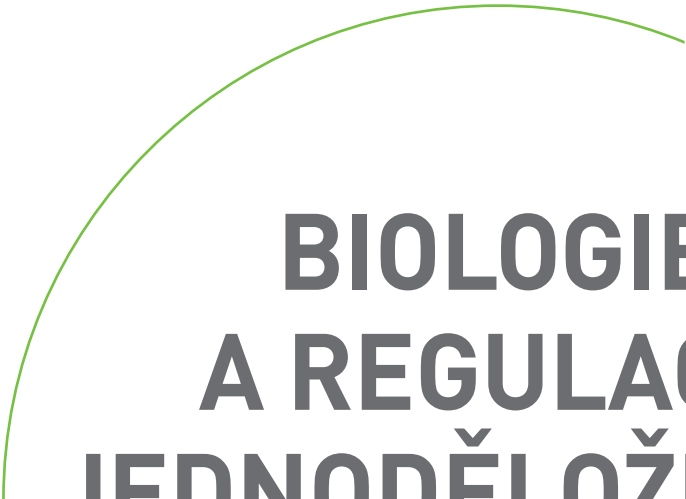


BIOLOGIE A REGULACE JEDNODĚLOŽNÝCH PLEVELŮ

Ing. Jan Štrobach, Ph.D.
doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.

2020



BIOLOGIE A REGULACE JEDNODĚLOŽNÝCH PLEVELŮ

Ing. Jan Štrobach, Ph.D.
doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.

Publikace je určena zemědělcům a široké veřejnosti se zájmem o přírodu.

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
ISBN 978-80-7427-341-4

2020

ABSTRAKT

Předkládána publikace popisuje jednoděložné plevely vyskytující se v podmínkách České republiky na orné půdě. V první části publikace je popsán historický vývoj plevelových společenstev včetně významných jednoděložných druhů, které se na našem území vyskytovaly v jednotlivých časových obdobích. Druhá část publikace zahrnuje skupiny jednoděložných plevelů, u kterých je popsáno jejich rozšíření, biologie, ekologie a možnosti regulace. Jednotlivé druhy plevelů jsou v publikaci řazeny podle jejich biologických vlastností na časně jarní, pozdně jarní, ozimé a vytrvalé druhy. Součástí této kapitoly jsou i druhy plevelů dříve hojné, ale v současnosti vzácné nebo vyhynulé.

Klíčová slova:

jednoděložné plevely, biologie, regulace plevelů

ABSTRACT

The present publication describes monocotyledonous Weeds occurring in the conditions of the Czech Republic on arable land. In the first part the publication describes the historical development of weed communities including significant monocotyledonous species that occurred in our territory in individual time periods. The second part of the publication includes groups monocotyledonous weeds for which their distribution is described, biology, ecology and control options. Individual species of weeds are in the publication sorted according to their biological properties in early spring, late spring, winter and perennial species. This chapter also describes previously abundant weed species, but currently rare or extinct.

Key words:

monocotyledonous weeds, biology, weeds control

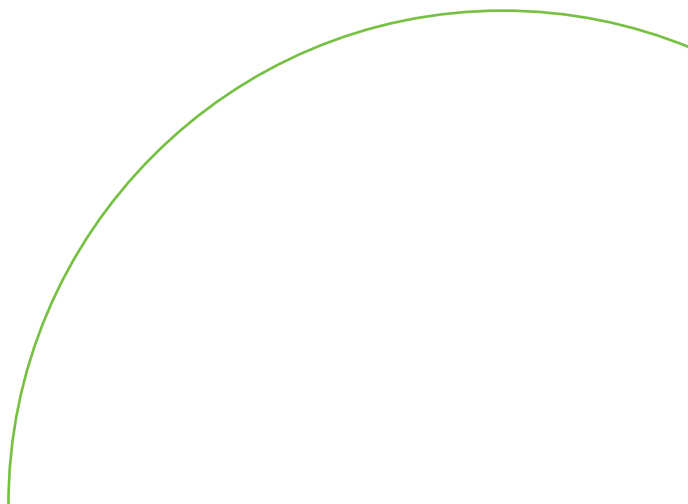




OBSAH

| | |
|--|----|
| Abstrakt | 4 |
| Úvod | 9 |
| Obecný vývoj plevelových společenstev ve vztahu k zemédělství | 11 |
| Zástupci jednoděložných plevelů | 15 |
| Časně jarní jednoděložné plevele | 15 |
| Oves hluchý – <i>Avena fatua</i> L. | 13 |
| Oves hřebíkatý – <i>Avena strigosa</i> Schreb. | 18 |
| Pozdně jarní jednoděložné plevele | 19 |
| Ježatka kuří noha – <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. | 19 |
| Béry – <i>Setaria</i> sp. | 21 |
| Bér zelený – <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. | 21 |
| Bér sivý – <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult. | 22 |
| Regulace bérů | 23 |
| Proso vláskovité – <i>Panicum capillare</i> L. | 26 |
| Rosičky – <i>Digitaria</i> sp. | 24 |
| Rosička krvavá – <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. | 25 |
| Miličky – <i>Eragrostis</i> sp. | 25 |
| Ozimé jednoděložné plevele | 26 |
| Chundelka metlice – <i>Apera spica venti</i> L. | 26 |
| Sveřepy – <i>Bromus</i> sp. | 27 |
| Sveřep jalový – <i>Bromus sterilis</i> L. | 27 |
| Sveřep měkký – <i>Bromus mollis</i> L. | 28 |
| Sveřep střešní – <i>Bromus tectorum</i> L. | 29 |
| Sveřep rolní – <i>Bromus arvensis</i> L. | 29 |
| Sveřep stoklasa – <i>Bromus secalinus</i> L. | 29 |
| Regulace sveřepů | 30 |
| Psárka polní – <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. | 30 |
| Mrvka myší ocásek – <i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel. | 32 |
| Lipnice roční – <i>Poa annua</i> L. | 34 |
| Vyrvalé jednoděložné plevele | 36 |
| Pýr plazivý – <i>Agropyron repens</i> L. | 36 |
| Troskut prstnatý – <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | 38 |
| Čirok halabský – <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. | 39 |
| Kamyšníky – <i>Bolboschoenus</i> sp. | 40 |
| Kamyšník polní – <i>Bolboschoenus planiculmis</i> (F. Schmidt) Egorova | 41 |
| Kamyšník širokoplodý – <i>Bolboschoenus planiculmis</i> (F. Schmidt) Egorova | 43 |
| Regulace kamyšníků | 45 |
| Šáchor jedlý – <i>Cyperus esculentus</i> L. | 45 |
| Použitá Literatura | 48 |





1. ÚVOD

Plevelné rostliny doprovázejí plodiny od počátku zemědělství a patří mezi nejproblematictější škodlivé činitele, na jejichž eliminaci bylo vždy vynakládáno obrovské množství energie a finančních prostředků. Svými přímými vlivy, jako je konkurence o prostor, světlo, vodu, a živiny každoročně způsobují obrovské ztráty na produkci. Často jsou mezihostiteli chorob a škůdců, čímž způsobují nepřímé ohrožení plodin.

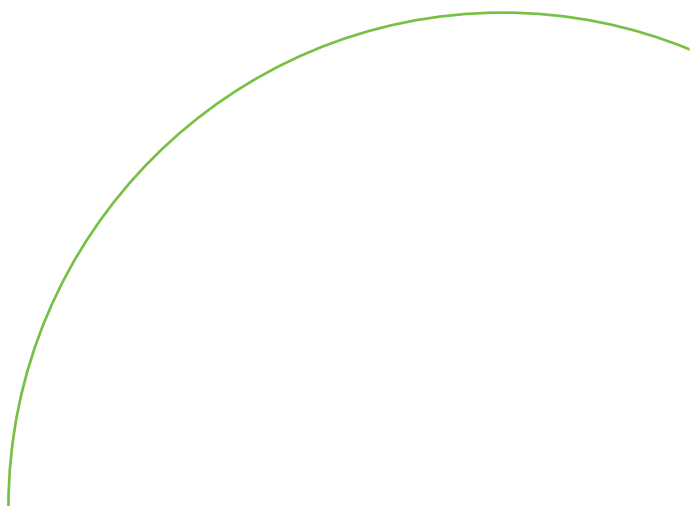
Mezi významné plevele, které jsou zastoupeny na orné půdě, patří jednoděložné druhy. Celá řada jednoděložných plevelů patří i mezi kosmopolitně rozšířené a nebezpečné zástupce jako je např. oves hluchý, pýr plazivý nebo ježatka kuří noha. Proto je předkládána publikace zaměřena na biologii, ekologii a možnosti regulace jednoděložných druhů plevelů.

Práce je rozdělena do několika hlavních kapitol. První kapitolou je obecný historický vývoj plevelů už od prehistorie po současnost s důrazem kladeným na jednoděložné druhy, které doprovázely rolníky už od prvopočátku zemědělství. V rámci historického vývoje jsou zde popsány krátkodobé i dlouhodobé faktory, které v průběhu his-

torie formovaly druhové složení a početnost jednotlivých druhů plevelů na orné půdě.

Hlavní část publikace je věnována jednotlivým druhům jednoděložných plevelů, u kterých je popsána jejich biologie a ekologie ve vztahu k možnostem regulace, jak mechanickými, tak chemickými postupy za použití herbicidů. Jednoděložné plevele jsou zde rozděleny podle biologických vlastností do jednotlivých skupin na časně jarní, pozdně jarní, ozimé a vytrvalé druhy. V práci jsou popsány hlavní druhy plevelů vyskytující se v současnosti, ale také jsou zde zastoupeny jednoděložné druhy dnes sice vzácné, ohrožené nebo dokonce vyhynulé, které patřily mezi významné druhy v historii a v průběhu času vlivem změn z agrofytocenóz postupně vymizely. Příkladem je např. jílěk mámivý nebo oves hřebíkatý.

V publikaci by měl čtenář najít souhrnné informace k jednoděložným plevelům, které můžeme na našich polích nalézt i k plevelům, které byly na našich polích zastoupeny v historii. Tato publikace je určena pro odbornou zemědělskou veřejnost, pro státní správu, pro studenty i pro širokou veřejnost se zájmem o zemědělství a přírodu.



OBCENÝ VÝVOJ PLEVELOVÝCH SPOLEČENSTEV VE VZTAHU K ZEMĚDĚLSTVÍ

Plevelová společenstva jsou ovlivňována celou řadou faktorů, které na ně působí krátkodobě i dlouhodobě. Proto procházejí stále poměrně složitým vývojovým cyklem. Plevelné rostliny doprovázející plodiny od počátku zemědělství, patří mezi nejproblematictější škodlivé činitele v zemědělství, na jejichž eliminaci bylo vždy vynakládáno obrovské množství energie a které vždy způsobovaly a způsobují ohromné ztráty při produkci potravin. Jednotlivé plevelné druhy se postupně přizpůsobovaly měnícím se přírodním podmínkám, později technologickým pěstování plodin. Druhy, které nebyly schopné se přizpůsobovat obdělávání půdy a pěstování plodin, z polí nenávratně vymizely. Některé druhy vymizely již v dávné době, jiné v době nedávné. Uvolněný prostor rychle obydlují nové druhy, z pohledu zemědělce často agresivnější.

Pravěk

Prvopočátky zemědělství se u nás datují do období neolitu. Jelikož podnebí zde bylo spíše humidní s vysokými úhrny srážek, vznikají první zemědělské enklávy v nejteplejších, nejsušších a nejúrodnějších oblastech státu jako je jižní Morava a Polabí. Odtud se zemědělství postupně šířilo podél vodních toků dál do vyšších poloh. S prvními plodinami a jejich pěstováním se u nás objevují i první druhy plevelů. Na zkulturnované půdě plevela nachází vhodný životní prostor mezi pěstovanou plodinou. Mezi prastaré plevely známé už z neolitu patří koukol polní (*Agrostemma githago*), jílek mámivý (*Lolium temulentum*) nebo i chrpa polní (*Centaurea cyanus*) aj. Mezi naše původní plevely je např. řazen svízele přítula (*Galium aparine*), nebo pýr plazivý (*Agropyrum repens*). Objevuje se i sveřep stoklasa (*Bromus secalinus*) nebo sveřep polní (*Bromus arvensis*), které se staly významnými plevely v pozdějších dobách.

Např. jílek mámivý (*Lolium temulentum*) se po dobu trvání zemědělství rozšířil téměř po celém světě a zcela se přizpůsobil pěstování obilnin, především ovsu a žitu. Jeho semena byla vysévána s plodinou, od které se obtížně odlišoval a spolu se zrnem byl odvážen z pole. Vzcházení i dozrávání semen kopíruje životní rytmus plodiny a tak se jílku na polích poměrně dobře dařilo po mnohá tisíciletí. V první polovině min. stol. z orné půdy rychle mizí.

Jílek mámivý je v současnosti hodnocen jako regionálně vyhynulý druh. Poslední neověřené nálezy pocházejí z počátku 21. století z oblasti Bílých Karpat. Tento druh potkal stejný osud jako řadu dalších polních plevelů, kdy vlivem kolektivizace, změnou osevních postupů, čištěním osiva a chemizací v zemědělství postupně vymizel. U těchto druhů je však časté, že jsou opětovně zavlékány, jak se stalo po roce 2000 na Slovensku, kde byl druh nalezen na pěti zcela nových lokalitách (Eliáš jun. 2010).

Starověk

Z tohoto období je známo asi na 50 druhů plevelů. Obvykle se jednalo o světlomilné plevely, jelikož řídké porosty obilnin umožňovaly růst světlomilných druhů. Jednalo se např. o černuchu rolní (*Nigella arvensis*), v současnosti vzácný teplomilný plevel, ibišek trojdlůň (*Hibiscus trionum*) obvyklý plevel teplých částech Slovenska či tořiči rolní (*Torilis arvensis*). V současnosti se jedná o vzácné plevely rostoucí v nejteplejších oblastech státu. V období slovanské kolonizace cca od 6 stol. se začínají obilniny sklízet v nižších vrstvách, a proto se v archeologických nálezech objevuje i vyšší podíl plevelů nízkého vzrůstu. Z tohoto období jsou známy nálezy plevelů jako je truskavec ptačí (*Polygonum aviculare*) běžný plevel i v současnosti, nebo dejvorec mrkvovitý (*Caucalis platycarpus*), dnes vzácný plevel teplých oblastí. Prvně se setkáváme s orným, usedlým zemědělstvím oproti dřívějšímu rotačnímu žďárovému hospodaření.

Středověk

Středověk se vyznačoval rychlým nárůstem počtu obyvatelstva, přelidněním měst a špatnými hygienickými podmínkami, následkem čehož byly pravidelně se opakující morové epidemie, při kterých obvykle zemřelo více než 15 % obyvatelstva. I přesto populační růst s sebou přináší vznik nových, větších osad na dosud neobdělávané půdě a tedy zvětšování plochy obdělávané půdy. Ve středověku došlo na území našeho státu poprvé k tomu, že podíl zemědělské půdy přesáhl podíl lesa. Zemědělci přicházejí z nížin i do výše položených oblastí, z přelidněných zemí přicházejí lidé do méně osídlených oblastí (např. osídlení českých zemí německými osadníky). Na polích se hospodařilo trojpolním systémem, obvykle se sklízelo jen trojnásobek výsevu nebo výsadby. Ze středověku jsou známé

plevele jako je např. koleneč rolní (*Spergula arvensis*) jehož poddruh (*Spergularia arvensis subsp. sativa*) byl v tomto období pěstován jako polní plodina.

Novověk

Po objevení Ameriky a spolu se zámořskými objevy se začíná pěstovat celá řada nových plodin. Z Ameriky jsou do Evropy přiváženy brambory, kukuřice, dýně, boby, melouny, slunečnice, papriky, fazole aj. Teplotně příznivé klima umožňuje i pěstování ovoce. S novými plodinami se na polích postupně objevují nové druhy plevelů. Poprvé byl z Peru dovezen první umělý pesticid ve formě arzenu, který se používal k boji proti mandelince bramborové.

Období třicetileté (1618–1648) války se vyznačovalo úpadkem českého hospodářství a významným snížením počtu obyvatelstva až o 30% (Čechy před válkou – 1 700 000 obyvatel, Čechy po válce – 950 000, Morava před válkou – 900 000 obyvatel, po válce – 600 000). Vlivem ochlazení (tzv. Malá doba ledová), které doprovázelo třicetiletou válku, došlo k rozvoji plevelů s širokou amplitudou k teplotě (např. sveřep stoklasa, pýr plazivý aj.) a k vymizení teplomilných druhů, např. rohatce růžkatého (*Glaucium corniculatum*) nebo ibišku trojdílného (*Hibiscus trionum*). Následná obnova krajiny po třicetileté válce trvala téměř do 18. století. Uvolněním robotních povinností v druhé polovině 18. stol. se výrazně zvýšila porodnost a počet obyvatel, který přispěl k nárůstu výměry zemědělské půdy.

Obnova krajiny po třicetileté válce a následná intenzifikace zemědělství vygradovala v mozaikovitou krajinu s pestrostí polních plodin, drobných polních celků a bohatými plevelovými společenstvy, které v historii neměly obdoby. V jednom katastrálním území v níže položených oblastech se pěstovalo 20 – 30 druhů polních plodin. V 19. století se začíná pěstovat řepa cukrová a do osevních postupů byly zařazeny víceleté pícniny, které jsou významným faktorem v regulaci plevelů na orné půdě. Plevelová společenstva této doby byla velice stabilní a vyrovnaná. Jednotlivé druhy si významně konkurovaly a tak počty plevelů jednotlivých druhů byly velice nízké, ale počty druhů plevelů velice vysoké. Odhaduje se, že jednu plodinu doprovázelo 300–350 druhů plevelů (Baudyš 1931, Klečka 1929).

Mezi plevely byla významná skupina parazitických i polo parazitických plevelů. Mezi poloparazitické rostliny patřil např. kokrhel luštinec (*Rhinanthus alectorolophus*), zdravínek menší (*Odontites vernus*) nebo černýš rolní (*Melampyrum arvense*). Parazitické plevely představovaly kokotice (*Cuscuta sp.*), kterých podle Baudyše (1931) bylo na zemědělské půdě popsáno více než 100 druhů.

Mezi významné plevely patřila také např. všudypřítomná ředkev ohnice (*Raphanus raphanistrum*) nebo chrpa modrá, jejichž výskyt právě gradoval v meziválečném období a které rychle mizí po zavedení herbicidní ochrany. Spolu se zdokonalením čištění osiva v první polovině 20. století se z orné půdy vytrácí velkozrnné plevely jako je černýš rolní, kookol rolní nebo oves hřebíkatý.

Druhá polovina 20. století

Doposud v historii plevelové spektrum ovlivňovaly faktory, jako byly změny klimatu, vliv střídání plodin, vliv zpracování půdy, popř. vliv nezemědělské činnosti a vliv výživy rostlin. Nyní se začínají poprvé používat látky na ochranu rostlin proti plevelům, tzv. herbicidy.

Zpočátku se jednalo pouze o sloučeniny anorganických látek, (např. kyselina sírová, síran měďnatý, nebo jemně mletý kainit používaný k regulaci ohnice aj.). Později ve 40. letech minulého století došlo k využití syntetických auxinů (2,4-dichlorfenoxyoctová kyselina, tzv. 2,4-D) ze skupiny rostlinných hormonů. Vysoká účinnost těchto látek zcela změnila zemědělské hospodaření a pěstování plodin se podřídilo používání těchto látek (omezené střídání plodin, pěstování plodin na husto u sebe aj.). Používání těchto látek bylo velmi účinné po dobu několika let. Z porostů velmi rychle vymizely citlivé plevely, které se doposud hojně na polích vyskytovaly např. hořčice rolní (*Sinapis arvensis*), ředkev ohnice (*Raphanus raphanistrum*), penízek rolní (*Thlaspi arvense*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*) aj.

Naproti tomu se začaly na nově uvolněný prostor šířit více agresivní plevely, jako např. oves hluchý (*Avena fatua*), chundelka metlice (*Apera spica-venti*), psárka polní (*Alopecurus myosuroides*) aj. a celá skupina dvouděložných

plevelů, jako např. heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum*), rozrazil perský (*Veronica persica*), hluchavky (*Lamium amplexicaule* a *L. purpureum*), violka rolní (*Viola arvensis*) a svízel přítula (*Galium aparine*), který doposud žil na polích v ústraní a nyní se stává významným plevellem, který v současnosti zapleveluje snad všechny pěstované plodiny.

Dlouhodobé používání herbicidů narušilo citlivé vztahy plevelového společenstva známé z let meziválečných. Počet druhů se významně snížil, ale zaplevelenost polí se nezměnila a snad i vzrostla. Plevelé, které nebyly hubeny, více konkurovaly plodinám. Problém byl řešen kombinací účinných látek.

Postupně byly zaváděny triazinové herbicidy, které umožnily rozvoj pěstování kukuřice na zrno i na siláž. Úspěšně hubily všechny jednoleté plevelé a zaručovaly dokonalou ochranu proti plevelům po celou dobu vegetace. Umožnily pěstování monokultur s aplikací vyšších dávek těchto herbicidů, aniž došlo k poškození následujících kultur. Obdobně byly tyto herbicidy používány v sadech.

Tyto aplikace však přinesly nárůst některých vytrvalých plevelů, jako např. pcháče rolního (*Cirsium arvense*), mleče rolního (*Sonchus arvensis*), rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*) aj. Problém byl řešen postupným zvyšováním dávek, které ale tyto plevelé nehubily. Plevelé bez konkurence jiných druhů se rychle šířily a staly se dominantními. Obdobně vysoké dávky triazinových herbicidů urychlily vznik rezistentních populací laskavce ohnutého (*Amaranthus retroflexus*) a merlíku bílého (*Chenopodium album*). S používáním preemergentních aplikací triazinových herbicidů je úzce spojen i masivní nárůst ježatky kuří nohy v 60. letech min. stol., která doposud patřila mezi málo významné plevelé.

Do hubení plevelů významně zasáhly i herbicidy s účinnou látkou paraquat (v současnosti zakázaný) a glyphosate. Zejména glyphosate, který se používá od r. 1974, umožnil efektivně potlačit vytrvalé i jednoleté plevelé na orné půdě při před sklizňových aplikacích, v sadech i na nezemědělské půdě. Svoji vysokou účinností se stal nepostradatelným při pěstování plodin technologiemi minimálního zpracování půdy, k regulaci plevelů po sklizni plodiny, ochranou trvalých kultur proti zaplevelování a při obnovách travních porostů. Dlouhodobé používání glyphosatu podpořilo i vznik rezistentních populací, např. turanky kanadské (*Coryza canadensis*). Dnes vlivem celé řady faktorů jsou tyto aplikace legislativně omezovány až zakazovány (před sklizňové aplikace).

S nástupem postemergentních graminicidů se systémovým účinkem bylo možné regulovat jednoleté, ale i vytrvalé jednoleté plevelé, např. ježatku kuří nohu (*Echinochloa crus-galli*), oves hluchý (*Avena fatua*) a pýr plazivý (*Elytrigia repens*) v širokořádkových plodinách, jako jsou řepa cukrová, brambory, slunečnice aj.

Významným mezníkem při používání herbicidů bylo zavedení účinných látek ze skupiny ALS inhibitorů syntézy acetylaktátu (ALS), mezi něž jsou řazeny sulfonylmočoviny, používané v obilninách později i v kukuřici a cukrovce s vysokým účinkem na chundelku metlice (*Apera spica-venti*), psárku rolní (*Alopecurus myosuroides*), hluchavky aj., po jejich mnohaletém používání se objevil stejný efekt jako u jiných herbicidů. Plevelé citlivé byly potlačeny a na jejich místo nastoupily plevelé odolné nebo rezistentní. Typickým příkladem je rozšíření violky rolní (*Viola arvensis*) nebo svízele přítuly (*Galium aparine*) v 90. letech min. století. Také u některých populací psárky polní a chundelky metlice byla zjištěna rezistence vůči inhibitorům ALS.

Současnost

Obecně lze konstatovat, že s postupem doby se zvětšuje počet známých druhů plevelů. Vlivem působení člověka, globalizace, zrychlením přepravy, cestováním aj., je přibývání plevelů rychlejší a rovnoměrnější než bylo v historii. Změny druhového spektra plevelů jsou málo předvídatelné a mnohem rychlejší. Obvykle na orné půdě dominuje pouze několik druhů plevelů. Z bezvýznamného druhu se během krátké doby stane nejpočetnější plevel na pozemku. Počet popsanych rezistentních druhů přibývá. Setkáváme se s mohutnými expanzemi nepůvodních druhů na ornou půdu např. ambrosie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), která byla do České republiky zavlečena dopravou sójových



Rezistentní populace chundelky metlice

bobů a sójovým odpadem je dnes hojným druhem jižní Moravy. Dalším neméně významným zástupcem této skupiny je bytel metlatý (*Kochia scoparia*), původně se vyskytující v jihovýchodní Evropě, v Rusku a Japonsku. Do České republiky byl zavlečen spolu s dováženými surovinami pro těžký průmysl. Doposud méně významné je zavlečení čiroku halabského (*Sorghum halepense*), původně rozšířeného v oblasti Středomoří nebo Černého moře, malé a střední Asie a Kavkazu. Naopak invazní charakter v podmínkách našeho státu byl zaznamenán u žlutošavele růžkatého (*Xanthoxalis corniculata*) aj.

Stoupající význam je také zaznamenán u jednoletých ozimých trávovitých plevelů, především na orné půdě obhospodařované technologiemi minimálního zpracování půdy. Mezi nejvýznamnější druhy patří chundelka metlice (*Apera spica-venti*), stále stoupající trend je zaznamenáván u psárky polní (*Alopecurus myosuroides*) nebo lipnice roční (*Poa annua*). Mohutná expanze na zemědělskou půdu byla zaznamenána u druhu mrvka myší ocásek (*Vulpia myuros*), která stále častěji kalamitně zapleveluje celou řadu plodin.

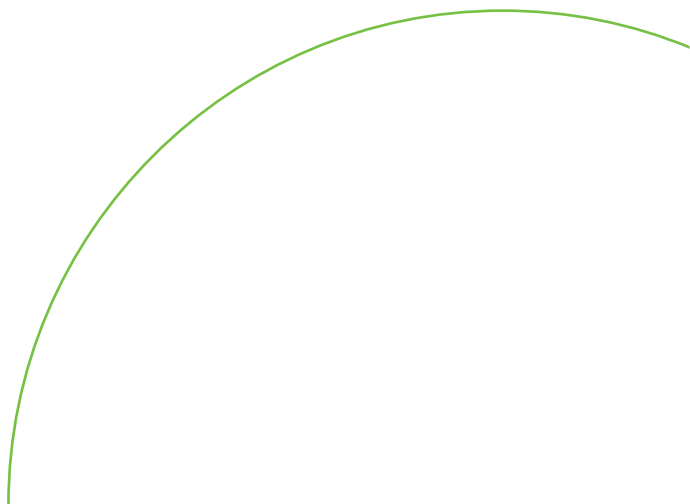
Upouštění od orby a snížená intenzita zpracování půdy (technologie minimálního zpracování půdy) podporuje také rozvoj vytrvalých druhů plevelů, jako je např. pcháč rolní (*Cirsium arvense*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), čistec bahenní (*Stachys palustris*) aj. V minulosti při používání klasického zpracování půdy byl kořenový systém vytrvalých druhů silně poškozován podmičkou a hlubokou orbou. Regenerace byla pomalá. Nové zeslabené výhony zpravidla vyrašily až v jarních měsících, kdy byly ozimy rychlým růstem potlačovány. Při současném minimálním zpracování půdy je kořenový systém sice poškozován, ale přetrvává v celém půdním profilu,

což urychluje jeho regeneraci a nové rostliny se objevují krátce po vzejití ozimů.

V posledních letech se také setkáváme s problémem pozdního zaplevelení, zejména širokořádkových plodin. Pozdní zaplevelení se však velmi často stává problémem i v jarních hustě setých plodinách, jako jsou například jarní obilniny.

Plevelné rostliny využívají příznivých podmínek pro vzcházení, což jim širokořádkové plodiny jako kukuřice, řepa cukrová, slunečnice, brambory, mák, polní zeleniny i další plodiny umožňují po poměrně dlouhé období. Tyto plodiny mají především v počáteční fázi vegetačního období malou nebo žádnou konkurenční schopnost. Proto v těchto plodinách mohou plevelné rostliny vzházet velmi často v průběhu celé jejich vegetační doby. Plevelé vzházejí v etapách v závislosti na vhodných povětrnostních podmínkách, zpravidla po vydatných dešťových srážkách. Vzhledem k obecně vysoké zásobě semen plevelů v našich půdách, dochází velmi často k masovému vzházení plevelů.

Na pozdním zaplevelení se podílí zejména prosovitě trávy patřící do skupiny pozdně jarních plevelů (ježatky, béry, rosičky aj.), které se v posledním desetiletí poměrně rychle šíří jak na orné, tak i na nezemědělské půdě. Některé prosovitě trávy jsou i vytrvalé (čirok halabský nebo troskut prstnatý). Hojně se vyskytují podél dálnic, silnic a železnic. Důvodem vzestupu jejich výskytu je především jejich silná konkurenční schopnost a klimatické změny posledních let. Prosovitě trávy potřebují ke svému růstu poměrně vysoké teploty v průběhu vegetace a dostatek dešťových srážek. Reprodukční schopnost těchto plevelů je obrovská, jejich semena (obilky) mají dlouhou životnost a jsou dormantní. To umožňuje těmto plevelům velmi snadno přežít v agroekosystémech.



ZÁSTUPCI JEDNODĚLOŽNÝCH PLEVELŮ

Jednoděložné plevely jsou zde rozděleny podle jejich biologických vlastností na plevely časně jarní, pozdně jarní, plevely ozimé a plevely vytrvalé. Zástupci jednoděložných plevelů uváděné v publikaci patří do čeledi lipnicovitých – Poaceae, které jsou obecně označovány jako trávy. Pouze rod kamyšníky (*Bolboschoenus*) a šáchor jedlý (*Cyperus esculentus*) uváděné v publikaci patří do čeledi šáchorovitých.

ČASNĚ JARNÍ JEDNODĚLOŽNÉ PLEVELE

Časně jarní rostliny začínají svůj vývoj velmi brzy na jaře. Klíčení probíhá již při teplotě mírně nad 0 °C, ale jsou schopny vcházet i později, prakticky během celé vegetační doby. Zaplevelují jarní plodiny, převážně obilniny, ale také okopaniny a zeleninu. Plevely jsou na orné půdě ničeny již předseťovou přípravou půdy, vláčením nebo plečkováním během vegetace. Rostliny odumírají nejpozději před zimou. Mezi zástupce jednoděložných časně jarních plevelů patří oves hluchý.

Oves hluchý – *Avena fatua* L.

Oves hluchý, dříve lidově nazývaný ovsaha neboli ovsíř, patří do skupiny jednoletých časně jarních plevelů. Odnepaměti oves hluchý patřil mezi nebezpečné plevely na orné půdě, kde nejvíce zapleveloval jařiny, brambory, řepu cukrovou, ale i mezerovité porosty ozimých obilnin. Na polích, kde se právě nepěstuje oves je oves hluchý hostitelem rzi ovesné (*Puccinia coronata*), zvané též jako rez korunková. V současnosti je oves hluchý významným plevelem jarních obilnin po celém světě.

Oves hluchý je trsnatá nebo jednotlivě rostoucí jednoletá tráva, která může dorůst výšky běžně od 50 do 100 cm, ale i 150 cm. Lodyha je lysá. Hlavními rozpoznávacími znaky, které odlišují oves hluchý od ovsu setého (*Avena sativa*), je barva, výška, počet osin a ochlupení na obilkách. Barva ovsu hluchého je obvykle světlejší než barva ovsu setého. Oves hluchý je spíše žlutozelený, kdežto oves setý je obvykle tmavozelený až modrozelený. Oves hluchý je vyšší než oves setý, proto přede žněmi oves setý přerůstá, což je jedna ze strategií, jak se efektivně šířit (při dozrávání semen dochází k rychlému prodlužování lodyhy nesoucí latu drobných klásků). Plodem je pluchatá obilka, která je protáhlá, kopinatá a na bázi s podkovovitou jizvou. Velikost obilky je 10–20 x 2,5–3,5 mm. Hmotnost obilek ovsu hluchého se pohybuje kolem 20 mg. Rostlina je během vegetace schopna vyprodukovat až 1200 obilek. Na světě však existují různorodé ekotypy, které se od sebe mohou morfologicky odlišovat. Osina na obilce je tuhá, zalomená, dole spirálovitě stočená a vyrůstá z boku. Obilky jsou osinaté všechny tři, kdežto u ovsu setého je osinatá pouze první obilka a druhá nikoliv. Obilky jsou chlupaté i se stopečkou. Osiny jsou kolénkaté. Pochvy listů i spodní čepele ovsu

hluchého jsou též chlupaté. Obvykle obilka ovsu hluchého dozrává později než obilka ovsu setého.

Výskyt, rozšíření, šíření a původnost ovsu hluchého

Oves hluchý v současnosti představuje kosmopolitní druh, který je znám všude tam, kde se pěstují obilniny. Původní oblastí ovsu hluchého je jižní Evropa, severní Afrika a Asie odkud se rozšířil téměř do celého světa. V nedávné době se oves hluchý stal jedním z nejdůležitějších plevelů v USA, Kanadě a Velké Británii. Od roku 1960 se tento druh významně rozšířil také např. ve Finsku, Norsku, Německu, Polsku, Itálii, Indii i na území bývalého Československa. Zvýšení zaplevelení je přičítáno k přesunům obilovin v rámci světa, ke zvýšení podílu obilnin v osevech, zaváděním nových výrobních technologií v zemědělské prvovýrobě apod. Na rozdíl od těchto zjištění výskyt ovsu hluchého poklesl v Nizozemsku, kde došlo ke snížení výměr osevů jarních obilnin a jeho regulace byla podporována vládou.

Na území Českého státu se jedná nejspíše o archeofyt, jehož výskyt je doložen již od mladší doby bronzové (archeologické nálezy sypek obilovin). K nám byl pravděpodobně zavlečen z jižní Evropy nebo střední Asie. Zavlečení bylo zapříčiněno postupným pěstováním ovsu a jiných obilnin. O původu ovsu hluchého existují dvě hypotézy. První z nich, je nejrozšířenější, která uvádí, že oves hluchý pocházel z kultivované formy ovsu setého (*Avena sativa*), který je odvozen od ovsu jalového (*Avena sterilis*). Druhá hypotéza naznačuje, že oves setý a oves hluchý jsou předky ovsu jalového.

Oves hluchý můžeme zastihnout především na orné půdě, ale také na úhorech, rumištích aj. nezemědělské půdě. Na území Českého státu je oves hluchý rozšířen převážně v nižších oblastech na těžkých půdách, kde se stává hlavním plevellem. Na polích zapleveluje především jarní obilniny, luskoviny, ale také širokořádkové plodiny, jako je kukuřice nebo řepa cukrová. Porosty ozimých obilnin zapleveluje pouze v případech zvýšené mezerovitosti, která může být způsobena např. špatným výživovým nebo zdravotním stavem porostu. Zdravé porosty ozimů jsou v době vzházení obilek ovsu hluchého již zapojeny, a proto jeho růst většinou potlačí. Vzácně může zaplevelovat triticales nebo porosty řepky ozimé. Významným plevellem je i v zelinářských oblastech, kde se šíří závlahovou

vodou. Oves hluchý patří i mezi významné plevele v travosemenných porostech. Jeho přítomnost v množitelských porostech trav je důvodem pro neuznání osiva.

Oves hluchý se šíří vysemeňováním obilek na stanovišti. V agroekosystémech, především na orné půdě, může docházet k šíření špatně vyčištěným osivem obilnin, statkovými hnojivy i přejezdy zemědělskou technikou nebo slámou. Výjimkou není ani zoonorní šíření pomocí volně žijících živočichů. Přenos semen je také podporován anemochorně (Bajwa a kol. 2017).

Reprodukce

Oves hluchý se rozmnožuje pouze generativní cestou. Rostliny běžně metají od konce června až do září. Dozrávání obilek probíhá postupně. Nejprve dozrávají semena na hlavních latách. Dozrávání na latě probíhá od vrcholu směrem dolů. Obilky na latách z odnoží dozrávají déle než obilky na latách hlavních. Z jedné obilky se dokáže vyvinout rostlina o 15 stéblech (latách), která je schopna během vegetace vyprodukovat až 1200 obilek.

Po dozrání dochází k vysemeňování, po kterém jsou obilky ovsu hluchého dormantní. Dormance semen přetrvává asi 5 měsíců. V polních podmínkách k narušení dormance napomáhá střídavé zimní počasí, kdy se střídají mrazy s oblevy nebo mechanické narušení povrchu semen.

Obilky ovsu hluchého dokáží vzházet i z poměrně velkých hloubek. Některé starší studie uvádějí maximální hloubku pro vzházení až 35 cm, sice toto tvrzení je přehnané, ale i přes to oves hluchý dokáže vcházet i z hloubky kolem 20 cm. Bezproblémové je však vzházení obilek z hloubek do 10 cm. Se snižující se hloubkou uložení obilek pod 10 cm, klesá procento vzešlých rostlin. Významným faktorem ovlivňujícím vzházivost semen je půdní typ. Obecně lze říci, že semena lépe vzházejí z lehčích půd než z půd s vyšším obsahem jílovitých částic. Z půd těžších je vzházivost semen pomalejší s nižší schopností semen vzházet z větších hloubek.

Osina ovsu hluchého je tvořena šroubovicí, která je hydrokopická. Po dopadu semen na půdní povrch dochází při



Oves hluchý - lata

změně vlhkosti k otáčivému pohybu osiny, která zavrtává zašpičatělou obilku do půdy. V půdě semena nalézají vhodnější podmínky pro vzházení, než na povrchu půdy, protože vzházení obilek je inhibováno světlem.

Po prolomení dormance v jarních měsících dochází u ovsu hluchého k hromadnému vzházení, které probíhá v několika etapách. Mladé rostlinky začínají vzházet brzy zjara při teplotách od 5 °C. Vlastní vzházení může probíhat až do teploty 30 °C, s optimem kolem 15 °C. Nejrychlejší vzházení bylo zaznamenáno při teplotách 20 °C. Tyto hodnoty neplatí obecně, jelikož dochází k rozdílům mezi lokálně přizpůsobenými ekotypy. Celková klíčivost semen dosahuje téměř 100%. Životnost obilek v půdě se pohybuje okolo 5 let, některé studie uvádějí až 12 let. Významným faktorem udržujícím dlouhou životnost obilek v půdě je půdní druh a vlhkost, se kterou souvisí míra mikrobiálního rozkladu.

Konkurenční schopnost

Svojí vysokou konkurenční schopností patří oves hluchý mezi velmi nebezpečné plevely zaplevelující hlavně porosty jarních obilnin. Prahovou hodnotou pro ekologické i integrované zemědělství je 10 rostlin ovsu hluchého na 1m² porostu obilnin. Jedná se o hodnotu, při které dochází ke snížení výnosu zemědělské plodiny a tím



Oves hluchý – mladá rostlina

k ekonomické ztrátě. Doporučené hodnoty pro cílenou regulaci vzhledem k vysoké reprodukční schopnosti ovsu hluchého, se pohybují do 3 rostlin na 1m² (Daugovich a kol. 2002). Při konkurenci se velice významně uplatňuje světlo, hloubka uložení a hmotnost obilek, druh plodiny, výživový a zdravotní stav porostu aj.

Těžší semena mnohem rychleji vzházejí i z větších hloubek než semena lehčí a rostliny z těžších semen jsou během vegetace schopny vyprodukovat více nadzemní biomasy než rostliny vzešlé z lehčích semen. Konkurence ovsu hluchého je také závislá na hloubce uložení semen. Semena uložená ve větších hloubkách se v porostech obilnin prosazují mnohem hůře než semena uložená v hloubkách nižších. S hloubkou uložení semen se snižuje rychlost vzházení obilek.

Oves hluchý tvoří rozsáhlý kořenový systém s vysokou absorpcí fosforu a dusíku. Dusík a kořenové konkurence jsou velmi důležitými faktory výnosové ztráty u obilnin. Špatné načasování hnojení v přítomnosti ovsu hluchého může vést k jeho podpoře mezi plodinami.

Regulace

Oves hluchý patřil mezi významné plevely už v historii a jeho regulace bývala vždy velice problematická. I přes to,

že došlo k významným zmenám v systémech pěstování plodin na orné půdě, řada opatření pro regulaci ovsu hluchého se běžně využívá dodnes.

Základem prevence před zaplevelováním pozemků ovsem hluchým patřilo v historii řádné čištění osiva, které je v současnosti samozřejmostí. Čištění osiva od ovsu hluchého bývalo značně problematické, jelikož jeho obilky ucpávaly síta čistících strojů. Oddělené obilky bývaly také mačkány nebo šrotovány, následným produktem byla krmena hospodářská zvířata. Při regulaci zaplevelení ovsem hluchým často pomáhaly děti, které vytrhávaly z porostů polních plodin vzrostlé rostliny. Současná regulace zaplevelení ovsem hluchým zahrnuje celý komplex opatření (od chemické ochrany až po agrotechnické zásahy).

V současnosti mezi běžně používanou metodu patří meziřádkové kypření půdy, kterým lze oves hluchý udržet na přijatelné míře, především v okopaninách. Oves hluchý je schopen vzcházet z poměrně velké hloubky, přesto i hluboká orba pomáhá snížit zásobu obilek v půdě. Minimální zpracování však způsobuje nárůst zásoby obilek v půdě především v povrchových vrstvách půdy, což se při nedokonalé herbicidní ochraně projevuje vyšším zaplevelením. Na plochách zaplevelených ovsem hluchým je vhodné provádět výsev jarních obilnin v závěru agrotechnické lhůty, jelikož vzcházející rostliny jsou potlačeny předsetovým zpracováním půdy.

Značně problematické je využívání herbicidní ochrany. Současně používané postemergentní graminicidy aplikovatelné v obilninách jsou finančně náročné, proto ochrana proti ovsu hluchému bývá z ekonomického hlediska podceňována, což podporuje jeho šíření. Při regulaci zaplevelení ovsem hluchým se uplatňuje střídání jarních obilnin s ozimy nebo pěstování okopanin, popř. jiných širokolistých plodin, ve kterých je chemická ochrana snadnější. Oves hluchý je poměrně citlivý na postemergentní herbicidy používané v dvouděložných plodinách. Současné nebezpečí představuje vedle psárky rolní i chundelky metlice prokázaná rezistence některých populací ovsu hluchého vůči herbicidům ze skupiny listových herbicidů (inhibitory ACCasy) (Beckie a kol. 1999, Beckie a Kirkland 2003).

Oves hřebíkatý – *Avena strigosa* Schreb.

Blízkým příbuzným ovsu setého je oves hřebíkatý. Centrem rozšíření ovsu hřebíkatého je západní Evropa, odkud dosahuje až na Ukrajinu, Bělorusko a západní část Ruska.

V historii býval významným plevelem ovsu setého. Jedná se o druh původem z Evropy, jehož semena jsou jedlá. Oves hřebíkatý se také používal jako plodina, která se dnes již téměř nepěstuje. V historii to byla významná obilnina oblastí, kde se běžně pěstovanému ovsu setému nedařilo. V současnosti se v České republice jedná o regionálně vyhubený druh a jako plodina z mnoha oblastí svého dřívějšího pěstování rychle mizí. V České republice byl v minulosti pěstován, ale šířil se i s osivem dalších obilnin jako plevel, případně jeho výskyt byl soustředěn na ruderálních stanovištích. Během 20. století však na celém území postupně zcela vymizel. Nejvíce údajů z konce 19. a začátku 20. století o jeho výskytu pochází z Vysočiny. Vzhledem k rozmístění historických údajů můžeme usuzovat, že se na Vysočině vyskytoval běžně. Uváděn byl od Chotěboře, Ledče nad Sázavou, Havlíčkova Brodu, Přibyslavi, ze Žďárských vrchů, Humpolce, Polné, z Jihlavských vrchů, od Telče i od Třebíče. Naposledy jej zaznamenal v r. 1927 Güttler u Moravských Budějovic. Jeho vymizení je přisuzováno ústupu od jeho pěstování a přistoupení k lepšímu čištění osiva dalších obilnin (Čech a kol. 2017). V současnosti se ve světě významněji pěstuje v Brazílii jako pícnina pro hospodářská zvířata.



Ježatka kuří noha – semenáček

POZDNE JARNÍ JEDNODĚLOŽNÉ PLEVELE

Rostliny vchází až při vyšších teplotách půdy, zpravidla nad 10 °C. Vrcházejí na jaře, v létě i během teplého podzimu. Na orné půdě se objevují v době, kdy jsou již porosty jarních obilnin dobře zapojeny a nemohou jim konkurovat. Naopak zaplevelují takové porosty, které mají pomalý počáteční vývoj nebo vcházejí až později, např. brambory, řepa cukrová, kukuřice, polní zelenina aj. a také prořídle porosty jarních obilnin. Plevelé jsou potlačovány agrotechnickými zásahy v průběhu vegetace (plečkováním). Patří sem např. ježatka kuří noha, béry, rosičky a méně známé proso vláskovité.

Ježatka kuří noha – *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

Ježatka kuří noha patří mezi velmi významné plevelé. Rozšířená je po celém území našeho státu. K významnému šíření dochází už od konce 60. let, kdy se pěstovala monokulturně kukuřice s používáním vysokých dávek triazinových herbicidů. Z pohledu celosvětového významu je ježatka kuří noha označována jako 3. nejkodlivější plevel světa, který nejvíce zapleveluje rýži.

Rozšíření a výskyt

Pochází ze střední a východní Asie. Dnes je rozšířena téměř po celém světě, zvláště na severní polokouli. Vyhovují jí teplé nížinné oblasti, ale v posledních letech stoupá i do vyšších poloh.

Roste na vlhkých, výživných, humózních půdách podél cest, v příkopech, na rumišťích, úhorech, skládkách, březích vod a na orné půdě. Rostlina se postupně přizpůsobuje novým podmínkám, lze ji nalézt i na suché, nevyživné lokalitě, na kterých však vytváří pouze malé rostliny s nízkou produkcí semen. Na výživných půdách vytváří mohutné rostliny. Na orné půdě škodí převážně v širokořádkových plodinách, okopaninách, zavlažované zelenině a kukuřici. V posledních letech velmi často i v řídkých porostech jarních obilnin, kde zvláště po vyšších dešťových srážkách na počátku června vytváří mohutné rostliny, které zůstávají dlouho vegetačně aktivní, a proto výrazně komplikují sklizeň obilnin.

Biologie

Volně trsnatá tráva, která má bohatý svazčitý kořen. Její lodyha je přímá až vystoupavá, tmavě šedozelená, často nafialovělá, vysoká 30–100 cm. Vytváří 4–20 odnoží. Stéblo je lysé, na kolénkách řídce chlupaté. Listy jsou lysé, hladké, na okrajích drsné, na líci probíhá středem bělavý proužek, jazýček je nahrazen řadou bělavých chloupků, ouška chybí. Květenství je přímá nebo převislá lata tvořená několika hroznovitě uspořádanými lichoklasy. Klásky jsou jednokvěté, mají tři nestejně dlouhé štětinaté plevy, z nichž jedna vybíhá v osinu. Kvete od července do října. Plodem je obilka, která je okrouhlá až vejčitá, s ostrou hranou, hladká, lesklá, barvy černé.

Rozmnožuje se obilkami, kterých jedna rostlina vyprodukuje až několik tisíc. Aby obilky dobře vyzrály, potřebují teplé léto. Pro vzházení vyžadují vyšší teploty, proto vzhází pozdě na jaře, maximálně z hloubky 12 cm, některé studie uvádí hloubku i 16 cm. Optimální teploty pro klíčení se pohybují v rozmezí 25–27 °C. Obilky dozrávají postupně, padají na půdu do okolí mateřské rostliny a dostávají se do půdní zásoby. Obilky si udržují dlouhou dobu klíčivosti, 8–10 let [Bagavathiannan a kol. 2012]. Na další lokality se dostává prostřednictvím vody, osiva, balíčkováné sadby, chlévského hnoje, kompostu a mechanizačních strojů.

Ježatka je typickým plevelem, který se šíří pomocí hnojení kejdou. Obilky ježatky jsou sklizeny spolu s biomasou kukuřice, jsou schopny přežít vlivy silážování kukuřice, po zkrmení skotem vlivy trávícího procesu a přežijí také vlivy působící v průběhu uskladnění kejdy. Následně se kejda ve značné míře používá ke hnojení kukuřice na siláž, čímž se cyklus množení a šíření ježatky kuří nohy uzavírá.

Regulace

Cílem je v první řadě zamezení dalšího šíření ježatky, proto se doporučuje používání vyzrálých statkových hnojiv, čistého osiva, časné setí jařin, vytvoření dobře zapojených porostů. Vhodné je zařazovat do osevního sledu takové plodiny, které ježatku potlačí, protože ježatka potřebuje pro svůj vývoj světlo. Jedná se např. o letní směsky, víceleté pícniny apod. Z přímých zásahů je účinné plečkování v širokořádkových porostech okopanin, zvláště v červenci a srpnu, na které by měla navazovat podmítka s orbou. Ve většině jarních plodin je možné používat široké spektrum poměrně účinných herbicidů [Norsworthy a kol. 2013]. Problémem je však periodické vzházení v průběhu vegetace ve vlhkých periodách, a proto je velmi často nutné aplikace opakovat. V řepě cukrové a bramborách lze s úspěchem použít postemergentní graminicidy.

Ježatka kuří noha má celou řadu předpokladů k dalšímu šíření. V posledních letech se šíří do podhorských a horských oblastí.



Lata ježatky

BÉRY – *Setaria* sp.

Béry patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Jedná se o jednoleté nebo vytrvalé byliny. Mohou být trsnaté nebo výběžkaté, či s oddenky nebo poléhavé. Je známo asi 110 druhů, které jsou rozšířeny v tropech, subtropích a teplejších částech mírného pásu, často i zavlečené.

V České republice se vyskytuje 6 druhů bérů, které jsou řazeny mezi pozdně jarní plevely. Všechny druhy se vyskytují na polích nebo na ruderalních stanovištích, podél komunikací nebo v zástavě v sídlech. Rostou hlavně v teplejších oblastech, od nížin po střední polohy. Nejvýznamnějším druhem z rodu je bér zelený (*Setaria viridis*) a bér sivý (*Setaria pumila*). Méně častý je bér přeslenitý (*Setaria verticillata*), který má na rozdíl od předchozích druhů lichoklas, který je přetrhovaný a zesponu nahoru je na omak silně drsný. Bér ohnutý (*Setaria faberi*) roste vzácně v Polabí. Bér klamný (*Setaria gussonei*) je snad ustáleným křížencem mezi bérům přeslenitým a bérům zeleným (*Setaria verticillata* × *S. viridis*). Zvláště v posledních letech je nacházen na jihovýchodní Moravě, bér italský (*Setaria italica*), který patří mezi pěstované rostliny.

V teplejších oblastech četnost výskytu bérů významně stoupá.

Bér zelený – *Setaria viridis* (L.) Beauv.

Bér zelený spolu s bérům sivým patří mezi významné druhy plevelů z rodu, ale v podmínkách České republiky působí škody pouze lokálně.

Výskyt

Původní areál výskytu bérů zeleného se nachází v Evropě, severní Africe a v mírné Asii. Druhotně byl zavlečen do Severní Ameriky. V České republice se vyskytuje roztroušeně, zvláště v teplejších oblastech, na vlhkých, písčitých až hlinitých půdách. Často se vyskytuje spolu s bérům sivým. Vyskytuje se podél cest, na rumišťích, škodí ve vinicích, obilnách, okopaninách a často roste na strništích.

Biologie a popis rostliny

Šedozelená trsnatá tráva, jejíž stébla jsou poléhavá až vystoupavá, 10–50 (–100) cm vysoká, dole hladká, nahore drsná. Pochvy listů jsou lysé, hladké, čárkovitě kopinaté čepele jsou 2–20 cm dlouhé, 5–10 mm široké, na líci slabě, na kraji ostře drsné, na rubu hladké, jazýček chybí. Květenstvím je hustý válcovitý lichoklas, 3–10 cm dlouhý, klásky jsou jednokvěté. Kvete od června do října. Rozmnožuje se semeny. Plodem je oválně vejčitá, bělavě žlutá, 1,7 mm dlouhá a 1 mm široká obilka. Jedna rostlina vytvoří asi 2 000 obilek.

Bér zelený se od bérů sivého a bérů přeslenitého odlišuje v počátečních fázích růstu především velikostí. První list je úzce eliptický, jen 5–8 mm dlouhý a 2,5–3 mm široký s pochvou dosahující délky pouze 3–5 mm. Druhý pravý list je také podstatně menší. Listové čepele jsou podobně jako u bérů přeslenitého lysé a listové pochvy jsou po okraji jemně brvité. Obilky jsou také drobné, ale klásky vyrůstají v případě bérů zeleného z větene po dvou nebo více a štětiny v květenství mají na sobě háčky obrácené směrem dovnitř a lichoklas je díky tomu na omak hladký (Jursík a kol. 2018).

Čerstvě zralé semeno může být schopné okamžitě vyklíčit (Holm a kol. 1977), nebo může dojít k dormanci trvající několik týdnů nebo měsíců, která se snadno přeruší uložením ve vlhku po dobu několika týdnů. Optimální teploty



Bér zelený

pro vzcházení jsou 20–35 °C. Vzcházení se znatelně zpomaluje při teplotě 15 °C a při teplotě 10 °C je téměř úplně zastaveno. Světlo pro klíčení není nutné. Nejlépe semena vzcházejí z horních vrstev půdy (1 až 2 cm), ale semena mohou vzcházet i z hloubky 8 nebo dokonce 10 cm. Semena si mohou uchovat svoji životaschopnost v půdě po dobu 15–21 let, přičemž dlouhověkost roste s hloubkou uložení v půdě (Douglas a kol. 1985).

Béru zelenému vyhovují vysoké teploty a plný sluneční svit bez zastínění, což výrazně posiluje odnožování a produkci semen. Vzhledem k tomu, že růst je podstatně intenzivnější za delších dnů, je plevel schopen produkovat semena během 2–3 měsíců za relativně dlouhých dnů mírného léta (Douglas a kol. 1985). Šíření bérů probíhá vypadáváním obilek do okolí mateřské rostliny, na další lokality se mohou dostat s osivem, chlévským hnojem, kompostem, sadbou s kořenovým balem apod.



Bér sivý

Bér sivý – *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.

Bér sivý je původem z Evropy stejně jako bér zelený, kterému se velmi vzhledově podobá. Na stanovištích se vyskytuje spolu s bérem zeleným ve smíšených populacích, a proto jsou také velmi podobné jejich biologické i ekologické charakteristiky. V České republice nepatří mezi příliš významné plevele, které by způsobovaly významné snižování výnosů.

Bér sivý je jednoletá šedozelená tráva. Stébla poléhavá nebo kolénkatě vystoupavá, 10–50 cm vysoká, často načervenalá, pod latou slabě drsná. Čepele listů ploché, 3–30 cm dlouhé, nejčastěji 5–8 mm široké, na líci drsné,



Semenáček béru sivého



Semenáček proso vláskovité

na bázi a na kraji dlouze brvitě (alespoň u mladých listů). Lichoklas válcovitý, hustý, 2–10 (–15) cm dlouhý, štětiny pod klásky v počtu 4–12, zprvu žluté, posléze rezavé, se zoubky směřujícími nahoru (a proto je lichoklas zdola nahoru hladký); klásky vyrůstající z vřetene lichoklasu jednotlivě, cca 3 mm dlouhé, vejčité, žlutavě nebo šedě zelené; plucha oboupohlavného květu silně příčně svaskalá, jen zčásti zakrytá plevou. Kvete od července do září.

Významným plevelem je bér sivý např. na Novém Zélandu, na kterém významně zapleveluje pastviny. Na intenzivních pastvinách může svým růstem pokrýt 20–40% plochy a svojí konkurencí potlačit i pastervní porost, díky čemuž dochází k vysokým ztrátám na produkci mléka.

Regulace bérů

Béry jsou snadno regulovatelné všemi běžnými postupy zpracování půdy. Na orné půdě jsou potlačovány správným střídáním plodin a kultivací v průběhu vegetace. Velmi vhodná je podzimní podmítka strniště, jelikož zasáhne rostliny béru v době jejich nejvyššího výskytu. Tam, kde to nestačí a jsou zapotřebí jiné nechemické metody, je hlavní možností časné setí, protože obilniny jsou schopny vzházet při nižších teplotách než béry (Douglas a kol. 1985). Další možností je porosty udržovat husté v dobrém zdravotním a výživovém stavu. Vyšší hustota se také navrhuje pro pěstování kukuřice bez použití herbicidů, které je běžně praktikované na Ukrajině (Bobro a kol. 1994).

Béry jsou poměrně citlivé k celé škále běžně používaných herbicidů, kterých je do plodin registrováno poměrně velké množství. Dobrou účinnost vykazují především obecně postemergentní graminicy. I přes to došlo u béru zeleného ke vzniku rezistentních populací. V r. 1993 a 1995 byla v Evropě a v USA popsána první zjištěná rezistence na atrazin (Wang a Dekker 1995). Rezistence na atrazin také zahrnuje určitý stupeň křížové rezistence k příbuzným herbicidům. V Severní Americe se také vyvinula rezistence na inhibitory ACCasy a na trifluralin. Rezistence na trifluralin byla spojena s křížovou rezistencí na všechny ostatní dinitroanilinové herbicidy a na některé další herbicidy inhibující mitózu (McAlister a kol. 1995).



Proso vláskovité – lata

Proso vláskovité – *Panicum capillare* L.

V posledních letech se stává významnějším plevelem vzhledem k jeho vysoké přizpůsobivosti. Rostliny jsou konkurenčně silné. Je považováno za první obilninu v Evropě i Asii, kde sloužila jako základní součást potravy. Používá se do suchých vazeb a dekorací.

Rozšíření a výskyt

Pochází ze severní Ameriky, kde se vyskytuje od nížin až po horské oblasti. V současné době bylo zavlečeno na téměř všechny kontinenty. U nás se vyskytuje podél železnic, dálnic i silnic. Poměrně rychle se šíří ve městech na neudržovaných pozemcích. Pozorováno bylo v porostech kukuřice, řepy cukrové, ve vinicích a sadech.

Biologie

Prosovitá trsnatá tráva, která může být vysoká 10 až 100 cm, v našich podmínkách méně. Stébla jsou přímá nebo kolénkatě vystoupavá, velmi často poléhavá. Pochvy listů jsou žebnaté, chlupaté. Listové čepele jsou 10–12 cm dlouhé a 4–10 mm široké. Lata vytváří dlouhou 10–30 cm v závislosti na podmínkách, ve kterých roste. Lata je široká, volná a rozkladitá. Obilky jsou drobné, dlouhé 0,9–1,1 mm. Kvete od června do září. Rostlina je schopná se vyvíjet i na strništích. Nažky jsou po dozrání dormantní, v následujících letech proměnlivě klíčivé. Rostliny vzházejí od pozdního jara při vyšších teplotách. Nažky se šíří větrem na velké vzdálenosti prostřednictvím odlomených lat jako tzv. stepní běžec. Z lat se postupně uvolňují obilky. Tento typ šíření je velmi nebezpečný pro



Kvetoucí rostlina rosičky krvavé

svoji rychlost a šířením na velké vzdálenosti. Vzhledem k výskytu podél dopravních cest je riziko dalšího šíření na zemědělskou půdu poměrně vysoké.

Možnosti regulace

Vzhledem k etapovitému vzházení je ochrana komplikovanější. V našich podmínkách se zatím nevyskytuje v takové intenzitě, aby bylo nutné přistoupit k cílené aplikaci herbicidů. V případě herbicidní ochrany je proso vláskovité citlivé k postemergentním graminicidům podobně jako ježatka kuří noha.

ROSIČKY – *Digitaria sp.*

Rod rosička je zastoupen několika stovkami druhů, jejichž centrem výskytu jsou především tropy a subtropy. Pouze několik druhů je zastoupeno v teplejších oblastech mírného pásma. Ve střední Evropě a na našem území rostou zejména dva druhy rodu rosičky (*Digitaria*), a to rosička lysá (*D. ischaemum*) a rosička krvavá (*D. sanguinalis*). Oba druhy nejsou u nás původní. Stálé populace vytváří pouze rosička krvavá. Přechodně, ale pravidelně se u nás vyskytuje rosička lysá. Pyšek a kol. (2002) řadí tyto dva druhy mezi archeofyty.



Semenáček rosičky krvavé



Sterilní rostlina rosičky krvavé

Rosička krvavá – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

Rosička krvavá byla dříve řazena spíše mezi méně významné plevely, ale v současnosti její význam narůstá. Při silnějším výskytu vykazuje silnou konkurenční schopnost. Je světlomilná. Patří mezi prosovité trávy.

Rozšíření a biologie

Vyskytuje se především v teplých oblastech našeho státu. Nároky na prostředí má jako ostatní prosovité trávy. Vyskytuje se masově podél silnic a železnic. Roste v sadech a vinicích. Na orné půdě zapleveluje především kukuřici, řepu cukrovou a polní zeleniny. V současnosti také často zapleveluje na živinami chudých půdách porosty jarních obilnin.

Vytváří vystoupavé kolénkaté stéblo vysoké 20–30 cm. V kolénkách je schopná rostlina prosa zakořeňovat. Listy jsou ploché, dlouhé až 5 cm, ochlupené. Vytváří svazčitý kořenový systém. Květenstvím jsou lichoklasy. Kvete od června do podzimu. Rozmnožuje se semeny. Plody jsou obilky. Jedna rostlina je schopná vyprodukovat až několik set obilek. Obilky jsou po dozrání dormantní, druhým rokem se klíčivost významně zvyšuje.

Regulace

Rosičky jsou obecně citlivé vůči postemergentním graminicidům. Problémem při její regulaci je postupné vzházení až do pozdního léta, ve kterém můžeme na orné půdě stále nacházet nové semenáčky. Vzhledem k vysoké generativní reprodukci rosičky její význam jako plevel v posledních letech stoupá.

Blízkým příbuzným rosičky krvavé je **rosička lysá** (*Digitaria ischaemum*), která v historii bývala významným plevelem písčitých polí chudých na vápník v teplých oblastech státu. Na těchto plochách dokázala spolu s miličkou menší (*Eragrostis minor*) vytvářet souvislé porosty (Baudyš 1931). V České republice se jedná o nepůvodní druh. Rosička lysá se odlišuje od rosičky krvavé menším počtem lichoklasů a zejména povrchem listů, který je oproti rosičce krvavé lysý, dalším znakem je větší rozdíl v délce dolní a horní plevy. Rosička lysá je mnohem vzácnější než rosička krvavá.

MILIČKY – *Eragrostis* sp.

Zástupci rodu milička patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Jedná se o jednoleté nebo vytrvalé byliny, vzácněji jsou i vytrvalé a dřevnatější. Jedná se trsnaté (vzácněji až keřovité), někdy poléhavé, vzácněji oddenkaté rostliny. Plodem je obilka, která je neokoralá. Po celém světě je známo asi 350 druhů, hlavní oblastí rozšíření jsou subtropy. Některé druhy jsou pěstované jako obilniny nebo pícniny.

V České republice jsou zastoupeny tři druhy miliček, které na zemědělské půdě v plodinách nezpůsobují žádné škody. Zástupci rodu jsou řazeny mezi jednoleté pozdně jarní plevely. Nejběžnějším druhem je **milička menší** (*Eragrostis minor*). Roste často mezi spárami v chodnicích a při železnici v teplejších oblastech. V historii bývala obvyklým plevelem na živinami chudých půdách, kde dokázala vytvářet souvislé porosty (Klečka 1929, Baudyš 1931).

Dalším zástupcem je **milička chlupatá** (*Eragrostis pilosa*), která patří mezi kriticky ohrožené druhy (C1) a roste vzácně na suchých stráních, hlavně na jižní Moravě - Znojensku. V posledních letech je však občas nalézána i na sekundárních stanovištích, podobně jako milička menší. Posledním druhem je **milička polabská** (*Eragrostis albensis*) vyskytující se na náplavech řeky Labe. V ČR můžeme vzácně najít ještě další druhy, které ale nemají jako plevel žádný význam.

OZIMÉ JEDNODĚLOŽNÉ PLEVELE

Mezi ozimé plevy patří většina plevelů. Rostliny vcházejí na konci léta nebo na podzim a do zimy jednoděložné plevy vytváří sterilní rostlinky s několika listy nebo odnožemi. Po přečkání chladových podmínek pokračují ve vývoji v následující vegetační sezóně. Rostliny vytvářejí během vegetace plody či semena, která jsou schopna klíčit během celé vegetační sezóny. To jim umožňuje zaplevelovat všechny pěstované plodiny. Mezi ozimé jednoděložné plevy patří např. chundelka metlice, psárka rolní, sveřepy a mrvka myší ocásek.

Chundelka metlice – *Apera spica venti* L.

Chundelka metlice patří mezi ozimé obtížné plevy, které zaplevelují hlavně ozimé obilniny, ozimou řepku, víceleté pícniny a zeleninu od nížin až do horských oblastí. V současnosti nejsou výjimkou ani zaplevelené porosty jařin.

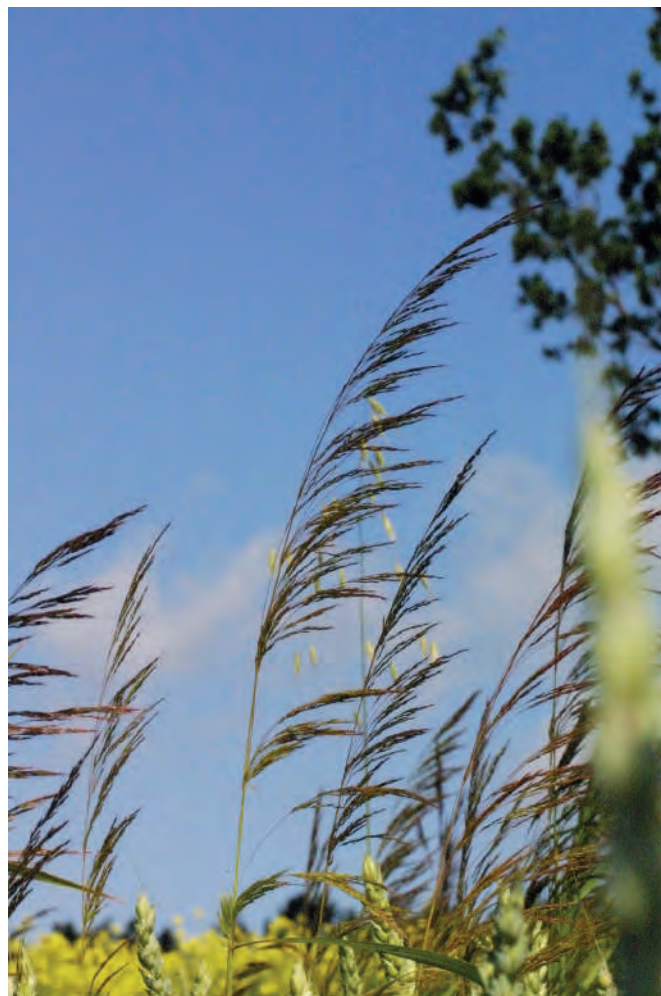
Rozšíření a výskyt

I přes to, že chundelka metlice patří v České republice k významným plevelným druhům, její výskyt ve světě je pouze okrajový. Původním areálem rozšíření je kontinentální Evropa se zasahujícím výběžkem až do střední Sibiře. Zavlečena byla například do severní Afriky, nebo do některých částí Severní Ameriky, ale v nových areálech kupodivu nepatří mezi významné plevelné druhy i přes to, že se jedná téměř o kosmopolitní druh.

Biologie

Chundelka patří mezi volně trsnaté trávy se svazčitými kořeny. Stébla jsou přímá až kolénkatě vystoupavá, hladká, lesklá, chudě olistěná, až 150 cm vysoká. Pochva listů je charakteristická až 6 mm dlouhým, dřívátným jazýčkem bez oušek. Listové čepele jsou ploché asi 5 mm široké. Lata je jehlanovitá, rozkladitá, bohatě větvená. Chundelka tvoří klásky, které jsou jednokvěté, leskle nafialovělé. Plevy nemají osiny, plucha je osinatá, ale pluška je menší a bezosinná. Obilka je 2–3 mm dlouhá, kopinatá, ostře zašpičatělá. Obilky jsou lehké (HTS je pouze 1,9 g) a proto se mohou šířit větrem i na velké vzdálenosti.

Chundelka metlice zapleveluje především ozimé obilniny a ozimou řepku, ale na mnoha polích je stále častěji



Charakteristická lata chundelky metlice

pozorován trend zaplevelování jarních obilnin. V posledních letech byla také zaznamenána její postupná expanze do nových oblastí, např. Prostějovska, Olomoucka aj., kde doposud nebyvala obvyklým plevelem.

Regulace

Regulace chundelky metlice je poměrně obtížná a pro zdárný výsledek je nutné do ochrany plodiny zahrnout celý komplex opatření. Pro regulaci v jařinách je nutná kvalitní předseťová příprava půdy, která postihuje již vzešlé rostlinky, které na rozdíl od lipnice roční špatně regenerují. Pro regulaci chundelky lze využít také sled jařin několik let po sobě se zapojením okopaniny, nebo využít pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Na chundelku metlici existuje poměrně široká škála herbicidních přípravků s různým mechanismem působení. Jelikož u chundelky metlice byly popsány rezistentní populace vůči inhibitorům ALS, je nutné při regulaci obměňovat přípravky, které mají různou účinnou látku. Nutností je regulace již v podzimních měsících, v jarních měsících v případě potřeby porosty pouze dočistujeme.



Sveřep jalový

SVEŘEPY – *Bromus* sp.

Sveřep je rod trav, tedy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Obvykle se jedná o jednoleté nebo vytrvalé byliny. Celkově je známo asi 150 druhů, které najdeme od mírného pásu severní polokoule až po hory v tropech, také v Jižní Americe, často i adventivně.

U nás můžeme ve volné přírodě potkat asi 14 druhů. Mezi nejvýznamnější plevely v současnosti patří sveřep jalový (*Bromus sterilis*) a sveřep měkký (*Bromus mollis*). Roztroušeně, ale se vzrůstající tendencí můžeme na polích nebo na intenzivnějších pastvinách v sušších oblastech naleznout sveřep střešní (*Bromus tectorum*) (Kubát a kol. 2002). Mezi historicky významné, ale dnes vzácné plevely patří sveřep stoklasa (*Bromus secalinus*) nebo sveřep rolní (*Bromus arvensis*), které v posledních desetiletích silně ustoupily a patří mezi C1 – kriticky ohrožené druhy (Procházka 2001).



Sveřep jalový – odnožující rostlina

Sveřep jalový – *Bromus sterilis* L.

Sveřep jalový v minulosti nepatřil mezi významné plevely, ale v současnosti jeho význam stoupá. Sveřep jalový je silně konkurenční rostlina, která se dokázala přizpůsobit měnícím se podmínkám a proto dochází k jeho šíření. Šíření je podporováno vysokým podílem ozimých obilnin v osevech, zvyšujícím se podílem ploch obhospodařovaných technologiemi minimálního zpracování půdy, které mj. vyhovují i většině travovitých plevelů a svojí přirozenou odolností vůči většině běžně používaných herbicidů.

Rozšíření a stanoviště

Původním areálem rozšíření sveřepu jalového je severní Afrika, západní, východní a centrální Asie, severní, střední, východní a jihovýchodní Evropa. Zavlečen byl do Severní Ameriky a Austrálie. Obvyklým plevelem je ve většině oblastí s mírným klimatem.

V České republice se vyskytuje od nížin až po pahorkatiny, s častějším výskytem v teplejších a sušších oblastech. Jako ozimá tráva dokáže zaplevelovat všechny ozimé plodiny, také sady a vinice. Velice rychle se dokáže prosadit v prořídých porostech pícnin.

Biologie

Sveřep jalový je jednoletá, ozimá, volně trsnatá tráva vysoká 30 až 100 cm s bohatými svazčitými kořeny. Stébla jsou přímá nebo v kolíčkách vystoupavá, tuhá a lysá. Pochvy listů jsou měkce chlupaté, do tří čtvrtin uzavřené a v ústí mají jemně roztřepený, 4 mm jazýček, ouška chybějí. Listové čepele, až 60 cm dlouhé a 6 mm široké, jsou ploché, ochablé, měkce chlupaté a po okrajích drsné. Listová vernance je stočená. Na konci stébla vyrůstá 10 až 20 cm dlouhá a 7 až 12 cm široká, všestranně rozkladitá lata. Je velmi řídká, široce rozložená a její větévky jsou dlouhé a po odkvětu mírně převislé. Větévka nese jeden až čtyři osinaté klásky, 2 až 3 cm dlouhé, zploštělé a mívající čtyři až šest kvítků. V době květu je klásek nahoře do široka otevřen a je zbarven zeleně a později fialově až hnědě. Spodní pleva je jedno žilná, horní tři žilná, jsou protáhlé, stejně dlouhé a mají až 3 cm rovnou osinu. Vykvétá od května do července (Möllerová 2009).



Sveřep měkký – dospělé rostliny



Sveřep měkký odnožující rostlina

Sveřep měkký – *Bromus mollis* L.

Sveřep měkký sice často doprovází sveřep jalový, ale prozatím je ve smíšených populacích zastoupen poměrně menším podílem. Vzhledem k vyhovujícím podmínkám, které v současnosti přináší pěstování plodin i výskyt sveřepu měkkého na orné půdě stále stoupá.

Rozšíření a stanoviště

Centrem rozšíření sveřepu měkkého je Evropa s výjimkou nejsevernějších poloh. Okrajový je jeho výskyt na východní části kontinentu a izolovaně zasahuje do okolí Kavkazu, přesahuje do severní Afriky a na Kanárské ostrovy. Vyskytuje se také v Severní Americe a na jihu Jižní Ameriky (od jihu Brazílie po Patagonii) jako nepůvodní druh (Zicha 2004).

Sveřep měkký patří mezi naše původní druhy. V České republice je rozšířen po celém území státu, ale preferuje spíše teplejší oblasti v nižších polohách, kde zapleveluje porosty především na lehkých až středně těžkých půdách.

Jeho výskyt je obvyklý na loukách, na orné půdě, v sadech i ve vinicích. Obdobně jako sveřep jalový často zapleveluje porosty víceletých pícnin pěstovaných na orné půdě. Často se také objevuje na místech přetvářených lidskou prací, v okolí cest a lidských obydlí, bývá součástí ruderních společenstev.

Biologie

Jednoletá, nevýrazně trsnatá až netrsnatá tráva, šedozeleně zbarvená, až 60 cm vysoká. Stébla mají plstnatá kolénka, listy jsou rozvolněně chlupaté, nasedají z pochvy bez postranních oušek, jsou dlouhé. Květenstvím je lata, spíše sevřená, s větévkami kratšími než jednotlivé klásky. Klásky 1–2 cm dlouhé, podlouhle oválné, osinaté. Plevy i pluchy mají výrazné žilkování, pluchy krátce chlupaté, po obvodu s blanitým okrajem. Květenství po dozrání stažené.

Sveřep měkký se rozmnožuje pouze semeny. Obilky mají po dozrání vysokou klíčivost. Životní cyklus, konkurenční schopnost i rozšíření je podobné jako u sveřepu jalového, ale četnost jeho výskytu na zemědělské půdě je však menší.

Sveřep jalový je jednoletý ozimý plevel. Rozmnožuje se pouze generativní cestou. Na jedné rostlině může dozrát více než 200 obilek. Rostliny vysemeňují pouze do okolí mateřské rostliny. K dalšímu šíření dopomáhá technika na zpracování půdy nebo při sklizních. K rozptýlení na velké vzdálenosti může dojít kontaminací osiva plodin a přichycením ke zvířatům.

Obilky mají velmi krátkou posklizňovou dormanci, a proto dochází k hromadnému vzcházení ještě v pozdně letních a v podzimních měsících. Vzcházení je podporováno konstantní vlhkostí půdy. Naopak je vzcházení významně inhibováno světlem (Andersson a kol. 2002) nebo nadměrnou vlhkostí. Životnost obilek sveřepu jalového je relativně krátká, pouze malý podíl semen si udržuje v polních podmínkách vzcházevost delší než 12 měsíců (Lutman a kol. 2003). Optimální klíčivostí semen byla v laboratorních podmínkách zjištěna při teplotě asi 15–25 ° C a hloubce půdy 0,5 cm (Mikulka 1987). Semena sveřepů dokáží vzcházet z hloubek do 6 cm. Semena uložená v hlubších vrstvách půdy vzcházejí jediněle.

Sveřep střešní - *Bromus tectorum* L.

Sveřep střešní v současnosti patří obdobně jako sveřep měkký k méně významným druhům plevelů, ale v poslední době je zaznamenán trend rychlého šíření především na nezemědělské půdě (okraje vozovek, kolejisti, ruderalní stanoviště). Na zemědělské půdě se doposud vyskytuje pouze okrajově, popř. zaplevelení porostů je pouze ohniskového charakteru bez dalšího plošného rozšíření.

Rozšíření a výskyt

Sveřep střešní patří v České republice mezi původní jednoleté ozimé plevele. Původním areálem je Euroásie. Zavlečen byl do Severní a Jižní Ameriky, Japonska, Jižní Afriky, Austrálie, na Nový Zéland a na Island (Novak a kol. 2001).

Popis rostliny a biologie

Sveřep střešní je jednoletý ozimý druh, který může být 10–90 cm vysoký. Mladé listy jsou v pochvě stočené. Jazyček může být až 3 mm dlouhý a dřipený. Stébla jsou vystoupavá nebo přímá a lysá. Květenství je tvořeno hustou, jednostranně převislou latou. Kvete od května do června, ale i na podzim (Dostál 1989). Tento druh je spíše teplomilný a preferuje písčité a zásadité půdy dobře zásobené dusíkem. Rozšířen je po celém území České republiky, na cestách, úhorech, písčících, na krajích lesa, na rumišťích, náspech, u zdí i v travnatých porostech.

Kořenový systém je svazčitý, kořeny jsou obvykle koncentrovány v povrchových vrstvách půdy do hloubky 30 cm, ale dokážou pronikat i do 150 cm hloubky a využívat vodu i ze spodních vrstev půdy v suchých letech. Mohutnost kořenového systému je ovlivňována hnojením dusíkem (Hulbert a Lloyd 1955). Odnožování a tvorba vzrostlých vrcholů s květenstvím je závislá na množství a načasování přijaté vlhkosti (Harris a Grant 1967), které je odvislé od ročníku.

Rostliny v porostech dokážou vyprodukovat asi 400 semen; zatímco mohutné osamocené rostliny s dostatkem prostoru, vlhkostí a slunečního záření dokážou

vyprodukovat až 5 000 nebo i více semen (Piemeisel 1938). Vzházení semen je hromadné. Většina semen vysemeňuje na povrch půdy poblíž mateřské rostliny nebo se šíří na krátké vzdálenosti větrem nebo vodou. Rozptýlení na dlouhé vzdálenosti usnadňují lidé a divoká nebo domácí zvířata. Osinaté obilky jsou ideálně uzpůsobeny k tomu, aby je sbíralo oblečení, peří a kožešina. Většina semen vzhází obvykle jako oba dva předešlé druhy v pozdně letních a podzimních měsících, ale malá část semen zůstává dormantní. Semena mohou v půdě zůstat životná po dobu 2 až 3 let. Po této době rychle ztrácí klíčivost. Nejlépe semena vzhází z povrchových vrstev půdy okolo 2 cm. Hraniční hloubkou pro vzházení semen je 6 cm (Hulbert a Lloyd 1955). Nově zralá semena špatně klíčí při vysoké teplotě nebo při intenzivním osvětlení (Harris a Goebel 1976).

Sveřep rolní - *Bromus arvensis* L.

Sveřep rolní je náš původní druh, který je přirozeně rozšířený v celé Evropě i Asii. Zavlečen byl do Severní i Jižní Ameriky. V České republice a ve střední Evropě je považován za původní druh. Jeho výskyt je přechodný a nestálý. Obvykle se vyskytuje na nevyužitých zemědělských půdách nebo na kamenitých mezích, náspech a rumišťích, od nížin až po hory. Preferuje půdy s vyšším obsahem vápníku a ostatních živin. Dnes se jedná o kriticky ohrožený druh (Procházka 2001), který se na zemědělských půdách vyskytuje pouze přechodně.

Sveřep stoklasa - *Bromus secalinus* L.

Stejně jako sveřep rolní je sveřep stoklasa náš původní druh, jehož areál rozšíření sahá z Evropy až do Japonska, Číny a jižní a centrální Sibiře. Zavlečen byl na Nový Zéland, do Austrálie, Severní a Jižní Ameriky. Jedná se o typický ozimý plevel, který zapleveloval především ozimé porosty obilnin. V současnosti je jeho výskyt spíše soustředěn na neplodné plochy, jako jsou okraje cest, úhory a rumišťe. V historii patřil mezi významné plevele, které se zde rozšířily při ochlazení v tzv. malé době ledové. Dnes je jeho výskyt ojedinělý, často přechodný a obdoně jako u sveřepu rolního se jedná o kriticky ohrožený druh (Procházka 2001).

Regulace sveřepů

Prevenčí proti zaplevelení plodin sveřepy jsou obecně platné postupy, jako je kombinace herbicidní ochrany s mechanickými postupy, jako je podmítka a následná orba, střídání plodin, totální likvidace ohnisek zaplevelení i s porostem, jak v porostech, tak v jejich okolí.

Herbicidní ochrana je poměrně problematická zejména z důvodu jeho rychlého růstu a tvorby generativních orgánů a odolnosti vůči většině běžně používaných herbicidů. Vhodné jsou herbicidy s účinnou látkou ze skupiny inhibitorů acetolaktátsyntázy (ALS) za použití smáčedel. Vzhledem k dobré regeneraci sveřepů je nutné herbicidní aplikace opakovat. Regulaci sveřepů také komplikuje jejich postupné vzcházení.

Psárka polní – *Alopecurus myosuroides* Huds.

Psárka polní je jednoletá ozimá tráva. Jedná se o zdomácnělý archeofyt, který se na orné půdě uplatňuje jako plevel. Podle Baudyše (1931) se jednalo o plevel, který se vyskytoval pouze lokálně. V současnosti se intenzivně rozšiřuje a zapleveluje hlavně obilniny.

Psárka polní je významným plevelem v obilninách pěstovaných v mírném podnebí a v posledních 30. letech spolu se změnami v zemědělské praxi se stala jedním z neškodlivějších plevelů ozimých obilnin v západní Evropě. Tyto změny umožnily psárce expandovat na dobře odvodněné lehčí půdy na nichž patří mezi dominantní. Vzhledem ke své náchylnosti vytvářet rezistenci vůči herbicidům představuje hrozbu pro pěstování obilnin mírných oblastí.

Rozšíření a stanoviště

Na naše území byla pravděpodobně zavlečena ze Středomoří po železniční trati. Její výskyt je u nás zatím lokální (okolí Prahy, Mělníka, Českých Budějovic, České Lípy), v posledních letech se postupně šíří v okolí Hradce Králové.

Vyskytuje se podél cest a železnic. Na orné půdě se může významně konkurenčně prosadit v ozimých obilninách, ozimé řepce a mezerovitých porostech jarních obilnin. Rostliny psárky polní vytvářejí konkurenčně silné rostliny. Původně byla psárka problémem pouze v místech s lokálním výskytem. Dnes ale expanduje na další lokality. Její význam stoupá též vlivem nevhodného střídání plodin, kdy časté zařazování ozimých obilnin podporuje její reprodukci.

Její původním areálem je nejspíš Středomoří odkud se následně rozšířila po celé Evropě a západní Asii. Méně rozšířená je v zemích s více kontinentálním podnebím (Himme a Bulcke 1975). Problematickým plevelem je především v západní Evropě, kde se jedná o jeden z nejvýznamnějších plevelů při častém zastoupení obilnin v osevech, zejména ve Francii, Německu, Belgii a Anglii (Holm a kol. 1997). Vzácná a chráněná je ve Skandinávii (Ingelög a kol. 1993). Ačkoli se vyskytuje i v mnoha dalších částech světa, včetně Severní Ameriky, Asie a Austrálie, není v těchto oblastech obvykle považována za hlavní plevel.

Biologie

Psárka polní je jednoletý ozimý plevel, který se v posledních letech velmi často vyskytuje i v jarních plodinách, kde je schopna vykvést a i vytvořit obilky.

Jedná se o trsnatou travu, stébla jsou přímá, 20–40 (60) cm vysoká, zřídka poléhavá, drsná, jazýček 2 mm dlouhý, tupý, čepele ploché, 3–5 (8) mm široké, na líci drsné. Květenstvím je lichoklas 5–8 (12) cm dlouhý, úzce válcovitý, někdy na bázi rozvětvený, větévky s 1–2 klásky bledě zelené barvy. Plevy jsou do poloviny srostlé, bělavé, plucha s 8 mm dlouhou osinou. Kvete od května do července. Rozmnožuje se obilkami. Obilky jsou pluchaté, osinaté, poměrně velké: 5–6 mm dlouhé a 1,2–1,9 mm široké.

Rostliny silně odnožují, průměrně vytvoří až 6 odnoží. Pro klíčení potřebuje teplotu mezi 3 až 5 °C a dostatek vláhy, nejnázze klíčí z povrchových vrstev půdy, světlo urychluje vzcházení. Obilky mají dobrou klíčivost. Obilky se snadno uvolňují z řídkých lichoklasů ještě před sklizní plodiny na poli a zůstávají v půdní zásobě. Na další lokality se mohou dostat s osivem trav a jiných plodin. Nejlépe vzcházejí z povrchových vrstev půdy z hloubek do 3–4 cm. V půdě vydrží obilky i několik let.

Regulace

V současné době lze psárku polní dobře regulovat např. hlubokou orbou, která přispívá ke snížení zásoby obilek v půdě. Dostatek účinných látek herbicidů umožňuje regulaci psárky jak v obilninách, tak v ozimé řepce. Nižší účinnost vykazují půdní herbicidy. Psárka je přirozeně odolná vůči herbicidním přípravkům, proto regulace postemergentními herbicidy je nutné provést co nejdříve (fáze odnožování), poté se účinnost herbicidu velice rychle snižuje. Regulaci psárky mnohdy znesnadňuje její rychlé vzcházení, dynamika růstu na začátku vegetace a schopnost vzcházet i z větších hloubek půdy.

V zemích západní Evropy, v poslední době i v Česku, byly nalezeny populace psárky polní rezistentní vůči herbicidním přípravkům, které komplikují její regulaci.

Za nejspolehlivější preventivní ochranu před zaplevelením polí platí obecné zásady jako je kombinace těchto opatření:



Lichoklas psárky polní



Psárka polní

střídání plodin, zpracování půdy (orba, plečkování, vláčení), čistota osiva, výživa pěstovaných rostlin i kvalita statkových hnojiv.



Masivní zaplevelení pozemku mrvkou

Mrvka myší ocásek – *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel.

Rostlina, která byla ještě donedávna téměř chráněná, nyní se jedná o expanzivní plevel, který se stále častěji vyskytuje především v porostech ozimých plodin, které kalamitně zapleveluje.

Popis rostliny

Mrvka myší ocásek je jedním ze zástupců skupiny jednoletých ozimých trav z čeledi lipnicovitých – *Poaceae*. Rostliny vytváří mohutné svazčité trsy, které dorůstají výšky někdy i více než 50 cm. Listy jsou úzké, čepele jsou obvykle stočené, což jim dodává štětinovitý vzhled podobný kostřavě červené nebo sivé. Na svrchní straně listů jsou krátce chlupaté, chlupy vyrůstají především na vrcholech žebek, ve stočeném stavu se však čepele jeví lysé až lesklé. Ouška chybí, jazýček je krátký, uťatý. Složené květenství je tvořeno klásky, uspořádanými do úzké, stažené, převislé laty, která je po část vegetace na bázi alespoň částečně překrytá pochvou horního listu. Plevy i pluchy jsou čárkovitě kopinaté, pluchy jsou osinaté s osinou cca 15 mm dlouhou.

Mrvka obvykle začíná metat v průběhu května, obilky dozrávají v průběhu června a července. Velmi často roste ve skupinách, na místech s dostatkem prostoru vytváří až mono dominantní porosty, které na příhodných místech mohou být značně rozsáhlé (několik desítek až stovek m²). Každá rostlina vytváří větší počet stébel, nesoucích laty, ty jsou sehnuté v jednom směru, což porostům mrvky dodává nezaměnitelný vzhled. Polehání rostlin mrvky umožňuje také potlačování okolní vegetace, která z postižených porostů ustupuje. Jen zcela ojediněle v hustě zaplevelených porostech najdeme i jiné plevele.

Areál rozšíření a výskyt v České republice

Původně je mrvka myší ocásek euroasijským druhem, který byl rozšířen vlivem člověka, např. se snadno šíří po železnici [Cotton a Stace 1977].

Rozšířená je po celé jižní a střední Evropě a odtud východně k severozápadní Indii a částem Číny. rozsah sahá od východu k severozápadní Indii a částem Číny. Tento druh se vyskytuje ve většině států USA. V Austrálii

obydluje rozsáhlá území v jihozápadní a jihovýchodní části kontinentu, včetně Tasmánie. Rozšířena je mezi 25 ° a 44 ° jižní šířky (Wallace 1997).

V České republice je původním druhem. Zastihnout ji můžeme v nižších polohách po celém území státu mnohdy s ohniskovým výskytem, nejvíce ve středních Čechách. U nás je její rozšíření situováno do třech typů stanovišť. Prvním typem stanoviště je její přirozený biotop. Jedná se např. o okraje suchých borových porostů a lesní světliny s nízkou úrovní živin. Z těchto míst se bohužel vytrácí a z tohoto důvodu je Červeným seznamem cévnatých rostlin řazena mezi ohrožené druhy rostlin kategorie C3 (druh poměrně početný, jehož početnost v poslední době spíše klesá). Druhým místem výskytu jsou lokality sekundárně vytvořené lidskou činností. Jedná se o suchá stanoviště s nízkým obsahem živin v půdě, jako jsou výsypky, deponie zemin, okraje cest, stará kolejistě a jejich okolí apod., odkud se může mrvka šířit do okolí. Třetím a posledním typem jsou lokality, které jsou pro nás nejdůležitější. A tím je zemědělská půda. Mrvka jako ozimá tráva nejčastěji zapleveluje posty ozimů, ale naleznout ji můžeme ve všech pěstovaných plodinách. Rostliny vzešlé na jaře i v průběhu vegetace sice nevytváří generativní orgány, ale na zaplevelení se podílí i husté neprostupné vysoce konkurenčně silné porosty mrvky podobající se pečlivě pěstěnému trávníku. Proto ji můžeme naleznout v zelenině, bramborách, jarních obilninách, ale i slunečnici nebo máku apod.

Proces vzcházení, růstu a rozmnožování během vegetace

Mrvka myší ocásek dokáže vzcházet po celou vegetační sezónu běžně od teplot 5 °C. Se zvyšující se teplotou se vzcházení zrychluje. Nejlépe semena vzchází z povrchu a povrchových vrstev půdy. Vzcházivost semen mrvky je až neuvěřitelná (v řadě případů dosahuje až 100 %). Semena vysetá do hloubky 3 cm vzchází ojediněle. Výjimkou jsou semena vzešlá z hloubky 5 cm a to pouze z písčité půdy. Z pohledu pěstování plodin se v porostech ozimů nejvýznamněji uplatňují rostliny vzešlé v podzimních měsících, které se v následujícím roce podílí na ohromné generativní reprodukci.



Klíčící rostlinky mrvky myší ocásek

Po vzejití už 10 dnů staré rostlinky odnožují a zimu přečkávají ve fázi 3–4 odnoží. Vzhledem k vysokému reprodukčnímu potenciálu (množství semen vyprodukované jednou rostlinou), nacházíme na zemědělské půdě až mono dominantní porosty tohoto plevele, které se podobají golfovým hřištím. Na jednom dm^2 vzchází několik desítek až stovek rostlinek.

Rostlinky mrvky se začínají rozvíjet již brzy na jaře hned po mrazech a početnost odnoží začíná stoupat. Stejně tak se rozvíjí hustý kořenový systém, který se udržuje v povrchových vrstvách půdy a vytváří pevnou mechanicky neprostupnou vrstvu, která znemožňuje růst jiných rostlin. Některé vědecké studie popisují silné alelopatické působení mrvky. Kořenový systém při svém růstu a rozkladu produkuje specifické látky, které inhibují růst a vývoj jiných rostlin, obdobně jako u pýru plazivého, pamelišky lékařské apod.

Rostliny už v květnu vytváří generativní orgány. Produkce obilek je ohromná. Během vegetace dokáží rostliny vytvořit až několik stovek odnoží, z nichž zhruba na $\frac{3}{4}$ dojde k vytvoření laty s ohromným množstvím obilek (hmotnost tisíce semen (HTS) je 0,370 g, jedna rostlina mrvky jich dokáže vyprodukovat cca od 8 do 15 g), které se po dozrání vysemeňují a zaplevelují okolí plodiny. Po vysemenění jsou v dalších měsících patrné nově vzešlé semenáčky pod mateřskou rostlinou. Semena vzchází v příznivých teplotních a vlhkostních podmínkách ihned a nebyla u nich zjištěna dormance.

Zásoba semen zapravených v půdě čeká na svojí příležitost a následně po zpracování půdy dochází ke vzcházení nových semenáčků. Nově vzešlé rostlinky v jarních měsících již nevytváří generativní orgány, ale svým rychlým růstem a reprodukčním potenciálem utlačují jařiny i ostatní plodiny.

Regulace

Regulace mrvky je značně obtížná. Její kalamitní rozšíření se obvykle vyskytuje na plochách, které jsou obhospodařovány technologiemi minimálního zpracování půdy. Její podíl v porostech také stoupá častým sledem střídání



Mrvka myší ocásek – dospělá rostlina



Lata mrvky

ozimů za sebou. Proto zemědělské podniky spoléhají spíše na herbicidní ochranu, která je bohužel značně omezená.

K regulaci mrvky je nutný celý komplex agrotechnických a agronomických opatření. Základem je zapravení obilek

hluboko do pôdneho profilu. Na plochách, kde je uplatňovaná hlboká orba je mrvka v porostoch sice zastopena ale v miere, ktorá neohrozuje pěstování plodín. Rostliny se sice na pozemcích vyskytují, ale jsou rozptýlené a nevytváří souvislé plochy. V půdě její semena rychle ztrácí klíčivost a už po prvním roce zůstává životaschopných pouze 10 % obiliek. Stejně tak kvalitní péče o porosty zvyšuje konkurenci plodín a omezí počet vzešlých rostlinek na ploše. Důležitý je i monitoring, který odhalí jedince ještě před tím, než dojde ke kalamitnému výskytu.

Mrvka je suchomilná, skromná k potřebě živin, a proto se prosazuje na souvratích a na méně vhodných plochách, odkud expanduje do porostů. Zaplevelení mrvkou probíhá ze souvratí a méně plodných ploch do okolí. Je možné její výskyt potlačit orbou a uplatňováním zásad integrované ochrany rostlin, zejména zařazením jarních plodín do osevního postupu, ve kterém se mohou rostlinky mrvky vyskytovat první rok.

Herbicidní regulace mrvky je značně omezená, vzhledem k tomu, že byla potvrzena přirozená tolerance k některým herbicidům inhibujícím enzym acetyl-koenzym A, karboxylázu (ACCázu) a enzym acetolaktátsyntázu (ALS). Z herbicidních přípravků na regulaci mrvky je vhodný kombinovaný přípravek použitelný na podzim Defi Evo (účinný přípravek i na lipnici roční) s účinnou látkou prosulfocarb a diflufenican. Na jaře je poměrně účinný přípravek Corello s účinnou látkou pyroxsulam nebo Hurricane s účinnou látkou aminopyralid, florasulam a pyroxsulam. Herbicidní ošetření sťažuje i vysoký počet rostlinek vzešlých na ploše a i přes vysokou účinnost některých herbicidů nejsou postiženi všichni jedinci.

Tak jako jiné druhy rostlin i živočichů, tak i mrvka si našla alternativní místo k životu a tím je zemědělská půda. Právě výskyt u polních cest v těsném sousedství orné půdy umožňuje mrvce pronikat do polí, kde se v posledních letech stále častěji objevuje především jako plevel ozimých plodín, převážně obilnin. U mrvky myší ocásek nebyly na světě doposud hlášeny žádné případy vyvinuté rezistence vůči herbicidům. V Austrálii však byla zjištěna rezistence v populacích blízce příbuzného druhu kostřavy obecné.

Lipnice roční – *Poa annua* L.

Lipnice roční je kosmopolitní plevel s celosvětovým významem (Randall 2012). Rozšířena je od hladiny moře až do nadmořské výšky 1200 m. Lze ji najít od Arktidy po antarktické oblasti prakticky ve všech suchozemských ekosystémech. Celosvětově byla nalezena jako plevel ve 38 plodinách ve více než 80 zemích světa. Roste na nejrůznějších půdách, snáší pastvu, sečení a zamrzlé podmínky a je častým plevem v oblastech silně využívaných hospodářskými zvířaty nebo lidmi. Tento druh má potenciál překonat jiné rostliny a plodiny (Holm a kol. 1997).

Rozšíření a stanoviště

Lipnice roční v podmínkách České republiky patří mezi jednoleté až víceleté rostliny. Může být jarní, ale i ozimá. Původním areálem rozšíření je Evropa a přilehlé oblasti Asie, ale vzhledem ke své přizpůsobivosti se rozšířila do všech kontinentů světa. V současnosti je považována za kosmopolitní plevel. Je to jediný nepůvodní druh kvetoucích rostlin, který úspěšně vytvořil životaschopnou populaci v Antarktidě (Wódkiewicz a kol. 2014).

V České republice roste tato skromná rostlina na celém území, od nížin až vysoko do hor. Ještě donedávna se jednalo o méně významný plevel. V současnosti ji najdeme téměř na všech půdách a všech typech zemědělských ploch a ve všech druzích plodín, ve kterých patří mezi významné plevele. Holm a kol. (1997) uvádějí, že lipnice roční je plevem 38 plodín v 80 zemích světa a nejčastěji se uvádí jako plevel zeleniny, obilnin, trávníku, cukrové řepy, brambor a sadů.

Biologie a regulace

Lipnice roční je volně trsnatá tráva s mělkými, jemně svazčitými kořeny. Stébla jsou 5–30 cm vysoká, hladká, poléhavá až vystoupavá, slabě zploštělá. Čepele listů jsou ploché, tenké, na kraji slabě drsné, pochvy listů jsou hladké a jazýček je uťatý. Lipnice metá od března do října a rozmnožuje se obilkami, kterých se na jedné rostlině vytváří několik set (100–800). Tyto obilky jsou ihned klíčivé. Obilky klíčí nejlépe z povrchu a povrchových vrstev půdy do hloubky 5 cm, během celé vegetace, již od března do října. Po dozrání na rostlině se vysemeňuje do okolí mateřské rostliny, na další místa se šíří větrem, vodou nebo osivem.



Odkožuující lipnice roční

Hojně se vyskytuje i v širokořádkových plodinách, především v zelenině, jelikož i přes to, že je jednoletá, dobře za vlhkého počasí regeneruje a tím i výborně odolává meziřádkové kultivaci. V poslední době se významně šíří v porostech ozimých obilnin. Velmi významným plevem je také v severní Evropě, např. v Dánsku patří mezi problematické plevele při produkci osiv trav, ze kterých jsou obilky lipnice roční těžko oddělitelné. Při masivním výskytu v trávniku v době sucha, dochází k rychlému dozrávání a odumírání rostlin, čímž jsou trávniky mezerovité. Lipnice roční má také krátký životní cyklus trvající pouze několik týdnů, který není ovlivněn vegetační dobou. Díky tomu dokáže lipnice roční během roku vytvořit i několik generací, které se podílí na dalším zaplevelování plodin.

I přes relativně nízkou konkurenceschopnost je tato rostlina významným plevem mnoha plodin. Významně se projevuje zaplevelení lipnicí roční u slabě konkurenčních plodin nebo u plodin, kde je plevel schopen před plodinou významně zapojit porost.

V případě herbicidní ochrany je nutná cílená regulace, která i přes dobré načasování mnohdy nepostihne všechny rostliny a aplikaci je nutné opakovat. Na lipnici v obilninách lze použít herbicidy shodné s herbicidními přípravky používanými na chundelku metlice nebo psárku polní. Účinné jsou hlavně půdní herbicidy. Listové graminicidy potlačují lipnici pouze částečně a se stářím rostliny se jejich účinnost snižuje. Při tvorbě generativních orgánů je herbicidní ochrana bezvýznamná. Rostliny rychle dozrávají a rychle vysemeňují.



Lipnice roční



VYTRVALÉ JEDNODĚLOŽNÉ PLEVELE

Vytrvalé plevle se rozmnožují jak generativní tak vegetativní cestou. K vegetativní reprodukci využívají vegetativní orgány, jako jsou oddenky, kořenové výběžky, hlízky aj. Generativní rozmnožování je nejpřirozenějším způsobem šíření plevelů na zemědělské půdě. Z hlediska reprodukce je nejvýznamnější množství semen, jejich životnost v půdě, dormance semen a způsoby šíření. Vegetativní způsob rozmnožování převládá především na půdě, která je pravidelně obdělávána. Soustavné poškozování kořenů a kořenových výběžků vyvolává rychlou regeneraci z pupenů. To má za následek rychlé vytvoření mohutného kořenového systému, který velmi agresivně konkuruje kulturním rostlinám. Vyrašené výhony mají vysokou konkurenční schopnost a prosadí se i v konkurenčně silných porostech kulturních rostlin, jako jsou obilniny.

Pýr plazivý v postu ozimé pšenice

Pýr plazivý – *Elytrigia repens* L.

Pýr plazivý patří mezi nejvýznamější vytrvalé plevle vyskytující se na většině orné půdy České republiky, na které zapleveluje všechny pěstované zemědělské plodiny.

Rozšíření v České republice a ve světě

Pýr plazivý je v našich podmínkách rozšířen na 70–80 % orné půdy ve všech oblastech našeho státu. Zapleveluje všechny kulturní rostliny pěstované na orné půdě i ve speciálních plodinách. Šíření podporuje pokles úrovně zpracování půdy a minimalizace agrotechnických opatření. Pýru vyhovují osevní postupy s vysokým zastoupením obilnin a řepky.

Pýr plazivý patří mezi velmi nebezpečné vytrvalé druhy plevelů především v mírném podnebí severní polokoule a do určité míry v chladném podnebí ve vyšších nadmořských výškách v teplejších oblastech. Jeho rozšíření je významné v nejsevernějších a nejchladnějších zemědělských oblastech, kde je konkurenceschopnější než na jihu. Ve světě patří mezi významné plevle kávy pěstované ve vyšších a chladnějších oblastech jako je Nová Guinea nebo v chladnějších horských údolích Střední a Jižní Ameriky (Holm a kol. 1977).

Výskyt tohoto druhu v mírném podnebí a jeho nepřítomnost v teplých tropech může být způsobena špatnou vegetativní reprodukcí pomocí oddenků při vyšších teplotách, což bylo experimentálně prokázáno (Hskansson 1969).

Biologie

Vytrvalá rostlina setrvávající na stanovišti mohutným kořenovým systémem s vysokou regenerační schopností oddenků. Konkurenční schopnost pýru plazivého je proto velmi vysoká. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit všechny kulturní rostliny. Do půdy vylučuje alelopatické látky čímž potlačuje ostatní rostliny. Jedná se o glykosid agropyren, který je uvolňován z živých i odumírajících rostlin. Proto býváme velmi často svědky potlačení růstu zemědělských plodin i po použití účinných herbicidů proti pýru plazivému. Významně škodí ve všech kulturních rostlinách.



Lichoklas pýru plazivého

Pýru plazivý je středně vysoká až vzrůstná tráva setrvávající v půdě článkovými oddenky. Na každém článku je patrný pupen krytý šupinou. Rostliny vytvářejí vzpřímená stébla dlouhá až 1 m. Jsou zakončena lichoklasem sestávajícím z 15–20 klásků. Listy jsou sytě zelené až šedo-zelené. Kvítky jsou sestaveny po 5 do klásků.

Rozmnožuje se generativní a vegetativní cestou. Kvete od června do srpna. Obilky jsou dlouhé až 7 mm a mají po dozrání poměrně dobrou klíčivost. Na jednom stéblu se může vytvořit až 100 obilek. Obilky klíčí nejlépe z hloubky kolem 1 cm. Rostliny vzešlé v srpnu a září do zimy vytvoří kořenový systém schopný vegetativní reprodukce. V polních podmínkách převládá především vegetativní způsob rozmnožování. Oddenky mají obrovskou regenerační schopnost. Z jednoho segmentu dlouhého 10 cm je rostlina schopná v průběhu vegetace vytvořit až 30 m oddenků. Kořenový systém je uložen poměrně mělce, zpravidla v hloubce do 20–30 cm. Přestože vegetativní způsob rozmnožování na orné půdě převládá, je nutné nepodceňovat generativní rozmnožování obilkami.

Metody regulace

Pýru plazivý je možné úspěšně regulovat pouze při uplatnění všech zásad správné regulace plevelů v rámci jednotlivých pozemků. Důležité je zabránit zavlečení pýru plazivého a jeho následné reprodukci.

Zpracování půdy: Pýru plazivému vyhovují pozemky, kde jsou nedostatky ve zpracování půdy a pozemky, kde



Oddenky pýru plazivého

jsou uplatňovány technologie minimálního zpracování půdy. Mělké zpracování půdy podporuje regeneraci pýru z kořenových výběžků. Naproti tomu hluboká orba oslabuje rostliny pýru plazivého, které velmi často při hlubokém zakopnutí odumírají.

Mechanické způsoby regulace: U pýru plazivého ve velkovýrobě nemají prakticky žádný význam. Pouze se může uplatňovat podmínka, ale ta je úspěšná pouze v suchých obdobích. V deštivě příznivých letech podmínka pýru plazivý spíše rozmnoží.

Použití herbicidů: Proti pýru je možné v současné době úspěšně použít celou řadu herbicidních látek. V cukrovce, ozimé řepce a bramborách lze využít velmi dobrého účinku postemergentních graminicidů. V kukuřici a obilninách sulfonylmočoviny. Dříve bylo vhodné v obilninách s úspěchem používat předsklizňové aplikace herbicidů s účinnou látkou sulphosate nebo glyphosate. Základem dosažení dobrého účinku je ale použití správného herbicidu v optimální růstové fázi, nebo v případě oslabení pýru některými mechanickými zásahy.

Vzhledem k tomu, že pýru plazivý patří mezi nejvýznamnější plevele na orné půdě, je nutné jeho regulaci provádět cíleně a promyšleně v horizontu více let po sobě. Jednorázové vyhubení na pozemku je pouze teoretické. Nesmíme zapomínat na jeho obrovskou reprodukční schopnost z kořenových výběžků. Chyba při jeho regulaci v jednom roce se potom musí napravovat několik let následujících.

Troskut prstnatý – *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Troskut prstnatý patřít mezi vytrvalé rostliny s mělčejí kořenícími oddenky. V našich podmínkách nepatřít zatím mezi významné plevely, naopak v teplých oblastech je zařazován mezi nejvýznamnější plevelné rostliny. Úporně setrvává na stanovišti. Konkurenční schopnost troskutu je vysoká. Je odolný vůči sešlapávání. Proto se v teplých oblastech jeho kultivary používají též jako součást udržovaných trávníků.

Výskyt a rozšíření ve světě a v České republice

Jedná se o rychle rostoucí travu, která se šíří semeny a kořenícími oddenky a rychle kolonizuje nové oblasti. V České republice se prozatím vyskytuje převážně roztroušeně na jižní Moravě, v Čechách v okolí Prahy, Polabí a na Plzeňsku. Na orné půdě je v našich podmínkách vzácný, hojněji je zastoupen na vinicích a sádech. V poslední době setrvává na stanovištích, do okolí zatím neexpanduje.

V současné době je troskut prstnatý uváděn jako invazivní v mnoha zemích světa, včetně Austrálie, Indonésie, Singapuru, Kambodže, Vietnamu, USA, Mexika, Kostariky, Portorika, Chile, Kolumbie, Uruguaye, Argentiny, Brazílie a mnoha ostrovů v Tichém oceánu, například Havaj, Fidži a Francouzská Polynésie.

Biologie

Rostliny vytvářejí hustě článkované, převážně nadzemní plazivé oddenky, dlouhé až 1 m. Stébla jsou poléhavá, na konci vystoupavá. Listy jsou hladké, lysé, modrozelené, dlouhé až 6 cm. Květy jsou uspořádány v lichoklasech. Rozmnožuje se generativním a vegetativním způsobem. V našich podmínkách vytváří zpravidla sterilní květy. Převládá rozmnožování z oddenků, které vykazují obrovskou regenerační schopnost.

Troskut prstnatý je velmi tolerantní vůči suchu díky přežití oddenků prostřednictvím dormance vyvolané suchem po dobu až 7 měsíců. Po přerušení dormance má schopnost snadno znovu vzcházet ze stonků. Rostliny se také rychle zotavují po požárech a mohou tolerovat i několik týdnů trvajících zaplavení (Cook a kol. 2005).



Troskut – kvetoucí rostlina



Troskut prstnatý – nadzemní plazivé oddenky

V České republice je výskyt tohoto plevelu pouze lokální bez většího rizika dalšího šíření.

Regulace

Vzhledem k doposud vzácnému výskytu troskutu na zemědělské půdě se cílená regulace neuplatňuje. Nicméně troskut nesnáší hluboké zpracování půdy a je citlivý vůči postemergentním graminicidům.



Čirok halabský – semenáček

Čirok halabský
– dospělé rostliny

Čirok halabský – *Sorghum halepense* (L.) Pers.

Čirok halabský je expanzivní vytrvalá rostlina s hlouběji kořenícími oddenky, která k nám byla v minulosti zavlečena různými způsoby, v současné době se přizpůsobuje našim podmínkám spíše na nezemědělských plochách (Jehlík 1998). Ve světě se u tohoto druhu uplatňuje široká škála jeho negativních vlastností jako je toxicita pro pastvu herbivory, vysoká konkurenční schopnost vůči plodinám i původním rostlinám, snižuje úrodnost půdy, působí jako hostitel patogenů plodin a je známým alergenem.

Díky rozsáhlému systému oddenků a výhonků a vysoké produkci semen je extrémně invazivní a obtížně regulovatelný.

Výskyt

Čirok halabský pochází z východního Středomoří, Malé Asie, Střední Asie, Kavkazu a okolí Černého moře. Dnes je již zdomácnělý v celé jižní Evropě a u nás se vyskytuje v nejteplejších oblastech státu (jižní Morava). Byl k nám zavlečen spolu s obilím z Ukrajiny, z Maďarska byl zřejmě zavlečen na jižní Slovensko s kombajny, které byly používány při žních. V naší republice zapleveluje pole pouze přechodně, může se vyskytovat v okopaninách, čiroku a kukuřici. Na ruderalních stanovištích se vyskytuje na železničních nádražích, přístavech apod.

Biologie

Světle zelená až načervenalá rostlina. Četná stébla vyrůstají z plazivého oddenku, jsou přímá, hladká a lysá. V bazální části mohou dosahovat až 2 cm v průměru. Stébla jsou kolénkatá, kolénka hustě a krátce chlupatá. Dosahují výšky 50–150 (–270) cm. Čepele listů jsou ploché, 15–60 cm dlouhé, 6–15 mm široké, rýhované, v horní polovině a na okrajích drsné. Jazyček je 1–2 mm dlouhý a krátce chlupatý. Lata kuželovitého tvaru vyrůstá na vrcholu stébla, je asi 10–25 cm dlouhá. Kvete od června do října. Obvejčité obilky jsou bělavé, ukryté v leskle hnědých plevách, obilky jsou dlouhé 2,5–4,5 mm.

Rostlina vytváří až 8 000 obilek. Obilky klíčí až v průběhu května, vyhovují jim střídavé teploty. Klíčí velmi pozvolna, ale udržují si dlouhodobou klíčivost. Obilky se šíří větrem, vodou, živočichy, pracovní činností člověka. V našich pod-



Troskut prstnatý – nadzemní plazivé oddenky

mínkách je produkce obilek často snížena, proto se šíří spíše vegetativně-plazivými oddenky. Velmi silně odnožuje, kořenový systém sahá hluboko do půdy (až 1 m).

Teplomilný plevel s tendencí se přizpůsobovat novým podmínkám a expandovat na další lokality. V teplých oblastech světa je uváděn jako velmi nebezpečný plevel.

Regulace

Vzhledem k doposud vzácnému výskytu na zemědělské půdě se cílená regulace neuplatňuje. V případě potřeby klasické zpracování půdy poškodí kořenový systém, důležité je následné vyvláčení oddenků. V zahradách je možné vykopávání rostlin. Vůči postemergentním graminecidům je citlivý pouze při používání vysokých dávek. Vhodná je ohnisková aplikace totálních herbicidů typu glyphosate.

KAMYŠNÍKY – *Bolboschoenus* sp.

Kamyšník je rod vytrvalých vlhkomilných rostlin z čeledi šáchorovitých. Pro některé dosud málo známá rostlina, pro jiné velmi nepříjemný a obtížně hubitelný plevel, který se v posledních letech šíří na zemědělské půdě. Přestože je výskyt kamyšníků v naší krajině historicky doložen, fenomén jejich masového šíření na ornou půdu je poměrně novodobou záležitostí. Pro mnohé zemědělské podniky jsou dnes kamyšníky limitním problémem při pěstování rostlin.

Rod kamyšník byl dosud spojován převážně s výskytem v mělké vodě při březích nádrží a řek a na jiných mokřadech. V současné době se u nás stále častěji setkáváme s hromadným rozrůstáním kamyšníku jako plevele v polních kulturách. Ohniska výskytu jsou v terénních prohlubních na jaře zaplavených a často rovněž v zavlažovaných kulturách.

V posledních desetiletí byly však stále častěji nacházeny ve větším množství v polních kulturách, a to i na relativně suchých místech, což bylo v protikladu s obecně vžitým pojetím kamyšníků jako mokřadních rostlin. Ukázalo se však, že to, co bylo dříve považováno za jeden druh – kamyšník přímořský je ve skutečnosti komplex několika druhů, lišících se výrazně ekologicky, takže rostliny rostoucí v polích mohou patřit jinému druhu než rostliny z rybníků či slanisek.

Podle nejnovějších studií se na území České republiky vyskytuje těchto pět druhů:

- kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus*) s. str. (L.) Palla – kriticky ohrožený druh
- kamyšník jižní (*Bolboschoenus glaucus*) (Lam.) S. G. Smith – kriticky ohrožený druh, rostoucí v ČR jen na jediné lokalitě
- kamyšník vrcholičnatý (*Bolboschoenus yagara*) (Ohwi) Y. C. Yang et M. Zhan – silně ohrožený druh
- kamyšník polní (*Bolboschoenus planiculmis*) (F. Schmidt) Egorova
- kamyšník širokoplodý (*Bolboschoenus laticarpus*) Marhold, Hroudová, Ducháček et Zákřavský

Na zemědělské půdě se jako plevele uplatňují kamyšník polní a kamyšník širokoplodý



Kamyšníky na poli



Původní stanoviště kamyšníků

Kamyšník polní

Bolboschoenus planiculmis (F. Schmidt) Egorova

Rozšíření

Celkový areál rozšíření kamyšníku polního se táhne v mírném pásu Eurasie od Dálného východu přes Sibiř až do střední Evropy, kde končí v Čechách, jen ojedinělé lokality (z toho jedna recentní) byly nalezeny na západ od našich hranic v Německu (Hroudová a kol. 2007). U nás je výskyt soustředěn do teplých nížinných oblastí (severozápadní a střední Čechy, Polabí, Pomoraví a Podyjí) (Ducháček a kol. 2006). Na jižní Moravě navazuje na rozšíření v Rakousku a na Slovensku.

Stanoviště

Tento druh je velmi dobře přizpůsoben opakovanému vysychání stanoviště: to mu dovoluje přežívat v dočasně zaplavovaných terénních proláklínách u cest, v polích, v mělkých příkopech a drenážních kanálech; kromě toho se vyskytuje při březích mělkých rybníků a přehradních nádrží, kde může tvořit pás podél pobřeží při poklesu vodní hladiny. V dalších částech svého současného areálu rozšíření se vyskytuje i na přirozených stanovištích (při březích mělkých jezer, slepých říčních ramen a v zaplavovaných proláklínách ve stepích). Při zjišťování původu kamyšníků na našem území připadají v úvahu dvě možnosti: buď se zde vyskytoval na příhodných stanovištích v říčních nivách (terénní prolákliny, říční ramena) a se vznikem kulturní krajiny se rozšířil na vhodná druhotná stanoviště, nebo sem byl zavlečen ze stepních oblastí východní Evropy v historické době a rozmnožil se na člověkem vytvořených druhotných stanovištích. Kamyšník polní osidluje převážně minerálně bohaté podklady, snáší i mírné zasolení půdy. Klimaticky je vázán na teplé oblasti našeho státu (jižní a střední Morava, Polabí, střední a severozápadní Čechy).

Popis rostliny

Vytrvalá bylina s bohatě větveným podzemním oddenkovým systémem, který tvoří síť tenkých oddenků nesoucích kulovité hlízky. Hlízky jsou převážně drobné, 1–2 cm v průměru. Z hlízek vyrůstají přímé, trojhranné lodyhy vysoké 0,5–0,9 m; sterilní lodyhy jsou po celé délce olis-



Kamyšník polní - květenství



Ohromný kořenový systém kamyšníku polního

těné, u kvetoucích rostlin horní bezlistá část pod květenstvím obvykle zaujímá ca 1/3–1/2 i více z celkové délky lodyhy. Květenství představuje svazek klásků na vrcholu lodyhy (někdy i jediný klásek); květenství je často stažené, tvořené pouze přisedlými klásky, jindy je tvořeno kromě přisedlých klásků bez stopek ještě jednou až několika stopkami, na nichž vyrůstá 1–3 klásků. Délka stopek obvykle nepřesahuje dvojnásobek délky přisedlých klásků. Květy mají pestík s 2 bliznami (vzácně v témže květenství může být několik květů se 3 bliznami). Plody jsou nažky v obrysu široce obvejčité, na vrcholu s krátkým



Semena kamyšníku polního jsou hnědá

zobánkem, 3,1–3,8 mm dlouhé, 2,2–2,5 mm široké, zploštělé, na hřbetní straně promáčklé (na průřezu promáčklé z obou stran), okrově, světle až rezavě hnědé, na povrchu se zřetelnou síťovitou strukturou (vpadlé obrysy kolmých stěn pokožkových buněk, viditelné lupou). Okvětí je přeměněno ve štětinky opatřené po stranách zpětně zahnutými háčky, za zralosti plodů štětinky opadávají. Na příčném řezu plodem je vidět silnou vnější vrstvu oplodí (pokožku) tvořenou podlouhlými válcovitými buňkami, pod ní střední a vnitřní vrstvu tvořené pevným sklerenchymem. Buňky vnější vrstvy oplodí jsou naplněny vzduchem, takže slouží jako plovací aparát, který umožňuje šíření nažek vodou.

Biologie

Vytrvalá rostlina, rozmnožující se vegetativně podzemními hlízkami i generativně nažkami. Produkce hlízek může být značná: jedna hlízka vytvoří během vegetační sezóny okolo 24 (ale až 80) nových hlízek. I když produkce hlízek poněkud klesá s tím, jak se porost zahušťuje, celkový počet hlízek na jednotku plochy může dosáhnout úctyhodných čísel (ca. 2500/m² [Zákravský a Hroudová 2007]). Hlízky jsou škrobnaté (mladé jsou jedlé) a postupně tvrdnou a dřevnatějí. Oddenkové propojení hlízek je fyziologicky funkční v prvním roce, v dalších letech se vnější pleť oddenků rozpadají a zůstává pouze pevný centrální cévní svazek. Ten drží celý podzemní systém pohromadě i několik let, i když spojení je pouze mechanické. Specifikem je schopnost hlízek přežít dlouhodobě v dormantním stavu. V přírodě běžně dochází k tomu, že v suchých letech se nadzemní výhonky vůbec neobjeví, populace nemusí být vůbec nalezena. Jakmile však přijde mokré jaro, po kterém v prohlubních dlouhodobě stojí voda, hlízky se probudí k životu a celý porost velmi rychle regeneruje. To bývá nápadné zejména v polních depresích v rovinatých nížinných oblastech (typickým příkladem je letošní deštivý rok). Hlízky mohou v půdě přežít v dormantním stavu 5 až 7 let. V půdě je největší počet hlízek uložen ve vrstvě pod povrchem (0–10 cm) a z této vrstvy z hlízek roste převážná většina nadzemních výhonků. V hlubších vrstvách (až do 30 cm) hlízky přežívají, ale zůstávají až na výjimky v klidu, nerostou z nich nadzemní výhonky. Pokud se hlízky dostanou na povrch půdy, většinou nepřežijí (vymrzají



Kamyšník polní – dospělé rostliny

v zimě a uschnou v létě). Rostliny kvetou od června do srpna (podle stanovištních podmínek). Jsou světlomilné a nepříliš konkurenčně silné, v hustém zápoji ostřic nebo trav slábnou a zůstávají sterilní, podobně jako v podrostu vyšších a hustých plodin (pícniny). Produkce semen stejně jako celková produkce biomasy je závislá na dostupnosti vláhy a živin, může se pohybovat v průměru okolo 35–154 semen na jedno květenství (Hroudová 1980). Semena klíčí na jaře nejlépe na povrchu vlhké půdy (obnažená půda po opadnutí vody). Ke klíčení potřebují chladnou vlhkou stratifikaci (přeplavení vodou přes zimu) a při klíčení přístup vzduchu a kolísající noční a denní teploty – klíčivost zjišťovaná v laboratoři byla nejvyšší při rozmezí teplot 30/10 °C, kdy dosahovala až 60 % (Moravcová a kol. 2002). Na polích semenáčky zatím nebyly často pozorovány a je pravděpodobné, že vzhledem k rychlosti vysychání zamokřených prohlubní a agrotechnickým zásahům zde generativní rozmnožování není úspěšné (Mikulka a Zákravský 2007).

Kamyšník širokoplodý

– *Bolboschoenus planiculmis* (F. Schmidt) Egorova

Rozšíření

Areál rozšíření kamyšníku širokoplodého je omezen na Evropu, výskyt je koncentrován do středu kontinentu. Chybí v jižní Evropě, nejdále k jihu dosahuje do Bulharska. Je to sladkovodní druh, charakteristický svým výskytem v nivách velkých řek, podél některých řek se dostal až k jejich ústí do moře (Hroudová a kol. 2007). V České republice je to nejrozšířenější druh kamyšníku, s výskytem převážně v nížinách podél řek (Labe, dolní Vltava, Morava, Dyje). Poměrně často však byl nalezen i v okolních regionech, v pánvích a pahorkatinách (Blatensko, Budějovická pánev, na Třeboňsku vzácně, okolí Plzně, Křivoklátsko, Český ráj, Podorličí, střední Čechy, Českomoravská vrchovina), na Moravě na Ostravsku a v podhůří Vysočiny (Ducháček a kol. 2007). Má tendenci se šířit jako polní plevel i na dalších druhotných stanovištích.

Stanoviště

Tento druh má z našich kamyšníků nejširší ekologickou amplitudu ve vztahu k půdnímu chemismu (minerálně chudé i živinami bohaté podklady až mírně zasolená stanoviště) i k hloubce a trofii vody. To se odráží i v širokém spektru stanovišť: vyskytuje se v litorálu rybníků, přehradních nádrží a zaplavených pískoven i řek a říčních ramen, v dočasně zaplavovaných terénních depresích, v mokřích příkopech u cest a v drenážních kanálech, v současné době stále častěji jako polní plevel. Typické je rozšíření podél toků řek, kde se vyskytuje roztroušeně nebo mozaikovitě v porostech pobřežních druhů. Je vázán převážně na stanoviště s kolísající vodní hladinou, optimum rozvoje je v mělké vodě (do 70 cm), v nádržích mohou vznikat souvislé plošné porosty při poklesu vodní hladiny, v rybnících v roce následujícím po letnění. Má širší amplitudu výskytu i pokud jde o vztah ke klimatu: výskyt je soustředěn do teplejších oblastí ČR (střední Čechy, Polabí, střední a jižní Morava), ale zasahuje i do klimaticky chladnějších oblastí pahorkatin a pánví (jižní a západní Čechy, sev. Morava) (Hroudová a kol. 2001).

Popis rostliny

Vytrvalá bylina s větveným podzemním oddenkovým systémem, který tvoří síť tenkých oddenků nesoucích kulovité nebo oválné hlízky, které mají obvykle 2–3 cm v průměru. Z hlízek vyrůstají přímé, trojhranné lodyhy vysoké 0,8–1,1 m; sterilní lodyhy jsou po celé délce olistěné, u kvetoucích rostlin horní bezlistá část pod květenstvím obvykle zaujímá ca 1/3 z celkové délky lodyhy. Květenství je rozkladité, složeno ze svazku několika (obvykle 2–7) přisedlých klásků a 2–5 stopek nesoucích svazečky 2–4 klásků, někdy i jen jediný klásek. Délka stopek je obvykle nejméně dvojnásobná oproti délce přisedlých klásků. Květy mají pestík s 2 nebo 3 bliznami (často se v témže květenství vyskytují květy se 2 i 3 bliznami). Nažky jsou v obrysu široce obvejčité, k bázi zúžené, na vrcholu znenáhla až náhle zúžené v zobánek, 3,1–3,7 mm dlouhé a 2–2,4 mm široké, trojhranné, se zřetelnou až poněkud zaoblenou hranou na hřbetní straně, na průřezu tvaru tupouhlého rovnoramenného trojúhelníka. V témže plodenství může být i menší podíl nažek téměř plochých nebo na hřbetní straně jen málo vypuklých. Plody jsou tmavě hnědé až černé, na povrchu je do různé míry zřetelná síťovitá struktura (vpadlé obrysy buněk pokožky), její zřetelnost závisí na tloušťce vnější vrstvy oplodí. Okvětí je přeměněno ve štětinky opatřené po stranách zpětně zahnutými háčky; štětinky jsou zčásti opadavé, zčásti přetrvávají i na zralých plodech. Oplodí má slabou, ale zřetelně vyvinutou vnější vrstvu (pokožku) s mírně prodlouženými buňkami vyplněnými vzduchem, silnou střední vrstvu tvořenou sklerenchymem a rovněž sklerenchymatickou slabou vnitřní vrstvou. Rostliny jsou značně variabilní jak v celkové velikosti, tak ve stavbě květenství i ve tvaru plodů. Rostliny rostoucí ve vodě jsou obvykle vyšší a plodné prýty mají delší úsek lodyhy olistěný než rostliny z vysychajících stanovišť. Nedostatek vody nebo živin působí nejen zmenšení celkové velikosti rostlin, ale i redukcí počtu klásků i délky stopek v květenství (v krajním případě mohou vyrůst rostliny s chudým staženým květenstvím bez stopkatých klásků, vzácně i s květenstvím s jediným kláskem). Přítomnost květů se 2 i 3 bliznami je patrně důsledkem předpokládaného hybridogenního původu druhu (předpokládání rodiče jsou *Bolboschoenus yagara* a *B. planiculmis*). Podíl květů se 2 bliznami zpravidla není vyšší než 20%. Důsledkem je



Kamyšník širokoplodý

heterokarpie (v plodenství dozrávají nažky trojhranné i téměř ploché).

Biologie

Vytrvalá rostlina, rozmnožující se vegetativně podzemními hlízkami i generativně semeny. Produkce hlízek zajišťuje vegetativní obnovu populací i přežití nepříznivých podmínek. Jedna hlízka vytvoří během vegetační sezóny prům. 24 (ale až 50) nových hlízek; celkový počet hlízek na 1 m² může dosáhnout cca. 5000, (ale až 10 000). Oddenkové propojení hlízek je fyziologicky funkční v prvním roce, stejně jako u *B. planiculmis*; v dalších letech se vnější pletiva oddenků rozpadají a zůstává pouze pevný centrální cévní svazek, který dále zajišťuje mechanické spojení celého podzemního oddenkového systému. Hlízky mají rovněž schopnost dlouhodobé dormance, což jim umožňuje přežití nepříznivých podmínek (v přírodě k tomu dochází buď při dlouhodobém zaplavení v nádržích nebo při vysychání terénních prohlubní v suchých letech) a znovuoživení populace nebo jednotlivých rostlin po nastolení příznivých stanovištních podmínek (pokles vodní hladiny v řekách, nebo rybnících anebo naopak mokré jaro, po kterém v terénních prohlubních dlouhodobě stojí voda). Typickým obdobím, kdy se objevovaly rozsáhlé porosty kamyšníku širokoplodého v nádržích a podél řek bylo horké léto 2003, naopak na jaře 2006 se v důsledku dlouhodobého zaplavení objevovaly porosty kamyšníku v polích i na mnoha místech, kde řadu let nebyly pozorovány. V půdě je největší počet hlízek uložen ve vrstvě 0–10 cm pod povrchem a z této vrstvy hlízky nejlépe rostou. Stejně jako u *B. planiculmis*, v hlubších vrstvách (až do 30 cm) hlízky přežívají, ale zůstávají až na výjimky v klidu, nerostou z nich nadzemní



Kořenový systém kamyšníku širokoplodého



Semena kamyšníku širokoplodého jsou černá

výhonky (Zákravský a Hroudová 2007). Pokud se hlízky dostanou na povrch půdy, většinou nepřežijí (vymrzají v zimě a uschnou v létě). Hlízky slouží k vegetativnímu šíření jak rozrůstáním oddenkového systému v rámci lokality, tak při vyplavení jednotlivých hlízek vodním tokem. Rostliny kvetou od června do srpna (podle stanovištních podmínek). Produkce semen může být ca. 45–186 na 1 květenství, kolísá podle stanovištních podmínek a průběhu počasí v daném roce (při pozdním nástupu vegetace rostliny zůstávají sterilní, případně semena nestačí dozrát). Šíření semen je omezeno jejich slabou plovatelností, přenos na větší vzdálenosti je možný ptactvem (endozoochorie). Ke klíčení semen je potřeba stratifikace ve vodě a chladnu, v přírodě neklíčí čerstvě dozralá semena. Střídání rozdílných denních/nočních teplot (25/15 nebo 30/10 °C) podporuje klíčení semen; v laboratorních podmínkách dosahovala klíčovost *B. laticarpus* 40 – 60 % (Moravcová a kol. 2002). Kamyšník širokoplodý klíčil lépe ve srovnání s ostatními druhy našich kamyšníků v širších rozmezích teplot i při různém vodním režimu. V přírodě jeho semenáčky nebyly pozorovány, je však pravděpodobné, že uchycení semenáček může být úspěšné na podmáčeném substrátu (obnažené dno, vlhké vysychající bahno), a že se semena může šířit i na větší vzdálenosti (ptactvo – endozoochorie). V polních podmínkách zřejmě převažuje vegetativní rozmnožování (Mikulka a Zákravský 2007).



Kořenový systém šáchoru jedlého

Regulace kamyšníků

Vzhledem k toleranci kamyšníků vůči všem používaným herbicidům je jejich použití velmi složité. Proti kamyšníkům lze použít postemergentní graminicidy, sulfonylmočoviny a herbicidy typu glyphosate pouze s omezeným účinkem. Ani ve zvýšených dávkách nejsou rostliny kamyšníků vážně poškozeny. V řadě případů dochází pouze k popálení listové plochy, což má za následek zpravidla rychlou regeneraci z podzemního oddenkového systému s hlízkami (Mikulka a Chodová 2002). Problémem je i to, že se nové výhony kamyšníků vytvářejí v průběhu celé vegetace a proto se mívá účinkem i meziřádkové plečkování. Proto je důležité se zaměřit především na prevenci.

Především zabránit zavlečení vegetativních orgánů na pole. Svoji úlohu hraje i správné střídání plodin, které zabrání přemnožení kamyšníků. Časté zařazování širokořádkových plodin zvyšuje riziko nárůstu zaplevelení kamyšníky. Z tohoto pohledu jsou rizikové především polní zeleniny a rané brambory. Z počátečního lokálního problému se stal problém velkoplošný. Dnes existuje mnoho zemědělských podniků (Polabí, jižní Morava aj.), pro které jsou právě kamyšníky limitním (neřešitelným) problémem při pěstování mnoha druhů plodin.

Dokonalý eradikační efekt na kamyšníky se projeví pouze při využívání všech způsobů a metod regulace více let po sobě tak, aby jednotlivá opatření na sebe navazovala. Důležité je, aby se podzemní oddenkový systém kamyšníků postupně oslabil a odumřel a zásoba hlízek a semen v půdě se minimalizovala (Mikulka a kol. 1999). Před zaplevelením kamyšníky na orné půdě se ubráníme pouze při dodržování všech zásad regulace plevelů na orné půdě a každoroční péčí o půdu (Mikulka a Korčáková 2007). Velmi důležité je zabránění tvorby generativních a vegetativních diaspor na přilehlých plochách a jejich šíření na pole.

Šáchor jedlý – *Cyperus esculentus* L.

Šáchor jedlý je vytrvalá bylina trávovitého vzrůstu z čeledi šáchorovitých (*Cyperaceae*). Jako plevel se uplatňuje téměř ve všech mírných, tropických a subtropických oblastech světa. Jakmile se objeví na pozemcích, je velice obtížně regulovatelný. Rostliny mají stratifikovaně vrstvený kořenový systém, přičemž hlízy a kořeny jsou vzájemně propojeny. Rostlina se může rychle regenerovat, pokud na místě zůstane pouze jediná živá hlízka. V soutěži o světlo, vodu a živiny může snížit výnosy plodin a silně konkurovat původním druhům rostlin. Invazivita tohoto druhu je také vysoká díky jeho velké schopnosti se šířit. Hlízy a semena lze snadno rozptýlit prostřednictvím zemědělské činnosti, přemístěním půdy, vodou a větrem a velmi často i znečištěným osivem (Holm a kol. 1977).

Šáchor jedlý v České republice a ve světě

V rámci našeho monitoringu invazních plevelů jsme se již několik let zaměřili na vyhledávání plevelu šáchoru jedlého, protože jsme měli informace, že byl již potvrzen výskyt v celé řadě států Evropy. V roce 2019 jsme potvrdili nález tohoto plevelu v lokalitě Lysá nad Labem.

Šáchor jedlý pochází ze subtropických oblastí Přední Asie, Afriky, jižní Evropy a také z Ameriky, kde se vyskytuje na většině kontinentu, vyjma severních a jižních oblastí. Rostliny šáchoru upřednostňují především vlhká stanoviště a půdu, která je propustná s dostatkem živin. Proto mu vyhovují v našich podmínkách pozemky, které jsou pravidelně zavlažovány. Rostliny jsou však schopny překonat i dlouhé suché periody.

Biologie

Šáchor jedlý je vysoký od 30 do 60 cm, vytváří drobné hlízky, zpravidla na konci oddenků. Nadzemní části rostlin s příchodem mrazu odumřou. Pod zemí však přežívají hlízky, které jsou v současných podmínkách u nás schopné přezimovat. Na jaře vyrůstají z hlízek nové rostliny, rostliny vytvářejí nové článkovité oddenky, které dorůstají délky až 30 cm. Kořenový systém dosahuje zpravidla do hloubky 20 cm. Na koncích oddenků se vytvářejí nahnědlé, kulovité, vejcovité nebo soudečkovité hlízky, které dosahují délky maximálně 2 cm. Oddenky nevytvářejí



Detail květenství šáchoru jedlého

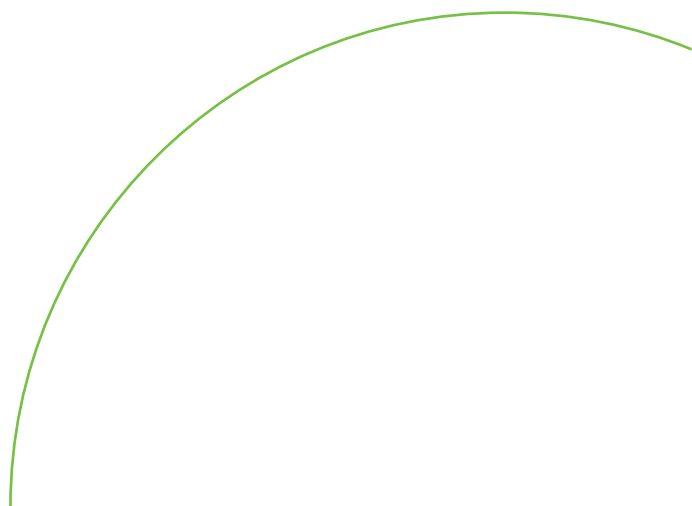
Životaschopné pupeny a koncem vegetace odumírají. Vegetativní rozmnožování tohoto plevelu převládá na vlhkých stanovištích, za sucha upřednostňuje generativní reprodukci a vytváří velké množství semen. V příhodných podmínkách se šíří semeny. Semena jsou dlouho dormantní. Klíčivost je velmi vysoká a rostliny vzcházejí i z povrchu půdy a optimálně z hloubky do 1,5 cm. S rostoucí hloubkou vzcházivost významně klesá.

Regulace

Vzhledem k doposud nízkému výskytu šáchoru jedlého na území České republiky nejsou prozatím u nás uplatňovány způsoby regulace tohoto plevelu. Nicméně regulace je značně obtížná a zdlouhavá obdobně jako u kamyšníků.



Hlízky šáchoru jedlého



7. POUŽITÁ LITERATURA

Andersson L. - Milberg P. - Schntz W. - Steinmetz O. (2002): Germination characteristics and emergence time of annual Bromus species of differing weediness in Sweden. *Weed Research (Oxford)*, 42(2):135-147.

Bagavathiannan M. V. - Norsworthy J. K. - Smith K. L. - Neve P. (2012): Seed production of barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli*) in response to time of emergence in cotton and rice. *Journal of Agricultural Sci.* 150:171724.

Bajwa A.A. - Akhter, M.J. - Iqbal N. - Peerzada A.M. - Hanif Z. - Manalil S. - Hashim S. - Ali H.H. - Kebaso L. - Frimpong D. - Namubiru H. - Chauhan B.S. (2017): Biology and management of *Avena fatua* and *Avena ludoviciana*: two noxious weed species of agro-ecosystems. *Environ Sci Pollut Res.* 24:19465-19479.

Baudyš E. (1931): *Hospodářská fytopatologie*. Brno.

Beckie H.J. - Kirkland K.J. (2003) Implication of reduced herbicide rates on resistance enrichment in wild oat (*Avena fatua*). *Weed Technol* 17: 138-148.

Beckie H.J. - Thomas A.G. - Legere A. - Kelner D.J., Van Acker R.C. - Meers S. (1999) Nature, occurrence, and cost of herbicide-resistant wild oat (*Avena fatua*) in small-grain production areas. *Weed Technol* 13: 612-625.

Bobro M.A. - Bachassi A. (1994): Sowing date, plant density and hybrid as the basis of technology for growing maize without herbicides. *Selektsionno-geneticheskie i biotekhnologicheskie priemy povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaistvennykh rastenii.*, (8 ref.):77-82.

Cook B. - Pengelly B. - Brown S. - Donnelly J. - Eagle D. - Franco A. - Hanson J. - Mullen B. - Partridge I. - Peters M. - Schultze-Kraft R. (2005): *Tropical Forages: an interactive selection tool*. Brisbane, Australia: CSIRO, DPI&F (Qld), CIAT and ILRI. <http://www.tropicalforages.info/>

Cotton R. - Stace C.A. (1977): Morphological and anatomical variation of *Vulpia* (Gramineae). *Botaniska Notiser*, 130(2):173-187.

Čech L. - Ekrt L. - Ekrtová E. - Jelínková J. - Juříčka J. [eds], 2017: *Avena strigosa* Schreb. - oves hubený v Kraji Vysočina. Pobočka ČSO na Vysočině, online: www.prirodavysociny.cz [23. 10. 2020].

Daugovish O. - Thill D.C. - Shafii B. (2002) Competition between wild oat (*Avena fatua*) and yellow mustard (*Sinapis alba*) orcanola (*Brassica napus*). *Weed. Sci.* 50:587-594.

Douglas B.J. - Thomas A.G. - Morrison I.N. - Maw M.G. (1985): The biology of Canadian weeds. 70. *Setaria viridis* (L.) Beauv. *Canadian Journal of Plant Science*, 65(3):669-690.

Ducháček M. - Hroudová Z. - Marhold K. (2006): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky I. *Bolboschoenus maritimus* s. str., *B. planiculmis*, *B. glaucus*. - *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 41: 17-43.

Ducháček M. - Hroudová Z. - Marhold K. (2007): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky II. *Bolboschoenus yagara*, *B. laticarpus*. - *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 42: 65-88.

Eliš P. jun. - Hajnalová M. - Eliášová M. (2010): Historical and Current Distribution of Segetal Weed *Lolium temulentum* L. in Slovakia. - *Hacquetia*, 9(1): 151-159.

Harris G. A. - Goebel C. J. (1976): Factors of plant competition in seeding Pacific Northwest bunchgrass ranges. *Bulletin* 820. Pullman, WA: Washington State University, College of Agriculture Research Center. 27 p.

Harris G. A. (1967): Some competitive relationships between *Agropyron spicatum* and *Bromus tectorum*. *Ecological Monographs* 37(2): 89-111.

Himme M. - Bulcke R. (1975): The distribution, spread and importance of *Alopecurus myosuroides* Huds. in Europe. *Symposium on Status, Biology and Control of Grassweeds in Europe*, organised by E.W.R.S. and COLUMA, Paris, (2):23-54.

Holm L. - Doll J. - Holm E. - Pancho J. - Herberger J. (1997): *World weeds: natural histories and distribution*. New York, USA: John Wiley and Sons, XV, 1129.

Holm L.G. - Plucknett D.L. - Pancho J.V. - Herberger J.P. (1977): *The World's Worst Weeds. Distribution and Biology*. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.

Hroudová Z. - Zákravský P. - Ducháček M. - Marhold K. (2007): Taxonomy, distribution and ecology of *Bolboschoenus* in Europe. - *Ann. Bot. Fennici* 44: 81-102.

Hroudová Z. (1980): *Ekologická studie druhů Sagittaria sagittifolia L., Butomus umbellatus L., Bolboschoenus maritimus (L.) Palla a Oenanthe aquatica (L.) Poir.* - Ms., Kand. Dis. Práce. depon. in BÚ AV ČR].

Hroudová Z. - Marhold K. - Zákravský P. - Ducháček M. (2001): Rod *Bolboschoenus* - kamyšík v České republice. - *Zprávy Čes. Bot. Společ.* Praha, 36: 1-28.

Hskansson S. (1969): Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. VII. Temperature and light effects on development and growth. *Ann. agric. Coll. Sweden*, 35: 953-987.

Hulbert J. - Lloyd C. (1955): Ecological studies of *Bromus tectorum* and other annual brome grasses. *Ecological Monographs*. 25(2): 181-213.

Ingelög T. - Andersson R. - Tjernberg M. (1993): *Red Data Book of the Baltic Region, part 1*. Sweden: ArtDatabanken.

Jehlík V. a kol. (1998): *Cizí expanzní plevele České republiky a Slovenské republiky*. Academia, Praha.

- Jursík M. – Holec J. – Hamouz P. – Soukup P. (2018): Biologie a regulace plevelů. České Budějovice, Kurent.
- Klečka A. (1929): Atlas plevelů. Praha.
- Kubát K. a kol. (eds.).: (2002) Klíč ke Květeně České republiky, Praha, Academia.
- Lutman P.J.W. - Peters N.C.B. - Berry K. - Hull R.I. - Perry N.H. - Wright K.J. (2003): The persistence of seeds of two populations of six arable weeds. *Aspects of Applied Biology*, 69:195-202.
- McAlister F.M. - Holtum J.A.M. - Powles S.B. (1995): Dinitroaniline herbicide resistance in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). *Weed Science*, 43(1):55-62.
- Mehner S. - Manurung B. - Gruntzig M. - Habekuss A. - Witsack W. - Fuchs E. (2003): Investigations into the ecology of the Wheat dwarf virus (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 110(4):313-323.
- Mikulka J. - Chodová D. (2002): Hubení plevelů odolných vůči herbicidům. – Ústav zemédělských a potravinářských informací, Praha.
- Mikulka J. - Chodová D. - Abrahámová I. (1999): Expandující kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) na orné půdě. – *Farmář* 11: 27-28.
- Mikulka J. - Korčáková M. (2007): Výskyt kamyšníků (*Bolboschoenus* sp.) na orné půdě a problematika jejich regulace. *Rostlinolékař*, 1: 20-24.
- Mikulka J. (1987): Some biological properties of *Bromus sterilis* and its sensitivity to herbicides. *Sborník UVTIZ, Ochrana Rostlin*, 23(4):293-299.
- Mikulka J. - Zákřavský P. (2007): Biologie, ekologie, a možnosti regulace kamyšníků na zemédělské půdě. *Metodika*, VÚRV, Praha.
- Möllerová, J. BOTANY.cz: Sveřep jalový [online]. O. s. Přírodovědná společnost, BOTANY.cz, rev. 11.12.2009 [cit. 2020-04-05]. Dostupné online: <https://botany.cz/cs/bromus-sterilis/>
- Moravcová L. - Zákřavský P. - Hroudová Z. (2002): Germination response to temperature and flooding of four Central European species of *Bolboschoenus*. – *Preslia*, Praha, 74: 333-344.
- Norsworthy J. K. - Bond J. - Scott R. C. (2013): Weed management practices and needs in Arkansas and Mississippi rice. *Weed Technol.* 27:623-630.
- Novak S. J. - Mack R. N. (2001): Tracing plant introduction and spread: genetic evidence from *Bromus tectorum* (cheatgrass). *BioScience*. 51(2): 114-122.
- Piemeisel R. L. (1938): Changes in weedy plant cover on cleared sagebrush land and their probable causes. Technical Bulletin No. 654. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 44.
- Procházka F. (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda* 18, Praha.
- Rabenstein F. - Stanarius A. (1981): A new race of wheat streak mosaic virus on *Hordeum murinum* L. and *Bromus sterilis* L. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR*, 35(9):190-191.
- Randall R.P. (2012): A Global Compendium of Weeds. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia, 1124 pp. <http://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133109119.pdf>
- Wallace A. (1997): The biology of Australian weeds. 30. *Vulpia bromoides* ((L.) S.F. Gray) and *V. myuros* ((L.) C.C. Gmelin). *Plant Protection Quarterly*, 12(1):18-28.
- Wang R.L. - Dekker J. (1995): Weedy adaptation in *Setaria* spp. III. Variation in herbicide resistance in *Setaria* spp. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 51(2):99-116.
- Wódkiewicz M. - Ziemiński M. - Kwiecien K. - Chwedorzewska K.J. - Galera H. - (2014): Spatial structure of the soil seed bank of *Poa annua* L. - alien species in the Antarctica. *Biodiversity and Conservation*, 23(6):1339-1346. <http://rd.springer.com/article/10.1007/s10531-014-0668-8>
- Zákřavský P. - Hroudová Z. (2007): Expanzibilita kamyšníků – jejich rozšíření a výskyt na zemédělské půdě. – In: Mikulka J. - Zákřavský P. (eds.): Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemédělské půdě. *Metodika*, p. 13-19, VÚRV, Praha.
- Zicha O. BioLib.cz: Sveřep měkký [online]. BioLib, o. s., rev. 18.10.2004 [cit. 2020-10-10]. Dostupné online: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id42495/>

BIOLOGIE A REGULACE JEDNODĚLOŽNÝCH PLEVELŮ

Biology and control of monocotyledonous weeds

Vydavatel:

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Zemědělský svaz ČR - Česká technologická platforma pro zemědělství

Autoři:

Ing. Jan Štrobach, Ph.D.
doc. Ing. Jan Mikulka, CSc.

Kontaktní adresa:

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,
Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6 – Ruzyně
strobach@vurv.cz

Autor fotografií:

Jan Mikulka

Recenzent:

Ing. Josef Holec, Ph.D.
Česká zemědělská univerzita v Praze

Grafika:

Pavla Brus Ortová

Tiskárna:

SYNERGIE: 4U s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2020

Náklad: 1000 výtisků

ISBN: 978-80-7427-341-4

Za obsahovou a jazykovou správnost díla odpovídají autoři.

Práce byla vytvořena za pomoci výsledků projektů NAZV MZe QK1920224
a institucionální podpory MZE-RO0420

Publikace vychází za podpory Ministerstva zemědělství ČR
při České technologické platformě pro zemědělství

