Standardní	Nízké vstupy
Náklady na mech. a ruční práce, vč. dosoušení a čištění	Kč.ha ⁻¹	70 874	64 124	48 775
Materiálové náklady	Kč.ha ⁻¹	49 278	44 621	24 815
Podíl nákladů na vápnění a hnojení organickými hnojivy	Kč.ha ⁻¹	4 836	4 600	2 934
Náklady celkem	Kč.ha ⁻¹	124 988	113 345	76 524
Hodnota produkce krycí plodiny (HKP)	Kč.ha ⁻¹	33 000	26 400	20 900
Hodnota vedlejší produkce (HVP)	Kč.ha ⁻¹	29 630	25 670	12 100
Náklady na hlavní produkt (Náklady celkem - HKP - HVP)	Kč.ha ⁻¹	62 358	61 275	43 524
Náklady na HP na 1 skl. rok	Kč.ha ⁻¹	20 786	20 425	14 508
Výnos na hranici rentability	kg.ha ⁻¹	742	729	518
Reálně dosažitelný výnos	kg.ha ⁻¹	1 000	850	525
Reálná tržba z hektaru	Kč.ha ⁻¹	28 000	23 800	14 700
Reálný zisk/ztráta	Kč.ha ⁻¹	7 214	3 375	192

V praxi byly dosaženy špičkové výnosy kostřavy rákosovité na úrovni 1 400 – 1 600 kg.ha⁻¹. Výnos 1 000 kg.ha⁻¹ je tedy reálně dosažitelný průměrný výnos za tříleté využití porostu při dodržení zásad agrotechniky a intenzivní výživy a ochrany. Výnos i cena je kalkulována pro travníkové odrůdy kostřavy rákosovité. Výnos píceňích odrůd bývá nižší, ale je kompenzován vyšší výkupní cenou osiva (32-33 Kč.kg⁻¹).

5.4 Kostřava drsnolistá

U kostřavy drsnolisté vychází opět nejvyšší zisk u intenzivní varianty, kdy přesahuje 11 tis. Kč z ha. U standardní varianty je zisk z 1 ha více než 4 tis. Kč, při agrotechnice s nízkými vstupy je pěstování jen mírně ziskové.

Tabulka 6 Ekonomické ukazatele pěstování kostravy drsnolisté při 3 intenzitách pěstování a nákupní ceně osiva 55 Kč.kg⁻¹

Ukazatel	jedin.	Technologie pěstování		
		Intenzivní	Standardní	Nízké vstupy
Náklady na mech. a ruční práce, vč. dosoušení a čištění	Kč.ha ⁻¹	65 847	64 124	48 775
Materiálové náklady	Kč.ha ⁻¹	47 224	44 621	24 815
Podíl nákladů na vápnění a hnojení organickými hnojivy	Kč.ha ⁻¹	4 836	4 600	2 934
Náklady celkem	Kč.ha ⁻¹	117 907	113 345	76 524
Hodnota produkce krycí plodiny (HKP)	Kč.ha ⁻¹	33 000	26 400	20 900
Hodnota vedlejší produkce (HVP)	Kč.ha ⁻¹	21 100	18 450	5 300
Náklady na hlavní produkt (Náklady celkem - HKP - HVP)	Kč.ha ⁻¹	63 807	68 495	50 324
Náklady na HP na 1 skl. rok	Kč.ha ⁻¹	21 269	22 832	16 775
Výnos na hranici rentability	kg.ha ⁻¹	387	415	305
Reálně dosažitelný výnos	kg.ha ⁻¹	600	500	325
Reálná tržba z hektaru	Kč.ha ⁻¹	33 000	27 500	17 875
Reálný zisk/ztráta	Kč.ha ⁻¹	11 731	4 668	1 100

V praxi byly dosaženy špičkové výnosy kostravy drsnolisté přes 800 kg.ha⁻¹. Při dodržení zásad správné agrotechniky a intenzivní výživě a ošetřování lze průměrného tříletého výnosu 600 kg.ha⁻¹, reálně dosáhnout.

Závěr:

Pěstování kostrav na semeno je ekonomicky výhodné při standardní a zejména intenzivní agrotechnice. Pokud není pěstování ohroženo nepříznivými povětrnostními podmínkami (sucho, kroupy, deštivé období při sklizni apod.) může při intenzivní agrotechnice přinést významný zisk. Naopak hospodaření s nízkými vstupy bývá i při výrazně nižších nákladech na prahu rentability nebo je zcela ztrátové. Využitím poznatků uvedených v metodice je reálně dosáhnout průměrného zvýšení výnosu o 6 %, což by při průměrné výměře kostrav 2443 ha činilo 2.156 tis. Kč za rok. Další 960 tis. Kč lze dosáhnout snížením objemu neuznaného osiva o 30 t ročně. Zvýšení výnosu však může být podstatně vyšší, což dokazují výsledky předních pěstitelů v ČR.

6 Seznam použité související literatury

- Agronormativy 2015: *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu*. Dostupné on line: <http://www.agronormativy.cz/index2;jsessionid=17E9FC4E736B323758B03A11BA87BC32>. Poslední aktualizace 31.5.2015
- Cagaš B. 2019: Produkce trav a jetelovin v České republice v roce 2017. *Pícninářské listy*, Agriprint Olomouc 2019, s. 4-7.
- Cagaš B. Macháč J., Macháč R., Ševčíková M., Šrámek P. (2010): *Trávy pěstované na semeno*. 1. vydání, Olomouc, Vydavatelství Ing. Petr Baštan. 276 s.
- Cagaš B., Macháč J., Frydrych J., Macháč R. 2006: Occurrence of biotic harmful agents in Czech grass seed production (1995-2004). *Plant Protection Science*, 42: s. 58-65
- Dohnal J. 1978: Specializace a koncentrace travního semenářství. *Závěrečná zpráva VŠÚP-VS Rožnov pod Radh.*
- Horneck D. 1994: Nutrient management and Cycling in Grass. Phd Theses. 142 s.
- Macháč J. 2019: Vývoj exportu a importu osiv trav a jetelovin ze sklizně 2015-2017. *Pícninářské listy*, Agriprint Olomouc 2019, s. 14-17.
- Macháč J., Macháč R. 2010: Ochrana proti plevelům, regulátory růstu. In: Cagaš, B. et al. *Trávy pěstované na semeno*. 1. vydání Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2010. s. 237-246.
- Macháč R. 2013: Plevel trav pěstovaných na semeno. In: *Metodická příručka integrované ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům, Polní plodiny*. Česká společnost rostlinolékařská, 2013, s. 305-307.
- Macháč R. 2015: Ekologické travní semenářství. *Pícninářské listy* XXI. s. 32-34.
- Macháč R. 2018: *Ochrana trav na semeno vůči plevelům*. Certifikovaná metodika 2/2018, Zubří, 28 s.
- Macháč R., Knotová D. Hejduk S., Frydrych J., Pelikán J., 2018: *Zakládání porostů trav na semeno*. Certifikovaná metodika 1/2018, Zubří. 20s. ISBN: 978-80-905808-4-8.
- Macháč R., Smočková M., Petřeková P. 2016: Inovace postupů ochrany travosemenných porostů - Závěrečná zpráva. VST Zubří, SPTJS. 41 s.
- Rolston M.P, Rowarth J.S., Young W.C. III., Mueller-Warrant G.W. (1997): Grass Seed Crop Management. In: Fairey, D.T., Hampton, J.G. (eds.) *Forage Seed Production, Volume 1: Temperate Species*. CAB International, Wallingford, UK. 105-126 s.
- Silberstein T.B., Mellbye M.E., Chastain T.G., Young III W.C. 2010: *Using Seed Moisture as a Harvest Management Tool*. Oregon State University, 8 s.
- Šantrůček J. 1986: Originální metoda ke zjišťování zralosti travních semen, *Zemědělec* 20/1968.
- Ševčíková M. 2010: Pěstované rody a druhy trav. In: Cagaš, B. et al. *Trávy pěstované na semeno*. 1. vydání Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2010. s. 29-80.
- Theimer O.F. 1951: Ventilation of grain storages. *Agricultural Engineering*, 1951, 32: s.106.

7 Seznam publikací, které předcházely metodice

- Frydrych J., Jezerská L., Vilas D. P., Zegzulka J 2018: Biomass analysis applicable to energy purposes. Waste Forum [online], 2018 , iss. 4, s. 452 – 459. ISSN 1804-0195. Dostupné z http://www.wasteforum.cz/cisla/WF_4_2018.pdf
- Frydrych J., Volková P., Pikulová M. 2018: Inovace pěstitelské technologie v travách na semeno. In Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2018. Recenzovaný sborník příspěvků z konference 5.9-6.9.2018 pořádané ve Zvolenu, Slovensko. 1. vydání,
- Frydrych J., Volková P., Pikulová M., Gerndtová I., Andert D. 2018: Vliv různých technologií zakládání semenářských porostů jílků vytrvalého na výnos semen a slámy využitelné pro energetické účely. *Agritech Science* [online], 2018, roč.12, č. 2, s. 1-7. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2018-2-2.pdf>.
- Hejduk S., Macháč R.: Yield and Quality of Straw of Italian and Perennial Ryegrass Cultivated for Seed Production. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.* 2019, 4/67, 915-923.
- Macháč R. 2019: Aktuální možnosti ochrany porostů trav na semeno proti plevelům. *Úroda* 12, roč. LXVII, vědecká příloha, s. 57-64
- Macháč R. 2019: Současné možnosti ochrany trav na semeno proti plevelům. *Úroda*, 11/2019, roč. LXVII. S.68-71.
- Macháč R., Cagaš B., 2018: Pohled na situaci s pesticidy v travách na semeno. *Pícninářské listy* XXI. s. 32-33., ISBN: 978-80-87091-77-7
- Macháč R., Frydrych J.: *Pěstování jílků (Lolium sp.) na semeno*. Certifikovaná metodika. OSEVA vývoj a výzkum, 2019. 30 s.
- Macháč R., Smočková M. 2015: Možnosti použití herbicidů v travním semenářství - předběžné výsledky (vědecké sdělení). *Úroda*, roč. 63, č. 12, vědecká příloha, s. 409-412.
- Macháč R., Smočková M., Petřeková P. 2016: Testování selektivity herbicidů ve vybraných druzích trav. *Úroda* 12, roč. LXIV – vědecká příloha, s. 261-264.
- Macháč R., Smočková M., Petřeková P. 2017: Možnosti použití herbicidů s graminicidním účinkem v travách na semeno. *Úroda* 12, roč. LXV – vědecká příloha, s. 441-444.

Dedikace

Metodika je výsledkem řešení Dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace (DKRVO) OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. reg. č. MZE-RO1820, financovaném Ministerstvem zemědělství ČR.

Oponenti

Ing. Ivan Houdek, DLF Seeds s.r.o., Šlechtitelská stanice Hladké Žitovice

Ing. Michaela Budňáková, Ministerstvo zemědělství ČR, odbor zemědělských komodit

Přílohy:

Tabulka I. **Přehled herbicidů selektivních v malých stádiích košťav** (1-3 odnože)

Herbucid	Účinná látka	dávka na ha	Možno aplikovat v plodině s podsevem:			
			košťava luční	košťava červená	košťava rákosovitá	košťava drsnolistá (ovčí)
Arrat	<i>Dikamba + Tritosulfuron</i>	0,2 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Basagran	<i>Bentazon</i>	2,0 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Callisto 480 SC	<i>Mesotrion</i>	0,25 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Esteron	<i>2,4-D</i>	1,3 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Galera	<i>Klopyralid + Pikloram</i>	0,35 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Grodyl 75 WG	<i>Amidosulfuron</i>	30 g	Ne	Ano	Ano	Ano
Kantor Plus	<i>Aminopyralid + Florasulam</i>	33 g	Ano	Ano	Ano	Ano
Mustang	<i>2,4-D + Florasulam</i>	0,6 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Mustang Forte	<i>2,4-D + Florasulam + Aminopyralid</i>	1,0 l	Ano	Ano	Ano	Ano
Optica Trio	<i>Dichlorprop-P + MCPA + Mekoprop-P</i>	2,0 l	Ano	Ano	Ano	Ano

Tabulka II.a **Přehled herbicidů registrovaných do kostravy luční (k 30.9.2020)**

Název účinné látky	Název herbicidu	Dávka na ha	PHO	Poznámka
Amidosulfuron	Grodyl 75 WG	30 g	V	
Bentazon	Basagran	2 l		
Diflufenikan + Florasulam	Foker	0,1 l		
	Fragma Delta	0,1 l		
	Saracen Delta	0,1 l		
Dikamba + Tritosulfuron	Arrat	200 g	V	
Florasulam	Fragma	0,1 l		
	Saracen	0,1 l		
Fluroxypyr	Tomahawk	0,8-1 l	V	
Klopyralid	Cliophar 300 SL	0,4	V	
	Lontrel 300	0,4	V	
Klopyralid + Fluroxypyr + MCPA	Bofix	4 l	V	
MCPA	Agritox M 500	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Agritox M 750	1 l	V	
	Agritox 50 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Aminex 500 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Dicopur M 750	1 l	V	
	U 75 M Fluid	1 l	V	
Mekoprop	Duplosan KV	1,8 l	V	
Pendimethalin	Pendifin 400 SC	3,3-4,1 l	V	Proti lipnicím v polovině září, na nízko osečený porost
	Sharpen 33 EC	4-5 l	V	
	Sharpen 40 SC	3,3-4,1 l	V	
	Stomp 400 SC	3,3-4,1 l	V	
Propoxykarbazon	Attribut SG 70	30 g		Aplikovat na porost max. 2 roky po sobě
2,4-D + Florasulam	Mustang	0,6 l	V	
	Pegas	0,6 l	V	
	Mustang 306	0,6 l	V	
Upozornění: Platnost přípravků na ochranu rostlin (POR) se časem mění. Je zapotřebí, aby si pěstitel před nákupem a použitím POR ověřil, zda je POR povolen ÚKZÚZ!				

V – vyloučen z použití v PHO II. st

Tabulka II.b **Přehled herbicidů registrovaných do kostravy červené (k 30.9.2020)**

Název účinné látky	Název herbicidu	Dávka na ha	PHO	Poznámka
Amidosulfuron	Grodyl 75 WG	30 g	V	
Bentazon	Basagran	2 l		
Bromoxynil	Pardner 22.5 EC	1,2 l	V	
Diflufenikan + Florasulam	Foker	0,1 l		
	Fragma Delta	0,1 l		
	Saracen Delta	0,1 l		
Dikamba + Tritosulfuron	Arrat	200 g	V	
Fenoxaprop-P-ethyl	Puma Extra	1 l		
Florasulam	Fragma	0,1 l		
	Saracen	0,1 l		
Fluroxypyr	Tomahawk	0,8-1 l	V	
Chizalofop-P-ethyl	Targa 10 EC	0,5 l		
Chlorsulfuron	Glean 75 PX	10-20 g	V	
Klopyralid	Cliophar 300 SL	0,4	V	
	Lontrel 300	0,4	V	
Klopyralid + Fluroxypyr + MCPA	Bofix	4 l	V	
MCPA	Agritox M 500	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Agritox M 750	1 l	V	
	Agritox 50 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Aminex 500 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Dicopur M 750	1 l	V	
	U 75 M Fluid	1 l	V	
Mekoprop	Duplosan KV	1,8 l	V	
Pendimethalin	Pendifin 400 SC	3,3-4,1 l	V	Proti lipnicím v polovině září, na nízko osečený porost
	Sharpen 33 EC	4-5 l	V	
	Sharpen 40 SC	3,3-4,1 l	V	
	Stomp 400 SC	3,3-4,1 l	V	
Propoxykarbazon	Attribut SG 70	30 g		
2,4-D + Florasulam	Mustang	0,6 l	V	
	Pegas	0,6 l	V	
	Mustang 306	0,6 l	V	
Upozornění: Platnost přípravků na ochranu rostlin (POR) se časem mění. Je zapotřebí, aby si pěstitel před nákupem a použitím POR ověřil, zda je POR povolen ÚKZÚZ!				

V – vyloučen z použití v PHO II. st

Tabulka II.c **Přehled herbicidů registrovaných do kostravy rákosovité (k 30.9.2020)**

Název účinné látky	Název herbicidu	Dávka na ha	PHO	Poznámka
Bentazon	Basagran	2 l		
Diflufenikan + Florasulam	Foker	0,1 l		
	Fragma Delta	0,1 l		
	Saracen Delta	0,1 l		
Florasulam	Fragma	0,1 l		
	Saracen	0,1 l		
Fluroxypyr	Tomahawk	0,8-1 l	V	
Klopyralid	Cliophar 300 SL	0,4	V	
	Lontrel 300	0,4	V	
Klopyralid + Fluroxypyr + MCPA	Bofix	4 l	V	
MCPA	Agritox M 500	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Agritox M 750	1 l	V	
	Agritox 50 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Aminex 500 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Dicopur M 750	1 l	V	
	U 75 M Fluid	1 l	V	
Mekoprop	Duplosan KV	1,8 l	V	
Upozornění: Platnost přípravků na ochranu rostlin (POR) se časem mění. Je zapotřebí, aby si pěstitel před nákupem a použitím POR ověřil, zda je POR povolen ÚKZÚZ!				

V – vyloučen z použití v PHO II. st

Tabulka II.d **Přehled herbicidů registrovaných do kostravy ovčí (drsnolisté)** (k 30.9.2020)

Název účinné látky	Název herbicidu	Dávka na ha	PHO	Poznámka
Amidosulfuron	Grodyl 75 WG	30 g	V	
Bentazon	Basagran	2 l		
Diflufenikan + Florasulam	Foker	0,1 l		
	Fragma Delta	0,1 l		
	Saracen Delta	0,1 l		
Fenoxaprop-P-ethyl	Puma Extra	1 l		
Florasulam	Fragma	0,1 l		
	Saracen	0,1 l		
Fluroxypyr	Tomahawk	0,8-1 l	V	
Klopyralid	Cliophar 300 SL	0,4	V	
	Lontrel 300	0,4	V	
Klopyralid + Fluroxypyr + MCPA	Bofix	4 l	V	
MCPA	Agritox M 500	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Agritox M 750	1 l	V	
	Agritox 50 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Aminex 500 SL	1,5 l	V	Neošetřovat na podzim
	Dicopur M 750	1 l	V	
	U 75 M Fluid	1 l	V	
Mekoprop	Duplosan KV	1,8 l	V	
Pendimethalin	Pendifin 400 SC	3,3-4,1 l	V	Proti lipnicím v polovině září, na nízko osečený porost
	Sharpen 33 EC	4-5 l	V	
	Sharpen 40 SC	3,3-4,1 l	V	
	Stomp 400 SC	3,3-4,1 l	V	
2,4-D + Florasulam	Mustang	0,6 l	V	
	Pegas	0,6 l	V	
	Mustang 306	0,6 l	V	
Upozornění: Platnost přípravků na ochranu rostlin (POR) se časem mění. Je zapotřebí, aby si pěstitel před nákupem a použitím POR ověřil, zda je POR povolen ÚKZÚZ!				

V – vyloučen z použití v PHO II. st

Tabulka III Účinnost nejpoužívanějších herbicidů na vybrané druhy plevelů

herbicid	chundelka metlice	ježatka	lipnice roční	oves hluchý	psárka polní	sveřepy	heřmánkovec	heřmánky	hluchavka nachová	hořčice rolní	chrpa	kapustka	kokoška	kolenec polní	konopice rolní	kopretina osenní	kopřiva žahavka	laskavce	lopuchy	mák vlčí	merlík bílý	mléč zelinný	pelyněk	penízeček rolní	pcháček oset	podběl
Arrat	N					N	***	***	***	***	**		***		***			***		**	***			***	***	
Attribut SG 70	***				**	**	*		*		N		***							N	N			***	*	
Basagran								***		***			***	***			***	**		*	***	***		***		
Fragma Delta	*	N	*	N	N	N	***		**	***	**		***							***	*			***	*	
Glean 75 WG	**				**		**	***	***	***	*		**		***					**	*			**	N	
Grodyl 75 WG	N						**		N		**		***							*	***			***	*	
Fragma							**	**					***							**				***		
Lontrel 300	N		N	N	N	N	***	***	N	N	***		N			***			***	*	*			N	***	***
MCPA	N		N	N	N	N	N		*	***	*		***		**	*		**		**	***			***	**	
Mustang	N		N	N	N	N	***		**		**		***							**	***			***	***	
Pardner 22,5 EC	N		N	N	N	N	***	***	**	***	*		***		*			**		**	***			***	N	
Puma extra	***	***	N	***	***	N	N		N		N		N							N	N			N	N	
Targa 10 EC	**	**	**	**	**	**			**																	
Tomahawk	N	N	N	N	N	N	*		**		N		**							*	N			*	N	
Stomp 400 SC	***	***	***		***					***			***				***	***		***	***	***				

MCPA – všechny přípravky s touto úč. látkou.

Tabulka III Účinnost herbicidů na vybrané druhy plevelů - pokračování

herbicid	pohanka opletka	pomněnka rolní	pryskyrníky	prýšce	ptačinec žabinec	rdesna	rdesno blešník	rmeny	rozrazil břechťan.	rozrazil perský	ředkev ohnice	řepka	starček	svízel přítula	svlačec rolní	šťovíky	turanka	úhorník	vesnovka	violky	zemědým
Arrat	***	**			***	**	**	**	**	***	***	***		***		***		***		**	**
Attribut SG 70	N	*			N				N			***		*	N			***		N	N
Basagran				*				***						***						*	
Fragma Delta	***	***			***	**			**		***	***		***				***		***	*
Glean 75 WG	*	*			**	**		***		**	***	**		*	N	N		*		N	N
Grodyl 75 WG	***	***			*					N		**		***		**		**		*	*
Fragma									**			***									
Lontrel 300	**	N			N			***	N	N	N	N			N		***	N		N	*
MCPA	N	*	***						*	*	***	***		N	***	**				N	*
Mustang	***	**			***					N		***		***	**	**		***		*	*
Pardner 22,5 EC	**	***			*	**			**	**	***	***		**	*	*		**		*	N
Puma extra	N	N			N					N		N		N	N	N		N		N	N
Tomahawk	***	*			***					N		*		***	***	***		**		N	**
Stomp 400 SC			***		***	**	**	***			***								***	***	***

plevelé do 6 listu (merlik do 2 listu)

plevelé do 2 listu

plevelé do 2-4 listu

plevelé do 2-4 listu

plevelé do 2-4 listu

plevelé do 2-4 listu

plevelé do 10 listů

plevelé do 2-4 listu

trávy od 3. listu po 1. kolénko

pouze na vzházející plevelé

*** výborná účinnost (90-100 %)
 ** dobrá účinnost (80-90 %)
 * slabá účinnost (60-80 %)
 N na daný plevel neúčinkuje

Tabulka IV **Přehled nejdůležitějších onemocnění kostřav** (dle Cagaše, 2010)

Název/původce	Způsob projevu onemocnění	Ochrana (přípravek a dávka na ha)
Virová mozaiku trav (RGMV)	Žlutozelená mozaika na listových čepelích, pochvách i stéblech. Při silnějším výskytu nekrózy na listech až odumírání rostlin. Snižuje počet odnoží a plodných stébel.	Neprovádí se
Virová žlutá zakrslost trav (BYDV)	Různý stupeň zakrslosti a zvýšené odnožování, zkrácené a užší listy žloutnou nebo červenají, někdy dochází i k jejich svinování. Napadá zejména kostřavu luční. Vektorem jsou mšice.	Neprovádí se
Sněžná šedobílá plísnovitost trav (paluška travní) pův. <i>Typhula incarnata</i>	Typickým příznakem je tvorba světlých drobných sklerocií, které se vyskytují na odumřelých listech.	Rovnoměrná výživa, časné setí, osečení porostů před zimou, podzimní ochrana vůči plevelům. V případě výskytu se doporučuje na jaře převláčet prutovými nebo lehkými branami.
Korunkatá rzivost trav (rez korunkatá) pův. <i>Puccinia coronata</i> var. <i>coronata</i>	Typická „listová rez“, charakteristickým příznakem jsou žluté a oranžové kupky letních výtrusů (urediospóry) na svrchní straně listových čepelí, doprovázené četnými chlorózami a nekrotizacemi. Později jsou vystřídány černými lesklými skvrnami – zimními výtrusy (teliospóry)	Zpravidla se neprovádí, možno Amistar (0,5 – 1 l) - preventivní ošetření na počátku metání
Černá rzivost trav (rez travní) pův. <i>Puccinia graminis</i> subsp. <i>graminis</i> Urban	Jedná se o typickou „stéblovou rez“, příznaky však mohou být i na listových čepelích a pochvách. Na stéblech (ev. listech, květních osách i na květenstvích) se tvoří puchýřky s ložisky letních výtrusů rezavě hnědé až červené barvy.	Zpravidla se neprovádí, možno Amistar (0,5 – 1 l) - preventivní ošetření na počátku metání
Rzivost kostřavy pův. <i>Uromyces festucae</i>	Projevuje se výskytem žlutých až oranžových kupek letních výtrusů na listových čepelích.	Zpravidla se neprovádí, možno Amistar (0,5 – 1 l) - preventivní ošetření na počátku metání
Padlí travní pův. <i>Blumeria graminis</i>)	Vyskytuje se zejména v přehoustlých mladých semenářských porostech, hlavně v dolních listových patrech. Způsobuje omezení asimilační plochy, čímž dochází k nouzovému dozrávání semen a tím ke snížení HTS.	Neprovádí se
Sítovitá skvrnitost kostřavy. pův. <i>Pyrenophora dictyoides</i>	Tvoří černohnědé skvrny na listech. Listy zasychají, dochází k nouzovému dozrávání semen, snižuje se HTS.	Neprovádí se
Běloklasost trav klopůška hnědožlutá x <i>Fusarium poae</i>	Nejzávažnější onemocnění kostřav. Výskyt žlutých až bílých nevyvinutých, berlicově zakončených květenství. Běloklasá stébla tvoří obilky. Významné snížení výnosu semen.	Decis Mega (0,15 l.ha ⁻¹) (ošetření v době sloupkování)

Tabulka V **Tabulka provzdušňování přírodního osiva** (upraveno dle Theimera, 1951)

Vlhkost komodity v %	rozdíl teploty mezi venkovním vzduchem a sušenou komoditou																
	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	venkovní vzduch chladnější než komodita									venkovní vzduch teplejší než komodita							
24	přípustná relativní vlhkost vzduchu								98,8	92,4	86,5	81,2	76,1	71,4	67,0	63,0	59,2
23									97,9	91,7	85,9	80,5	75,5	71,0	66,5	62,5	58,7
22									96,8	90,8	85,0	79,8	74,8	70,4	65,9	62,1	58,2
21									95,3	89,2	83,5	78,5	73,5	69,0	64,8	61,0	57,0
20									99,0	93,3	87,5	82,0	76,9	72,0	67,5	63,5	59,5
19							97,0	90,7	85,0	79,8	74,8	70,1	65,8	61,8	58,0	54,5	
18							100	93,6	87,6	82,0	76,8	72,2	67,6	63,5	59,6	55,9	52,6
17							95,5	89,3	83,5	78,2	73,1	68,7	64,5	60,5	56,8	53,2	50,1
16						96,1	89,8	84,0	78,6	73,6	69,0	64,7	60,6	57,0	53,5	50,1	47,1
15					95,5	89,4	83,5	78,1	73,2	68,5	64,1	60,2	56,5	48,5	45,5	42,6	41,8
14			100	93,5	87,3	81,8	76,5	71,5	66,9	62,7	58,6	55,1	51,6	48,5	45,5	42,6	40,1
13		96,0	89,9	83,9	78,2	73,5	68,2	64,1	60,1	56,3	52,6	49,5	46,4	43,6	40,9	38,4	36,0
12	90,5	84,4	78,9	73,6	68,9	64,5	60,3	56,3	52,8	49,5	46,4	43,5	40,7	38,1	35,9	33,8	31,8
11	78,0	72,8	68,0	63,5	59,3	55,5	51,9	48,6	45,3	42,5	39,8	37,4	35,1	33,0	30,9	29,0	27,2
10	64,7	60,5	56,5	52,7	49,2	46,1	43,2	40,3	37,8	35,4	33,1	33,1	29,2	27,4	25,7	24,1	22,6

Tabulka VI Porovnání jednotlivých agrotechnik (viz 5 Ekonomické aspekty)

U všech intenzit byly kalkulovány tyto pracovní operace:

- podmítka, orba, příprava půdy, setí krycí plodiny (hořčice na semeno), setí trávy, válení po setí
- hnojení krycí plodiny a ochrana proti plevelům
- sklizeň krycí plodiny, odvoz slámy
- sečení otav, skulování a odvoz hmoty senážním vozem, dusání na jámě
- podzimní a jarní hnojení
- ošetření herbicidy, ruční selekce
- výmlat a odvoz na posklizňovou linku
- dosoušení, odvoz na ČSO, čištění osiva (náklady byly počítány úměrně k výši výnosů)

U agrotechnik I a S byly navíc kalkulovány náklady na osečení, vyhrabání a sběr hmoty před zimou, dále druhé, resp. třetí jarní hnojení, aplikace regulátoru růstu a fungicidu. U intenzivní agrotechniky bylo započítáno i přihnojení zinkem. Při použití pesticidů a hnojení byly započítány i náklady na aplikaci.

Dávky živin (v kg.ha⁻¹ ročně):

Druh	kostřava luční			kostřava červená (i drsnolistá)			kostřava rákosovitá		
Agrotechnika	I	S	N	I	S	N	I	S	N
dusík (N) - podzim	60-75	60-75	60	60-75	60-75	60	60-75	60-75	60
jaro	98-120	96-112	40-69	112-120	96-110	40-69	100-120	96-112	40-69
fosfor (P ₂ O ₅)	60-75	60-75	45-60	60-75	60-75	45-60	60-75	60-75	45-60
draslík (K ₂ O)	60-75	60-75	45-60	60-75	60-75	45-60	60-75	60-75	45-60
hořčík (MgO)	52	42	10	52	42	10	52	42	10

Použité pesticidy a dávky (za tři sklizňové roky):

Druh	Agrotech nika	MCS ¹	Mustang 0,6 l.ha ⁻¹	Moddus 0,8 l.ha ⁻¹	Moddus 0,6 l.ha ⁻¹	Moddus 0,5 l.ha ⁻¹	Amistar 1,0 l.ha ⁻¹	Amistar 0,5 l.ha ⁻¹	Decis Mega 0,15 l.ha ⁻¹
kostřava luční	I	1×	1×	3×			3×		3×
	S	1×	1×		3×			3×	3×
	N		1×						3×
kostřava červená (i drsnolistá)	I	1×	1×		3×		3×		3×
	S	1×	1×			3×		3×	3×
	N		1×						3×
kostřava rákosovitá	I	1×	1×	3×			3×		3×
	S	1×	1×		3×			3×	3×
	N		1×						3×

¹ MCPA 1 l + clopyralid 0,12 l + fluroxypyr 0,2 l ú.l.ha⁻¹

Pěstování kostřav (*Festuca* sp.) na semeno

Metodika je určena především zemědělcům, kteří pěstují kostřavy na semeno. Metodika představuje současné metody zakládání, hnojení, ošetřování a sklizně semenářských porostů kostřav. V úvodu seznamuje čtenáře se základními pěstovanými druhy kostřav – luční, červenou, rákosovitou a drsnolistou. Následuje část agrotechnická, ve které jsou pěstitelům doporučeny nejvhodnější způsoby přípravy půdy a setí kostřav, včetně doporučených krycích plodin. Dále následuje kapitola výživa a hnojení, kde jsou doporučeny dávky živin, termíny aplikací a vhodné typy hnojiv. Kapitola zabývající se ošetřováním porostů během vegetace je rozdělena na mechanické ošetřování, ochranu proti chorobám a škůdcům a prevenci poléhání. Agrotechnická část je zakončena doporučením pro stanovení zralosti, vhodných způsobů sklizně, doporučení k seřízení sklízecích mlátiček a pravidlům posklizňové úpravy přírodního osiva trav. Metodika obsahuje i doporučení pro pěstování kostřav na semeno v ekologickém zemědělství. V metodice jsou porovnány i ekonomické ukazatele různých způsobů pěstování kostřav na semeno. V příloze metodiky jsou tabulky s registrovanými herbicidy do jednotlivých druhů kostřav (včetně účinnosti na plevel), nejdůležitější onemocnění kostřav, tabulka pro možnosti provětrávání osiva při posklizňové úpravě i fotografie řezů úzkolistých kostřav pro jejich identifikaci.

Fescue (*Festuca* sp.) seed crop management

The Methodology is designated for Fescue seed crop growers. Methodology presented current knowledge and practices in establishment, nutrition, treatment and harvesting of Fescue seed crop. It describes features and signs of basic Fescue species – Meadow Fescue, Red Fescue, Tall Fescue and Sheep Fescue. In main part are mentioned recommended practices for soilbed preparation, sowing of Fescues including sowing rate and depth or cover crop, nutrition of Fescue seed crop, mechanical treatment, plant protection and harvesting of seed crop, including post-harvest treatment of seed. The Methodology includes recommendation for cultivation of Fescue grass seed crop in organic agriculture too. Also, Economics indicators of different crop managements are compared. Supplement includes tables with registered herbicides, including its efficacy to weeds, main disease of Fescues or photos of leaf cut of narrow-leaved Fescues.

Název: **Pěstování kostřav (*Festuca* sp.) na semeno**

Autor: Ing. Radek Macháč, Ph.D., Ing. Jan Frydrych

Foto: Archiv Výzkumné stanice travinářské v Zubří

Vydal: OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří

Tisk: OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří

Vydání: 2020

Počet stran: 42

Metodika je přístupná na http://www.oseva-vav.cz/index_soubory/Publikace.htm

ISBN 978-80-905808-9-3

