

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Katedra: Aplikovaných rostlinných biotechnologií

Obor: Zemědělská technika: obchod, servis a služby.

Bakalářská práce

Problematika šíření a metody regulace invazních plevelů v České republice a Ruské federaci.

Vedoucí práce: Ing. Jiří Peterka, Ph.D

Autor: Sergey Yatskevich

České Budějovice, duben 2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Problematika šíření a metody regulace invazních plevelů v České republice a Ruské federaci.“ vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a informací, jež jsou uvedené v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákonem č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

12. 04. 2013

.....Sergey Yatskevich

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Peterkovi, Ph.D. za odborné rady, metodické vedení práce a za čas, který mi věnoval při tvorbě práce.

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je problematika šíření a výskytu plevelů, které nejvíce ohrožují naše prostředí. V bakalářské práci je popsána biologie, výskyt, šíření a současně regulace těchto plevelů a navrženo několik pravděpodobných variant regulace v Ruské federaci u invazních plevelů Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum Sommer at Levier*), bytel metlatý (*Kochia scoparia(L.), Schrader*), mračňák Theoprastův (*Abutilon Theophrasti Med.*), křídlatka japonská (*Reynoutria Japonka Houtt.*), ambrosie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia L.*), locika tatarská (*Lactuca tatarca L.*) a další. Cílem práce je, zpracování problematiky šíření invazních plevelů v České republice a Ruské federaci, se zaměřením na zvláště nebezpečné druhy.

Klíčová slova: plevele, invazní druhy, metody regulace.

ABSTRACT

The subject matter of this paper was to deal with the issue of spreading and occurrence of the weed which endanger our environment the most. The biology, occurrence, spreading and also the regulation of these weeds were described in the paper. A few probable options were suggested for the area of Russian Federation. (*Heracleum mantegazzianum Sommer at Levier*), (*Kochia scoparia(L.), Schrader*), (*Abutilon Theophrasti Med.*), (*Reynoutria Japonka Houtt.*), (*Ambrosia artemisiifolia L.*), (*Lactuca tatarca L.*) etc. The main aim of the paper was to cover the issue of spreading of invasion weed in the Czech Republic and the Russian Federation with specialization on very dangerous species.

Key words: weeds, invasion species and methods of regulation.

Obsah

1. Úvod	6
2. Literární přehled	7
2.1. Rozdělení plevelů	7
2.1.1. Plevelé jednoleté	7
2.1.2. Vytrvalé druhy plevelé – rozmnožují se převážně:	7
2.1.3. Parazitické druhy plevelé	7
2.1.4. Poloparazitické plevelé	8
2.1.5. Invaze a invazivní druhy plevelů	8
2.2. Invazivní druhy plevelných rostlin	8
2.2.1. Bolševník velkolepý (<i>Heracleum mantegazzianum</i> L.)	8
2.2.2. Bytel metlatý (<i>Kochia scoparia</i> (L.), Schrader)	12
2.2.3. Mračňák Theoprastův (<i>Abutilon Theophrasti</i> Med.)	14
2.2.4. Křídlatka japonská (<i>Reynoutria Japonica</i> Houtt.)	16
2.2.5. Ambrozie peřenolistá (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	18
2.2.6. Durman obecný (<i>Datura stramonium</i> L.)	19
2.2.7. Locika tatarská – (<i>Lactuca tatarica</i>)	21
3. Regulace plevelů	22
3.1. Historický vývoj	22
3.2. Nepřímé metody	23
3.3. Přímé metody	24
3.4. Mechanické metody	24
3.5. Fyzikální metody	26
3.6. Biologické metody	26
4. Klíčení semen	27
4.1. Klíčivost a klíčení	27
4.2. Voda	27
4.3. Světlo	28
4.4. Kyslík	28
4.5. Teplota	28
5. Problematika šíření v Ruské federaci	28
5.1. Bolševník velkolepý	29
5.2. Psárka polní	29
5.3. Mračňák Theoprastův	30
5.4. Křídlatka japonská	30
5.5. Ambrozie peřenolistá	30
5.6. Locika tatarská	31
6. Analýza invazních druhů Centralní oblasti Ruske federace	31
6.1. Úvod	31
6.2. Materiály a metody šetření	31
6.3. Výsledky	32
6.4. Závěr analýzy	36
7. Praktická část	36
7.1. Vlastní výzkum	36
8. Výsledky	39
9. Diskuze	40
10. Závěr	41
11. Seznam použité literatury	42
11.1. Seznam použitých internetových zdrojů	43
11.2. Seznam obrázků	44
11.3. Seznam grafů	44
12. Přílohy	45

1. Úvod

Plevel je rostlina, která roste v kulturním porostu proti vůli pěstitele. Stejná rostlina může být žádoucí a pěstována (kopřiva dvoudomá jako léčivka a potrava drůbeže) stejně jako v jiném porostu označena za plevel a hubena.

Plevele mohou ochuzovat polní plodiny o vodu, půdu, o půdní vzduch a o živiny. Snižují teplotu půdy, zastíňují polní plodiny, podporují šíření chorob a škůdců. Ztráty v biomase příslušné polní plodiny způsobené plevelem mohou dosáhnout až 20–60 %. Některé plevele mohou být i jedovaté a případná příměs ve sklizeném produktu může snížit kvalitu produktu nebo může být tento produkt nepoužitelný pro potravinářské či krmivářské účely. Jiné plevele mohou být vysoce alergenní. V České republice je v současné době uváděno 198 možných druhů plevelů, z nich je však 35 druhů považováno za druhy ohrožené.

V systémech ekologického zemědělství je plevel nazýván doprovodnou rostlinou a je možné využít jeho výhody například u širokořádkových plodin, zakrývá plochu půdy, která by byla za bezplevelného stavu vystavena slunečnímu svitu a zvyšoval by se výpar vody, půda by byla přímo vystavena povětrnostním vlivům a orniční vrstva by snáze podléhala erozi. Rostliny plevelů mohou poskytovat útočiště přirozených predátorů škůdců.

Již od počátků pravidelné zemědělské činnosti je přírodě „vnucována“ monokultura, snaha, aby vyrostlo jen to, co bylo zaseto, a dávalo přímý užitek. Přesto se stále spolu s kulturními rostlinami objevovaly ve značné míře rostliny „nežádoucí“ – plevele, k jejichž potlačování, zemědělec vždy vynakládal spoustu času a finančních prostředků. Zpočátku šlo pouze o ruční práci (pletí, kopání, kosení, plečkování, vypalování atp.)

Hubení bylo vždy obtížné, v minulosti převládal mechanický způsob. S rozvojem intenzivního zemědělství, který počal v minulém století a pokračoval od počátku tohoto století, bylo v zemědělství aplikováno mnoho nových poznatků. Nejvíce o všem byla plevelná společenstva ovlivněna vedením osevních sledů, rozvojem mechanizace, která ovlivnila kvalitu agrotechniky, rostoucí intenzitu využívání statkových a průmyslových hnojiv a nejvíce používáním herbicidů v posledních padesáti letech.

Počet druhů v rostlinných společenstvech poli a luk se v posledních desetiletích postupně snížil. Mnohé lehce hubitelné druhy postupně z polí zmizely (koukol polní, kamejka rolní, sverep stoklasa, černýš rolní, jílek mámivý, kokotice hubilen aj.) a byly nahrazené postupně se přemnožujícími agresivními druhy, u nichž se za přispění pěstebních technologií významně změnila biologická vlastnosti. Nejde jen o tzv. odolné druhy k některým herbicidům, ale i o změny v rytmu růstu a vývoje během vegetace, prodloužení dormance rozmnožovacích orgánů a prodloužení životnosti semen v půdě. Plevele čím dál tím více vzcházejí v několika etapách v době růstu kulturních rostlin a těžko je podstatně potlačíme v plodinách nevytvářejících hustě zapojené porosty bez herbicidů s delšími reziduálními účinky v půdě. Na přehnojených loukách a zvl. v příkopech kolem vedlejších komunikací se přemnožily: kolík lesní, merlíky, lebedy, kopřiva dvoudomá, pelyněk černobýl apod. Tyto druhy postupně pronikají i do polí.

2. Literární přehled

2.1. Rozdělení plevelů

2.1.1. Plevelé jednoleté

Jednoletá rostlina (jednoletka) je v botanice druh rostliny, která dospívá, kvete a umírá v jednom roce. Nepříznivé období v zimě přečkávají nejčastěji semena, někdy výtrusy. Někdy jednoletky přežijí do dalšího roku, pokud v daném vegetačním období již nestihnou vyplodit.

V zahradnictví je jednoletka běžně užívaný termín. Označuje venkovní rostliny, které kvetou jeden rok (letničky), (JURSÍK a kol., 2011)

Ke známým jednoletým rostlinám patří například některé druhy obilí. K jednoletým rostlinám patří některé efeméry, rostliny s velmi krátkou vegetační dobou (například osívka jarní). Z kulturních rostlin k jednoletkám patří i pelargonie, balzamína (netýkavka) a ze zemědělských plodin kukuřice setá, salát, hrách, slunečnice, vodní meloun či fazol.

Plevelé jednoleté přezimující (KOHOUT, 1997)

Dvouleté rostliny, zkráceně též dvouletky (bienny), jsou rostliny, které žijí dva roky: první jaro vyklíčí a vytvoří vegetativní orgány. Na druhý rok pak vyprodukují semena a uhynou.

Velmi typicky si rostliny v prvním roce vytvářejí přízemní růžici listů. Před zimou prvního roku „zatáhnou“ neboli uloží si zásobní látky z nadzemní části do podzemního zásobního orgánu (kořen, oddenek, hlíza). Na jaře následujícího roku tyto látky využijí k rychlé mobilizaci, díky níž mohou předrůst konkurenci, a získat tak konkurenční výhodu v soutěži o zdroje a vytvoří vyšší kvetoucí nať (MIKULKA a kol., 2005)

2.1.2 Vyrvalé druhy plevelé – rozmnožují se převážně:

Generativně

Pohlavní rozmnožování je biologický proces, během nějž vzniká nový jedinec splnutím pohlavních buněk zpravidla dvou různých organismů (výjimečně jednoho). Pohlavní rozmnožování či alespoň nějaká forma sexuality (bakteriální horizontální výměna genetické informace) se vyskytuje téměř u všech skupin organismů na Zemi (jednou z mála výjimek jsou např. vířníci ze skupiny Bdelloidea), (JURSÍK M. a kol., 2011)

Vegetativně

Nepohlavní rozmnožování je biologický proces, kterým rodičovský organismus produkuje své klony - geneticky identické organismy. Obvykle se bere jako charakteristický pro nižší organismy, u mnoha organismů (např. vyšších rostlin) je ale brán jako regulární alternativa pohlavnímu rozmnožování a je často člověkem hojně využíván v zemědělství a různých biotechnologických oborech. Mnoho druhů vyšších rostlin je dobře uzpůsobeno k nepohlavnímu rozmnožování. Rostliny jej používají jako prostředek ke zvýšení své konkurenceschopnosti a vytlačování konkurenčních druhů, protože toto rozmnožování je relativně velmi rychlé a efektivní.

Přirozené nepohlavní rozmnožování se objevuje i u časných zárodků vyšších živočichů. Vyskytuje se i u člověka, kdy jeho produktem jsou jednovaječná dvojčata (KOHOUT, 1993)

2.1.3. Parazitické druhy plevelé

Parazitismus je vztah dvou organismů, z něhož jeden organismus (parazit čili cizopasník) má zisk a druhý na něj doplácí (hostitel). Parazit se může živit buďto tkáněmi samotného hostitele (aniž by ho sám o sobě zabíjel), nebo se přiživovat na jeho potravě či jinak profitovat z hostitelova organismu nebo jeho činnosti a snižovat přitom jeho fitness (zdatnost).

2.1.4 Poloparazitické plevele

Poloparazitismus (*hemiparazitismus*) je druh soužití mezi dvěma druhy (zpravidla rostlinami), při němž jedna čerpá z druhé jen anorganické látky (vodu, minerální látky). Tím se liší od parazita, který čerpá vše, včetně organických látek. Prakticky to pro hemiparazitickou rostlinu znamená, že bývá připojena k hostitelské rostlině pouze xylémem, dřevní částí, nikoliv floémem (lýkem). Z našich rostlin jsou hemiparazity např. kokrhel (*Rhinanthus*), světlík (*Euphrasia*), zdravínek (*Odontites*), lněnka (*Thesium*), dále však známé jmelí (*Viscum*) a ochmet (*Loranthus*). Někdy jsou "jejich" autotrofní rostliny hostiteli jen po určité době životního cyklu hemiparazita (DEYL, 1956)

2.1.5. Invaze a invazivní druhy plevelů

Invazivní druh (nebo též invazivní) je druh na daném území nepůvodní, který se zde nekontrolovaně šíří, přičemž agresivně vytlačuje původní druhy, které mají podobnou funkci v přírodě jako on. U obzvláště nebezpečných invazí může dojít k tomu, že se daný druh začne šířit natolik nekontrolovaně, že rozvrací celé ekosystémy, což vede k rozsáhlým ekologickým škodám a potlačení či likvidaci mnoha původních druhů, nejen těch s podobnou nikou. Některé invaze mohou skončit až naprostým vyhynutím většího množství původních druhů (Internetový zdroj č. 1)

2.2. Invazivní druhy plevelných rostlin

2.2.1. Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum* L.)

Angl.: Giant hogweed
Něm.: Barenklau
Rus.: Borščevik bolšoj
Slov.: Bolševník obrovský

Charakteristika

Je vytrvalá, impozantní rostlina z čeledi miříkovitých, hlouběji kořenící s bohatě větvenými, křehkými oddenky, pocházející z oblasti centrální Asie (Kavkaz a z jihu přilehlé oblasti). Bolševník velkolepý byl vědecky popsán až v roce 1895, a to pod platným názvem *Heracleum mantegazzianum* (HRON, KOHOUT, 1986.)



Obrazek č. 1 Internet. zdroj 2

Rostlina impozantního vzrůstu, ve středoevropských podmínkách dorůstá 2–4, někdy až 5 metrů výšky. Jde o dvou- až víceletou rostlinu, která v prvním roce klíčí ze semene zpravidla již v půli února (někdy i dříve), vytváří pouze listy a shromažďuje zásoby v mohutném kořeni. Druhý až pátý rok (ale možná i později – směrodatné je, za jak dlouho se rostlině podaří nashromáždit zásoby) pak vytvoří listovou růžici a vyžene mohutnou květní lodyhu s květenstvím. Lodyha je dutá, brázditě žebernatá, narůžověle až fialově skvrnitá, u největších exemplářů se její průměr může blížit až 10 cm (JURSÍK a kol. 2011)

Biologie

Listy: jsou veliké, zvláště přizemní, dosahují nejčastěji délky 50–150 cm. Listy jsou řapíkaté (kromě horních), řapíky jsou oblé bez zřetelného žlábků. Na bázi listu jsou listové pochvy. Jsou střídavé, složené, trojčetné až zpeřeně složené a jednotlivé lístky jsou dále dělené, peřenodílné až peřenosečné, na okrajích dále nerovnoměrně pilovité. Listy se na rostlině odzola nahoru zmenšují. Horní už jsou o mnoho menší a skoro přisedlé, na bázi s nápadně rozšířenou otevřenou listovou pochvou. Čepel je na líci lysá, na rubu roztroušeně chlupatá (MANDENOVÁ, 1950)

Květenství: Květy jsou uspořádány do květenství, kterým je složený okolík. Protože se rostlina větví, je na jedné rostlině těchto složených okolíků více, kdy vrcholový je největší. Mívá nejčastěji 30–50 cm v průměru, někdy údajně až přes 1 m v průměru. Vrcholový složený okolík obsahuje nejčastěji 30–60 okolíčků. Na bázi složeného okolíku je přeslen listenů zvaný obal, listenů obalu je nejčastěji 1–12, jsou kopinaté až čárkovitě šídlovité. Na bázi okolíčku je potom přeslen listenů zvaný obalíček, listenů obalíčku je nejčastěji 8–15 a jsou také kopinaté až čárkovitě šídlovité. Okrajové květy v květenství jsou paprskující, to znamená, že jsou zygomorfni a koruna se nápadně zvětšuje směrem vně květenství (JURSÍK a kol., 2011)

Květy: jsou většinou oboupohlavní, někdy v bočních menších okolících i samčí a sterilní, u středu květenství jsou pravidelné (aktinomorfni), zvláště okrajové paprskující květy pak souměrné (zygomorfni). Kališních lístků je 5, jsou srostlé v drobný kališní lem, na okraji se zřetelnými volnými cípy. Korunních lístků je také 5, jsou volné, dělené, což je nápadné nejvíce u zvětšených paprskujících korunních lístků. Ty jsou hluboce rozdělené na 2 laloky a ve výkroju je ještě nazpět postavený drobný lalůček. Koruna má sněhobílou barvu, na bázi až slabě žlutavě nazelenalou, poupata mohou být někdy bledě růžová. Tyčinek je 5, jsou volné, prašníky jsou zelenavě žluté. V oboupohlavních květech dozrává nejdříve pyl v prašnicích, později blizna, nicméně mezi jednotlivými květy může dojít k překryvu pohlavní zralosti blizen a pylu (HORST ALTMAN, 2004)

K opylení dochází za pomoci hmyzích opylovačů (entomogamie, tedy typ zoogamie), obvykle mezi různými rostlinami, nicméně dochází i k úspěšnému samoopylení (taktéž díky opylovačům) a i jediná osamocená rostlina tedy produkuje klíčivá semena. Gyneceum je srostlé ze 2 plodolistů, semeník je spodní. Ve středoevropských podmínkách kvete bolševník velkolepý většinou od půle června až do konce července, někdy až do září (MANDENOVÁ, 1950)

Plody: Plodem je dvounažka, která se rozpadá na 2 merikarpia (plůdky) spojené karpoforem, každé merikarpium obsahuje 1 semeno. Dvounažka je silně zploštělá, na hřbetě žebernatá, 3 střední žebra jsou nitkovitá a navzájem sblížená, 2 postranní (okrajová, marginální) jsou široce křídlatá. Jedna rostlina vyprodukuje obvykle 20 000–30 000 semen (obzvláště vzrostlý jedinec až 100 000), která si uchovávají klíčivost 8 až 12 let (déle než tři roky však přežívá v semenné bance už jen nepatrný zlomek semen, ovšem je nutno mít na paměti, kolik semen rostlina vytvoří a že i jediný jedinec může znovu zahájit invazi). Počet chromozómů je $2n=22$.

Je zajímavé, že v oblastech, které se považují za jeho původní areál, dorůstá bolševník velkolepý zhruba 1,5 metru a není ani zdaleka tak agresivní. Nutno ovšem podotknout, že rostliny rostoucí v předpokládaných oblastech původu jsou podstatně odlišné i pokud jde o genovou výbavu, což bylo patrně způsobeno rozličným křížením a též účelovou selekcí v průběhu šíření a pěstování druhu v okrasných a botanických zahradách a následném zplaňování. Tento fakt značně komplikuje snahu najít vhodného přirozeného nepřitele tohoto bolševníku – pokud se už nějaký najde, zpravidla napadá příliš široké spektrum rostlin čeledi miskovité (FOREST & LANDSCAPE DENMARK, 2005)

Problematika šíření

Jakožto invazní rostlina osidluje bolševník velkolepý téměř veškerá stanoviště. Šíří se podle cest a vodních toků. Obvykle nejdříve ovládne ruderální stanoviště, kde mu r-strategové nemohou konkurovat, a s podporou takto vzniklých ohnisek se pak začne šířit i na vlhká a na živiny bohatá stanoviště v okolí, odkud postupně vytlačí konkurenčně silné byliny. Využívá k tomu faktu, že jeho semena vyklíčí velmi brzy na jaře, rychle přerostou většinu rostlin a vytvoří zákryt, který mu poskytuje velkou výhodu. Časem dojde obvykle k vytvoření souvislého porostu, který může pohltit 80 % veškerého slunečního záření a zcela znemožnit ostatním rostlinám růst. Mortalita vzrostlých rostlin je před vysemeněním malá, protože je pro většinu býložravců i parazitů nestravitelná (nepoživatelná) (GUBANOV, 2003)

Ovládne-li bolševník velkolepý nějaký prostor, nelze dost dobře předpokládat, že by se ho příroda v dohledné době sama zbavila, a k jeho vytlačení je třeba lidského zásahu. Jeho porost vytváří prostředí nevhodné pro růst většiny rostlin, včetně semenáčků stromů a představuje zdravotní riziko pro zvířata i člověka. V porostu panuje silná úroveň kompetice, prosadí se jen silní jedinci.

Přirozené šíření zajišťují semena roznášená větrem a tekoucí vodou, dále mají význam i semena zachycená na dobytku či pneumatikách. Rychlost šíření je v globálním i regionálním měřítku srovnatelná s nejnebezpečnějšími invazními druhy, v závislosti na podmínkách může docházet ke každoročnímu posunu hranice plochy zarostlé bolševníkem až o desítky metrů (Internetový zdroj č. 3)

Zdravotní rizika

Invazní bolševníky představují, vedle již zmíněných ekologických rizik, také vážné nebezpečí pro lidské zdraví. Rostliny vylučují čirou vodnatou látku, která obsahuje chemické sloučeniny ze skupiny furanokumarinů (někdy označovaných též furokumariny), jejichž toxický účinek je aktivován slunečním zářením. V kontaktu s lidskou kůží a při vystavení UV paprskům vyvolávají tyto látky její poškození. Koncentrace toxických látek v jednotlivých rostlinných orgánech se liší. Je třeba zabránit kontaktu pokožky s jakoukoli částí rostliny, a to i při nepřímém slunečním záření. Navíc bylo zjištěno, že mnohé furanokumariny mají účinky karcinogenní (rakovinotvorné) a teratogenní (zasahující do vývoje embrya). Fototoxická reakce může být spuštěna UV zářením pouhých 15 minut po potřísnění, přičemž citlivost dosahuje vrcholu v době mezi půl hodinou až dvěma hodinami po kontaktu. Zhruba po 24 hodinách se dostavuje zánětlivá reakce, projevující se skvrnitostí a červenáním pokožky, s možnou tvorbou vodnatých puchýřů. Síla reakce se liší v závislosti na individuální citlivosti člověka. Po odeznění zánětu se na postižených místech pokožky objevuje hyperpigmentace, která může trvat i několik měsíců. Postižená pokožka může zůstat vysoce citlivá vůči UV záření po několik let. Síla reakce může být umocněna působením vlhkosti (potu) a horka. Nejohroženější skupinou osob jsou lidé vystavení působení bolševníku v důsledku svého zaměstnání. Manuální odstraňování rostlin a použití mechanizace bez vhodných ochranných prostředků (rukavice, obličejový štít) často vede k bolestivým fotodermatitidám. Další ohroženou skupinou jsou děti, protože je může napadnout použít duté bolševníkové lodyhy ke hrám, např. jako foukačky nebo dalekohledy. Jelikož je vlastní kontakt s rostlinou zcela bezbolestný, mohou postižené osoby ve své činnosti vytrvávat po několik hodin, aniž by si uvědomovaly, jakou újmu si způsobují (MIKULKA a kol., 2005)

Bežpečnostní instrukce

Každý, kdo pracuje v oblasti zasažené invazními bolševníky, by měl být informován o zdravotním riziku spojeném s těmito rostlinami. Je nutné se vyhnout dotyku rostliny holou pokožkou a v případě zasažení zabránit působení UV paprsků na postižené místo. Kožní reakce se může objevit nejen po kontaktu s poraněnými částmi rostliny, vylučujícími toxické šťávy, ale i po pouhém doteku listů. Při práci s bolševníkem či v případě možného kontaktu s rostlinami musí být všechny části těla kryty ochranným oděvem. Nejvhodnější jsou syntetické materiály odolné vůči vodě, protože bavlněné a lněné textilie se mohou nasáknout toxickými šťávami nebo jimi mohou proniknout chlupy rostliny. Při práci se doporučuje používat rukavice s dlouhými manžetami a obličejový štít či alespoň ochranné brýle – zejména při sekání hrozí vystříknutí šťáv do obličeje. Je třeba dbát také na to, aby se zamezilo kontaktu potřísněných částí oděvu a nástrojů s nechráněnou pokožkou. Při používání mechanizace (křovinořezy, sekačky) často dochází k rozstříkování jemně rozptýleného rostlinného materiálu, proto je důležité použít kromě ochranných brýlí také ochranu proti jeho vdechnutí. V případě potřísnění pokožku co nejdříve důkladně omyjte vodou a mýdlem a zamezte působení UV záření nejméně po dobu 48 hodin. Aplikace léků obsahujících steroidy přímo na postiženou pokožku může v časných fázích reakce zmírnit její průběh a potlačit obtíže. V následujících měsících by se postižená místa měla ošetřovat opalovacím krémem. Dostane-li se rostlinná šťáva do očí, je nutné je vypláchnout

čistou vodou a použít sluneční brýle. Po rozsáhlejších zasažení se však v každém případě doporučuje vyhledat odbornou lékařskou pomoc (Internetový zdroj č. 4)

Regulace

Rostlina je řazena mezi vůbec nejnebezpečnější invazní druhy na českém území (platí i pro území mnoha dalších států). Podle českých zákonů je majitel pozemku povinen zabezpečit nešíření této rostliny, což není vždy dodržováno. Vzhledem ke zdravotním rizikům je nezbytné používat při likvidaci bolševníku vhodný ochranný oděv, který nenasaje a nepropustí nebezpečné šťávy z rostliny, a další ochranné pomůcky, jako jsou ochranné brýle nebo obličejový štít a případně i respirátor (FOREST & LANDSCAPE DENMARK , 2005)

Mechanické odstranění je nutno provést pokud možno před vysemeněním rostliny (obvykle to znamená nejpozději v první půli května). Jeho účinek je omezený, neboť rostlina má vysokou regenerační schopnost a dokáže znovu vyrůst z kořenů – jednotlivé rostliny je tedy potřeba celé vykopat (ven musí minimálně 10 cm hlavního kořene), rozsekat na kousky a ty zlikvidovat. Pokosení či podobná likvidace pouze dočasně odstraní porost a zabrání dalšímu šíření. Pravidelný pokos (ve středoevropských podmínkách 2–3x za sezónu po dobu několika let) vede nakonec i k potlačení výskytu – nutné ovšem je, aby byl dlouhodobý a naprosto důkladný, aby nedošlo k vysemenění ani jediné rostliny. U jednotlivých rostlin se doporučuje odsekat vykvetlé okolíky (drtivá většina rostlin poté zajde), je ovšem třeba okolíky zlikvidovat, aby pak pohozené na poli setrvačností nevysemenily (COCK, SEIER , 2007)

Zajímavou možností představuje spásání dobyt看em – ovce a hovězí dobytek se časem naučí bolševník konzumovat. Poté, co si na něj zvyknou (zpravidla jim nejdříve nechutná), většinou aktivně vyhledávají mladší čerstvé rostliny, které upřednostňují před většinou ostatních rostlin. Osvědčil se i pokos souvislého vrostlého porostu bolševníku a následné opakované spásání dobyt看em, který zlikviduje pokusy rostlin o obnovu. Doporučovaná míra spásání je 20–30 ovcí na hektar na jaře, v létě je možno jejich počet snížit až na 5–10, neboť rostliny jsou již opakovanými pokusy o regeneraci vyčerpané a regenerují pomaleji. Nečetné výzkumy v oblasti spásání kozami ukazují, že tato zvířata nejsou pro spásání bolševníku vhodná, neboť nevykazují vůči negativním aspektům působení rostliny dostatečnou odolnost (Internetový zdroj č. 5)

Účinný je chemický postřik obsahující glyfosát (např. Roundup-Biaktiv nebo Touchdown) či triclopyr (např. Garlon). Nutno uvážit, že chemický postřik není stoprocentně spolehlivý a je zde nevýhoda jeho nedostatečné selektivity. K aplikaci postřiku by mělo docházet pokud možno brzy na jaře, když rostliny dosáhnou výšky zhruba 20–40 cm (asi duben), na konci května je třeba jej zopakovat. Jen minimální nebo žádný účinek má v době kvetení rostliny. Vysoce účinná, ale pracná je metoda aplikace Roundupu injekční stříkačkou do stonku rostliny.

Vzhledem k náročnosti likvidace bolševníku je velice důležitá maximální prevence, spočívající v pečlivé likvidaci všech osamělých předsunutých jedinců, kteří by mohli založit novou enklávu, a v kontrole rizikových stanovišť, kde by se bolševník mohl uchytit (GORKIN , 2006)

Při boji s bolševníkem je samozřejmě možné kombinovat více metod jeho ničení. U jednotlivých rostlin se třeba osvědčila likvidace spočívající v odseknutí byliny těsně nad zemí a potření pahýlu stonku silnou koncentrací herbicidu. Vždy je nutno pamatovat na to, že nestačí výskyt rostliny potlačit, nemá-li se celá kalamita opakovat, je nutno vést boj až do posledního bolševníku a i po totálním vítězství je nezbytné ještě minimálně 10 let oblast pečlivě hlídat. Je také vhodné upravit vyčištěné prostranství tak, aby se omezila jeho vhodnost pro nové zaplavení bolševníkem (MANDENOVÁ , 1950)

2.2.2. Bytel metlatý (*Kochia scoparia*(L.), *Schrader*)

Ang.:Mock cyprem kochia
Něm.:Besen-Radmelde,Sommerzypresse
Slov.:Kochia metlovitá



Obrazek č. 2 Internet. zdroj 6

Charakteristika

Bytel metlatý je jednoletá, většinou šedozelená, někdy načervenalá bylina, s větveným, nehlubokým kořenem. Pochází pravděpodobně od jihovýchodní Evropy přes jižní část území bývalého SSSR, Střední Asii a Sibiř po Dálný východ, dále v Malé Asii, Íránu, Pákistánu, Indii, Mongolsku, Číně, na Tchaj-wanu a v Japonsku. Roste v sadech, zahradách, na rumištích (LOMONOSOVÁ, 1992)

Biologie

Lodyhy: (10-) 20 – 100 (-150) cm vysoké, silné, naspodu dřevnatějící, bohatě větvené, i s větvemi v mládí hustě kadeřavě chlupaté, později řídce chlupaté až lysé, oblé nebo mělce rýhované.

Listy: Střídavé, čárkovité až úzce podlouhlé, až 65 mm dlouhé, 2 – 5 mm široké, ploché, se zřetelnou střední žilkou, dlouze špičaté, zúženou bází přisedlé nebo až krátce řapíkaté.

Květy: Na bázi s řídkým nebo hustým věnečkem chlupů, zřídka bez něho, po 1 (-2) v paždí listů, většinou netvoří zřetelně oddělená květenství. Okvětí většinou lysé, jen na okraji brvitě, okvětních cípů 5, v horní části dovnitř sehnutých; tyčinek 5; blizny 2, ± dlouze papilnaté, červené.

Semeno: Smáčklé, v obrysu okrouhlé, hladké, asi 2 mm velké, černohnědé (MIKULKA a kol., 2005)

Reprodukce

Rozmnožuje se výhradně generativně. Kvete od července do října. Rostliny pravidelně a bohatě plodí. Plody nemají vyvinut výrazný klíční odpočinek a hned po uzrání klíčí hromadně v širokém rozmezí teplot. Plody zrají až v říjnu a pomalu vysemeňují až do jara. Plody, které se dostanou do půdy krátce po uzrání, mohou ještě vzejít na podzim, avšak klíční rostliny přes zimu hynou. Hromadné vzházení potom nastává až od poloviny dubna (JURSÍK a kol. 2011)

Použití

Stříhaný živý plot, obruby, solitéra, skupinové výsadby, v lékařství, v potravinářství (Internetový zdroj č. 7)

Problematika šíření

V nominálním poddruhu je bytel zavlečen a zdomácnělý v jižní a střední Evropě, nebo jen přechodně se vyskytující na severu, dále v severní a jižní Africe, v Severní a Jižní Americe, v Austrálii a na Novém Zélandě. V Evropě roste v Albánii, Baleárech, v Belgii, Bulharsku, ČR, Dánsku, Estonsku, Finsku, Francii, Itálii, na Kypru, v Lotyšsku, v Maďarsku, na Maltě, v

Německu, Nizozemí, v Polsku, Portugalsku, Rakousku, Rumunsku, Rusku, Řecku, Sicílii, SR, Slovinsko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko, Ukrajina, Velká Británie. Rostlina se v nominálním poddruhu často pěstovala a dodnes pěstuje na zahrádkách, na záhonech, v parcích, hřbitovech, a to většinou v pyramidální odrůdě var. *trichophylla*, která také často zplaňuje. Druh byl také pěstován v botanických zahradách. Kromě toho je druh zavlečen železniční dopravou, s obilím, olejinami, osivem, s textilními surovinami, v minulosti s lodním dalastem apod., často ze zámoří, kam byl kdysi zavlečen (FUEHRING , 1984)

Mnohem později byla do Evropy zavlečena subsp. *densiflora*, která je původní ve střední a východní Asii. V Evropě roste v těchto zemích: Belgie, Německo, ČR, Dánsko, Estonsko, Francie, Lotyšsko, Litva, Bělorusko, Nizozemí, Polsko, Rakousko, SR, Švýcarsko, Ukrajina, Velká Británie. Ve střední Evropě je mnohem vzácnější než subsp. *scoparia* a roste zpravidla na typických stanovištích adventivních rostlin, jako jsou železniční nádraží, přístavy, dvory továren na zpracování olejin, textilních surovin, okolí sil a mlýnů apod. Poddruh subsp. *densiflora* byl zavlečen pravidelně s transporty z území bývalého SSSR (JEHLÍK , 1998)

Bytel metlatý je rozšířen jako plevel na polovině území Spojených států a v jižní Kanadě, snad v subsp. *scoparia*, ale pravděpodobně i v subsp. *densiflora*. Svědčí o tom některé adventivní nálezy ze zámoří. V Kanadě a v USA patří bytel mezi tzv. „obecné plevele“ a v Argentině mezi „plevele hlavní“. V USA roste na pustých místech, neplodných pozemcích a někdy také jako plevel na polích, na suchých půdách (ZORIKOVÁ, 2011)

Nejstarší herbářový doklad z ČR pochází z roku 1811 z Dobříše, kde byl bytel jen pěstován. V současné době je typický poddruh na území ČR vzácně až hojně roztoušen, a to od plenárního do kolinního stupně, výjimečně do submontánního. Ekologické optimum druhu je v teplé oblasti, častý je také v mírně teplé oblasti. Nejvíce lokalit je v severní polovině Čech, na jihu Moravy v Podmoraví a na Hané. Druh se vyhýbá hornatým polohám. Na Slovensku byl druh zaznamenán koncem 18. století na dunajském ostrově u Bratislavy. Také ve SR roste nejvíce v teplé a o něco méně v mírně teplé oblasti, od planárního do kolinního stupně. Nejvíce je rozšířen na jihozápadě, vzácně na středním Slovensku a čteněji na východě Slovenska. Téměř úplně chybí na středním a zcela na severním Slovensku. V ČR byl druh poprvé sbírán v září 1930 na Zlíchově u Prahy. Na Slovensku byl poprvé sbírán 25. září 1926 ve staré lesní školce v Bardějově. Většina lokalit na Slovensku se vyskytuje v Podunajské nížině, tedy v teplé klimatické oblasti v palnárním stupni, několik lokalit se nalézá v mírně teplé oblasti v kolinním stupni. Bytel metlatý je typickým polyhemerochorem. Na území ČR a SR se šíří s obilím, olejinami, osivem, vzácněji s textilními surovinami, železnou rudou apod. v poslední době se intenzivně šíří železniční dopravou. Železniční nádraží patří k nejčastějším stanovištím subsp. *scoparia* nebo i vzácné subsp. *densiflora*, která se začala více šířit až po roce 1945 s konzumním obilím ze Střední Asie z bývalého SSSR (JEHLÍK , 1998)

Bytel metlatý subsp. *densiflora* patří tedy mezi charakteristické taxony východní cesty adventivů. S olejinami se často šíří ze zámoří oba poddruhy, i když subsp. *densiflora* nebyla z USA a z Kanady zatím oznámena. Významným zdrojem šíření diaspor subsp. *scoparia* bývají také zahrádky a záhony s pěstovanými okrasnými kultivary nebo spíše morfotypy, které velmi často zplaňují a v okolí výsadeb se rychle šíří. Oba poddruhy preferují na území ČR a SR ruderalní a vzácně i segetální stanoviště v oblasti řepařského a kukuřičného zemědělského výrobního typu. Subsp. *densiflora* je na teplotu náročnější. Další příčinou jejího zaostávání v šíření za nominálním poddruhem je pozdější doba zavlečení a také nedostatek zdrojů diaspor, se kterými je do střední Evropy tento poddruh zavlečen. Subsp. *scoparia* se vícekrát vyskytla také jako polní plevel na okopaninách, na úhorech a na strništích, a to v Podunajské nížině. Robustní rostliny produkují velké množství biomasy a úspěšně konkurují plodinám v získávání živin a vláhy, navíc je často i zastiňují. V současné době se začíná subsp. *scoparia* postupně rozšiřovat do

polních kultur okopanin, především v Podunajské nížině. Zatím ji řadíme mezi plevele vnější karantény. Subsp. densiflora byla dosud v polních kulturách zaznamenána jen jednou, v roce 1984 u Dunajské Stredy (JURSÍK a kol., 2011)

Regulace

Je to první a doposud jediný plevel, u kterého byla v České republice zjištěna vícenásobná rezistence. Rezistence byla prokázána konkrétně vůči atrazinu, chlorsulfuronu, imazapyru, metsulfuronu-methyl, nicosulfuronu, prosulfuronu, rimsulfuronu, sulfosulfuronu, thifensulfuronu-methyl, tribenuronu-methyl a triflusulfuronu-methyl. Z evropských států je bytel metlatý zjištěn jako rezistentní pouze u nás. Při regulaci je důležité zamezit dalšímu rozšiřování, a to likvidací ohnisek výskytu jak na zemědělské, tak na nezemědělské půdě. V zahradách a sadech postačuje mechanická regulace, která spočívá v zamezení tvorby semen. Na orné půdě jej potlačí základní agrotechnika, která však musí být provedena včas. Při pozdější podmítce jsou rostliny schopné obrůstat. Vzhledem k výskytu rezistentních populací a vícenásobné rezistenci je však regulace na přemnožených lokalitách složitá (KOHOUT , 1997)

2.2.3. Mračňák Theoprastův (*Abutilon Theophrasti* Med.)

Ang.: Velvetleaf

Něm.: Lindenblättrige Schönmalve

Slov.: Podslnečník Theofrastov

Charakteristika

Jednoletá, sametově zelená bylina. Kořen hlavní je kulovitý, postranní tenké. Lodyhy jsou 20 – 210 cm vysoké, přímé, jednoduché nebo v horní části krátce větvené, hustě krátce chlupaté měkkými jednoduchými chlupy v hojně míře žláznatými.



Obrazek č. 3 Internet. zdroj 8

Biologie

Listy: Dlouze řapíkaté, hluboce srdčité, s dlouze protaženou špičkou, drobně odstále zubaté, oboustranně krátce hustě svazčitě chlupaté.

Květy: V paždí listů v jednoduchých vrcholičnatých květenstvích, květní stopky hustě chlupaté. Kalich sotva do poloviny srostlý, s lístky široce kopinatými až široce eliptickými, špičatými, hustě chlupatými. Korunní lístky obvejčité, nahoře mělce vykrojené, 6 – 15 mm dlouhé, žluté.

Poltivé plody z 9 – 15 plůdků, až 2x delší než kalich, skoro tak vysoké jako široké, 20 – 25 mm v průměru, hustě krátce chlupaté; plůdky nahoře na vnějším konci se dvěma zobánky, za zralosti směřujícími do stran, černohnědé.

Semena: Ledvinovitá, asi 3 mm vysoká, 3,5 mm dlouhá, s roztroušenými krátkými jednoduchými chlupy, černohnědá, s velmi drobnými bradavkami. Přežívají v půdě až 50 let (KOHOUT , 1997.)

Reprodukce

Rozmnožuje se výhradně generativně. Kvete od července do října a na jedné rostlině dozrává několik set až tisíc semen (700 – 17 000 semen). U určité části semen je vyvinut klíčící odpočinek – tzv. tvrdosemennost, který je způsoben nepropustností semen pro vodu. Množství tvrdých semen je závislé na stanovišti a průběhu vegetační sezóny (u nás zjištěno 26 – 90 % tvrdých semen). Tvrdá semena mohou klíčit teprve po porušení osemení v půdě, příp. po umělém porušení. Semena zrají od konce srpna, pomalu vysemeňují, avšak přesto se část semen může dostat do půdy již koncem léta a některá z nich mohou vzejít. V našich podmínkách semenáče

nepřečkávají zimu. Hromadné vzházení nastává až později na jaře, od poloviny do konce května. Semena si uchovávají dlouhodobou klíčivost (Internetový zdroj č. 9)

Použití

Je též textilní rostlinou, vlákno je použitelné jako náhražka juty pro výrobu hrubých obalových tkanin a motouzů. Také slouží k výrobě papíru. Semena jsou bohatá olejem, který má diuretické vlastnosti a je vhodný pro potravinářský i technický průmysl. Má rovněž široké použití v lékařství (Internetový zdroj č. 10)

Problematika šíření

Původní areál je kladen do prostoru mezi Přední Asií a jihovýchodní Asií. Dnes je rozšířen kromě chladných oblastí téměř po celém světě – v teplejších částech Evropy, Asie a Severní Ameriky, místy zdomácnělý v severní Africe a Austrálii, jinde zplaňuje. U nás byl dříve kromě botanických zahrad ojediněle pěstován jako léčivka či okrasná rostlina a občas v teplejších oblastech zplaněl. Větší přísun diaspor na naše území nastal v posledních desetiletích, především s olejinami (severoamerické sojové boby), obilím, osivem, bavlnou aj. Je charakteristickým druhem labské cesty adventivů. Proto se s ním většinou setkáváme na rumišťích, železničních nádražích, v přístavech a překladištích, dvorech přádelen bavlny a závodů na zpracování olejin, kolem zemědělských objektů (odpad ze sojových bobů je zkrmován), v zahrádkách, na kompostech apod. Od konce šedesátých let a především poslední dobou stále častěji vystupuje i jako plevel na polích (nejčastěji v cukrovce, ale též v kukuřici, bramborech, slunečnici aj.). Pravidelně se vyskytuje především v Polabí a v okolí Prahy a Brna, jako polní plevel nejčastěji v teplém středním Polabí. Rostlina je náročná na vyšší teplotu ve vegetačním období, především však na vlhkost v půdě. Jedná se u nás zatím o málo významný cizí expanzivní plevel, ale lze očekávat další šíření v řepařské a kukuřičné výrobní oblasti (JEHLÍK, 1998)

Regulace

Poté, co byl rozšířen v Severní Americe, v roce 1700, se mračňák Theophrastův zařadil mezi invazivní druhy v zemědělských oblastech východních a středozápadních USA. Je to jeden z nejvíce škodlivých plevelů a na kukuřici způsobuje pokles až o 34 % z výnosu ze sklizně, pokud nejsou kontrolovány, což stojí stovky milionů dolarů za rok, za kontrolu a ochranu před rozšířením. Mračňák Theophrastův je extrémně konkurenční rostlinou, odebírá živiny a vláhu plodinám (Washington State Noxious Weed Control Board: VELVETLEAF. 1988)

Mračňák Theophrastův lze omezit pomocí herbicidů. I v ČR se mračňák stává nepříjemným invazivním plevelem, který na české území proniká v souvislosti s globálním oteplováním. V současné době je na území České republiky mračňák Theophrastův jedním z nejvýznamnějších a nejrychleji se šířících invazivních plevelů. Škodlivě působí především v porostech cukrovky – důvodem je prakticky nulová účinnost používaných agrochemikálií. Je velmi odolný vůči většině běžně používaných herbicidů v cukrovce. Odborníci doporučují pěstitelům důsledně likvidovat již první rostliny, v případě nouze je vytáhnout z půdy rukama; zabránit vypadávání semen a tím i vzniku zásoby semen v půdě. Nikdy neponechávat na poli poškozené nebo pořezané zbytky rostlin se semeníky (ještě zelená semena mohou nouzově dozrát a zamořit pozemky na mnoho let) (Internetový zdroj č. 11)

2.2.4. Křídlatka japonská (*Reynoutria Japonica* Houtt.)

Ang.: Hop-tree

Něm.: Japanischer Staudenknöterich

Slov.: Křídlatka japonská



Obrazek č. 4 Internet. zdroj 12

Charakteristika

Křídlatka je vytrvalá rostlina s výrazně článkovitými dutými, dužnatými, křehkými stonky vyrůstajícími v březnu nebo dubnu z bohatě rozvětvených, silných a dlouhých podzemních oddenků. Oddenky mají tkáň žlutou až oranžovou s tmavším středem, rašící očka jsou červená. Stonky dorůstají do výše obvykle 1,5 až 2 metrů, jsou přímé a v horní části rozvětvené. Na řezu jsou oblé, bývají lysé nebo jemně bradavčité. V mládí jsou zelené s červenavým nádechem a později zůstávají tmavě kropenaté, v dospělosti mají u báze tloušťku až 4 cm (MIKULKA, SLAVÍKOVÁ, 2009)

Biologie

Listy: jsou krátce řapíkaté; čepele vejčité trojúhelníkové, na vrcholu zúžené v dlouhou špičku a na bázi nejčastěji kolmo uťaté nebo tupě klínovitě zúžené, tuhé s vyniklou žilnatinou, lysé, zelené až světle zelené, celokrajné, dvouřadě rozložené, dlouhé 5–15cm a široké 4–10cm. Má přímé, oblé a duté lodyhy vysoké 1–2,5m, v horní části větvené, křehké, lysé nebo jemně papilkaté a červeně skvrnitě

Květenství: je lata mnohokvětých lichoklasů vyrůstající z úžlabí listů, dlouhá 3–12cm.

Květy: jsou malé, bílé nebo narůžovělé, funkčně jednopohlavné, pravidelné, pětičetné, o průměru 7–10mm; okvětí není rozlišeno na kalich a korunu.

Plody: jsou trojhranné, lesklé, černé až černohnědé nažky, dlouhé 2,5–4,0mm. Kořenový systém je mohutný. Rostlina má dlouhé, silné a bohatě rozvětvené podzemní oddenky, které se shlukují. Oddenky mají průměr 6–80mm, dosahují do vzdálenosti 15–20m od mateřské rostliny a mohou sahát do hloubky přes 2m (ZORIKOVÁ, 2011)

Reprodukce

Křídlatky jsou vytrvalé a rychle rostoucí rostliny, které se v sekundárním areálu rozmnožují převážně vegetativním způsobem. Regenerace probíhá z úlomků lodyh a oddenků, které jsou schopny v příhodných podmínkách během ně-kolika dnů vytvářet adventivní kořeny a nové výhonky. Regenerační schopnost z oddenků a lodyh je poměrně vysoká (cca 75%) a nejvyšší byla zjištěna u křídlatky české (u některých genotypů téměř 100 %); nejnižší je u křídlatky sachalinské. Generativní rozmnožování pomocí semen je v našich podmínkách značně omezené (semena nestačí dozrát), ale v poslední době bylo díky teplejším rokům zaznamenáno ve větší míře než dříve. Křídlatka japonská se však v sekundárním areálu nemůže rozmnožovat generativní cestou, jelikož do Evropy byl zavlečen pouze její jediný samičí klon (chybí tak pylová zrna), (Internetový zdroj č. 13)

Použití

Křídlatky byly v minulosti hojně pěstovány v zahradách a parcích jako dekorativní rostliny. V roce 1847 byla dokonce křídlatka japonská vyhodnocena zemědělskou a zahradnickou společností v Utrechtu jako nejzajímavější a nejužitečnější nově pěstovaná okrasná. Byly doporučovány pro pěstování na návětrných stranách choulostivých kultur a v blízkosti semenáčků potřebujících zástín, jako medonosné rostliny a k ochraně půdy proti erozi. Vyzdvihováno bylo také využívání oddenků v čínské a japonské medicíně a mladé výhonky byly

doporučovány jako kulinářská zajímavost tradiční asijské kuchyně. Za pozornost stojí schopnost křídlatek akumulovat těžké kovy z kontaminované zeminy, zvláště kadmium a olovo, ale i kobalt, arsen, rtuť, chrom a mangan. Mohou se uplatnit jako protiprachové a protihlukové bariéry podél cest a průmyslových podniků. Luhováním listů křídlatek ve vodě nebo alkoholu lze získat ochranný prostředek proti plísním (křídlatky samotné jsou velmi odolné proti nejrůznějším plísním a chorobám a prostředek lze použít i na ochranu jiných rostlinných druhů). Velké využití křídlatky vidí odborníci také v podobě aditiva při zpracování prasečí a hovězí kejdy na bioplyn a hnojivo. Suché rostliny, u kterých ještě nedošlo ke ztmavnutí stonku, lze zpracovávat také na papír. Jinak slouží suché křídlatky i pro výrobu tepelně izolačních materiálů. Křídlatky tvoří díky svému rychlému růstu velké množství biomasy a již delší dobu se o nich uvažuje jako o energetických plodinách. Zakládání energetických plantáží křídlatky není v rozporu s legislativními předpisy. Odbyt vyprodukované hmoty je možný do energetických provozů využívajících biomasu k výrobě tepla nebo elektřiny ve formě štěpky či jiných tvarových biopaliv (pelety, brikety), do bioplynových stanic k produkci bioplynu, případně jako farmaceutickou nebo jinou technickou surovinu. Mladé rostliny (do výšky asi 1m) lze použít jako čerstvé krmivo pro dobytek (Internetový zdroj č. 14)

Problematika šíření

Křídlatka roste od nížin až do podhorského stupně na rumišťích, v křovinách, podle vod, hlavně na mokré, živné, nevápenité, humózní i kamenité půdě. Vápenité půdy nevyhledává, ale pokud někdo na současné či budoucí stanoviště křídlatky z nějakého důvodu dodá vápno (staré omítky, vápencový štěrk apod.), křídlatce to rozhodně nevádí, spíše naopak, může růst ještě bujněji. Nejlepší podmínky pro růst jsou na stanovištích s dobrou zásobou vody. Křídlatka je výrazně světlomilný rod, ale pokud se již někde rozšíří či je tam vyřazena, nevádí jí ani pozdější zastínění. Vyhledává především stanoviště na březích vod, okraje lesů nebo jejich odlesněné části, kde je vytěženo dřevo. Původním areálem rozšíření křídlatky japonské je Čína, Japonsko, Tchaj-wan a Korejský poloostrov, kde se vyskytuje od nížin po subalpínské polohy (0–3800m n. m.) tují oba rodičovské druhy (severní Japonsko) (MIKULKA, a kol. 1999)

Nepůvodní areál křídlatky japonské zahrnuje většinu Evropy, Severní Ameriku a Nový Zéland. V Evropě se křídlatka japonská vyskytuje od norského pobřeží a Finska po severní Portugalsko, Itálii až k Černému moři. Nejvýchodnější lokality byly zjištěny v okolí Moskvy. Nejvýše položené evropské lokality byly zaznamenány v nadmořské výšce 1400 m n. m. ve Švýcarských Alpách. V ČR se křídlatka japonská vyskytuje na celém území od nížin až po podhorské oblasti, masivně především v okolí vodních toků, komunikací, lidských sídlišť, na ruderálních stanovištích a také v parcích a zahradách, kde je záměrně pěstována. Mezi nejzasazenější lokality patří Poohří, Děčínsko, okolí Mladé Boleslavi, Broumovsko a Frýdecko-Místecko. Méně častý výskyt tohoto druhu je udáván pouze z jižních a jihozápadních Čech (Internetový zdroj č. 15)

Regulace

Hubení křídlatek je velmi obtížné, neboť je nutné zlikvidovat celý oddenkový systém. Zvláště důležité je zachytit počáteční stav výskytu, protože pokud dojde k zaplevelení velkých ploch křídlatkou, je její likvidace značně finančně náročná, popř. zcela nemožná. Nejúčinnějším způsobem hubení křídlatek je několikaleté uplatňování kombinace mechanických a chemických metod. Do mechanických metod patří narušování podzemních i nadzemních částí rostlin (nejčastěji se jedná o opakované sečení, spásání, příp. vyrývání). Pokud se provede seč, měla by být nadzemní hmota z důvodu opětovného zakořenění výhonů zničena. Do chemických metod řadíme opakovanou bodovou aplikaci totálních systémových herbicidů s účinnou látkou glyphosate na lodyhy (nejlépe dvakrát ročně). Ve Velké Británii se ověřuje využití asijského druhu mery *Aphalara itadori* v rámci biokontroly křídlatky japonské s cílem inhibovat její růst, a snížit tak její konkurenční schopnost (Internetový zdroj č. 16)

2.2.5. Ambrosie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

Ang.: Common ragweed

Něm.: Beifußblättriges Traubenkraut (Beifußblättrige Ambrosie)

Slov.: Ambrózia palinolistá



Obrazek č. 5 Internet. zdroj 17

Charakteristika

Jednoletá, šedozelená rostlina. Kořen je křovitý, rozvětvený. Lodyhy 10 – 150 (- 200) cm vysoké, přímé, nevětvené až bohatě větvené, tupě čtyřhranné, olýsalé nebo chlupaté až huňaté. Listy řapíkaté, dolní vstřícné, horní střídavé, v obrysu vejčité, jednoduše až třikrát peřenosečné, chlupaté, rozdělené v obvejčité kopinaté až podlouhle celokrajné nebo zubaté nebo laločnaté úkrojky. Rostliny jsou jednodomé s jednopohlavními úbory. Prašnikové úbory na vrcholu úžlabních nebo vrcholových hroznů, nící, o průměru 4 – 5 mm, květů 10 – 100, světle žlutých, s úzce zvonkovitou hyalinní pětilaločnou korunou a tyčinkami. Pstíkové úbory méně četné, přisedlé v úžlabí horních listů a na bázi hroznů s prašnikovými úbory, jednokvěté. Plody jsou nažky obalené ztvrdlými srostlými listeny zákrovu, slámově žluté až hnědé, olýsalé nebo chlupaté, až 3,5 mm dlouhé a 2,5 mm široké, obvejcovité, na vrcholu s kuželovitým, až 2 mm dlouhým zobanem, pod nímž je rozloženo v jedné nebo několika řadách 4 – 12 ostnitých, občas jen rudimentárních výrůstků (Černá kniha RF, VINOGRADOVÁ 2013)

Biologie

Listy jsou velké, v obrysu vejčité, 1 - 3x peřenosečné, dělené v úkrojky různého tvaru, přitiskle chlupaté, horní střídavé, krátce řapíkaté, dolní vstřícné. Samčí úbory vyrůstají na vrcholu úžlabních nebo vrcholových hroznů, o průměru 4 – 5 mm. Světle žlutých květů je 10 - 100. Samičí úbory jsou méně četné, přisedlé, v úžlabí horních listů a na bázi hroznů se samčími úbory. Kvetou od srpna do října. Plody - nažky jsou obaleny srostlými listeny zákrovu. Jsou žluté až hnědé, až 3,5 mm dlouhé, 2,5 mm široké, obvejčité, na vrcholu s kuželovitým zobanem, pod kterým je 4-12 ostnitých výrůstků (TOKHTAR, GROSHENKO, 2008)

Reprodukce

Rozmnožuje se výhradně generativně. Kveté od srpna do října. Na jedné průměrné rostlině se vytváří 2 – 3 tisíce plodů. Nažky zrají většinou až od konce září a setrvávají dlouho po dozrání na mateřských rostlinách a do půdy se dostávají až během zimy nebo v časném jaře. Jsou na dozrání dormantní. Nažky mají po dozrání výrazný klíčící odpočinek. Vychází od poloviny dubna. Životnost nažek je dlouhodobá (Černá kniha RF, VINOGRADOVÁ 2013)

Použití

Bývá využívána v léčitelství, semena obsahují olej (JEHLÍK, 1998).

Problematika šíření

Cizí expanzivní plevel, má pouze lokální význam. Konkurenčně silná rostlina, která zastíňuje okolní rostliny, odčerpává velké množství vody a živin z půdy. Patří mezi význačné pylové alergenů. Postupně se rozšiřuje na nové lokality jak na nezemědělské, tak i na zemědělské půdě. Šíří se z kukuřičného i do řepařského výrobního typu. Pochází ze Severní Ameriky. Na území našeho státu se dostala tzv. labskou cestou (lokality v Polabí) s dováženými sojovými boby a

sojovým odpadem. Ambrózie se k nám rozšířila také s obilím, železnou rudou, chlévským hnojem apod. V České republice se vyskytuje v klimaticky teplejších oblastech státu – Polabí, méně často na jižní Moravě a Ostravsku. Hojná je zvláště na jižním Slovensku, odkud se může dále šířit do České republiky. Roste převážně na ruderalních stanovištích – podél cest, vod, na rumištích, skládkách, v železničních stanicích, na železniční trati, kolem lidských sídlišť, na okrajích polí a na jižní Moravě i na orné půdě – převážně v kukuřici (JEHLÍK, 1998)

Riziko

Ambrózie je jednoletá bylina. Patří do velké čeledi hvězdnicovitých stejně jako pelyněk a ve stejném období také kvete. V našich podmínkách to je od července do počátku října. Jedna rostlina vyprodukuje až bilion pylových zrn za sezonu. Ta jsou velmi malá (22 µm), a tak jsou snadno unášena větrem na větší vzdálenosti, aby opylovala další rostliny.

Nejvyšší tvorba pylu nastává při dostatečné závlaze. Pokud ale vlhkost vzduchu přestoupí 70 %, má pyl tendenci se shlukovat, a není tedy tolik pohyblivý. Stále větší množství pylu je produkováno následkem globálního oteplování a vyšší koncentrace oxidů uhlíku v ovzduší. Pyl ambrózie patří k nejvíce alergizujícím pylům vůbec. V USA je na ambrózii alergických 36 milionů lidí, v naší republice je na tuto rostlinu senzibilizováno 20 % alergiků (HORST ALTMANN, 2004)

Regulace

Na orné půdě lze rostlinu potlačit pravidelným zpracováním půdy, střídáním plodin, používáním vhodných herbicidů. Na nezemědělské půdě lze aplikovat totální herbicidy (JEHLÍK, 1998)

2.2.6. Durman obecný (*Datura stramonium L.*)

Ang.: Thorn-apple, Jimson weed

Něm.: Gemeiner Stechapfel

Slov.: Durman obyčejný

Charakteristika

Jednoletá pozdní jarní, nebezpečná, statná bylina se silným, větveným hlavním kořenem. Lodyha je přímá, 20 – 60 (- 140) cm vysoká, rozkladitě větvená, jemně pýřitá, později olýsalá, oblá nebo tupě hranatá (KOHOUT, 1997.)



Obrazek č. 6 Internet. zdroj 18

Biologie

Listy: Střídavé, řapíkaté, čepel vejčitá až široce vejčitá, na okraji hrubě nepravidelně vyhlodávaně peřenolaločná až peřenoklaná, s úkrojky zašpičatělými a zářezy širokými a zaokrouhlenými, na bázi klínovitá, někdy ± uťatá, tmavě zelená.

Květy: Jednotlivé v místech větvení lodyhy, velké, pravidelné, oboupohlavně.

Kalich: Úzce válcovitý, k vrcholu se mírně zužující, hranatý, s 5 podélnými rýhami, po odkvětu opadávající s výjimkou bazální části vytrvávající jako límeček na spodku plodu. Koruna úzce nálevkovitá, 6 – 9 cm dlouhá, lysá, bílá nebo světle fialová.

Plodem: je vejcovitá až obvejcovitá, nejčastěji 2,5 – 4 mm dlouhá (měřeno bez ostnů) tobolka, dosti hustě pokrytá zašpičatělými, různě dlouhými ostny, za zralosti hnědá, pukající ve 4 chlopně. Obsahuje zpravidla 150 - 200 semen, která jsou zploštělá, v obrysu nepravidelně ledvinitá, 3 – 4 mm dlouhá, černá až hnědošedá, na povrchu hrubě nepravidelně jamkatá, s hustě drobně mělce dolíčkátou skulpturou (JURSÍK a kol. 2011)

Reprodukce

Rozmnožuje se výhradně generativně. Kvete od června do září a na jedné rostlině dozrává až několik desítek tisíc semen, která klíčí již po dozrání dosti dobře. Hromadně klíčí po prezimování později na jaře při vyšších teplotách půdy, nejlépe z hloubky kolem 5 cm. V půdě si semena udržují klíčivost podle podmínek i několik let (Internetový zdroj č. 19)

Použití

Durman je ve varietě tabula občas pěstován jako okrasná rostlina (květy fialově zbarvené). Léčivou drogu poskytují listy. Obsažené látky snižují tonus parasympatiku a uvolňují křeče (Internetový zdroj č. 20)

Problematika šíření

Pochází pravděpodobně z jižní a jihovýchodní části Severní Ameriky. Druhotně v mírných až tropických pásech Eurasie, Austrálie, Severní a Jižní Ameriky. Do Španělska zavlečen již údajně ve 2. pol. 16. století, v Německu přibližně od roku 1700. U nás se roztroušeně vyskytuje v teplejších územích celého státu, zejména v úvalech (Polabí, Haná, Dolnomoravský a Dyjsko-svratecký úval) a v černozemních oblastech (např. Slánsko, Žatecko aj.). Ve vyšších polohách jen zřídka a přechodně zavlékán. Roste na kompostech, polích, zahradách, vinicích, polních hnojištích, rumišťích, úhorech, okrajích komunikací apod. Nejčastěji na živných, dusíkem bohatých půdách. Zapleveluje zejména okopaniny, zeleniny a další širokořádkové kultury. Celá rostlina nepříjemně zapáchá. V zemědělství škodí rovněž tím, že hostí četné choroby a škůdce brambor, rajčat, papriky, tabáku a dalších lilkovitých rostlin (DEYL, 1956)

Riziko

Rostliny durmanu jsou velmi jedovaté a bývají velmi nebezpečnou příměsí v širokořádkových plodinách pěstovaných na zelené krmeni. Otrava durmanem je velmi riziková - uživatelé hrozí, obzvláště ve vyšších dávkách, smrt naprostým vyčerpáním se selháním srdce, přehřátím; pod vlivem deliria může dojít ke smrtelnému zranění (Internetový zdroj č. 21)

Intoxikaci durmanem vyvolává požití jakýchkoliv částí rostliny, prudce jedovatý je např. kořen; ke zmírnění rizika výrazně škodlivé otravy byly předněji vdechovány výpary zahřívajícího durmanu nad ohněm. Delirogenní vlastnosti pak byly známy již ve Starém i Novém světě jako démonická droga. Alkaloidy obsažené v durmanu po užití podněcují dynamogonii, tj. zvýšenou pohyblivost, ale rovněž i úzkost, agitovanost až pocity hrůzy, dochází ke zteplání, zarudnutí pleti, vysychání úst a sliznic, vzestupu tělesné teploty - příčinou je útlum činnosti potních a slinných žláz. Zornice jsou rozšířené a schopnost zaostřování přechodně narušena. Běžné jsou závratě, zrychlená tepová frekvence, bušení srdce, vrávoravá chůze a celkový subjektivní dojem těžké opilosti. Chování je automatizované, jakoby náměsíčné, dostavuje se vzrušenost až agresivita, zmatenost, dezorientace, úroveň kognitivních poruch a schopnosti komunikace jsou poté kolísavé. Objevuje se nesrozumitelná řeč, neschopnost soustředit se a rozumně uvažovat, rovněž mnohočetné zrakové, sluchové, čichové a chuťové halucinace, iluze, vjemy létání, prudkého otáčení a padání, ježdění. Po vyvrcholení intoxikace nastává náhlý útlum, mnohdy až komatózní spánek, podrážděnost a vysílení, dilatace zornic setrvává i poměrně dlouhou dobu po požití. Na průběh otravy se rozvíjí částečná amnézie, dotýčný si poté na delirium zpravidla pamatuje jako na velmi živý, těžký sen (HORST ALTMANN, 2004)

Regulace

Regulace spočívá především v prevenci – zabránění zavlékání semen na ornou půdu (používat čisté osivo, kvalitní statková hnojiva apod). Z přímých zásahů jej účinně potlačuje v

širokořádkových porostech kultivace během vegetace, podmínka a orba. Vůči herbicidům je poměrně tolerantní (Internetový zdroj č. 22)

2.2.7. Locika tatarská – (*Lactuca tatarica*)

Ang.: Ground-elder

Něm.: Geifuss

Slov.: Locika tatarská

Charakteristika

Jednoletá nebo ozimá rostlina, která dlouhodobě setrvává na svém stanovišti, kde vytváří tzv. rozrůstající se hnízda. Má lodyhu vysokou 30 až 100 cm vyrůstající z hluboko kořenícího, tenkého kořene s množstvím postranních výběžků. Roztroušeně chlupaté či zcela holé lodyhy jsou přímé a jednoduché nebo se v horní polovině větví, jsou obdobně jako pevné a lysé listysivě nebo modře zelené. Lodyhy i listy obsahují buňky s množstvím bílé šťávy, latexu, která z nich po poranění vytéká (MIKULKA,SLAVÍKOVÁ, 2009)



Obrazek č. 7 Internet.zdroj 23

Biologie

Lodyhy: Jsou přímé, štíhlé, oblé, zelené, roztroušeně chlupaté či lysé, vysoké 30 – 80 cm. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice

Listy: Jsou peřenoklané až jednoduché, na okrajích mírně zkadeřené. Rostlina vytváří úbory s 16 – 23 bleděmodrými až nafialovělými kvítky. Zákrov je válcovitý, květy jsou delší než zákrov.

Kvete: Od července do srpna.

Plody: Jsou černé, smáčknuté, ke špičce zúžené nažky s bílým dlouhým chmýrem. Na jedné rostlině se jich může vytvořit až 6000, ne však v našich podmínkách (HRON , KOHOUT , 1986.)

Reprodukce

Dříve se předpokládalo v našich podmínkách pouze vegetativní rozmnožování, avšak pozorováním jsme zjistili i schopnost generativní reprodukce. Kořenový systém je tvořen horizontálními a vertikálními výběžky a může zasahovat až do 5 metrů, běžně do hloubky 1 metru. Vegetativně se rozmnožuje velmi často přímo na stanovišti, má silnou regenerační schopnost, je schopna dalšího růstu i z části kořene o velikosti 1,5 – 2 cm. Nažky mohou klíčit již po uzrání na podzim. Po přezimování klíčí až při vyšších teplotách od poloviny dubna (Internetový zdroj č. 24)

Použití

Locika tatarská je cizí expanzivní plevel, řazený mezi druhy vnější karantény. Mléko z rostliny obsahuje kaučuk, ale dosud se nepoužívá (JEHLÍK , 1998)

Problematika šíření

Locika je v Evropě zdomácnělá na pobřeží Severního a Baltského moře už 100 let. Ve Velké Británii byla sbírána už v roce 1884. Na mořském pobřeží mimo svůj kontinentální eurasijský areál se chová jako neindigenofyt, protože tam roste ve vegetaci pobřežních dun. Druhotně se

vyskytuje v Bělorusku, ČR, Dánsku, Estonsku, Finsku, ve Francii na Riviéře, v Irsku, Litvě, Lotyšsku, Německu, Nizozemí, Norsku, Polsku, Rakousku, Rumunsku, Rusku, SR, Švédsku, Švýcarsku, ve Velké Británii. Na pobřeží Baltu a Severního moře byl druh zavlečen lodní dopravou, nebo železniční dopravou. Většina lokalit ve vnitrozemí také vděčí za svůj původ zavlečení s železniční dopravou při obilných transportech (KOHOUT , 1997)

Tato rostlina se chová buď jako neoindigenofyt (mořská pobřeží), nebo jako epekofyt (vnitrozemí), vzácněji také jako efemerofyt. Do střední Evropy byl druh zavlečen nejčastěji s dováženým konzumním obilím. Dříve se mluvilo o jeho zavlečení stepním ptákem *Syrhaptus paradoxus*, ale to je velmi málo pravděpodobné.

V ČR byl druh poprvé sbírán v listopadu v roce 1957 v Praze-Ďáblicích na skládce. Na Slovensku 27. září 1962 na nádraží v Čierne na Tisou. V současné době roste druh v 16 lokalitách v ČR a v 5 ve SR, od planárního do kolinného stupně. Nejvýše položená lokalita v ČR je u rybníka Velký Pálenec v jižních Čechách. Lokality druhu ve Slovenské republice leží všechny v nížině.

Všechny lokality na Slovensku a na jižní Moravě a v Tišnově i v Pardubicích leží v teplé klimatické oblasti, dalších 11 lokalit v mírně teplé oblasti ČR. Lokality se nalézají na území s průměrnou teplotou vzduchu 7,1 -10°C a průměrným úhrnem srážek 520 -810mm. Tato rostlina při svém šíření úplně míjí chladné klimatické oblasti.

Je charakteristickým druhem východní cesty adventivů. Do ČR a SR byla zavlekována většinou se sovětským obilím nebo ojediněle i jinak - s rudou. Také do přístavu v Bratislavě se dostala rostlina s ukrajinským nebo ruským obilím. Na lokalitách roste většinou s ostatní teplobytnou ruderálních vegetací.

(Internetový zdroj č. 25)

Regulace

Regulace spočívá v zamezení dalšího rozšiřování na našem území, odstraňování ohnisek zaplevelení. Opakované sežínání rostlin oslabuje kořenový systém. Sečení je důležité provést včas před květem. Nejúčinnější je rostliny úplně vykopat, aby se odstranil i houževnatý kořenový systém, což je ovšem velmi složité vzhledem k mohutnosti kořenového systému. Proto je vhodnější použití totálních herbicidů. Vůči herbicidům je stejně citlivá jako pcháč rolní a mléč rolní. Vzhledem k tomu, že se zatím locika tatarská na orné půdě nevyskytuje, není nutné se ochranou podrobně zabývat. Regulaci je však nutné provádět důsledně na nezemědělské půdě, především na železnici a přilehlých lokalitách. Vzhledem k vytrvalému charakteru rostliny, hlubokému prokořenění připadá v úvahu pouze použití totálních herbicidů. Důležité je zabránit vytvoření nažek, které jsou roznášeny větrem na velké vzdálenosti (Internetový zdroj č. 26)

3. Regulace plevelů

3.1. Historický vývoj

Ztráty způsobované konkurencí plevelů jsou známé od dob, kdy lidstvo přešlo od lovecko-sběračského způsobu života k zemědělství. S výskytem pouze jednoho rostlinného druhu na určité části půdy se v přírodě setkáváme poměrně zřídka, monokultura je totiž výrazně nestabilní ekosystém, v němž se uplatňuje velmi silná vnitrodruhová konkurence o živiny, vodu a světlo. Navíc člověk vybíral plodiny vhodné k domestikaci především podle jejich výživných a chuťových vlastností, spíše než podle jejich konkurenční schopnosti. To znamenalo, že do monokultury pěstované plodiny musela být vkládána energie, aby byl zajištěn její správný růst a aby mohla poskytnout výnos. Ruční odstraňování plevelů bylo relativně jednoduché, zejména pokud byla plodina vysévána v řádcích a rovnoměrně vzházela. Znamenalo to však velké množství práce (JURSIK a kol. 2011)

Významné změny se v zemědělství projeví až v 19. století. Především zavedení víceletých pícnin do kultury znamenalo revoluci zemědělských soustav. Pícniny zajistily dostatek píce pro zvířata ve stáji a tím i dostatek organických hnojiv, což umožnilo pěstovat ve větší míře okopaniny. Zařazením těchto plodin vznikalo plánované střídání plodin - osevní postupy. Okopaniny se obvykle pěstovaly v širokých řádcích, což umožnilo jejich odplevelování okopávkou. Jeteloviny se vyznačovaly vysokou konkurenční schopností, přirozeně odplevelovaly půdu a obohacovaly půdu o dusík, který pak následně využila obilnina. Plevel se tedy mohl prosazovat a vyvíjet ve větší míře pouze v obilninách. Nastupující průmyslová revoluce však odvedla mnoho lidí z venkova do města a bylo stále obtížnější spoléhat se na ruční odstraňování plevelů. Se snižujícím se počtem pracovních sil a se zvyšující se intenzitou zemědělství byla problematika regulace plevelů věnována větší důležitosti. Vzniklou situaci v zemědělství mělo vyřešit zavedení chemických látek, později označovaných jako pesticidy. Na přelomu 19. a 20. století se k těmto účelům začaly používat některé anorganické sloučeniny (síran měďnatý či železnatý, kyselina sírová a chlorečnan sodný atd.) (KAVKA a kol. 2003)

Revolučním počinem bylo objevení herbicidního účinku syntetických auxinů na začátku 40. let 20. století. Velký význam při vývoji těchto herbicidů sehrála 2. světová válka, neboť tyto látky byly tajně vyvíjeny jako potenciální chemické zbraně. Šlo o první opravdu selektivní a velmi účinné herbicidy. Zavedení těchto herbicidů do praxe přineslo podstatné zvýšení účinnosti regulačních opatření proti plevelům. Vysoká účinnost moderních herbicidů zaručovala spolehlivost ochrany i při nedodržování základních agrotechnických zásad, přičemž nepřímé a nechemické metody regulace plevelů byly opomíjeny či zanedbávány. V řadě případů dokonce zavedení herbicidů naprosto změnilo pěstitelské postupy a podřídilo je tomuto způsobu ochrany - např. pěstování řepky a luskovin v úzkých řádcích, opuštění kultivace v širokořádkových plodinách, rozmach bezorebných způsobů zpracování půdy, zúžení osevních postupů (HRON, KOHOUT, 1986)

3.2. Nepřímé metody

Za nepřímé metody lze označit takové pracovní postupy, které mají za cíl omezovat výskyt plevelů v budoucích porostech plodin. K nepřímým metodám regulace zaplevelení porostů můžeme zařadit již vlastní výběr vhodného pozemku pro pěstování dané kultury. Plodiny, které jsou citlivé k zaplevelení určitým druhem plevele, nebudeme řadit na takové pozemky, o kterých víme, že výskyt daného druhu je zde hojný. Pečlivý výběr pozemku se z tohoto hlediska provádí především v případě množitelských porostů, podobně řada podniků vyřadila z pěstování cukrovky ty pozemky, které jsou silně zamořeny plevelnou řepou (KAVKA a kol. 2003)

Do nepřímých metod můžeme zařadit také používání čistých osiv a statkových hnojiv. Pokud jde o osiva, velkou část příměsí semen plevelů lze čištěním odstranit. Ty druhy, které se špatně čistí, jsou sledovány v rámci semenářské kontroly a v uznaném osivu by měl být jejich výskyt minimální. U farmářského osiva je však často kvalitní čištění nižší a možnosti šíření semen či plodů plevelů jsou zde nepoměrně větší. Právě zavedení kvalitního čištění osiva eliminovalo výskyt mnoha druhů plevelů, které byly v minulosti hojné - klasickým případem je koukol polní, který byl ještě na počátku 20. století jedním z nejhojnějších plevelů ozimých obilnin a pak během relativně krátké doby z polí úplně vymizel. Vážným zdrojem zaplevelení mohou být i statková hnojiva (hnůj, kompost apod.) (JURSIK a kol. 2011)

Jednak může část semen plevelů přežít průchod trávicím traktem a dostávat se na pole s nevyzrálým hnojem, jednak často roste řada druhů poblíž méně udržovaných hnojišť a kompostáren, nebo dokonce přímo na nich. Vzhledem k dostatku živin zde vytvářejí mohutné rostliny, produkují velké množství semen a plodů a ty se pak spolu s hnojivou šíří během aplikace na hnojené pozemky. Udržování hnojišť a kompostů v bezplevelném stavu je tedy důležitou

součástí systému regulace výskytu plevelů. Velmi důležitým preventivním opatřením, které značně snižuje problémy se zaplevelením, je vhodný osevní postup. Jestliže jsou na pozemku střídány plodiny dle obecných zásad, platných pro sestavování osevních postupů, jedná-li se zároveň o osevní postupy vyvážené, s pestrým zastoupením jednotlivých plodin, nemělo by v plevelném společenstvu dojít k přemnožení škodlivých druhů. V případě, že některá skupina plodin je na pozemek zařazována častěji než jiné, dochází postupem času k posunu plevelného spektra ve prospěch těch druhů plevelů, které se v dané plodině mohou lépe uplatnit. Vzhledem k tomu, že v současné době v osevních postupech převládají ozimé plodiny (ozimé obilniny, řepka), můžeme sledovat zvyšující se výskyt jednoletých ozimých plevelů, které v těchto porostech nacházejí optimální podmínky pro svůj rozvoj. Naproti tomu například v podnicích, specializujících se na pěstování zeleniny a raných brambor, jsou nejhojnější skupinou plevelů jednoleté, pozdní jarní. Jestliže dojde na pozemku k takovému přemnožení určitého druhu či skupiny plevelů, že je silně snížena produkce a stoupají náklady na ochranu, je vhodné zařadit několikaletý sled plodin, v nichž se dané plevely nemohou uplatnit (MIKULKA a kol. 1999)

Zpracování půdy je již od počátků zemědělství prováděno, mimo jiné i z důvodu snižování výskytu plevelů. Podmítka, orba či kypření, ale i operace předseťového zpracování půdy mají v komplexním systému regulace zaplevelení význam i v současné době. Snižuje-li se intenzita zpracování půdy, je nutno zvýšit intenzitu přímých metod regulace plevelů. Samotná podmítka reguluje výskyt plevelných rostlin, které přečkaly sklizeň (v případě porostů obilnin se jedná o řadu druhů spodního patra), stejně tak i ty, které byly sklizní jen méně poškozeny a mohou regenerovat (KOHOUT, 1993)

Dochází k odstraňování nadzemních částí vytrvalých plevelů, které tak přicházejí o asimilační plochu. Jejich kořenový systém místo získávání zásobních látek je musí vydávat na regeneraci. Semena plevelů, ale i vydroly plodiny, se z povrchu půdy, kde bývají horší podmínky pro klíčení, dostávají po mělkém zapravení do kontaktu s půdní vláhou, mohou vyklíčit a nestanou se součástí půdní zásoby. Naopak část semen v půdní zásobě se dostane blíže k povrchu, v kontaktu se světlem je přerušena jejich dormance a dochází ke klíčení, čímž se půdní zásoba snižuje. Stejně tak i orba či hlubší kypření mají značný význam v podpoře tzv. samočisticích procesů v půdě. Nakypření půdy zvyšuje současně její provzdušnění a urychluje mineralizaci. Semena v půdní zásobě jsou tak ve zvýšené míře narušována aerobními půdními mikroorganismy. Orba zároveň odstraní ty rostliny plevelů, které vzešly či regenerovaly po podmítce. Stejně tak kvalitní předseťová příprava by měla odstranit vzešlé plevely. Pokud k tomu nedojde, mohou tyto rostliny, které jsou v době založení porostu často již v pokročilé fázi růstu, značně konkurovat plodině. Pozemky obhospodařované systémem mělkého zpracování půdy se vyznačují změněným druhovým složením plevelů. Více se v nich uplatňují druhy s krátkou životností v půdě, jako jsou například sveřepy, naproti tomu v systémech využívajících orbu je bohatší zastoupení těch druhů, které vytvářejí perzistentní půdní zásobu semen (PROCHÁZKOVÁ a kol. 2011)

3.3. Přímé metody

Přímé metody jsou takové pracovní postupy, které jsou na pozemcích vykonávány primárně s cílem regulovat zaplevelení porostů plodin. Rozděluje je na metody mechanické, fyzikální, biologické a chemické, tj. využití herbicidů (MIKULKA a kol. 1999)

3.4. Mechanické metody

Před zavedením a rozšířením herbicidů byla mechanická regulace základním pilířem ochrany porostů před škodlivým vlivem plevelů. Do mechanických způsobů regulace plevelů řadíme většinu kultivačních zásahů v průběhu vegetace plodiny. Nejjednodušším a velice účinným opatřením je ruční pletí či okopávka. Vzhledem k pracovní náročnosti a tedy i ceně zásahu je možné ji využívat jen maloplošně, přednostně tam, kde hodnota produkce může tyto náklady pokrýt a kde by v případě ponechání plevelů v porostu hrozily vysoké škody. V praxi je ruční odstraňování plevelů používáno především v zahradnictví, při pěstování zeleniny a podobně, dále se s ním můžeme setkat při produkci osiv a sadby, kde se odstraňují ty plevele či zaplevelující rostliny, jejichž výskyt by mohl ohrozit uznání množitelského porostu. Stejně tak je využíváno v případě počátečního výskytu nebezpečných druhů plevelů, které se na pozemek nově rozšířily a i malý počet rostlin by po vytvoření půdní zásoby představoval značné riziko do dalších let. Často se proto ručně z porostů cukrovky odstraňuje například plevelná řepa či mračňák Theophrastův (KAVKA a kol. 2003)

V porostech hustě setých plodin je možné využívat vláčení, především pomocí prutových bran. Pružné pruty bran poškozují drobné vzcházející plevele. Aby nedošlo k většímu poškození plodiny, používá se vláčení buď před vzejitím porostů, nebo častěji v době, kdy je již plodina dostatečně silná a zakořeněná. Pokud to podmínky dovolují, je tento zásah vhodné použít opakovaně, například na podzim a na jaře. Půda by měla mít vhodnou vlhkost. V případě přeschlé půdy se obvykle omezuje intenzita jejího zpracování a také zasažení plevelů. V přemokřené půdě rovněž dochází k omezenému narušování rostlin plevelů a poškozené rostliny navíc mohou snadněji opět zakořeňovat a regenerovat. Vláčením je možné odstranit nebo poškodit asi 30–70 % plevelů, přičemž nejvyšší účinnosti je dosahováno ve fázi děložních nebo prvních pravých listů plevelů. U slabě kořenících druhů nebo u popínavých plevelů, které jsou snadněji zachytávány jednotlivými pruty bran, může být zásah účinný i později. Vláčení prutovými branami je nejčastěji využíváno v systémech ekologického hospodaření, případně v dalších situacích, kdy není žádoucí použití herbicidu (JURSIK a kol. 2011)

Nejčastějším případem mechanické regulace plevelů je plečkování. Plečky různé konstrukce lze používat v porostech širokořádkových plodin. Pasivní plečky podřezávají půdu v hloubce několika centimetrů a narušují tak kořenový systém plevelů. Nakypřená vrstva půdy ztrácí kapilaritu, v případě suchého počasí vysychá a dochází rovněž k zasychání plevelů. Pokud je půda vlhká, mohou některé rostliny regenerovat. Aktivní (rotační) plečky intenzivně zpracovávají povrchovou vrstvu půdy, přičemž jsou rostliny plevelů silně mechanicky poškozeny a částečně zapraveny do půdy, takže nemohou pokračovat v růstu. Velmi hojně je používání pleček v zelinářství, z polních plodin byla ještě v nedávné době běžně plečkována cukrovka, kukuřice či slunečnice. V těchto plodinách je nyní regulace zaplevelení zajišťována většinou herbicidně a plečkování se omezuje na situace, kdy se v porostu vyskytují obtížně zasažitelné druhy plevelů jako např. plevelná řepa v cukrovce, nebo je-li třeba rozrušit půdní škraloup (nestrukturní půdy), (KOHOUT , 1997.)

V systémech bez využívání herbicidů se plodiny jako řepka, mák či proso, ale někdy i ostatní obilniny, pěstují v širokých řádcích, aby je bylo možné v průběhu vegetace plečkovat. Plečkováním však obvykle nejsme schopni regulovat všechny plevele na pozemku. Nastavení pleček musí být takové, aby sice účinně regulovaly plevele v meziřádku, ale zároveň aby nedocházelo k poškození plodiny. Proto vždy část pozemku (řádky a prostor kolem nich) zůstane nezpracován a plevele zde mohou plodině konkurovat. To je možné řešit buď speciálními prstovými orgány pleček, které pracují uvnitř řádku, ovšem za cenu vyššího

poškození plodiny, nebo po plečkování může být zařazena ruční okopávka. Podle potřeby je možné plečkování porostů opakovat několikrát během vegetace, případně ho vhodně kombinovat s herbicidním ošetřením (KAVKA a kol. 2003)

Menší pěstitelé brambor používají střídání proorávek s vláčením. Při proorávce jsou pomocí hrobkovačů zpracovány šikmé stěny hrůbků, při vláčení, kdy se používají převážně síťové brány, je naopak ošetřena spíše horní část hrůbků. Každá tato operace účinně reguluje vzházející plevelle a vzhledem k tomu, že proorávka a vláčení je několikrát opakováno, je možné, především u velmi raných a raných odrůd s krátkou vegetační dobou, udržet zaplevelení porostu na přijatelné úrovni i bez herbicidního ošetření. Sečení či mulčování se využívá především mimo ornou půdu, k údržbě okolních ploch, ze kterých se mohou agresivní druhy šířit do porostů plodin. Běžné je sečení nedopasků na pastvinách. Přímě v plodinách je používáno na ty druhy, které výrazně přerůstají plodinu. Můžeme se s ním setkat například při pěstování cukrovky, kdy se využívá k regulaci výskytu plevelné řepy nebo mračňáku Theophrastova. V tomto případě však nepostihneme méně vzrůstné jedince plevelů a zasažení jedinci mohou regenerovat. Pomocí sečení je možné účinně regulovat především jednoleté plevelle v porostech víceletých pícnin po jejich založení (odplevelovací seče). Sečení je nutné vhodně načasovat, aby rostliny ještě neměly vyvinutá semena či plody, které i po posečení mohou dozrávat, a zároveň aby následné obrůstání bylo co nejnižší. Zpravidla bývá sečení nejúčinnější těsně před květem či brzy po začátku kvetení (JURSIK a kol. 2011)

3.5. Fyzikální metody

Mezi fyzikální metody regulace plevelů patří řada postupů, které bývají velmi účinné, ale často jsou energeticky či technicky natolik náročné, že nenacházejí většího uplatnění. Asi nejpoužívanější jsou metody termické, tedy využití vysoké teploty. Mezi ty řadíme používání plamenových pleček, hořáků, využívajících jako palivo nejčastěji propan-butan. Ty se používají jak mimo ornou půdu na pevných površích, tak i v porostech širokořádkových plodin, jako jsou okopaniny a zeleniny, především v ekologickém zemědělství. Do této skupiny metod patří také solarizace půdy, která spočívá ve využívání slunečního záření. Při solarizaci se povrch půdy pokryje průsvitnou fólií, pod níž se díky slunečnímu záření a skleníkovému efektu udržuje vysoká teplota, která zabraňuje růstu plevelů. Při dostatku slunečního záření se zahřívá povrchová vrstva půdy natolik, že většina semen či plodů v ní obsažených odumírá. Solarizace je využitelná především na menších plochách a tam, kde je dostatečný přísun slunečního záření po delší dobu (MIKULKA a kol. 1999)

3.6. Biologické metody

Biologickou regulaci můžeme definovat jako záměrné využívání živých organismů (biologického agens, bio-agens) k regulaci populační hustoty cílového druhu plevelle. Plevelle jsou stejně jako ostatní druhy rostlin napadány širokým spektrem bezobratlých živočichů i původců chorob. Jejich využití k potlačení růstu a reprodukce plevelů je hlavním cílem všech programů biologické regulace. Tato metoda pouze využívá procesy, které v přírodě probíhají neustále, jen se je snaží zacílit na konkrétní plevelný druh. Principem biologické regulace je tedy introdukce či posílení vlivu přirozených nepřátel cílového plevelle, kteří sníží jeho populační hustotu na akceptovatelnou úroveň a na této úrovni jej dlouhodobě udrží. Při biologické regulaci nikdy nedojde k úplné eradikaci (odstranění) plevelného druhu - s jeho snižující se početností klesá potravní nabídka pro bio-regulátora a tedy i jeho tlak na daný plevel, který v reakci na tyto podmínky opět poněkud svou početnost navýší, což ale vede k následnému namnožení bio-

regulátora. Dojde tedy k vytvoření určitého stavu dynamické rovnováhy, ale počet cílového plevele dlouhodobě zůstává hluboko pod prahem škodlivosti (Internetový zdroj č. 27)

Nejznámějším příkladem využitím biologické regulace plevelů v České republice je používání nosatčíka suříkového (*Apion miniatum*) a mandelinky ředkvičkové (*Gastrophysa viridula*) při regulaci širokolistých šťovíků (š. Tupolistý, kadeřavý, alpský) na loukách a pastvinách. Oba tyto druhy hmyzu poškozují rostliny šťovíku jak v larválním stádiu, tak i v dospělosti, mohou způsobovat až holožírny, oslabovat rostliny a snižovat jejich škodlivost. Do biologické regulace můžeme zařadit také používání mykoherbicidů, což jsou většinou vodní suspenze spor fytopatogenních hub či bakterií, které po aplikaci napadají cílové plevele a vyvolávají choroby, které vedou k jejich potlačení. Biologická regulace je v mnoha případech úspěšně používána proti nepůvodním, invazním druhům rostlin. Její využití v podmínkách polních plodin je však omezeno. S výjimkou mykoherbicidů potřebují biologické metody vždy delší dobu pro dosažení plné účinnosti, dále působí obvykle proti jednomu či několika blízce příbuzným druhům a zbytek plevelného spektra zůstává nezasažen (KOHOUT, 1997)

4. Klíčení semen

Proces klíčení začíná příjmem vody a spolu s ním i stupňující se enzymatickou aktivitou. Podle Procházky a Šebánka (1997) je nutné pro přerušení stavu dormance a navození stavu klíčení odstranit látky inhibiční povahy (převážně kyselinu abscisovou). K tomu se užívá tzv. stratifikace (KORČÁKOVÁ, 2011)

Má-li zárodek (embryo) vhodné podmínky, může vyklíčit a dát vzniknout nové rostlině. Vnitřními podmínkami jsou např. stupeň vývoje embrya, přítomnost a množství chemických látek schopných klíčení brzdit, síla osemení, míra jeho propustnosti pro plyny a vodu, životnost a stáří semene. Vnější podmínky jsou neméně důležité a mnoho kdy rozhodují o úspěšnosti výsevu. Patří mezi ně mimo jiné teplota, světlo, dostatečná vlhkost, tedy voda, pH, přítomnost patogenů, obsah solí v půdě, přítomnost specifických hub (např. hub žijících symbioticky s kořeny některých orchidejí) a obsah chemických látek, které produkují různé mikroorganismy.

Nelze opomenout ani lidský činitel, který se může projevit v pečlivosti při sběru, uskladnění, dezinfekci semen, postupu při výsevu, volbě substrátu, technice výsevu aj. Vnější faktory je možné ovlivňovat a tím působit na vnitřní podmínky klíčení (GORKIN, 2006)

4.1. Klíčivost a klíčení

Je třeba rozlišovat mezi pojmy klíčivost a klíčení, i když spolu úzce souvisí. Klíčivost lze vyjádřit procentem semen, která vyklíčí za vhodných podmínek v určitém čase. Klíčení je proces, který závisí na výše uvedených podmínkách. Pojem energie klíčení charakterizuje rychlost tohoto procesu. Trvanlivost semen je doba uchování klíčivosti, může být jít o týdny i desítky let. Záleží na příslušnosti k botanické čeledi, rodu i druhu, tedy na stavbě a chemickém složení semene, způsobu skladování semen apod. (KORČÁKOVÁ, 2011)

4.2. Voda

Zcela zásadní význam při klíčení má voda. Semeno ji potřebuje k nabobtnání, růstu embrya, vzniku i dalšímu vývoji klíčící rostliny. Z půdy semeno vodu získává absorpčními, kapilárními a osmotickými silami. Tím vlastně přijímá vodu ztracenou vysycháním při svém zrání. Mnohá semena jsou schopna přijmout vzhledem ke své původní hmotnosti značné množství vody. Osemení je propustnější pro vodu směrem dovnitř než naopak. Jakmile tedy semeno nabobtná, dokáže vodu udržet delší dobu. Nejvíce vody do semene proniká v místě zvaném hilum.

Osemení některých semen vodu propouští jen velmi málo a neochotně, z obecně známých rostlin jde třeba o semena jetele či vojtěšky.

Klíčení začíná, jakmile semeno přijme určité množství vody. Jejím přijímáním zvětšuje svůj objem a bobtná. Voda aktivuje složité fyzikálně chemické procesy, které mají za následek růst a dělení buněk a tím i vývoj vlastního zárodku. Voda současně aktivuje enzymy štěpící zásoby v semeni (cukry, tuky, bílkoviny) na jednodušší látky, které dodávají energii pro další růst zárodku. Při tomto procesu je uvolňováno teplo a mnohonásobně se zvyšuje intenzita dýchání. Klíček (radicula) protrhne osemení a v laické řeči hovoříme o tom, že semeno klíčí. Budoucí rostlina stále žije ze zásobních látek, které postupně spotřebovává. Teprve zakotvením klíčku v substrátu přechází na vlastní (autotrofní) výživu, děložní lístky na světle zelenají a začínají se vytvářet pravé listy (Internetový zdroj č. 28)

4.3. Světlo

Světlo působí na klíčení semen prostřednictvím fytochromového systému, a to v závislosti na vlnové délce dopadajícího světla. Pokusy ukázaly, že většinou pro semena druhů, která klíčí na světle, postačí intenzita několika stovek luxů, tedy umístění výsevu na okenním parapetu, ve skleníku či výsevním aparátu. Semena bytela metlatého (*Kochia scoparia(L.)*, Schrader), dobře klíčí na světle. Dosáhli jsme nadprůměrně hodnoty 78,3 %. Nároky jednotlivých druhů se pochopitelně liší. Semena ambrosie peřenolisté (*Ambrosia artemisiifolia L.*), klíčí údajně lépe za vyššího osvětlení. Při pokusech, ambrosie ukázala jen 3% klíčivosti.

Na klíčení semen citlivých na světlo má vliv nejen jeho intenzita, ale i kvalita (vlnová délka, tzv. barva světla). Pokusy ukazují, že u těchto semen má na klíčivost pozitivní vliv světelný rozsah od cca 500 do 700 n.m. (zelená až červená barva spektra). Současně platí, že čerstvá semena bývají někdy silně fotosenzibilní, ale po několika měsících klíčí i ve tmě (TOKHTAR ,GROSHENKO , 2008)

4.4. Kyslík

Je další nutnou podmínkou ke klíčení. Chemické procesy v semeni, např. proces dýchání, se bez kyslíku neobejdou. Je známo, že semena zahrnutá silnou vrstvou půdy nevyklíčí, a pokud přežijí působení mikroorganismů, vyklíčí teprve, až se dostanou na povrch, například po přeházení kompostu, rytí či orbě. Podobný efekt zpomalující nebo znemožňující klíčení semen sukulentů má přemokřený substrát.

4.5. Teplota

Každý rostlinný druh má pro svůj růst optimální teplotu. Při teplotách nižších nebo vyšších se růst zpomaluje nebo ustává. To platí i pro klíčení semen. Hovoříme o tzv. kardinálních teplotních bodech - minimu, optimu a maximu. Některé druhy mají na výši teploty specifické požadavky, určitý význam má i kolísání teplot a rozdíly mezi nejvyšší a nejnižší teplotou.

Teplota je důležitá už při dozrávání plodů a semen, jejich skladování a v prvních dnech po výsevu (teplá voda proniká do semene rychleji než voda studená). Vliv na klíčivost má u některých druhů i krátkodobé vystavení semen vyšším teplotám, zvláště u druhů, rostoucích v místech s pravidelnými požáry (Internetový zdroj č. 29)

5. Problematika šíření v Ruské federaci.

Kontaminace plodin na ruských polích byla vždy vysoká. Nyní, s příchodem moderních high-tech výrobků, situace s kontaminací, jak se zdá, by se měla postupně zlepšovat. Avšak ve většině případů lze pozorovat zcela opačnou situaci – kontaminace neklesá, ale spíše se roste.

Důvodů je zde hned několik. První spočívá v tom, že v Rusku je obrovské množství tzv. skladkové a v mnoha případech - jednoduše opuštěné půdy. Ony právě jsou hlavním zdrojem a bankou plevelové vegetace. A bez ohledu na to, jak bychom se snažili zničit plevel na poli, každý rok se jeho výskyt zvyšuje. Změny klimatu mají také vliv na šíření a četnost jednotlivých druhů. Typickým příkladem je travnatý plevel. Ještě nedávno oves hluchý nebyl ekonomicky významným v jižní a středo-černozemských regionech, však nyní se s ním musí aktivně bojovat. Ze západu se rychlým tempem šíří *Metlica chundelka* a v regionu Krasnodaru vznikl vážný problém s Psárkou polní.

Dalším důvodem je šíření minimálních technologií pěstování polních plodin. To často vede ke zvýšení výskytu plevele, zvláště pokud nejsou dostatečně použity herbicidy. A nakonec převaha na trhu preparátů na základě sulfonylureas, které mají omezenou účinnost u většiny vytrvalého dvouděložného plevele, a pravděpodobně dokonce faktorem zvýšení kontaminace (Internetový zdroj č. 30)

5.1. Bolševník velkolepý

Bolševník kultivovaný (pěstovaný) jako krmivo pro zvířata byl samozřejmě pravidelně sekán, aby se předešlo jeho kvetení a tvoření plodů. Na konci minulého století většina zemědělských podniků, které pěstovaly bolševník, se rozpadla. Pole s plodinami této kultury se přestala sekat, což vede k zamoření jiných území semeny bolševníku. Právě takový vytrvalý plevel jako např. bodlák šťovík, pýr a další způsobují obzvláště značné škody. Zlikvidovat je pomocí selektivních herbicidů je velmi obtížné a v některých případech téměř nemožné. Proto hlavní chemickým způsobem, jak proti nim bojovat, je použití herbicidů širokého účinku během postřikového období nebo během dalších období, kdy plodiny na poli se nevyskytují.

V Rusku do roku 1970 tato rostlina mimo zemědělské oblasti se vyskytovala jen vzácně. První exemplář herbáře *Heracleum sosnowskyi* byl sestaven v Serpuchovské oblasti Moskevského regionu. Výrobní pěstování bolševníku Sosnovského začalo po druhé světové válce, kdy pro oživení zemědělství bylo naléhavá potřeba krmiv. Tyto vlastnosti bolševníku Sosnovského jako např. robustnost, odolnost proti chladu, rychlý růst na jaře, vytváření velké objemové hmotnosti, vysoký obsah sacharidů, bílkovin, vitamínů, stopových prvků (podle obsahu kobaltu jeho zelená hmota se dá srovnat s luskovinami), určily intenzitu používání této rostliny ve výrobě krmiv. Ani jedno z krmiv v severních oblastech nemělo tak rychlý růst a nebylo schopno poskytnout dvě až tři sklizně během jedné letní sezóny.

Nicméně, v prvních letech po zavedení v zemědělství bolševníku Sosnovského, bylo zjištěno, že rostlina má toxické vlastnosti, které jsou spojeny s obsaženými alkaloidy, triterpene saponiny, flavonoidy, furanokumarinami (včetně bergaptenu, izobergaptenu, izopimpinelinu, xanthotoxinu, psoralenu, atd.). Proto konec pěstování bolševníku Sosnovského jako zemědělské rostliny a nedostatečná kontrola stávajících plodin vedlo k tomu, že kolem poloviny 80. let začala aktivně šíření *Heracleum sosnowskyi* jako invazivního druhu, a téměř současně v různých částech Evropy. Jen nejpřísnější kontrola může jen stěží zastavit šíření této invazivní rostliny (Internetový zdroj č. 31)

5.2. Psárka polní

Mezi dalšími rostlinami největšího populačního růstu lze poznamenat u psárky polní (*alopecurus myosuroides*). Charakteristickým rysem tohoto druhu je schopnost vzchazet na podzim s ozimou pšenicí a úspěšně přezimovat. Přičemž jedna rostlina psárky produkuje kolem 300 semen během jednoho období. Při podpovrchové orbě a bez chemické regulace populace tohoto plevele během tří období se může zvýšit z 3 do 1108 ks/m čtverečný. Tradičně vysoce výkonným řešením proti znečištění obilovin je graminicid PUMA SUPER, který se osvědčil v průběhu mnoha let použití. (Internetový zdroj č. 32)

5.3. Mračňák Theoprastův

Vyskytuje se na zahradách, podél silnic a v polích. Je rozšířen v jižních a centrálních oblastech evropské části Ruska. Při dílčím užití preemergentních herbicidů nejúplnější kontrolu všech skupin plevelů poskytuje dvojnásobná aplikace směsi KARIBU 30 g/ha s betonalem AM 11 2,5 l/ha nebo s betonalem PROGRESS AM 1,5 l/ha s doplněním při první aplikaci LONTELA 0,3 l/ha, a při druhé GRAMMINICIDA. Efektivitu potlačení plevelu činila 87,7 až 90,0 % a smrt Mračňáka se blížila k 93,1 %. U variant, kde se používalo stejné schema použití herbicidů, bylo poznamenáno, že největší snížení hmotnosti sušiny plevelu před sklizní cukrové řepy, pokud šlo o kontrolní variantu. Celková hmotnost sušiny plevelu byla menší, než 90,1-92,5% a hmotnost Mračňáka Theoprastůva se snížila vzhledem ke kontrole na 56,6-74,7%. (Internetový zdroj č. 33)

5.4. Křídlatka japonská

Dodnes v Rusku chybí kontrola stavu populace křídlatky. Zkušenosti z evropských států a USA dokazují, že nekontrolovatelný růst druhu může vést ke značným hospodářským ztrátám. Je potřeba zavedení opatření proti šíření křídlatky japonské s přihlédnutím k místním podmínkám a kontroly stavu současné populace. (ZORIKOVÁ VLADIVOSTOK 2011)

Mechanické sečení není efektivní metodou kontroly křídlatky. Měsíční sečení zpomalí růst houštiny, sice zpomalí, ale nezničí. Zdá se, že nyní nejúčinnější metodou likvidace houštiny je vícenásobné zpracování: Raundupém, pikloramom nebo imazapirom, ale tento způsob zpracování není přijatelný pro pobřežní houštěny.

Uspěšný boj pro křídlatce vyžaduje náročnou práci i kombinaci různých metod boje proti tomuto invazivnímu druhu.

V USA a Evropě se vyvíjí biologická opatření boje proti Křídlatce japonské.

Pro tyto cíle bylo doporučeno použití brouků *Gallerucida nigromacidata* Baly a houby *Puccinia polygoni-weyrichii* Miyabe. (BARNEY ET AL, 2000).

5.5. Ambrosie peřenolistá

Ambrosia je v seznamu karanténních rostlin, omezeně rozšířených na území Ruské federace, dovoz semen na území Ruské federace je zakázán. (Černá kniha. VINOGRADOVÁ, 2013)

Hlavní metody-postupy při regulaci ambrózie na polích jsou agrotechnické: správné střídání plodin, zpracování půdy, péče o plodiny s cílem vyčerpání semen plevelů v půdě a zabránění opětovné kontaminaci jak půdy, tak výnosu ze zemědělských plodin. Na silně zamořených zemědělských plochách je potřeba pěstovat ozimé plodiny po stálou dobu (2-3 roky) s předcházejícím polopárovým zpracováním půdy. V oblastech s lehkou půdou, silně zamořenou semeny Ambrosie by se neměla provádět předsevňová příprava před výsadbou plodin brzy na jaře. Takové pěstování vytváří příznivé podmínky pro klíčení semen ambrózie a pro masový výskyt jejích sazenic, které potlačují klíčení jarních plodin. V tomto případě je lepší omezit vláčením (MOSKALENKO, 2001)

V kulturách pícnin mezi opatření proti ambrózii se řadí kvalitní zpracování půdy, hnojení, optimální načasování výsadby atd. Dobře rozvinutá tráva většinou potlačuje ambrosii. U trvalých travních kultur je dosaženo nejúspěšnější ničení plevelů v době, kdy letní plodiny trávy se vysazují parově, jejichž zpracování v první polovině léta umožňuje očistit půdu před ambrózii (Internetový zdroj č. 34)

Kromě agrotechnických prostředků se používají chemické metody: diferenční používání herbicidů v závislosti na typu kontaminované plodiny (Internetový zdroj č. 35)

Projekty pro biologickou kontrolu nad počtem *A. artemisiifolia* realizované v Rusku, zemích bývalé Jugoslávie, Austrálie a Číny. A jsou založeny na využití hmyzu - nepřátel *A. artemisiifolia*. Nejúčinnější jsou *Zygogramma suturalis* a *Epiblema strenuana*. Přechemž *E. strenuana* má širokou řadu hostitelů, včetně ostatních druhů rodu *Ambrosia* a *Xanthium* a včetně evropských. Využívají se také *Stobaera concinna*, *Trigonorhinus tomentosus*, *Euaresta* a *Bella Tarachidia candefacta*, ale tyto druhy vyžadují aklimatizaci (SHEPPARD ET AL., 2006)

5.6. Locika tatarská

Je distribuována v jižních a východních oblastech evropské části země, Kavkazu, v Sibiři, v severní Kazachstánu a ve Střední Asii. Težce hubitelný a škodlivý plevel. Zamožuje všechny kultury, zahrady, sady, plantáže vinic, čajových plí a pastviny. Často preferuje vlhké, slabě solené, jak lehké tak i těžké půdy. Je to rostlina odolná vůči suchu, která snáší i zhutnění půdy. V boji s Locikou tatarskou důležitou roli hrají černé páry, kde hluboká zpracování se kombinují s různou hloubkou zpracování kultivátory (až do 8 krát). Vzhledem k silnému rozprašování půdy v posledních letech se objevilo široké použití kombinace mechanického zpracování s postřikováním herbicidy. Částečného úspěchu v potlačení Lociky tatarské lze dosáhnout při výsadbě vysocekonkurenčních plodin neustáleho setí (ozimná pšenice, píce) ve spojení se zpracováním herbicidy. Účinné látky: BANVEL, RORDON, LONTREP (TOKHTAR , GROSHENKO 2008)

6. Analýza invazních druhů Centralní oblasti Ruske federace

Tento výzkum umožňuje odhalit invazní druhy rostlin středního Ruska. Během analýzy, byli nalezené charakteristické rysy dokonalé rostliny-kolonisty, úspěšně kolonizující přírodní ekosystémy v centrálním Rusku.

6.1. Úvod

Výzkum adventivní flóry středního Ruska je potřeba pro zjišťování procesu implementace a naturalizace invazních druhů v místní flóře, a kontrolování karanténých druhů cizích rostlin, které jsou potenciálně nebezpečné pro region. Odborníci odhadují, že poškození od invaze cizích druhů v globálním měřítku se počítá v miliardách dolarů ročně. (BORISOVÁ , 2008)

Lokální opatření už nepřinášejí pozitivní výsledky a vyžadují úsilí mezinárodních organizací. Rozšíření nepůvodních organismů překračuje hranice, je nutně analyzovat jejich distribuční cesty, ale proto musíme provést analýzu tvorby adventivních regionálních flor. To určí nejen ekologické a biologické vlastnosti invazivních druhů, ale určí i faktory úspěchu invaze na regionální i globální úrovni (TOKHTAR , GROSHENKO 2008)

6.2. Materiály a metody šetření

Nyní do invazních druhů v centrálním Rusku patří 51 rostlina: *Acer negundo* L., *Acorus calamus* L., *Amaranthus albus* L., *A. retroflexus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Atriplex tatarica* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Aster x salignus* Willd., *Bidens frondosa* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Chamomilla suaveolens* (Pursh.) Rydb., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cydachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray., *Elaeagnus angustifolia* L., *Elodea canadensis* Michx., *Elsholzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. Skvortsov, *Erigon canadensis* L., *E. strigosus* Muehl. ex Willd., *Erucastrum gallicum* (Willd.) E. Schulz, *Euphorbia peplis* L., *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina, *Fraxinus pennsylv-*

vanica Marsh., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake., *G. parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L. s.l., *Hippophae rhamnoides* L., *Hordeum jubatum* L., *Impatiens glandulifera* Royle., *Parviflora* DC., *Juncus tenuis* Willd., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Oenothera biennis* L., *Oxalis stricta* L., *Poa supina* Schrad., *Populus alba* L., *Puccinellia distans* (L.) Pari., *Reynoutria x bohemica* Chrtek et Chrtkova, *R. japonica* Houtt., *Senecio viscosus* L., *Solidago canadensis* L., *S. gigantea* Ait., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Sisymbrium wolgensse* Bier, ex Fourn., *Xanthium albinum*. (NOTOV, 2010)

V roce 2009 výzkumní ústav Belgorodské státní univerzity, vytvořil databázi která se nazývá "Invazivní druhy v Centrální oblasti Ruska", ve které jsou dané charakteristiky těchto druhů podle: čeledi, formy života (jednoleté, dvouleté, travní monokarpické, travní polycarpické, keř, strom); biotypů Raunkiera (terofit, gemikriptofit, hamefit, gemiterofit, fanerofit) charakteristiky nadzemních výhonků (stebelné, listové), charakteristiky podzemních stonků (kaudeksové, bez podzemních výhonků, kaudeksovo-krátkorhizomé, dlouhorhizomé, krátkorhizomé, kadeksové), podle kořenového systému (Kulový, Srdčitý, Talířový) podle vztahu k půdní úrodnosti (oligotrofní, mesotrophe, megatrof, megamezotrof), podle vztahu k vodnímu režimu (Xeromesophyte, eumezofit, hydromezofit, mezokserofit, eukserofit), podle místa původního výskytu rostlin (Severní Amerika, Jižní Amerika, Asie, Evropa, Středomoří,) (VINOGRADOV, MAYOROV, HORUN, 2006)

6.3. Výsledky

Typologická analýza (Graf. 2) ukazuje, že většina invazivních rostlin jsou jednoleté (43,0%), které se vyznačují rychlým rozvojem životního cyklu, který zajišťuje těmto rostlinám vysoké konkurenční schopnosti nad ostatními rostlinami při šíření na jiná místa rozvoje. Druhé místo ve spektru biotypů má travní polycarpické (25,0%). Stromy a travní monokarpici mají stejné procento invazivních druhů (10,7%), a poslední skupinou jsou keře (7,1%).

Podle analýzy životních forem Raunkiera (Graf. 3). Ve skupině invazivních druhů první místo mají terofity, což představuje 46,0 % z invazivních rostlin Střední oblasti Ruska. Na druhém místě jsou gemikriptofity (23,0 %). Následně fanerofity (15,0%); gemiterofity (12,0%). Nejmenší podíl rostlin mají hamefity (4,0%).

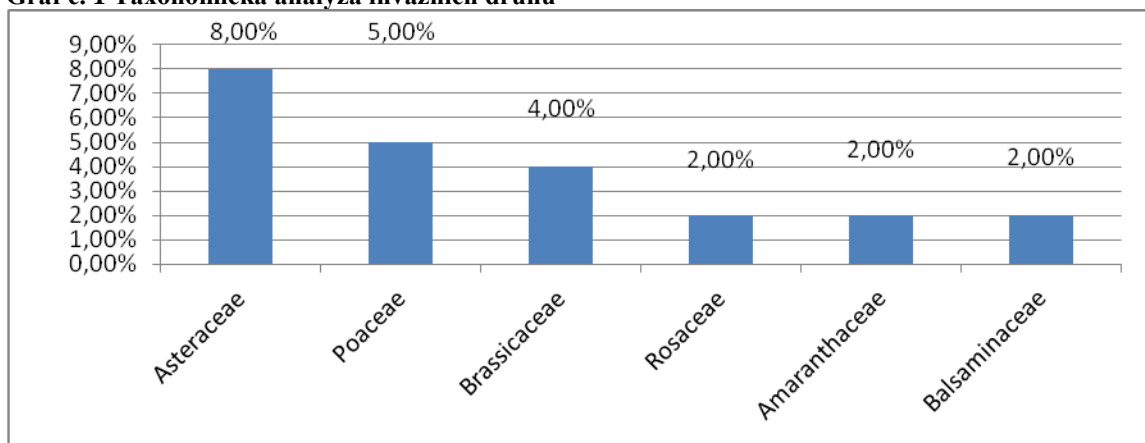
Analýza invazivních druhů podle struktury nadzemních a podzemních stonků (Graf. 4, 5) znázorňuje, že většina invazivních rostlin centrální oblasti jsou stebelné (70,4%), bez podzemních stonků (59,0%) kaudeksové (18,5 %).

Analýzu struktury kořenového systému invazivních druhů uvádí Graf číslo 6. Ukazuje, že většina z rostlin (83,3%), patří k druhům které mají kulový kořenový systém. Na druhém místě rostliny se srdečným kořenovým systémem mají 12,5%, a 4,2 % tvoří talířové, rostoucí v průměrné půdě podle stupně její úrodnosti (63,0%), megatropy a megamezotropy - rostliny vyžadující vysokourodné země mají (7,4%).

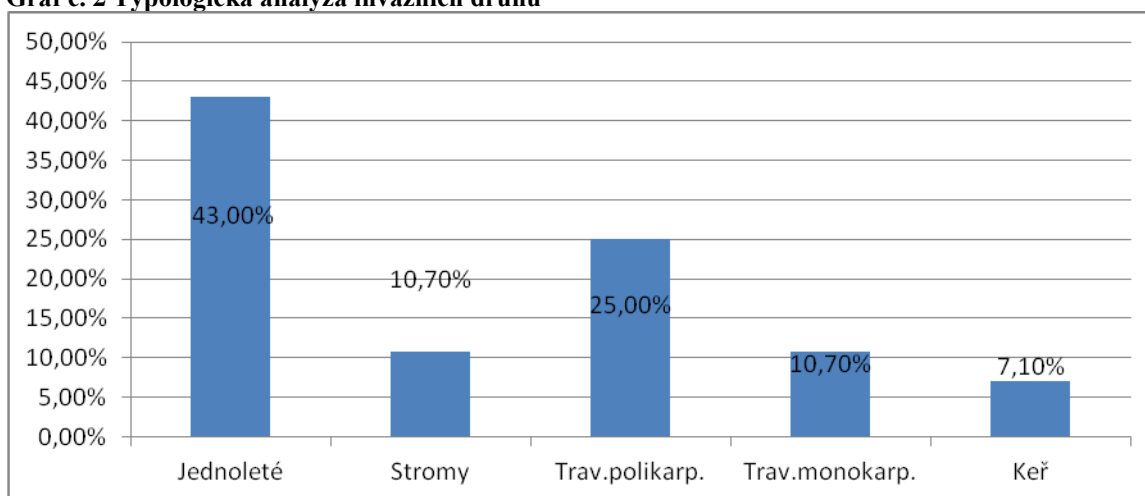
Prozkouma rostliny podle analýzy vztahů k vodnímu režimu (Graf. 8), lze konstatovat, že většina invazivních druhů ve středním Rusku patří ke kseromezofitům (37,0%) eumezofitům (33,3%), a také k mezokserofitům (14,8%); hydromezofity tvoří (7,4%), eukserofity (7%).

Podle původu (Graf. 9), většina invazivních druhů v centrálním Rusku se rozdělila na rostliny ze severní Ameriky (43,0%), z Jižní Ameriky a Středomoří pochází 14,3% z celkového počtu druhů, a asijské a evropské druhy se podělili na 4,8%. Toto svědčí o úspěchu rozdělení invazivních druhů ze Severní Ameriky v Belgorodském regionu.

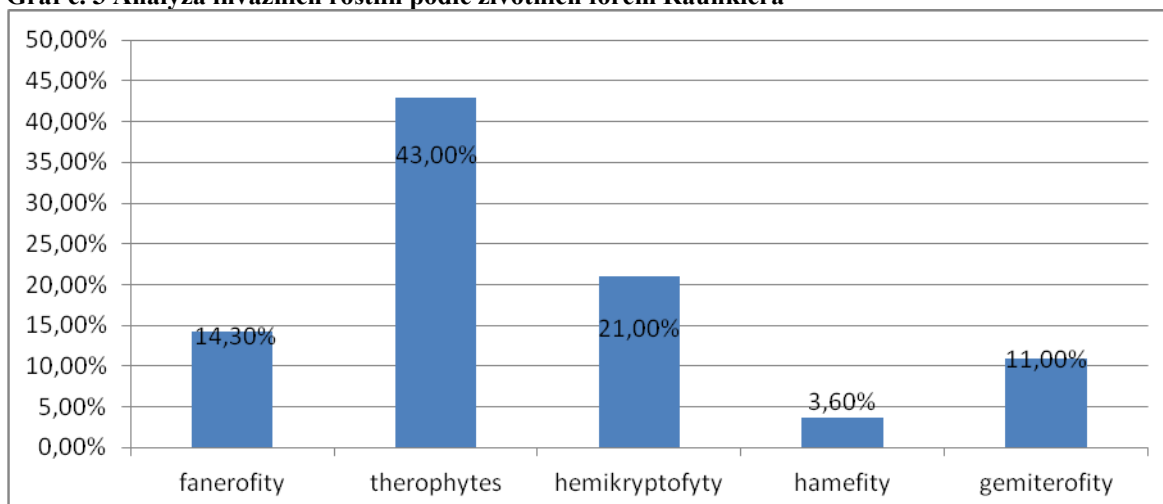
Graf č. 1 Taxonomická analýza invazních druhů



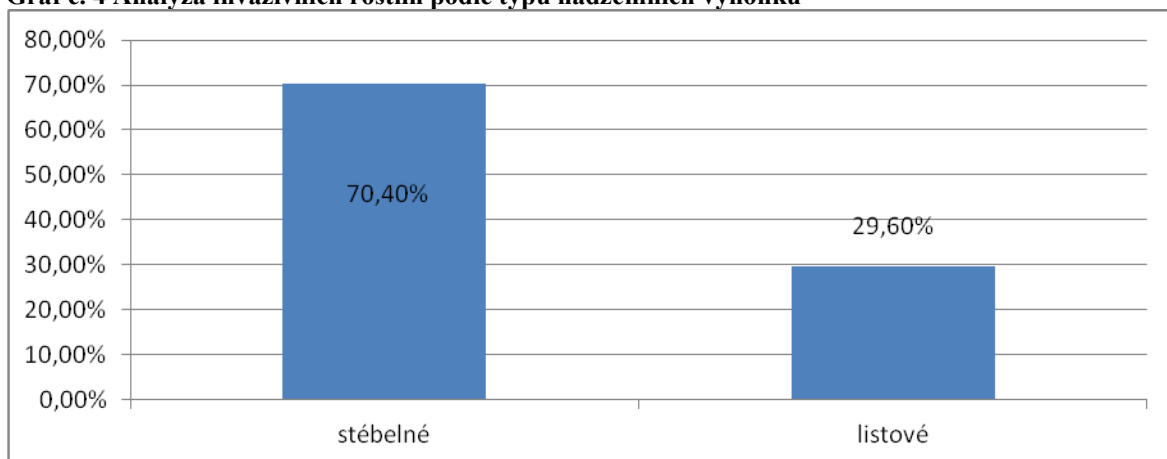
Graf č. 2 Typologická analýza invazních druhů



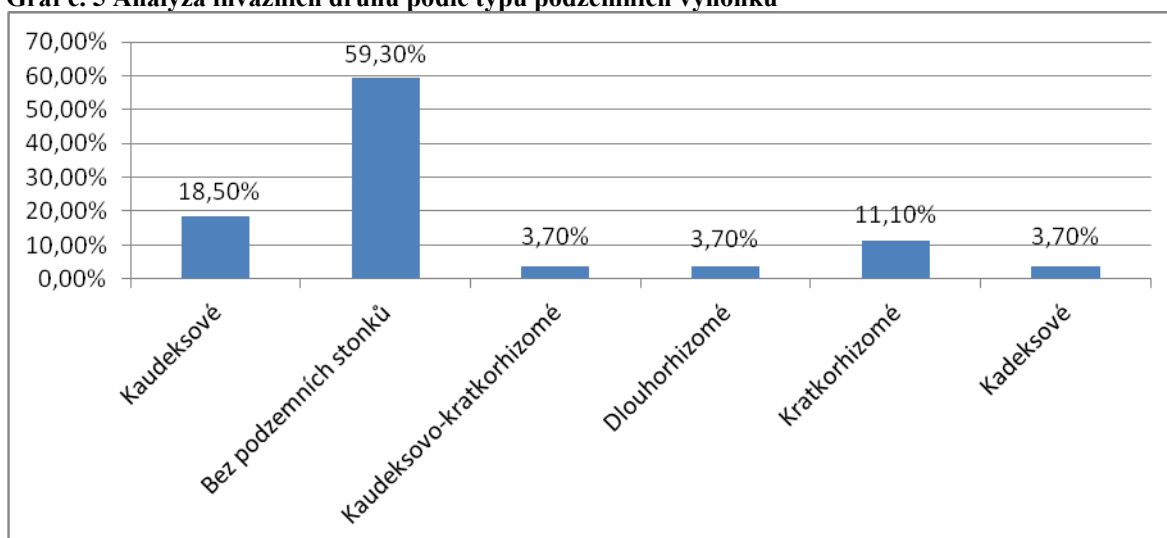
Graf č. 3 Analýza invazních rostlin podle životních forem Raunkiera



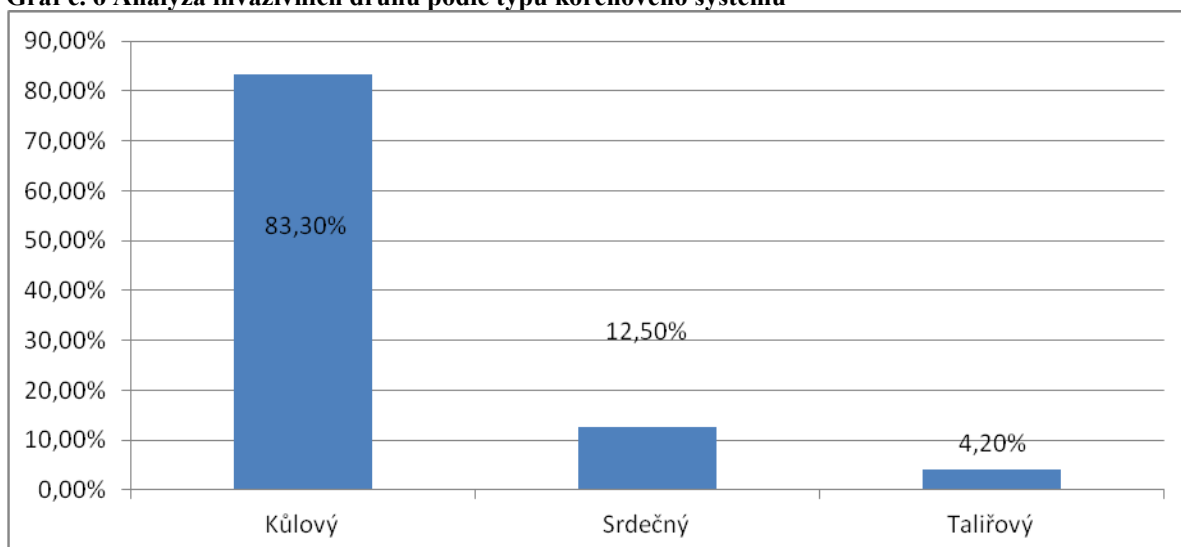
Graf č. 4 Analýza invazivních rostlin podle typu nadzemních výhonků



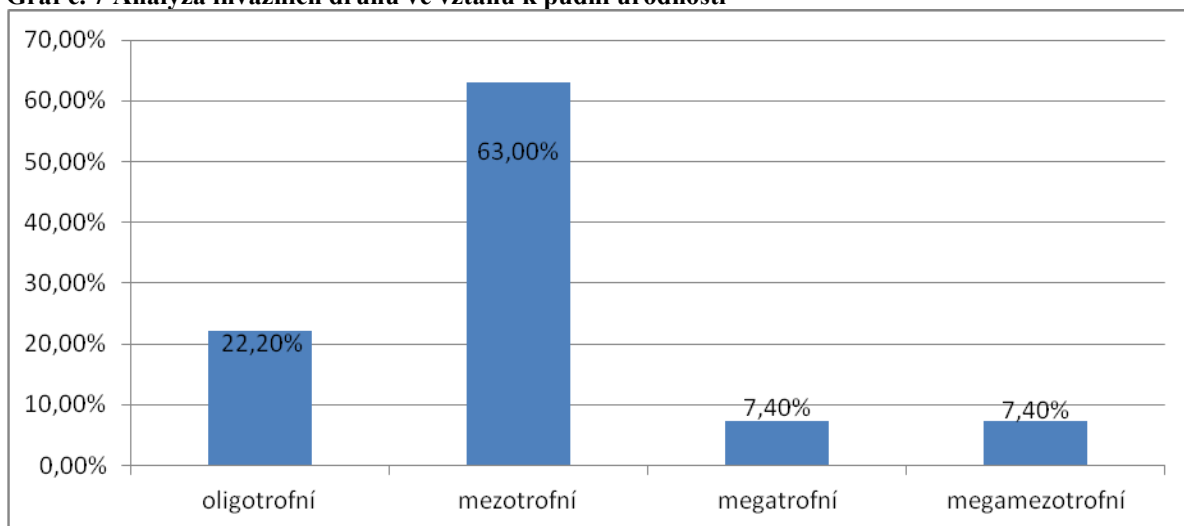
Graf č. 5 Analýza invazivních druhů podle typu podzemních výhonků



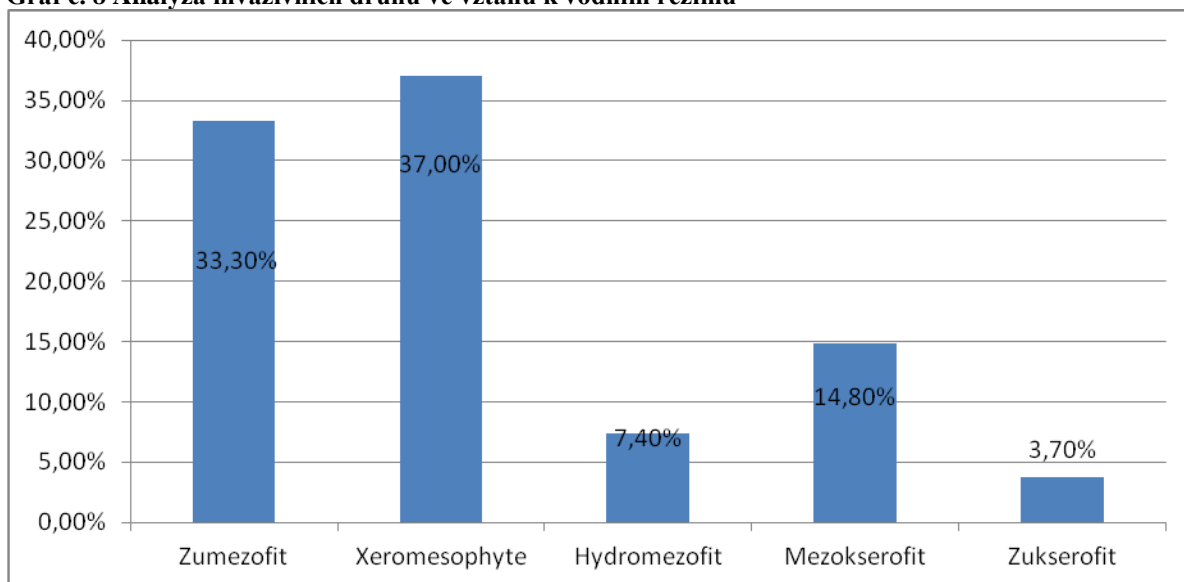
Graf č. 6 Analýza invazivních druhů podle typu kořenového systému



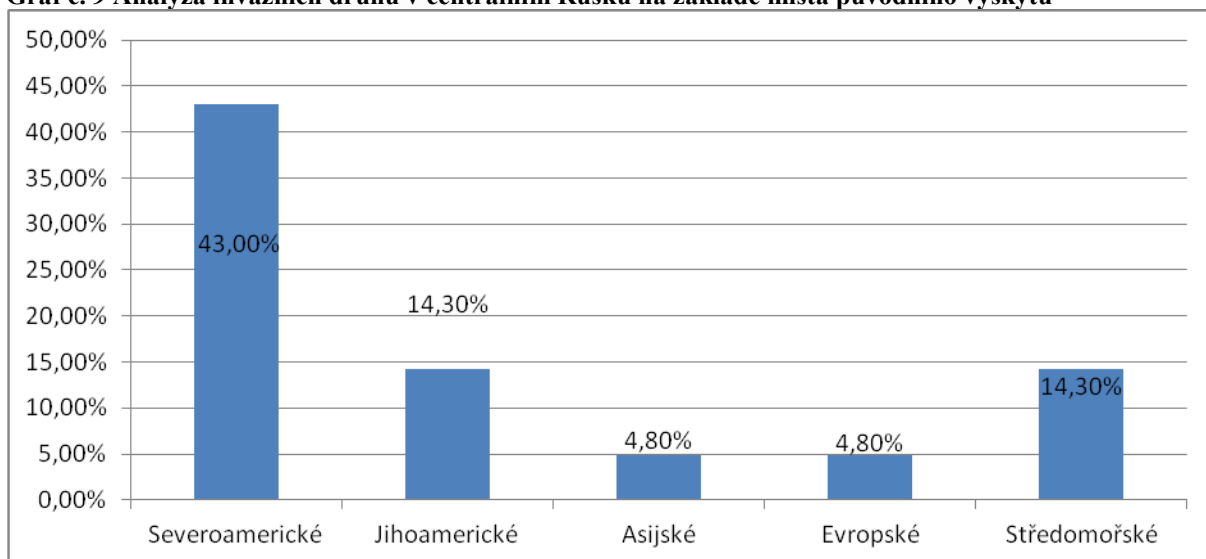
Graf č. 7 Analýza invazních druhů ve vztahu k půdní úrodnosti



Graf č. 8 Analýza invazních druhů ve vztahu k vodním režimům



Graf č. 9 Analýza invazních druhů v centrálním Rusku na základě místa původního výskytu



6.4. Závěr analýzy

Tato, komplexní analýza invazivních druhů centrálního Ruska je důkazem toho, že v oblasti přírodních ekosystémů větší konkurenční schopnosti mají adventivní druhy-jednoleté rostliny, polycarpici, typu Asteraceae, steblové, bez podzemních výběžků, terofity s křídlovým kořenovým systémem, zumezofity a xeromezofity severo-amerického původu. Samozřejmě, že tyto vlastnosti jsou inherentní ideálnímu pleveľu -kolonistě na území střední oblasti Ruské federace (TOKHTAR , GROSHENKO 2008)

7. Praktická část

7.1. Vlastní výzkum

Pokusy na klíčivost se semeny několika druhů invazivních plevelů byly provedeny v laboratorii Katedry aplikovaných rostlinných biotechnologií ZF JU v Českých Budějovicích. Na „Petřino misky“ byly vloženy semena různých druhů plevelných rostlin. Klíčivost byla sledována v určitých časových intervalech při laboratorní teplotě (18 st. C) u plevelných rostlin: Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum* Sommer at Levier), bytel metlatý (*Kochia scoparia*(L.), Schrader), mračňák Theoprastův (*Abutilon Theophrasti* Med.), křídlatka japonská (*Reynoutria Japonka* Houtt.), ambrozie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia* L.), Durman obecný (*Datura stramonium*).



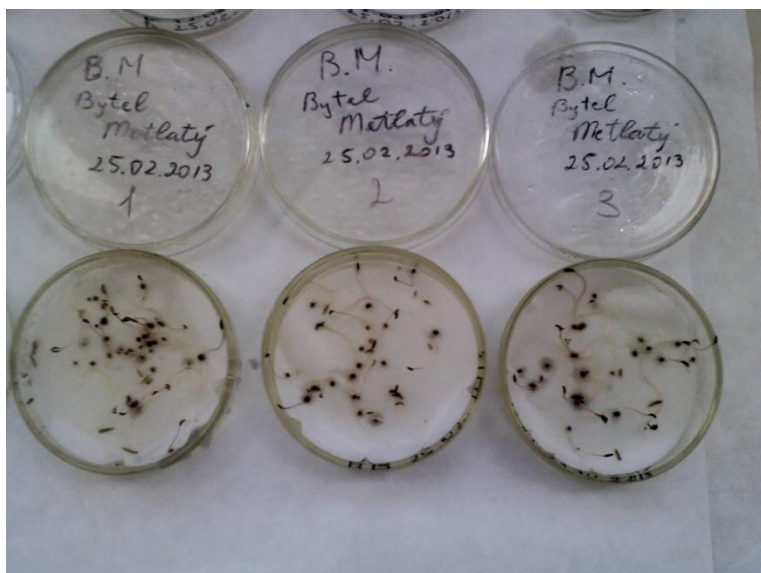
Obrazek č. 8 Vzorky semen. (FOTO: autor)

V případě Bolševníku velkolepého vyklíčilo pouze 1 % semen a rychlost klíčení byla nižší, než u ostatních vzorků.



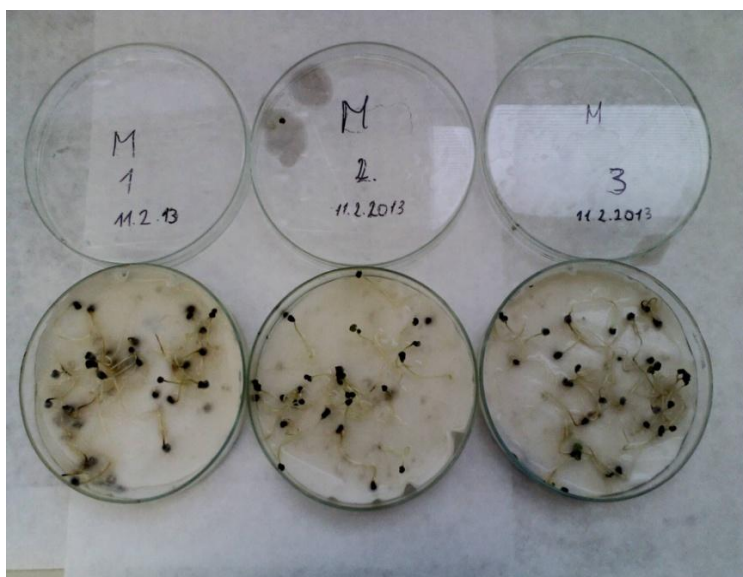
Obrazek č. 9 Bolševník Velkolepý (FOTO: autor)

U bytelu metlatého vyklíčilo 78 % semen.



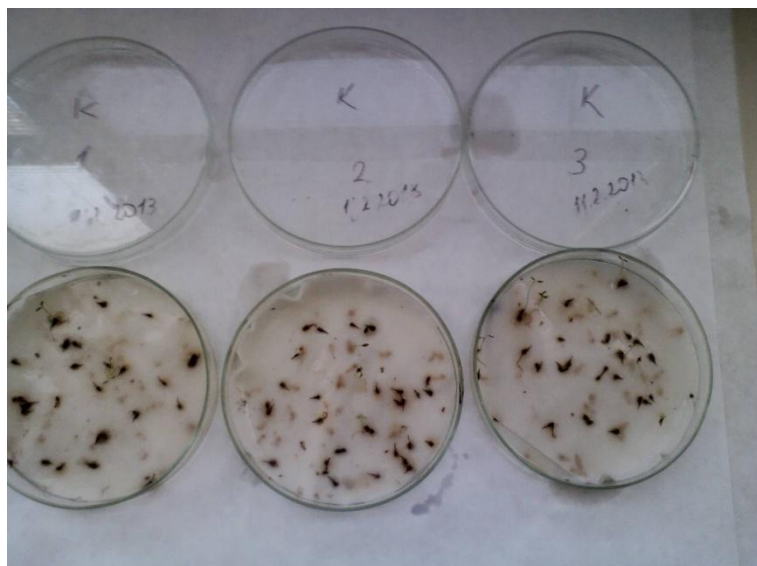
Obrazek č. 10 Bytel metlatý (FOTO: autor)

Mračňák Theoprastův: vyklíčilo 86,6 % semen, což znamená nejvíce vyklíčených semen v porovnání s ostatními druhy.



Obrazek č. 11 Mračňák Theoprastův (FOTO: autor)

Procento klíčivosti semen křídlatky japonské dosáhlo hodnoty 13,3 %.



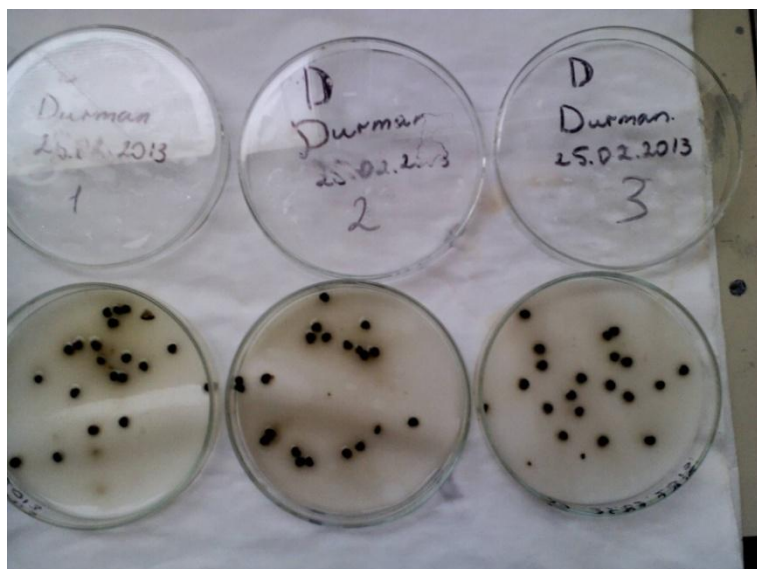
Obrazek č. 12 Křídlatka japonská (FOTO: autor)

Klíčivost ambrozie peřenolistá činila pouze 3%.



Obrazek č. 13 Ambrosie peřenolistá (FOTO: autor)

Semena durmanu obecného nevyklíčila.

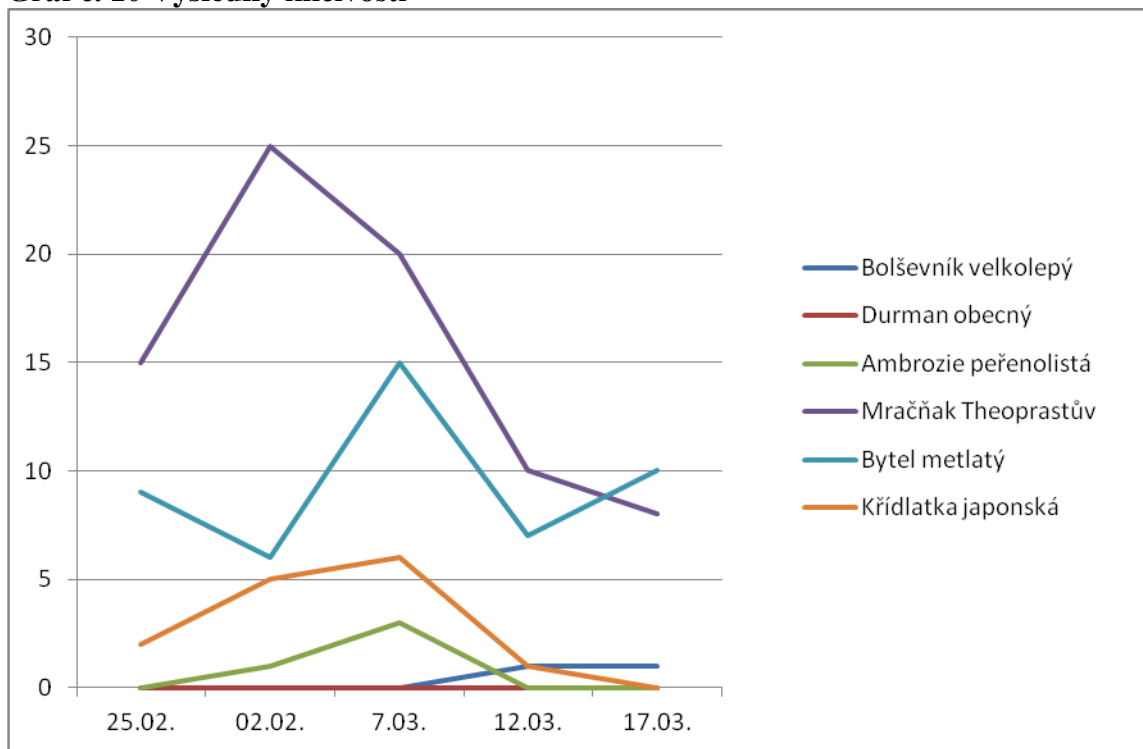


Obrazek č. 14 Durman obecný (FOTO: autor)

8. Výsledky

Výsledky z pokusu s klíčivostí semen plevných druhů uvádí následující graf.

Graf č. 10 Výsledky klíčivosti



Z grafu vyplývá, že největší nárůst klíčivosti vykazoval Mračňák Theoprastův, na rozdíl od druhu Durmanu obecného, který nevyklíčil. Semena Byteli metlatého vykazaly etapovitou klíčivost. Semena Amrozie peřenolisté v porovnání s přirozenou klíčivostí (uváděné v literárních pramenech) vyklíčila pouze ze 3 %.

Název	25.02.	02.02.	7.03.	12.03.	17.03.	Výsledky (ks)
Bolševník velkolepý	0	0	0	1	1	2
Durman obecný	0	0	0	0	0	0
Ambrozie peřenolistá	0	1	3	0	0	4
Mračňák Theoprastův	15	25	20	10	8	78
Bytel metlatý	9	6	15	7	10	47
Křídlatka japonská	2	5	6	1	0	14

9. Diskuze

(Kohout 1996) uvádí, že klíčení semen či plodů plevelů a vzházení klíčících rostlin je na rozdíl od rostlin kulturních značně rozdílně. S tímto tvrzením souhlasím, protože kulturní plodiny vlivem dlouhodobého šlechtění mají vysokou klíčivost již po uzrání, kdežto u plevelných druhů je klíčivost značně rozdílná.

Mikulka (2005) uvádí, že vysokou klíčivost po uzrání má menší počet plevelů (např. pcháč oset, pampeliška lékařská, podběl obecný). Většina druhů mají nepravidelnou klíčivost a u četných z nich se vyskytuje delší období klidu (dormance).

Ve vlastním výzkumu sledování klíčivosti některých invazních druhů, tvrzení (Mikulky) bylo prokázáno. Více, než polovina semen nevyklíčila. Některé druhy jako jsou například bytel metlatý a křídlatka japonská, mají tzv. etapovou klíčivost tj., že klíčí postupně, vždy za určité období jen určitý počet semen, zbytek setrvá v půdní zásobě

Jursík (2011) uvádí ohledně bolševniku velkolepého, že jeho semena přežívají zimní období docela těžko a během jarního klíčení je semenná banka z velké části vyčerpána a v letě obsahuje už jen zhruba 200 živých semen na 1 m², přičemž na podzim průměrná hodnota dosahovala 6700 kusu.

Z laboratorních pokusů jsem zjistil, že výsledky klíčivosti bolševniku velkolepého ukázaly klíčivost pouze 1 %, což odpovídá tvrzení uváděné Jursíkem.

Co se týká regulace invazních plevelů, aby bylo možné je potlačit nebo alespoň účinně omezit, je především zapotřebí, jak uvádí (Jehlík 1998) :

- Dokonalá (nebo alespoň podrobná) znalost jejich dosavadního rozšíření včetně zdrojů diaspor, biologických a ekologických vlastností, určení ekologické plasticity, invaze mimo kultury a stupně expanze v zemědělských kulturách.
- Vymezení metod a objektů výzkumu.
- Určení směrnic pro orgány zemědělské ochrany rostlin.

Souhlasím také s tvrzením (Hrona a Kohouta 1986), které uvádí, že systém regulace plevelů v integrované rostlinné produkci spočívá ve vlastní diagnostice zaplevelení a v preventivních i přímých metodách regulace.

Chtěl bych ještě doplnit, že nezbytným předpokladem pro regulaci a omezování porostů škodlivých rostlin, je potřeba poznat plevele na počátku jejich života, při podzimní a jarní inventarizaci porostů, kdy se již rozhoduje o tvorbě výnosu pěstované plodiny. Plevelé mohou být v této době, ještě dříve než mohly poškodit, omezovány mechanicky (vláčením, plečkováním, okopávkou), ale i vhodně volenými herbicidy.

10. Závěr.

Z výsledků práce vyplývá, že jedním z nejnebezpečnějších plevelů z hlediska dosažené klíčivosti semen je Mračňak Theoprastův. Tato rostlina, pocházející z Přední Asie, je dnes rozšířená téměř po celém světě, kromě chladných oblastí. V příštích desetiletích je očekáváno ve střední Evropě podnebí s výraznou převahou oceanity, což je velmi příznivé pro jeho rozšiřování. Můžeme proto očekávat další šíření druhu, a to zejména v ČR od pahorkatin do podhůří a hor, v oblastech bramborářského, řepařského a kukuřičného výrobního typu.

Proto je doporučeno použití herbicidů širokého spektra. I když se dnes herbicidy využívají jako nejrychlejší a nejméně náročný prostředek pro hubení plevelů, v poslední době se častěji objevují další a další rezistentní plevele. Také se doporučuje důsledné likvidování již prvních rostlin. V případě nouze je potřeba vytahovat výhonky z půdy rukama, zabraňovat vypadávání semen, a tím i vzniku zásoby semen v půdě.

V dnešní době lze konstatovat, že řada cizích druhů, včetně expanzivních plevelů se šíří na území České republiky a Ruské federace současně několika migračními cestami. Tak například druhy *Abutilon Theophrasti Med.*, *Ambrosia artemisiifolia L.*, *Kochia scoparia L.*, *Lactuca tataric*, se šíří současně cestou labskou, panonskou a východní.

Z ohledem na tyto okolnosti bych chtěl uvést, že šíření těchto invazních druhů, se každým rokem stává velmi intenzivnější, a samozřejmě ekonomicky náročnější pro zemědělské podniky a družstva .

Proto je potřeba:

- 1. využívat všech možných a dostupných metod regulace** s ohledem na biologické vlastnosti plevelů (rytmy vzcházení během vegetace, znalost účinnosti přípravku, doby klíčení apod.)
- 2. doporučuji sledovat výskyt** bytlu metlatého, jehož klíčivost dosáhla 78 % a je prvním plevelem a doposud jediným, u kterého byla v České republice zjištěna vícenásobná rezistence
- 3. dále bych doporučil sledovat výskyt** dalších druhů nebezpečných plevelů jako jsou turanka kanadská a psárka polní.

Pro praxi bych doporučil uvedení několika způsobů zmenšení výskytu škodlivých rostlin, jimiž jsou např.: vhodný výběr herbicidů, perfektní zpracování půdy a agrotechnika, dodržování správného střídání plodin v osevním postupu, **využití komplexního přístupu** z hlediska regulace invazních druhů, a zvláště nepřímé a přímé metody regulace.

11. Seznam použité literatury

1. BAILEY J. P. & Conolly A. P., 2000 – Prize-Winners to Pariahs, a History of Japanese Knotweed s.l. (Polygonaceae) in the British Isles. *Watsonia*, 23: 93-110
2. BORISOVÁ E.A.,(2008) : Адвентивная флора Верхневолжского региона (автореферат).,- 40 с.
3. COCK M. J. W. & SEIER M. (2007) The scope for biological control of giant hogweed, *Heracleum mantegazzianum*. – In: Pyšek P., Cock M. J. W., Nentwig W. & Ravn H. P. [eds], Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*), p. 255–271, CAB International, Wallingford.
4. DEYL, Miloš. Plevelle polí a zahrad. Praha: Československá Akademie věd, s.1956
5. Forest & Landscape Denmark, (2005) : Boševník velkolepý. Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. Příprava vydání Charlotte Nielsen, Hans Peter Ravn, Wolfgang Nentwig, Max Wade; překlad Jan Pergl, Irena Perglová, Martin Hejda, Petr Pyše; Grafická úprava Inger Gronkjaer Ulrich, Stanislav Zrno. Hoersholm Kongevej.
6. FUEHRING, H.D. (1984). Cultural Practices for Kochia Forage Production. New Mexico State University Agricultural Experiment Station.
7. GORKIN M. 2006 : Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия, Росмэн.
8. GUBANOV I.A.(2003) : Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) — М.: Товарищество научных изданий КМК, — С. 632. — ISBN 5-87317-128-9
9. J. a A TOMANDLOVI, únor 2010.
10. HRDINA, M. 1992 : Velká kniha o zahradě. Ostrava : Blesk, 1992. ISBN 80-85606-16-X.
11. HORST ALMANN, (2004) : Jedovaté rostliny. Jedovatí živočichové.
12. HRON, F., KOHOUT, V.(1986) : Polní plevelle – obecná část. 1. vyd. Praha: Skriptum VŠZ Praha, 168 s.
13. JURŠÍK, M., a kol. : Plevelle. Biologie a regulace, 2011, ISBN 978-80-27111-27-7
14. JEHLÍK, V. (1998) : Cizí expanzivní plevelle České a Slovenské republiky. Akademia, Praha.
15. KOHOUT, V. (1997):Plevelle polí a zahrad. Agrospoj Praha 1997, 235 s.
16. KAVKA, M. a kol. (2003) : Normativy zemědělských výrobních technologií. ÚZPI Praha, 359 s. ISBN 80-7271-135-0
17. KOHOUT V. PRAHA (1996) : Kulturní rostliny jako plevel následných plodin. ÚZPI Praha, 29 s.
18. KORČÁKOVÁ, PPAHA 2011) Studium vegetativní a generativní reprodukce vybraných druhů plevelů,DISERTAČNÍ PRÁCE Praha 2011,ČZU.
19. LOMONOSOVÁ M.N.(1992). Флора Сибири. Т. 5.
20. MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ, M. a kol. (2005): Plevelné rostliny. 2. vyd. Praha: Profi Press, 148 s. ISBN 80-86726-02-9
21. MIKULKA, J. et al. (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vyd. Praha: Farmář, 160 s. ISBN 80-902413-2-8
22. MANDENOVÁ, I. P. (1950) : Kavkazskie vidy roda *Heracleum*. Tbilisi, Akademia Nauk Gruzinskoy SSR, 103 pp.
23. MIKULKA J.,SLAVÍKOVÁ L. (2009) : Ohrožené, invazní a rezistentní plevelle: Locika tatarská (online). Výzkumný ústav rostlinné výroby, odbor Agroekologie, Praha – Ruzyně, rev., (cit. 2013-03-23)
24. MOSKALENKO G.P. (2001) : Карантинные сорные растения России. 2001. 278 с.

25. NOVOV A.A. (2010) : О ПРОБЛЕМЕ РАЗРАБОТКИ И ВЕДЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЧЕРНЫХ КНИГ , Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. 54 str.
26. PROCHÁZKOVÁ V. a kolektiv , Minimalizační technologie zpracování půdy a motnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny, Mendelova univerzita v Brně ,2011. ISBN 978-80-7375-524-9 .
27. SHEPPARD et al., (2006) : Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, Tucson, Arizona, Paul R.
28. ТОКНАР В.К., GROSHENKO S.A.(2008) : Globální invaze nepůvodních rostlinných druhů: problémy a vyhlídky v oblasti výzkumu / / Vědecké prohlášení Belge. Řada přírodních věd. - 2008. - № 7 (47). - Vyd. 7 - S. 50-54.
29. VINOGRADOV Y.K., MAYOROV S., L. HORUN (2006) První výsledky projektu "Černá kniha" centrálního Ruska / / floristických výzkumu ve středním Rusku. - M., 2006. - S. 45-48.
30. Washington State Noxious Weed Control Board: Velvetleaf. 1988
31. ZORIKOVÁ, (2011) : Зорикова, С.П., Зорикова, О.Г. Интродукция рейнутрии японской (*Reynoutria japonica* Houtt.) в условиях юга Приморского края // Сб. Биологические исследования
32. ČERNÁ KNIHA RF (2013). Чёрная книга флоры Средней России Автор: Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. 2009 .Издательство: Москва.ISBN: 978-8-89119-487- 9 Страниц: 494, с.

11.1. Seznam použitých internetových zdrojů

1. <http://www.jarojaromer.cz/invaze>
2. <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id13817/?taxonid=40339>
3. http://www.giant-alien.dk/pdf/Russian%20manual_web.pdf
4. http://www.giant-alien.dk/pdf/Russian%20manual_web.pdf
5. <http://www.gardenia.ru/pages/borsh001.htm>
6. http://www.jvsystem.net/app19/FotoBrowser.aspx?pk=10106&fk=1069&lng_user=1
7. http://www.jvsystem.net/app19/Species.aspx?pk=1069&lng_user=1
8. http://www.jvsystem.net/app19/FotoBrowser.aspx?pk=10633&fk=10013&lng_user=1
9. <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/plevele/plevel/mracnak-theofrastuv.html>
10. <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=506>
11. <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=103&ch=1&typ=1&val=9989>
12. <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id68734/?taxonid=38823>
13. http://eaagri.cz/public/web/file/125248/Z111316_MZE_listovka_kridlatky_1AK.pdf
14. http://www.darius.cz/archeus/B_kridlat.html
15. <http://www.ibot.cas.cz/invaze/druhy/seznam/kridlatka.html>
16. http://www.natura.cmelak.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=85
17. http://www.jvsystem.net/app19/FotoBrowser.aspx?pk=10008&fk=1061&lng_user=1
18. <http://www.profizahrada.cz/a/cz/7156-datura-stramonium-durman-obecný>
19. <http://botany.cz/cs/datura-stramonium>
20. <http://www.durman-obecný.estranky.cz/clanky/pestovani-durmanu.html>
21. <http://toptropicals.com/html/tropics/articles/magic/datura.htm>
22. http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/invazni_plevele/durman_obecný_datura_stramonium.html
23. <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id37488>
24. http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/invazni_plevele/locika_tatarska_lactuca_tatarica.html
25. <http://kvetiny.atlasrostlin.cz/locika-tatarska>

26. http://www.agroweb.cz/Biologie-a-regulace-lociky-tatarske_s44x9279.html
27. <http://mse-online.ru/zemledelie/biologicheskie-mery-borby-s-sornyakami.html>
28. <http://www.sukulenty-sps.cz>
29. <http://globallab.concord.org/publications/teachers/3.pdf>
30. <http://www.glavagro.ru/info/agrotehnologii/uragan-forte--priznanniy-lider-v-borbe-s-sornyakami>
31. <http://tele-conf.ru/aktualnyie-problemyi-ekologii-okruzhayushey-sredyi/biologicheskoe-zagryaznenie-territorii-ekologicheski-opasnyim-rasteniem-borshevikom-sosnovskogo.html>
32. <http://www.bayercropscience.ru/ru/direct-mail-2012-02.html?PHPSESSID=cf24b12b28641855bc862f18b9396bd7>
33. <http://www.dissercat.com/content/produktivnost-sakharnoi-svekly-v-zavisimosti-ot-khimicheskikh-mer-borby-s-kanatnikom-teofras#ixzz2OYYteh2D>
34. http://referent61.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=554&Itemid=43
35. <http://www.bookblack.ru/content/3.htm>
36. www.florabase.cz

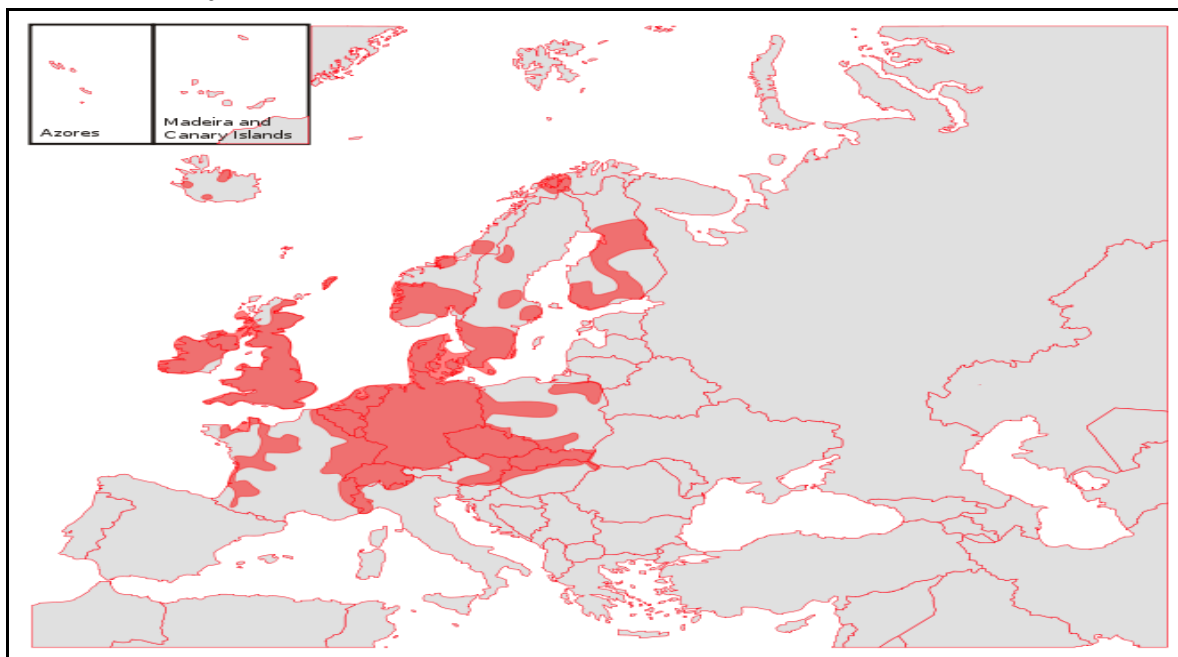
11.2. Seznam obrázků

Obrazek č. 1 Internet. zdroj 2	8
Obrazek č. 2 Internet. zdroj 6	12
Obrazek č. 3 Internet. zdroj 8	14
Obrazek č. 4 Internet. zdroj 12	16
Obrazek č. 5 Internet. zdroj 17	18
Obrazek č. 6 Internet. zdroj 18	19
Obrazek č. 7 Internet. zdroj 23	21
Obrazek č. 8 Vzorok semen. (FOTO: autor)	36
Obrazek č. 9 Bolševník Velkolepý (FOTO: autor).....	37
Obrazek č. 10 Bytel metlatý (FOTO: autor).....	37
Obrazek č. 11 Mračňák Theoprastův (FOTO: autor)	37
Obrazek č. 12 Křídlatka japonská (FOTO: autor)	38
Obrazek č. 13 Ambrozie peřenolistá (FOTO: autor).....	38
Obrazek č. 14 Durman obecný (FOTO: autor).....	38
Obrazek č. 15 Rozšíření Bolševníka Internetový zdroj č.2	45
Obrazek č. 16 Rozšíření křídlatka Internetový zdroj č. 36.....	45
Obrazek č. 17.....	46
Obrazek č. 18.....	46
Obrazek č. 19.....	47
Obrazek č. 20.....	47

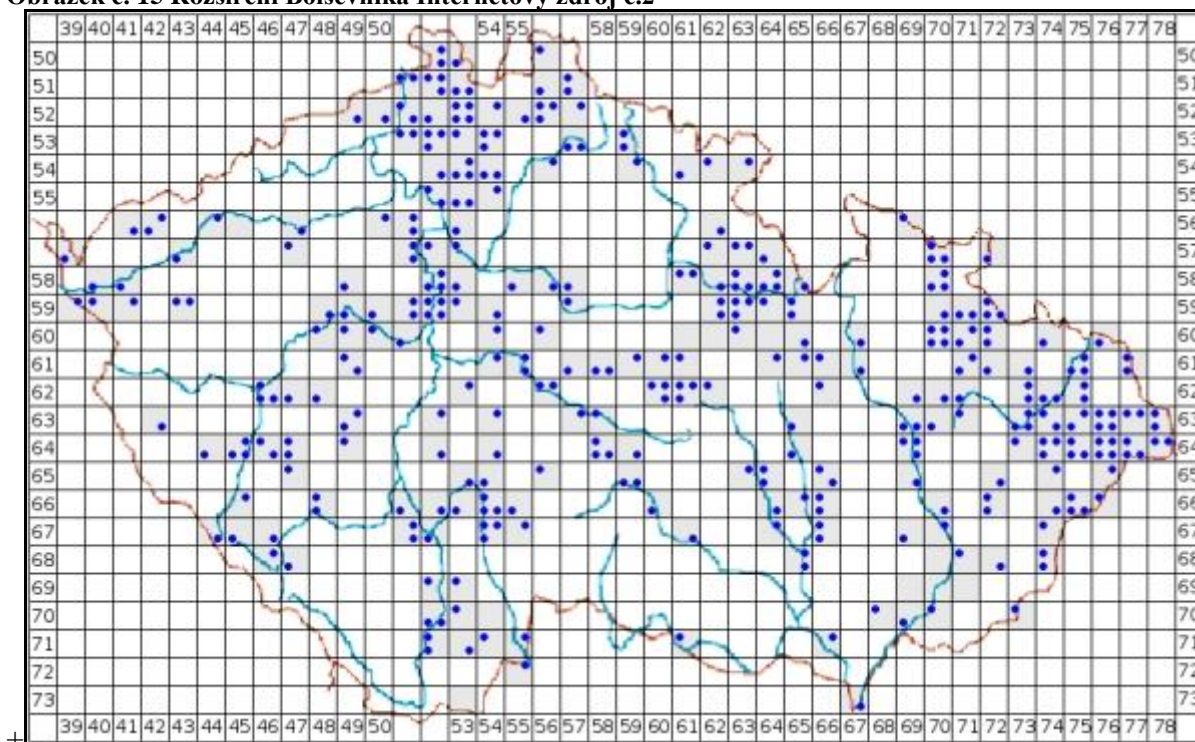
11.3. Seznam grafů

1. Graf č. 1 Taxonomická analýza invazních druhů
2. Graf č. 2 Typologická analýza invazních druhů
3. Graf č. 3 Analýza invazních rostlin podle životních forem Raunkiera
4. Graf č. 4 Analýza invazivních rostlin podle typu nadzemních výhonků
5. Graf č. 5 Analýza invazních druhů podle typu podzemních výhonků
6. Graf č. 6 Analýza invazivních druhů podle typu kořenového systému
7. Graf č. 7 Analýza invazních druhů ve vztahu k půdní úrodnosti
8. Graf č. 8 Analýza invazivních druhů ve vztahu k vodním režimům
9. Graf č. 9 Analýza invazních druhů v centrálním Rusku na základě místa původního výskytu
10. Graf č. 10 Výsledky kličivosti

12. Přílohy



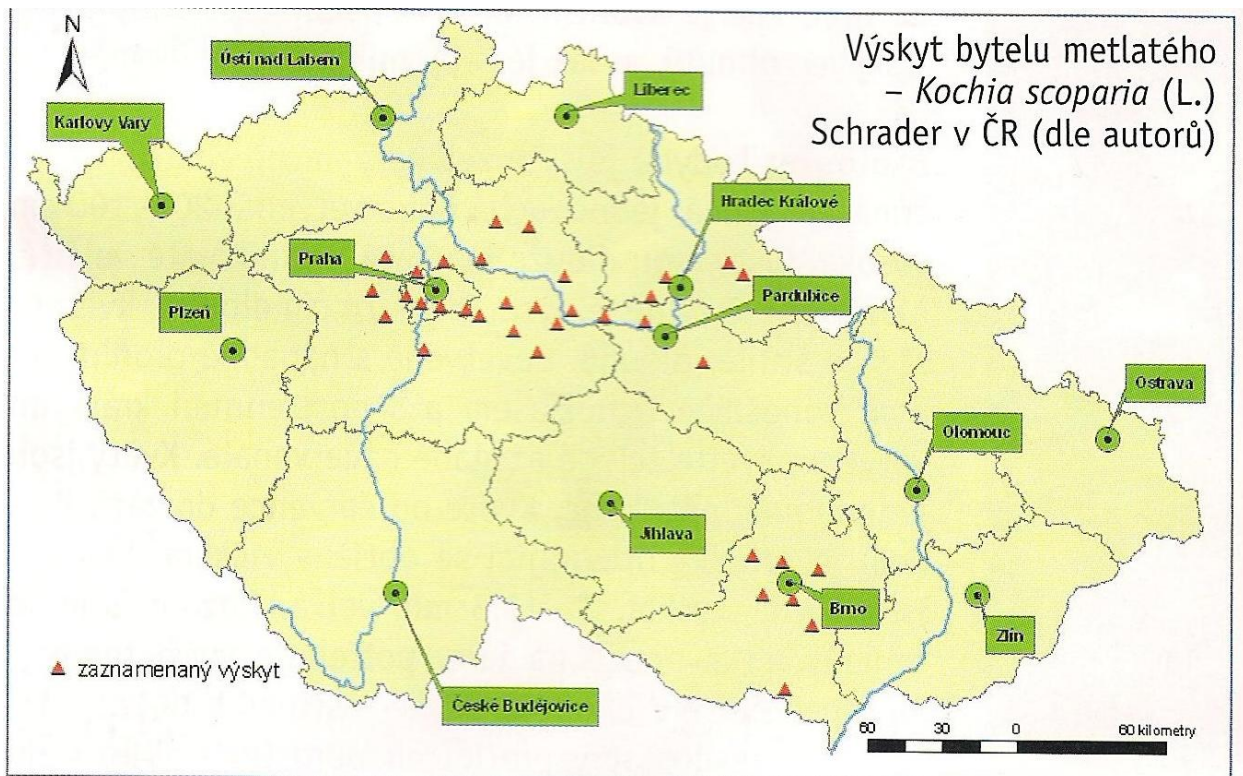
Obrazek č. 15 Rozšíření Bolševnika Internetový zdroj č.2



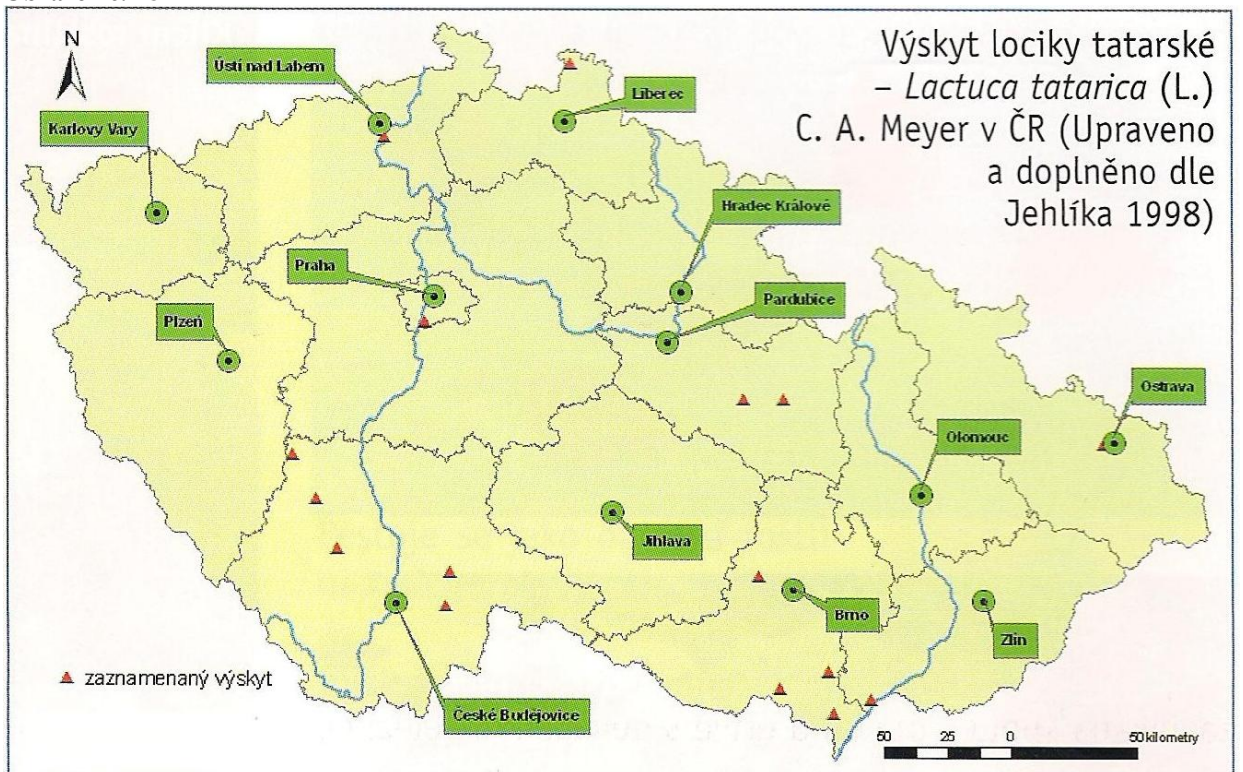
Obrazek č. 16 Rozšíření kridlatka Internetový zdroj č. 36

Ошибка! Источник ссылки не найден.

Obrazek č. 17



Obrazek č. 18



Obrazek č. 19

Ошибка! Источник ссылки не найден.

Obrazek č. 20