

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Ekologie invazní rostliny *Galinsoga parviflora*

Bakalářská práce

Jitka Vernerová

Zahradnictví

Ing. Pavla Vachová, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekologie invazní rostliny *Galinsoga parviflora*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26. 4. 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí bakalářské práce Ing. Pavle Vachové, Ph.D., za odborné vedení a za cenné rady při zpracovávání mé závěrečné práce. Stejně tak bych chtěla poděkovat své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

Ekologie invazní rostliny *Galinsoga parviflora*

Souhrn

Bakalářská práce byla sepsána jako literární rešerše, která se zabývá druhem *Galinsoga parviflora*. Tento druh se řadí mezi kosmopolitní invazní plevely. Svou strategií ovlivňuje mnoho plodin ve více než 30 zemích. První exemplář byl přivezen do Evropy, včetně České republiky, v 18. století během napoleonských válek. V České republice se *G. parviflora* začala šířit na počátku 19. století a stala se významným plevem na polích a zahradách. Nejčastěji se u nás vyskytuje na polích, rumišťích, vinicích, na zahradách, na kolejištích a na okrajích cest.

G. parviflora je významným hostitelem pro různé druhy hád'átek a virů. Rostlina má také v některých zemích využití v potravinářství a léčitelství.

G. parviflora je schopna rychle kolonizovat různá prostředí, od polí a zahrad po městská území. Jeho schopnost generativní reprodukce prostřednictvím hojné produkce semen, která mohou zůstat klíčivá po mnoho let, představuje výzvu pro jeho kontrolu. Významnou roli pro jeho růst mají minerální živiny a světelné podmínky. Plevel preferuje písčité půdy a dosahuje nejvyšší klíčivosti na světle při teplotě 20 °C.

Závěrečná část se věnovala možnostem regulace a kontroly této invazní rostliny. Zdůraznila nutnost integrovaného přístupu zahrnujícího mechanické, chemické a biologické metody. Důležitým prvkem je také preventivní opatření a monitorování růstu rostliny.

Klíčová slova: plevel, invaze, likvidace, areál druhu

Ecology of invasive species *Galinsoga parviflora*

Summary

The bachelor thesis was written as a literary review focusing on the species *Galinsoga parviflora*. This species is classified as a cosmopolitan invasive weed. Its strategy affects many crops in more than 30 countries. The first specimen was brought to Europe, including the Czech Republic, in the 18th century during the Napoleonic Wars. In the Czech Republic, *G. parviflora* began spreading in the early 19th century and became a significant weed in fields and gardens. It is most commonly found in fields, waste areas, vineyards, gardens, railway tracks, and roadside edges.

G. parviflora is a significant host for various species of nematodes and viruses. The plant also has uses in food and traditional medicine in some countries.

G. parviflora is capable of rapidly colonizing various environments, from fields and gardens to urban areas. Its ability for generative reproduction through abundant seed production, which can remain viable for many years, presents a challenge for its control. Mineral nutrients and light conditions play a significant role in its growth. The weed prefers sandy soils and achieves the highest germination rate at a temperature of 20 °C in light.

The concluding section addressed the possibilities for regulation and control of this invasive plant. It emphasized the necessity of an integrated approach, including mechanical, chemical, and biological methods. Preventive measures and monitoring of plant growth are also important elements.

Keywords: weeds, invasion, eradication, species area

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
3	Čeleď <i>Asteraceae</i>	10
3.1	Charakteristika čeledě <i>Asteraceae</i>	10
3.2	Taxonomie.....	10
3.3	Morfologický popis čeledě <i>Asteraceae</i>	11
3.4	Výskyt čeledi <i>Asteraceae</i>	12
3.5	Druhy čeledi <i>Asteraceae</i>	12
3.6	Obsahové látky	12
4	Invazní druhy.....	14
4.1	Rozdělení invazních druhů.....	14
4.2	Invaze v České republice	15
4.3	Seznamy nepůvodních druhů (Pergl et al. 2016c).....	16
5	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.....	16
5.1	Historie.....	16
5.1.1	Lidové pojmenování	17
5.2	Taxonomické zařazení	18
5.3	Původ a jeho rozšíření	18
5.4	Rozšíření <i>G. parviflora</i> ve vybraných státech	19
5.4.1	Rozšíření v Nizozemsku	19
5.4.2	Rozšíření v Německu.....	20
5.4.3	Rozšíření v Dánsku.....	21
5.4.4	Rozšíření v Estonsku	22
5.4.5	Rozšíření v Polsku	23
5.4.6	Rozšíření v Austrálii	23
5.4.7	Rozšíření ve Švýcarsku.....	24
5.4.8	Rozšíření v České republice	25
5.5	Přirozené stanoviště	26
5.6	Charakteristika	27
5.7	Paraziti a viry	28

5.8	Morfologický popis rostliny	28
5.9	Rozdíl mezi <i>G. parviflora</i> a <i>G. quadriradiata</i>.....	30
5.10	Klíčivost semen	32
5.11	Růst a vývoj	33
5.12	Použití v jiných zemích	33
5.13	Obsahové látky u <i>G. parviflora</i>.....	34
5.14	Regulace	35
	5.14.1 Mechanická regulace	35
	5.14.2 Chemická regulace.....	35
6	Závěr	39
7	Literatura.....	40
8	Seznam použitých zkratk a symbolů	48

1 Úvod

Pěťour malóuborný, latinsky *Galinsoga parviflora* Cav., pochází z čeledi *Asteraceae* (hvězdicovitě). Jedná se o neofytní nepůvodní invazní druh, jehož původním areálem byla andská část Jižní Ameriky konkrétně Peru (Stoffert 1994). Do evropských zemí byl zavlečen nejprve do Francie na počátku 18. století a na území České republiky na počátku 19. století. Původně byl představován jako exponát v botanických zahradách, avšak velmi rychle se začal šířit a stal se běžným plevem. Díky své schopnosti rychlého růstu a snadného šíření se stal invazním druhem a začal se rozšiřovat do volné přírody. Semena se snadno přichytávají na srst zvířat, přenášejí se na oděvu nebo jsou roznášena větrem (Mikulka et al. 1999).

Tato rostlina se vyznačuje rychlým růstem a dobrou schopností se přizpůsobovat různým podmínkám prostředí. Jedná se o invazní plevel, který narušuje původní rostlinné společenství a zemědělské oblasti ve většině mírných a subtropických oblastech světa. Je hojně přítomný na polích, zahradách, vinicích, okrasných záhonech, v parcích, rumišťích, kompostech, železničních náspech a kolejištích. Vytváří husté porosty i na ulicích, dvorech, v městské výsadbě. Nejlepší podmínky pro jeho růst jsou vlhká místa (Slavík et al. 2004), kde může mít několik generací za rok. Slouží jako hostitel pro různý hmyz, viry a hádátka, to může negativně ovlivnit plodiny (Bendixen et al. 1979).

V přírodních ekosystémech může invazní povaha této rostliny narušit původní rostlinná společenstva. Rostlina se snaží odebrat původním rostlinám zdroje živin, vody a slunečního záření tím, že vytváří husté souvislé porosty, které zastiňují ostatní rostliny. Je proto důležité její růst monitorovat a kontrolovat její šíření, aby se zabránilo jejímu nadměrnému rozrůstání (Mlíkovský & Stýblo 2006). V oblastech s intenzivním zemědělstvím je možné regulovat střídání plodin v osevním postupu a správném zpracování půdy (Kohout 1997). Použití herbicidů je také jednou z možností, ale je omezené kvůli přísnějším pravidlům EU a snižování registrovaných herbicidů či použití vhodných herbicidů (Mikulka et al. 1999). Ruční odstranění je možné provádět před vyprodukováním semen, aby se zamezilo dalšímu šíření. Tato metoda je vhodná zejména na menších plochách, například v zahradách. Je důležité řádně odstranit všechny části rostliny, aby se minimalizovala možnost jejího opětovného růstu (Mlíkovský & Stýblo 2006).

Na druhou stranu má *G. parviflora* i své pozitivní vlastnosti a je používána v tradiční medicíně. Její léčivé vlastnosti jsou známé v některých oblastech a lidé ji využívají k různým účelům. Například má protizánětlivé účinky, a je proto využívána k léčbě bolestí a zánětů. Některé studie naznačují, že obsahuje látky s antioxidačními vlastnostmi (Matu & Van Standen 2003). Mladé listy a výhonky této rostliny se někdy přidávají do salátů nebo se vaří jako zelenina (Maroyi 2013). Toto použití nasvědčuje tomu, že pro člověka není nijak toxická (Facciola 1990).

2 Cíl práce

Cílem této práce bylo vytvoření literárního přehledu zaměřeného na ekologii invazní rostliny *Galinsoga parviflora*. Práce se zaměřila na morfologické a fyziologické vlastnosti této jednoleté rostliny. Dalším cílem bylo studovat pěstební nároky, schopnost rychlého šíření a konkurování pěstovaným plodinám a případnou regulaci, ale také přiblížit historii této rostliny, její původ a následné rozšíření. Práce měla poskytnout komplexní přehled o *G. parviflora*.

3 Čeleď *Asteraceae*

3.1 Charakteristika čeledě *Asteraceae*

Čeleď *Asteraceae* (hvězdnicovité) zahrnuje širokou škálu rostlin, včetně jednoletých i víceletých bylin, keřů, polokeřů, stromů, liánovitých rostlin, epifytů a vodních rostlin (Roque & Bautista 2008).

Je jednou z nejpočetnějších čeledí ve světě rostlin, obsahuje přes 1600 rodů a přibližně 25 000 druhů (Rolnik & Olas 2021). Mezi známé rody patří například *Aster* s 500 rody, *Anthemis* se 110 rody, *Bellis* s 10 rody, *Achillea* se 100 rody, *Artemisia* s 250 rody, *Vernonia* s 600 rody, *Helianthus* se 100 rody, *Chrysanthemum* s 200 rody, *Cousinia* s 550 rody, *Carduus* se 100 rody, *Cirsium* s 250 rody, *Lactuca* se 100 rody, *Hieracium* s 1000 rody, *Senecio* s až 1500 rody, *Scorzonera* se 100 rody a *Solidago* se 100 rody (Hejný 1994). Tato čeleď obsahuje největší počet semenných rostlin (Novák 1981).

3.2 Taxonomie

Asteraceae je čeleď z řádu *Asterales*, která je bohatě zastoupena různými druhy rostlin a má kosmopolitní rozšíření (Novák & Skalický 2017).

Čeleď *Asteraceae* zahrnuje velké množství podčeledí. Největší podčeledí je *Asteroideae*, která obsahuje více než 70 % druhů v rámci čeledi. Další významné podčeledi jsou *Carduoideae* a *Cichorioideae*, které zahrnují více než 2000 druhů (Panero & Crozier 2012).

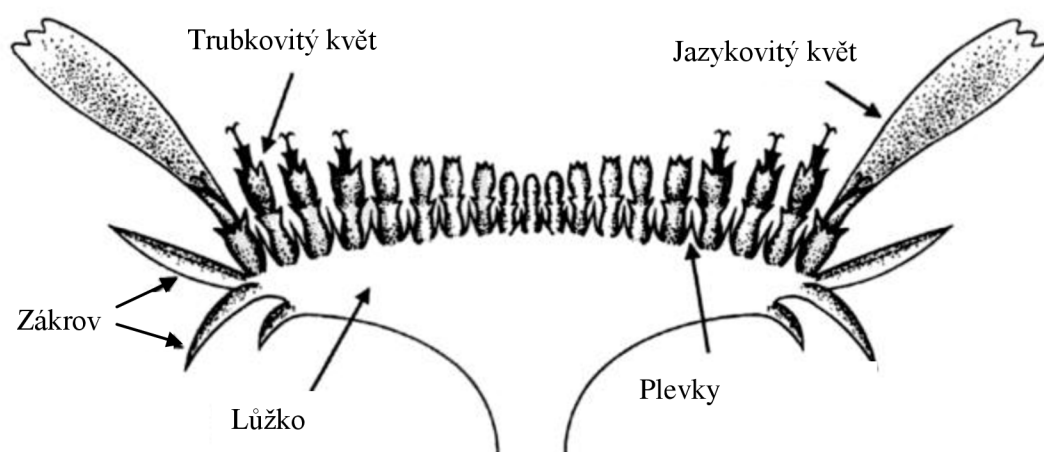
V rámci podčeledi *Asteroideae* (hvězdnicové) jsou mléčnice obvykle nepřítomné. V květenství se vyskytují buď jen květy trubkovité, nebo jsou v terči přítomny jak květy trubkovité, tak na obvodu květy jazykovité (obr. 1) (Mladá 1987). Patří sem například rmen rolní (*Anthemis arvensis*), sedmikráska (*Bellis perennis*), turanka kanadská (*Conyza canadensis*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), starček obecný (*Senecio vulgaris*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomila*), pětour malolůbný (*Galinsoga parviflora*), podběl lékařský (*Tussilago farfara*), slunečnice roční (*Helianthus annuus*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) atd. (Novák & Skalický 2017).

Druhou významnou podčeledí je *Cichorioideae* (čekankové), kde jsou mléčnice vždy přítomné a v úboru se nacházejí pouze květy jazykovité (Mladá 1987). Do této podčeledi patří například tyto druhy: čekanka obecná (*Cichorium intybus*), kapustka obecná (*Lapsana communis*), locika kompasová (*Lactuca serriola*), locika setá (*Lactuca sativa*), mléčivec horský (*Cicerbita alpina*), kapustka obecná (*Lapsana communis*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), kozí brada luční (*Tragopogon pratensis*) atd. (Novák & Skalický 2017).

Polívka ve svém rostlinopisu (1922) rozčlenil rostliny do 3 skupin:

- A. Jazykokvěté – tato skupina se vyznačuje tím, že má v úboru všechny květy s korunami jazykovitými. Do této skupiny se řadí smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), kozí brada luční (*Tragopogon pratensis*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), locika zahradní (*Lactuca sativa*).

- B. Paprskokvěté – v této skupině mají rostliny na okrajích úborů květy s korunami jazykovitými a uvnitř úborů jsou květy s korunami trubkovitými. Do této skupiny se řadí kopretina bílá (*Chrysanthemum leucanthemum*), sedmikráska (*Bellis perennis*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*), rmen rolní (*Anthemis arvensis*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), starček obecný (*Senecio vulgaris*), podběl (*Tussilago farfara*).
- C. Trubkokvěté – tyto rostliny se vyznačují tím, že mají v úborech samé květy s korunami trubkovitými. Sem se řadí chrpa rolní (*Centaurea cyanus*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*).



Obr. 1. Podélný řez květenstvím typického zástupce *Asteraceae* se základními morfologickými strukturami, upraveno dle (Bohm & Stuessy 2001).

3.3 Morfologický popis čeledě *Asteraceae*

Listy rostlin z čeledi *Asteraceae* jsou různého tvaru a velikosti. Některé mohou dosahovat až 1 metru, zatímco jiné jsou menší. Některé listy jsou velmi ostnité nebo jsou pokryty chloupky různé hustoty (Bohm & Stuessy 2001). Bývají nejčastěji střídavé, řidčeji vstřícné, jednoduché i složené (Hejný 1994).

Květy jsou drobné a jsou uspořádány ve stroboulovitých květenstvích zvaných úbory. Úbor je složen z rozšířeného lůžka a je chráněn zákrovem s listeny na vnější straně. Z květního lůžka vyrůstají drobné květy, uvnitř jsou terčovité s drobnými listeny (plevky) a po obvodu jazykovité, které jsou často nápadně zbarvené. Květy mají spodní semeník, kalich je upraven do prstence jemných chlupů zvaných pappus, koruna je pětičetná, srostloplátečná, pravidelná. Tyčinek je obvykle pět, prašníky srůstají do trubky a čnělka je zakončena dvouklanou bliznou (Hejný 1994).

Plodem je nažka, která je na vrcholu často s chmýrem nebo blanitým lemlem, ostny aj. (Mladá 1987), nažka je zakončena zobánkem a často ověncovaná chmýrem (Hejný 1994). Semena nemají endosperm, zárodek je rovný a dělohy ploché nebo svinuté, často jsou také olejnaté (Mladá 1987). Nažky mají hladký nebo ochmýřený povrch a mohou být opatřeny hrbolky nebo výrůstky (Hejný 1994).

3.4 Výskyt čeledi *Asteraceae*

Asteraceae mají kosmopolitní rozšíření a vyskytují se na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy. Největší zastoupení mají v mírné a polosuché oblasti tropů a subtropů (Roque & Bautista 2008). V horkých nížinných tropických deštných pralesích nejsou běžně rozšířeny, ale pár druhů se tam vyskytuje. Existují také druhy, které rostou ve vodě, jako je například *Cotula Coronopifolia* (mechovec) nebo *Senecio Aquaticus* (starček vodní). Mnoho taxonů se vyskytuje v pouštích, horách až po lesní hranici, jsou také v údolích, u říčních hranic a narušených skalních výchozů (Bohm & Stuessy 2001).

V České republice je tato čeleď hojně zastoupena. Nachází se zde více než 100 rodů a přes 450 druhů z této čeledě (Kocián 2023).

3.5 Druhy čeledi *Asteraceae*

Mezi léčivé druhy patří například arnika horská (*Arnica Montana*), benedikt lékařský (*Cnicus benedictus*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), devětsil lékařský (*Petasites hybridus*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*), heřmánek římský (*Chamaemelum nobile*), lopuch větší (*Articum lappa*), měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), oman pravý (*Inula helenium*), ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*), pelyněk estragon (*Artemisia dracunculus*), pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*), třapatka nachová (*Echinacea purpurea*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), řebříček chlumní (*Achillea collina*) atd.

Mezi plevele patří například starček obecný (*Senecio vulgaris*), mléč drsný (*Sonchus asper*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), rmen (*Anthemis*), chrpa polní (*Centaurea cyanus*), pět'our maloúborný (*Galinsoga parviflora*), pět'our srstnatý (*Galinsoga quadriradiata*), protěž bažinná (*Gnaphalium uliginosum*) atd.

Okrasné rostliny jsou například kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), třapatka srstnatá (*Rudbeckia hirta*), bělotrn modrý (*Echinops ritro*), chrpa bělavá (*Centaurea dealbata*), sporýšovka zubatá (*Verbesina encelioides*), aksamitník rozkladitý (*Tagetes patula*), kamzičník Columnův (*Doronicum columnae*), hvězdnice alpská (*Aster alpinus*) atd.

3.6 Obsahové látky

Čeleď *Asteraceae* se vyznačuje tím, že rostliny obsahují velmi pestrý soubor látek, které mají význam nejen jako zdroj léčiv, ale také jako potrava pro člověka, hospodářská zvířata a pro jiné účely (Kocián 2023). Mezi tyto látky patří například aromatické silice, alkaloidy, glykosidy, saponiny, hořčiny, pryskyřice, kaučuky, slizy, vosky, cyklické terpeny aj. (Hejný 1994).

Jedním z typických znaků je přítomnost zásobního polysacharidu inulinu, který nahrazuje obvyklý škrob. Tuto látku obsahuje například čekanka obecná (*Cichorium intybus*) (Svolinský & Petrbock 1960). Inulin je vodorozpustná zásobní látka, která se nachází především v kořenech víceletých druhů rostlin z čeledi *Asteraceae*. Využívá se k výrobě fruktózy a na rozdíl od škrobu není škodlivý pro diabetiky (Starý 1997).

U několika druhů se vyskytují článkované mléčnice, které obsahují produkty specializovaného metabolismu rostliny. Tyto mléčnice se nachází například u *Cichorium*

intybus (čekanka obecná) nebo *Taraxacum officinale* (pampeliška lékařská) (Benda et al. 2006).

Další významnou látkou pro tuto čeleď jsou silice. Jsou to aromatické, vonné a lipofilní látky, které se hromadí v určitých buňkách a orgánech rostlin. Na tvorbě silic v rostlinné buňce se vedle plastidů podílí i Golgiho aparát. Silice lze získat destilací vodní parou (DVP) nebo extrakcí organickými rozpouštědly. Využívají se především v potravinářství, parfumerii, kosmetice, lékařství a farmacii. Význam silic pro rostlinu spočívá v jejich ochranné funkci proti chorobám a škůdcům, v jejich vábící funkci pro opylovače a v jejich fyzikálně chemických vlastnostech, které chrání rostlinu před nevratnou ztrátou turgoru omezením transpirace tím, že vytvoří lipofilní vrstvu nad průduchy (Starý 2001).

Důležité dusíkaté přírodní látky v čeledi *Asteraceae* jsou alkaloidy, které mají výrazné fyziologické účinky na živé organismy. Vyznačují se většinou přítomností jednoho nebo více atomů aminového dusíku, heterocyklicky vázaného v molekule, zásaditou reakcí a výraznými fyziologickými účinky (lze říci jedovatostí) na živé organismy. Patří mezi nejúčinnější, terapeuticky významné látky. Vznikají při biosyntéze v rostlině z aminokyselin nebo z meziproductů steroidů, terpenoidů nebo purinů. Nacházejí se zpravidla ve všech orgánech rostlin, ne však ve stejném množství. Na alkaloidy jsou především bohaté kořeny, kůra, listy a plody. Nejvyšší obsah je v období před květem nebo na začátku doby květu. Tyto látky mají často jedovatý charakter, který slouží jako přirozená ochrana rostlin v přírodě (Starý 1994).

Saponiny jsou steroidní glykosidy, které se vyskytují v čeledi *Asteraceae*. Ve velkém množství jsou obsaženy v cévnatých rostlinách. Jsou syntetizovány z kyseliny mevalonové terpenoidní cestou. Jejich konkrétní funkce v rostlinách není zcela jasně objasněna, ale pravděpodobně plní roli při kvetení a regulaci vodního hospodaření rostlin (Zmrhal 2001).

Hořčiny jsou další přírodní látkou, kterou rostliny z této čeledě obsahují. Mají rozmanité chemické složení, které v léčebných dávkách povzbuzuje sekreci žaludečních šťáv bez nepříznivých vedlejších účinků. Častým a asi jediným chemickým znakem hořčin jsou jejich laktonové struktury (Starý 1996).

Metabolity, které se tvoří v rostlinách jako reakce na poranění, jsou pryskyřice. Tyto látky mají ochrannou funkci a tlumí poškození rostliny. Pryskyřice se tvoří ve schizogenních nebo schizolyzigenních sekrečních kanálcích vnějších nebo i vnitřních pletivových vrstev rostlin. Jsou složeny z terpenů a fenylypropanových sloučenin (Starý 1999).

Slizy jsou polysacharidické, ve vodných roztocích vysoce viskózní sloučeniny. Vyskytují se ve velkém množství v semenech lnu a zru žita. Tuto látku z čeledi *Asteraceae* obsahuje například lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum*) nebo heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*). Mají pravděpodobně významné nutriční a léčebné účinky. Žitné slizy obsahují převážně pentozany, uronovou kyselinu, ale především D-glukuronovou a D-manuronovou (Zmrhal 2001).

Další látkou jsou vosky. Jsou to estery mastných kyselin a alifatických alkoholů. Vyskytují se v různých částech rostlin a slouží jako ochrana pokožky, srsti, peří nebo u rostlin pokožky listů a plodů. Listové vosky obsahují alkoholy s dlouhým uhlíkovým řetězcem (26–34 uhlíky) (Zmrhal 2001).

4 Invazní druhy

Jedná se o druhy, které nejsou původní v naší oblasti a byly sem zavlečeny buď úmyslně, nebo neúmyslně. Tyto rostliny se samostatně rozmnožují, vytvářejí stabilní populace v průběhu opakujících se životních cyklů a produkují reprodukční diaspory, často ve velkém množství (Ministerstvo životního prostředí 2023). Jejich expanze je většinou důsledkem zvýšené četnosti různých změn ve vybraném prostoru. Expanzivní druhy prokazují schopnost kolonizovat místa, která byla ovlivněna těmito změnami (Prach & Wade 1992). Mají schopnost šířit se na značné vzdálenosti od mateřských rostlin nebo od místa primární introdukce. Je třeba poznamenat, že se tyto druhy v krajině rozšiřují masově (Řepka 2014). Přítomnost invazních rostlinných druhů v přírodních ekosystémech představuje závažné ohrožení pro biodiverzitu na celém světě. Nepůvodní rostliny negativně ovlivňují životní prostředí a jsou hlavním faktorem ztráty biodiverzity, protože mohou narušit původní ekosystémy (Rai & Singh 2020).

Jednou z nejproblematictějších vlastností invazních rostlin je jejich častá schopnost vysoké konkurence na stanovišti. To platí zejména pro druhy, které vytvářejí husté a vysoké porosty, mají kořeny hluboko zasazené do půdy, spotřebovávají velké množství živin a produkují rozsáhlou biomasu. Tyto rostliny dokáží úplně zastínit půdu, což výrazně komplikuje přežití původních druhů v naší flóře, s nimiž silně soutěží (Řepka 2014). Navíc některé invazní nepůvodní druhy mohou negativně ovlivňovat lidské zdraví a ekonomiku (Ministerstvo životního prostředí 2023). Tyto invazní rostliny jsou schopny se lépe a rychleji adaptovat na nové podmínky než původní rostliny. Situace s těmito rostlinami se bude postupně v budoucnu zhoršovat v důsledku změny klimatu, která vytváří ideální podmínky pro jejich šíření (González-Orenga et al. 2022).

Invazní druhy jsou dnes celosvětově považovány za druhé největší ohrožení biodiverzity hned po přímém ničení stanovišť (Wilcove et al. 1998).

4.1 Rozdělení invazních druhů

Nepůvodní druhy se dělí podle doby zavlečení na naše území, a to buď na archeofyty, nebo neofyty (Sádlo 2014). Druhy, které se u nás rozšířily do konce středověku, tedy před objevením Ameriky, označujeme jako archeofyty (Pyšek et al. 2002). V naší zemi je zaznamenáno 350 archeofytů, převážně polních plevelů eurasijského původu, které sem přišly spolu s neolitickými zemědělskými plodinami. Mezi archeofyty patří například koukol polní (*Agrostemma githago*), chrpa modrá (*Centaurea cyanus*), pcháč oset (*Cirsium arvense*) a léčivá rostlina mydlice lékařská (*Saponaria officinalis*) (Sádlo 2014).

Druhy introdukované v novověku, které se rozšířily až po roce 1492, jsou označovány jako neofyty. Mezi neofyty patří například turanka kanadská (*Conyza canadensis*), durman obecný (*Datura stramonium*), rozrazil perský (*Veronica persica*), laskavec srstnatý (*Amaranthus retroflexus*) a heřmánek terčovitý (*Matricaria discoidea*) (Holec 2019).

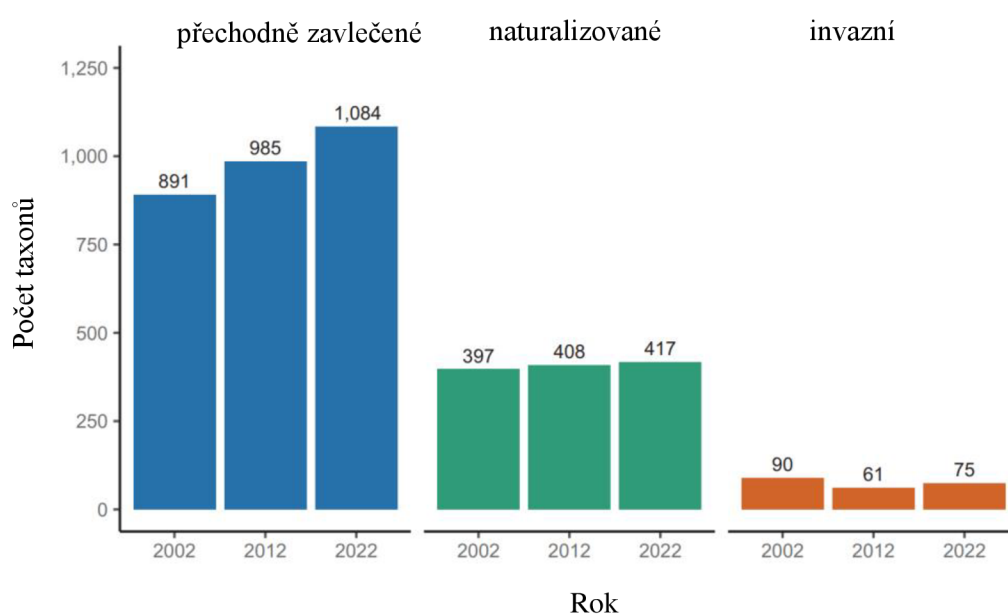
Přechodně zavlečené druhy jsou ty druhy, jejichž přežívání na území závisí na opakovaném přísunu semen nebo jejich rozmnožujících se částí v důsledku lidské činnosti. Pokud se tyto druhy rozmnožují mimo kulturní prostředí, pak jsou přechodně zavlečené. Zdomácnělé neboli naturalizované druhy jsou ty, které byly zavlečeny a pravidelně se na

území rozmnožují po dlouhou dobu, nezávisle na činnosti člověka. Invazní druhy jsou naturalizované druhy, které vytvářejí reprodukčně schopné potomstvo ve velkém množství. Tyto druhy disponují schopností rychlého šíření zpravidla na značné vzdálenosti od mateřské populace a jsou schopné postihnout rozsáhlá území (Skálová et al. 2014).

4.2 Invaze v České republice

Česká republika je kvůli svému geografickému umístění ve středu Evropy a husté dopravní síti velmi náchylná k invazím nepůvodních druhů rostlin (Mlíkovský & Stýblo 2006).

Pyšek vydal tři Katalogy zavlečených druhů flóry ČR, které poskytují informace o nepůvodních druzích. První vydání je z roku 2002, které obsahovalo 1378 nepůvodních taxonů, z toho 332 archeofytů a 1046 neofytů. V tomto vydání bylo 891 druhů považováno za přechodně zavlečené, 397 taxonů za naturalizované a 90 za invazní (Pyšek et al. 2002). Druhé vydání z roku 2012 zahrnovalo 1454 nepůvodních taxonů, z toho bylo 350 archeofytů a 1104 neofytů. Z těchto taxonů bylo 985 považováno za přechodně zavlečené, 408 za naturalizované a 61 za invazní (Pyšek et al. 2012). Podle nejnovější verze Katalogu zavlečených druhů flóry ČR z roku 2022 zahrnuje nepůvodní flóra 1576 taxonů. Skládá se z 385 archeofytů a 1191 neofytů. Přechodně zavlečených taxonů je 1084, což představuje 68,8 % z celkového počtu. Naturalizovaných taxonů je 417, což představuje 26,4 % a invazních druhů je 75, což představuje 4,8 %. Podíl invazních druhů je mezi archeofyty a neofyty téměř stejný (4,7 %, resp. 4,8 %), ale u ostatních kategorií je stav invaze zastoupen rozdílně. Přechodně zavlečené druhy jsou nadměrně zastoupeny mezi neofyty a naturalizované taxony jsou více zastoupeny mezi archeofyty. To je způsobeno skutečností, že archeofyty v minulosti prošly procesem naturalizace a to, co dnes pozorujeme, jsou taxony, které se úspěšně naturalizovaly (Pyšek et al. 2022). Na obr. 2 je zobrazeno srovnání ze všech tří katalogů.



Obr. 2. Grafické srovnání přechodně zavlečených, naturalizovaných a invazních druhů za roky 2002, 2012 a 2022, upraveno dle (Pyšek et al. 2022).

4.3 Seznamy nepůvodních druhů (Pergl et al. 2016c)

Nepůvodní druhy jsou rozděleny do seznamů černých, šedých, varovných a bílých. Černý seznam obsahuje druhy s největším dopadem na životní prostředí a sociálně-ekonomické dopady. Druhy na šedém seznamu mají nižší dopad než ty na černém seznamu, ale stále mohou vyžadovat určitou úroveň regulace. Jejich likvidace je prioritní v chráněných oblastech. Varovné druhy zatím nejsou ve volné krajině, ale měly by být sledovány s ohledem na životní prostředí. Bílé seznamy obsahují druhy, které lze pokládat za bezpečné.

V roce 2016 Pergl uvedl, že černý seznam obsahoval 78 rostlin a 39 živočichů. Na šedém seznamu bylo obsaženo 47 rostlin a 16 živočichů a na varovném seznamu bylo uvedeno 25 rostlin a 27 živočichů. Černý seznam je dále rozdělen do tří podskupin: BL1, BL2, BL3.

BL1: Tato skupina obsahuje druhy s největšími nároky na regulaci a s největším dopadem na životní prostředí a se sociálně-ekonomickým dopadem. V České republice je zastoupena ve velkém množství a úplné vyhlazení těchto druhů je neproveditelné. Pokud je to možné, je potřeba zajistit, aby nedocházelo k dalšímu šíření těchto druhů. Zahrnuje dva rostlinné taxony, kterými jsou rychle se šířící neofyty *Ambrosia artemisiifolia* a *Heracleum mantegazzianum*, které mají silný dopad na biologickou rozmanitost a také na lidské zdraví v podobě alergií.

BL2: Do této skupiny spadají druhy, které mají střední až velký dopad na životní prostředí a jsou silně závislé na lidské činnosti, která podporuje jejich šíření. Přesto jsou jejich sociálně-ekonomické dopady minimální. Zahrnuje 49 rostlinných druhů. Tyto druhy se vyskytují jako pozůstatky rostlin pěstovaných na zahrádkách a na plantážích. Z rostlinných druhů jsou zde zahrnuty například *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Asclepias syriaca*, *Helianthus tuberosus*, *Solidago* sp., *Symphotrichum* sp., *Telekia speciosa*, *Pinus strobus*, *Quercus rubra*.

BL3: Patří sem druhy, jejichž zavlečení je neúmyslné a jejich šíření je spontánní. Vzhledem k tomu, že žádný druh není vysazován ani vypouštěn záměrně, jsou předpisy jednodušší než v BL2. Pokud jsou známy účinné metody jejich eradikace, mělo by dojít k pokusu o jejich aplikaci, který by vedl k následné likvidaci. Druhy se vyskytují v městském a příměstském prostředí, kde lze tyto druhy tolerovat, ale doporučuje se jejich potlačení nebo vymýcení. Patří sem 27 rostlinných taxonů například *Abutilon theophrasti*, *Brunias orientalis*, *Conyza canadensis*, *Echinochloa crus-galli*, *G. parviflora*, *G. quadriradiata*, *Iva xanthiifolia*, *Rumex alpinus*, *Senecio inaequidens*.

5 *Galinsoga parviflora* Cav.

5.1 Historie

Poprvé byl rod *Galinsoga* popsán ve druhém vydání L. E. Feuillée's Journal des Observations Physiques, Mathématiques et Botaniques z roku 1714. V této publikaci byla prezentována detailní ilustrace tohoto taxonu. První platný popis druhu *G. parviflora* byl zveřejněn v roce 1794 v díle *Florae Peruviana et Chilensis Prodromus* od autorů Ruiz a Pavon (Canne 1977).

Rod *Galinsoga* byl pojmenován na počest španělského lékaře a botanika Ignacia Mariana Martineze de Galinsoga, který byl ředitelem botanické zahrady v Madridu, jehož práce a přínos v oblasti botaniky vedly k tomu, že byl rod *Galinsoga* pojmenován právě podle něj (Canne 1977).

Latinský název *parviflora* je složený ze dvou slov. V překladu to znamená malý květ. Je odvozen ze slova *parvo*, což znamená malý, a slova *flor*, což znamená květ. Tento název je tedy odvozen podle charakteristických malých květů této rostliny (Damalas 2008).

V roce 1860 objevili obyvatelé Richmondu v západním Londýně na svých zahradách rostlinu s drobnými bílými květy, kterou neznali. Vzali ji tedy k botanikům v Kew Gardens, kteří ji okamžitě poznali jako uniklý exemplář, který byl dovezený z Peru jedním ze sběratelů. Sdělili jim její latinský název *Galinsoga parviflora*. Obyvatelé začali rostlině přeneseně říkat „gallant soldier“ (galantní voják), nebo také „soldiers of the Queen“ (vojáci královny) (Quinion 1996).

5.1.1 Lidové pojmenování

Rostlina *G. parviflora* má různé lidové názvy, které se liší podle regionů a jazyků (tab. 1). V České republice je známá pod názvem pětour maloubořný, na Slovensku se jí říká Patúr drobnokvetý (Kohout 1997) nebo také Žltica malouborová (Mikulka 2005). Ve Velké Británii, jak již bylo zmíněno, gallant soldier nebo soldiers of the Queen (Quinion 1996). V Malawi se jí přezdívá „Mwamuna aligone“ (Lesten & Kingsley 2020), což v překladu znamená „můj manžel spí“.

Tab. 1. Lidová jména *G. parviflora* (Ripanda et al. 2023).

Jazyk/oblast	Lidové jméno
Austrálie	Yellow weed, Potato weed
Brazílie	Picão-branco
Indie	Potato weed
Indonésie	Batakacut, bribil, mondreng a jukut saminggu
Japonsko	Khavu
Jižní Etiopie	Ematiya/Bizdiya
Kumaunský Himálaj	Khusari
Oaxaca, Mexiko	Piojito, Hierba de Piojito
Pindari Valley (Indie), severozápadní Himaláje	Banmara
Rajouri, Džammú a Kašmír, Indie	Piploo
Severní Etiopie	Dka-Nequel
Střední Jáva, Indonésie	Loseh, Gletang
Tripura, Indie	Gangaful, Garingburani sam
Uttarakhand, Indie	Soch
Zulu-Natal, Jižní Afrika	Ushukeyana, Isishukelana

5.2 Taxonomické zařazení

Taxonomicky lze klasifikovat *G. parviflora* následovně:

Říše: rostliny – *Plantae*

Podříše: cévnaté rostliny – *Tracheobionta*

Oddělení: krytosemenné rostliny – *Magnoliophyta*

Třída: vyšší dvouděložné rostliny – *Rosopsida*

Řád: hvězdnicotvaré – *Asterales*

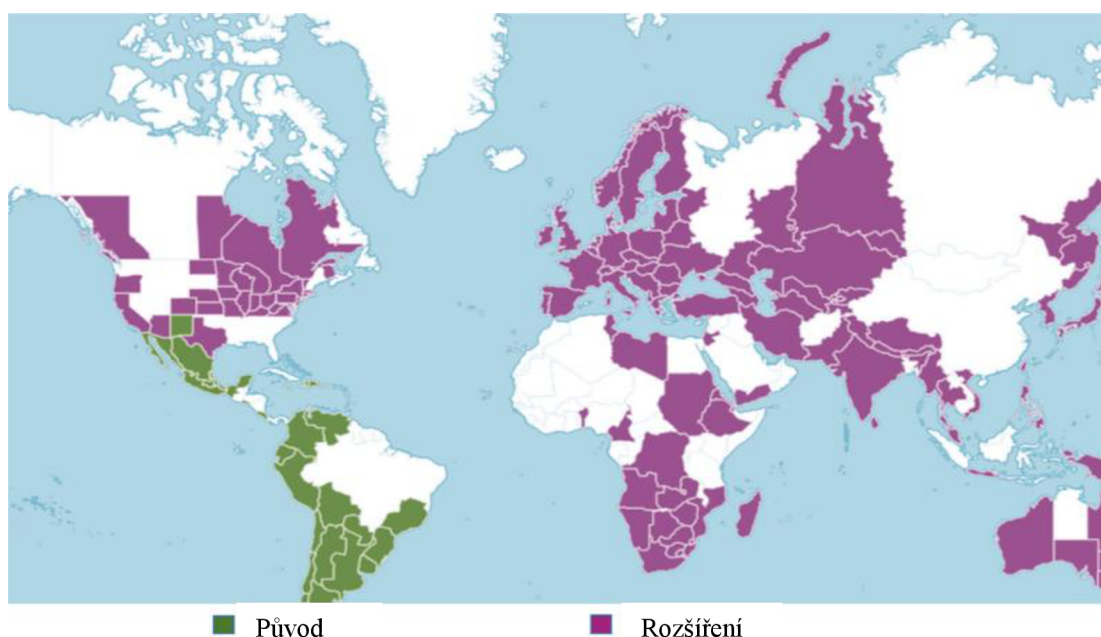
Čeleď: hvězdnicovité – *Asteraceae*

Rod: pětour – *Galinsoga*

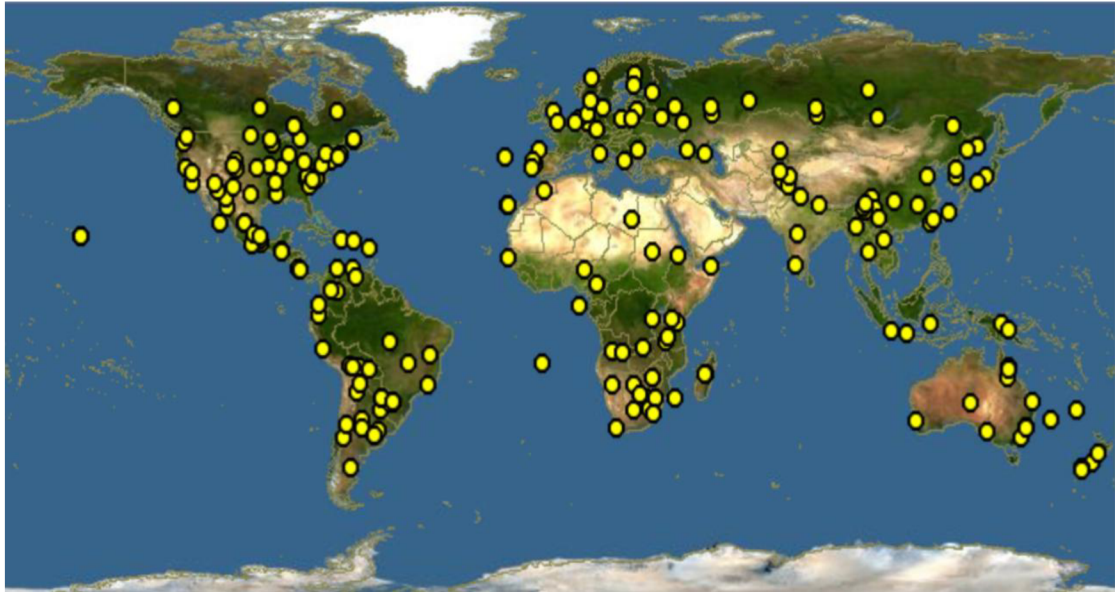
Druh: pětour maloubojný – *Galinsoga parviflora* Cav.

5.3 Původ a jeho rozšíření

G. parviflora pochází z andské části Jižní Ameriky v Peru (Stoffert 1994). První evropský exemplář této rostliny byl získán v roce 1785 a přivezen do botanické zahrady v Paříži (Slavík et al. 2004). Tento exemplář byl poslán z Peru panem D. Dombey, který cestoval společně s panem Ruizem a panem Pavonem po Peru a Chile (Canne 1977). Jeho další šíření na počátku 19. století se časově shodovalo s pohybem napoleonské armády. To vedlo k tomu, že rostlina byla přenesena do různých zemí Evropy především francouzskými vojáky (Hanf 1983).



Obr. 3. Mapa původu a rozšíření *G. parviflora*, upraveno dle (Plants of the World Online 2023).



Obr. 4. Rozšíření *G. parviflora* převzaté z Discover Life (2023).

Původně se *G. parviflora* vyskytovala pouze v Jižní a ve Střední Americe. V průběhu času však došlo k jejímu rozšíření do Asie, Evropy a Austrálie. Tato skutečnost je vidět na obr. 3, kde je na mapě barevně odlišena původní oblast výskytu zelenou barvou a následné rozšíření fialovou barvou. Současné celosvětové rozšíření *G. parviflora* ukazuje obr. 4, kde žluté tečky označují aktuální geografické rozmístění tohoto druhu.

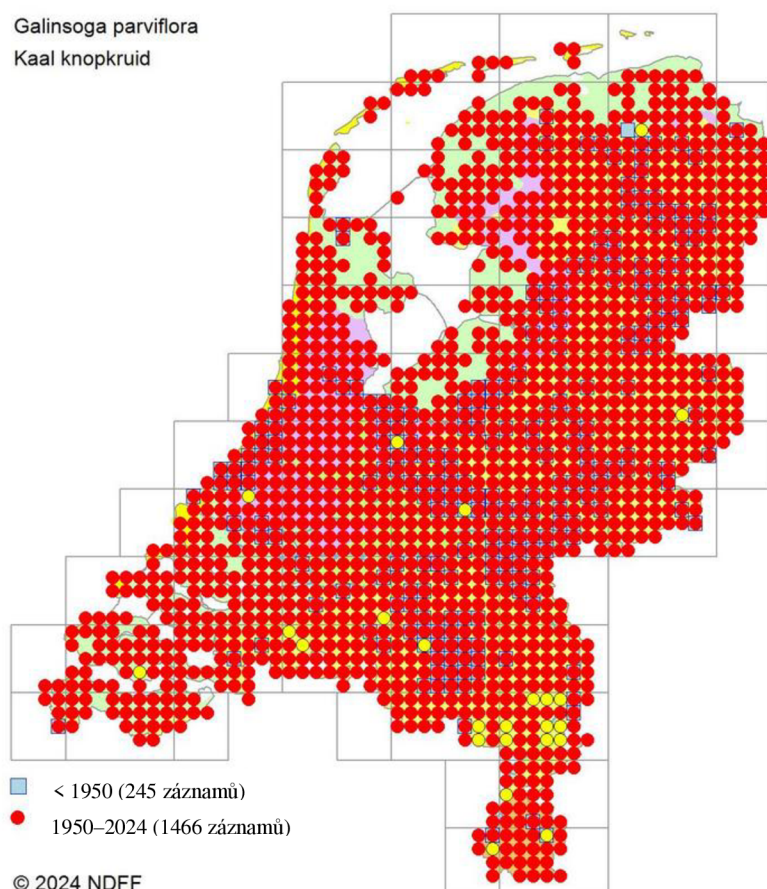
G. parviflora byla zaznamenána ve více než 32 plodinách ve 38 zemích. Zejména v Ugandě je *G. parviflora* důležitým plevelem bavlny a v Angole pšenice. Rovněž se vyskytuje ve fazolu (Kanada, Kolumbie, Mexiko, Tanzanie), kávovníku (Brazílie, Mexiko, Jihoafrická republika, Tanzanie), kukuřici (Angola, Etiopie, Mexiko, Tanzanie, Zimbabwe), bramborách (Belgie, Mosambik, Polsko) a některých zeleninách (Belgie, Brazílie, Havaj, Filipíny, Zambie). Navíc je tato rostlina uváděna jako hlavní plevel v následujících plodinách a zemích: banány, citrusy a cukrová třtina v Mexiku; cibule, hrách a jahody v Brazílii; cukrová řepa v Belgii a Německu; pšenice v Etiopii a Tanzanii; jahody v Austrálii a česnek v Brazílii (Holm et al. 1979).

5.4 Rozšíření *G. parviflora* ve vybraných státech

5.4.1 Rozšíření v Nizozemsku

Nizozemsko se vyznačuje krajinou, kde se prolínají nížiny, rozsáhlé poldery, pobřežní oblasti a říční delty. Tato krajina je charakterizována nízkou nadmořskou výškou s vlivem Atlantského oceánu. Klima je mírně mořské, s mírnými teplotami po celý rok. Tyto teploty vytvářejí ideální podmínky pro zemědělství, což je charakterizováno úrodnou půdou, jako jsou poldery s jejich organickými a hlinitými půdami, vhodnými pro pěstování rozmanitých plodin. Tyto klimatické a půdní vlastnosti poskytují ideální podmínky pro růst *G. parviflora*. První záznam tohoto plevele v Nizozemsku je z roku 1863. *G. parviflora* se nachází v zastavěném prostředí a roste téměř kdekoli v městě, dokonce i mezi dlažbou, podél zdí domů, na záhonech, zeleninových zahradách, na polích a na okrajích cest (Floravannederland

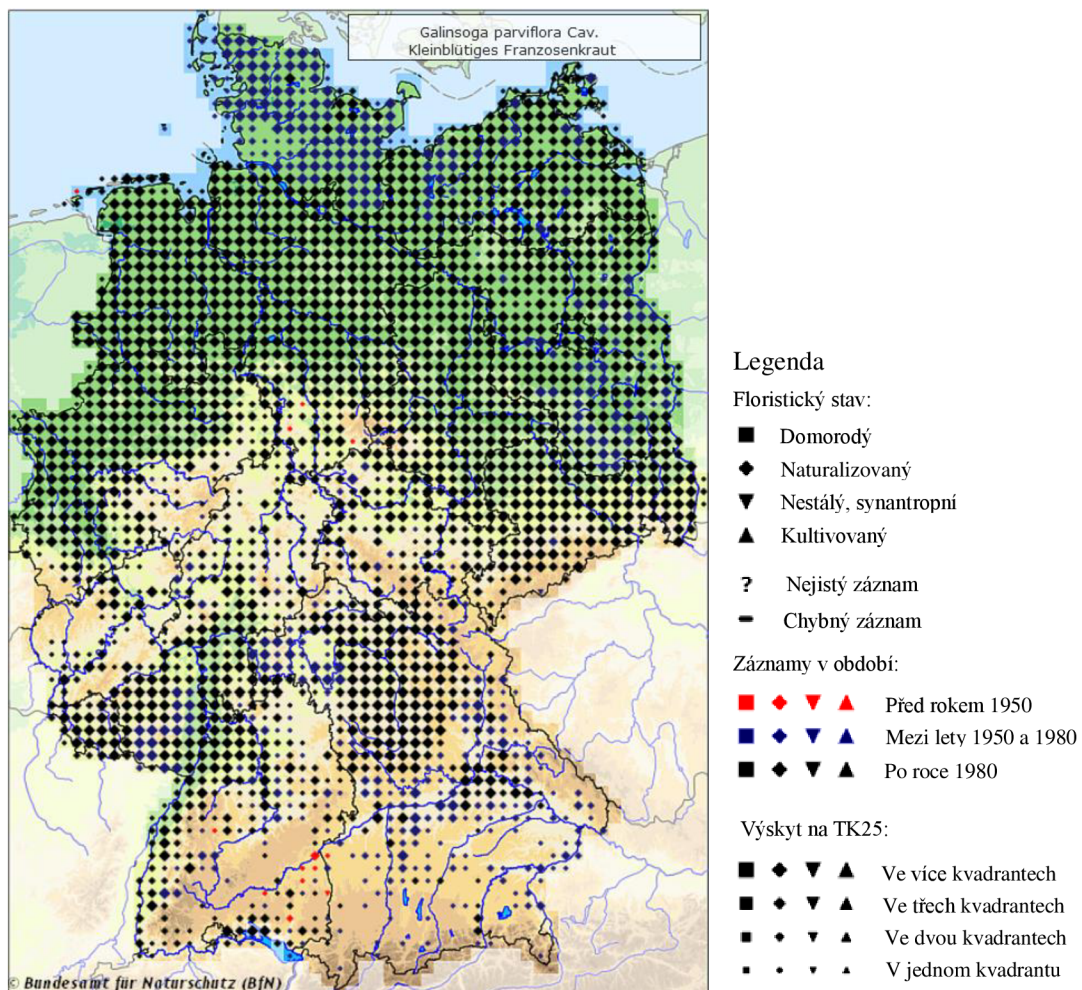
2024). V Nizozemsku do roku 1950 byla *G. parviflora* zaznamenána na 245 místech, v průběhu let se počet záznamů výrazně zvýšil a od roku 1950 do roku 2024 byla zaznamenána na 1466 míst (obr. 5).



Obr. 5. Rozšíření *G. parviflora* v Nizozemsku, upraveno dle (Verspreidingsatlas 2024).

5.4.2 Rozšíření v Německu

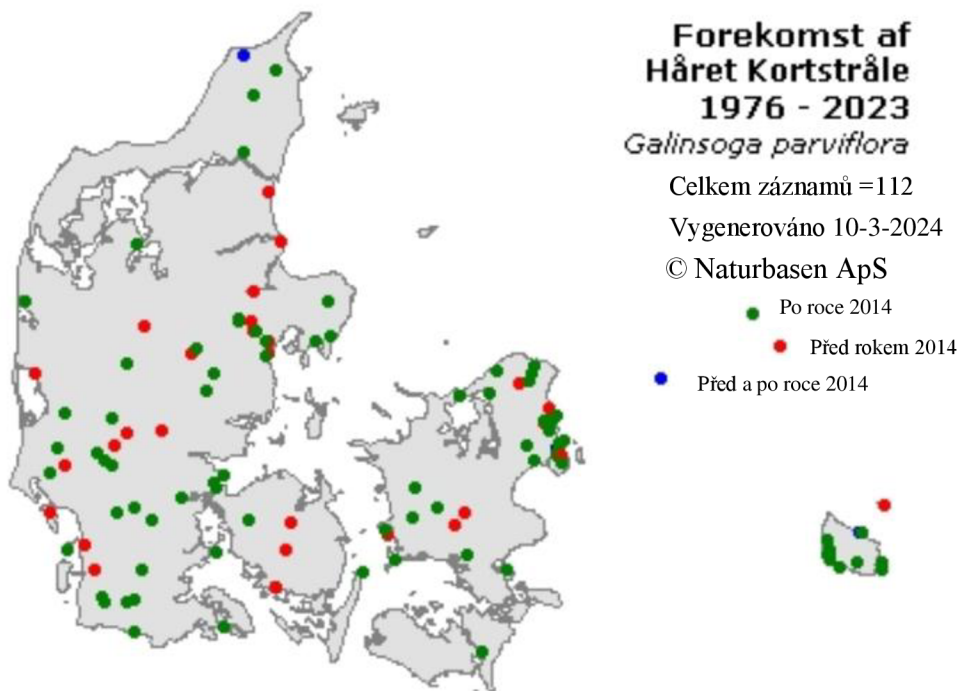
Německo se vyznačuje rozmanitým územím, které zahrnuje horské oblasti, nížiny, říční údolí a rozsáhlé lesy. Na severu a východě se rozprostírají rozsáhlé nížiny, jako je Severoněmecká nížina, kde je zaznamenán vyšší výskyt *G. parviflora*, zatímco na jihu země se nachází Alpy, kde se *G. parviflora* tolik nevyskytuje. Pobřežní oblasti Severního a Baltského moře jsou charakterizovány písčnými plážemi a přístavními městy. Tato rozmanitost krajiny ovlivňuje klima Německa, které se pohybuje od mírně oceánského na severu po kontinentální na jihu. Půdní podmínky jsou rozmanité, s širokou škálou půdních typů vhodných pro zemědělství. Do roku 1950 bylo v Německu zaznamenáno pouze 12 nálezů *G. parviflora*, ale potom začaly postupně záznamy přibývat. V současnosti jsou postihnuty téměř všechny oblasti kromě vyšších poloh (obr. 6).



Obr. 6. Rozšíření *G. parviflora* v Německu, upraveno dle (FloraWeb 2024).

5.4.3 Rozšíření v Dánsku

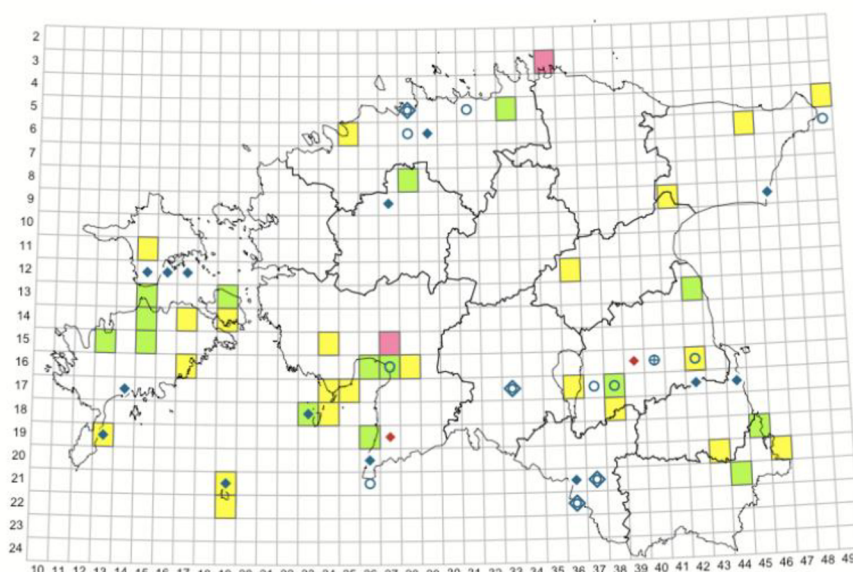
Dánsko je převážně tvořeno rovinatým územím s občasnými kopci. Je ovlivněno mořským klimatem s mírnými zimami a chladnými léty. Půdní podmínky jsou převážně úrodné, zejména v nížinách, kde se nachází hlinité a rašelinné půdy vhodné pro zemědělství. Nejčastěji se *G. parviflora* nachází podél silnic, na zahradách a na polích (Naturbasen 2024). Dnes je na území Dánska zaznamenáno 112 výskytů *G. parviflora* (obr. 7).



Obr. 7. Rozšíření *G. parviflora* v Dánsku, upraveno dle (Naturbasen 2024).

5.4.4 Rozšíření v Estonsku

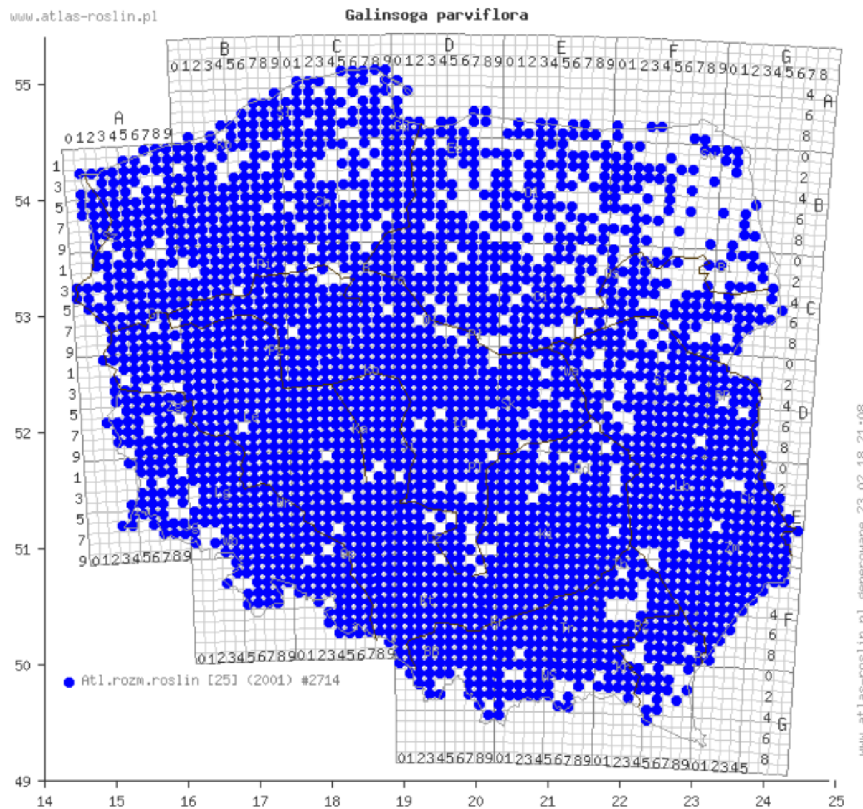
Estonsko je převážně tvořeno lesy, bažinami, rašeliništi a močály, což není ideální prostředí pro růst *G. parviflora*. Estonsko leží na pobřeží Baltského moře, to ovlivňuje jeho klima, jež je mírně kontinentální s chladnými zimami a mírnými léty. Půdní podmínky jsou různorodé, většinou jsou tvořeny rašelinnými a podzolovými půdami, což může být výzvou pro zemědělství. Do roku 1920 byl zaznamenán pouze jeden výskyt *G. parviflora*, avšak od tohoto roku začaly záznamy přibývat. V současné době je v Estonsku 146 záznamů (Easti taimede uus levikuatlas 2024) (obr. 8).



Obr. 8. Rozšíření *G. parviflora* v Estonsku: + Nálezy do roku 1920, ○ nálezy v letech 1921–1970, ◆/◇ nálezy v letech 1971–2005, ■ nálezy v letech 2006–2020 (Easti taimede uus levikuatlas 2024).

5.4.5 Rozšíření v Polsku

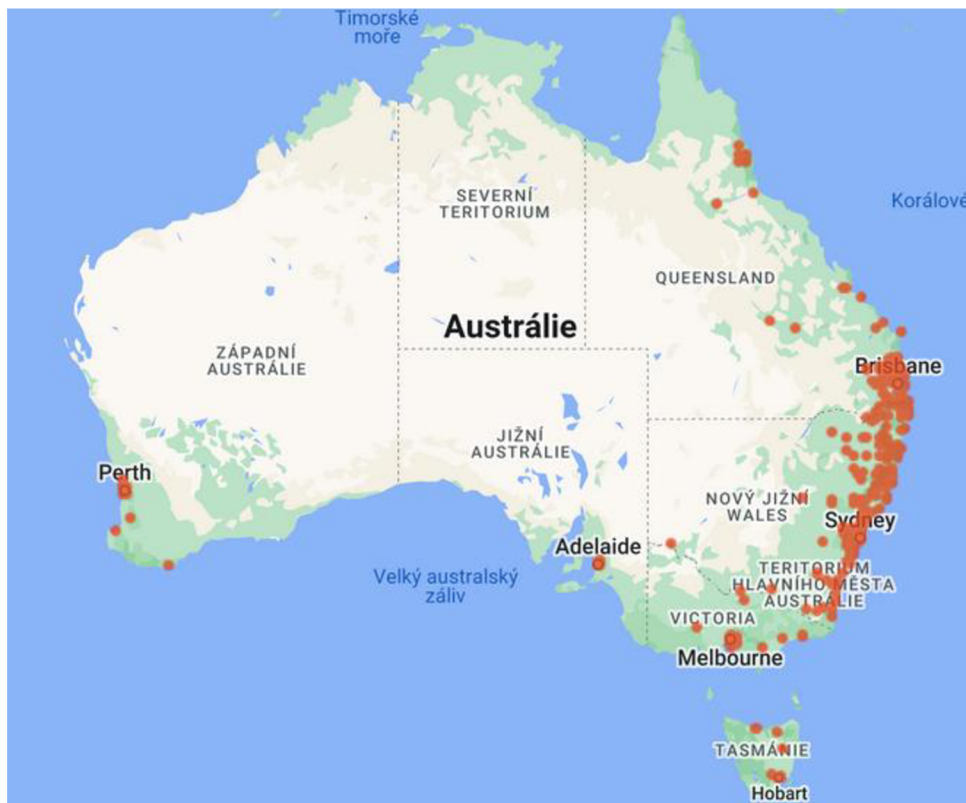
Polsko má rozmanité území, které zahrnuje pohoří, nížiny, říční údolí a pobřežní oblasti. Na severu má mírně oceánské klima s vlhkými a mírnými zimami a léty, zatímco na jihu se projevuje kontinentální klima s teplejšími léty a studenějšími zimami. Půdní podmínky jsou také různorodé, s převažujícími půdními typy, jako jsou hnědozemě, černozemě a rašeliniště. Tato rozmanitost půd umožňuje rozvoj zemědělství v různých částech země. V Polsku se *G. parviflora* vyskytuje na celém jeho území (obr. 9).



Obr. 9. Rozšíření *G. parviflora* v Polsku, upraveno dle (atlas-rostlin.pl 2024).

5.4.6 Rozšíření v Austrálii

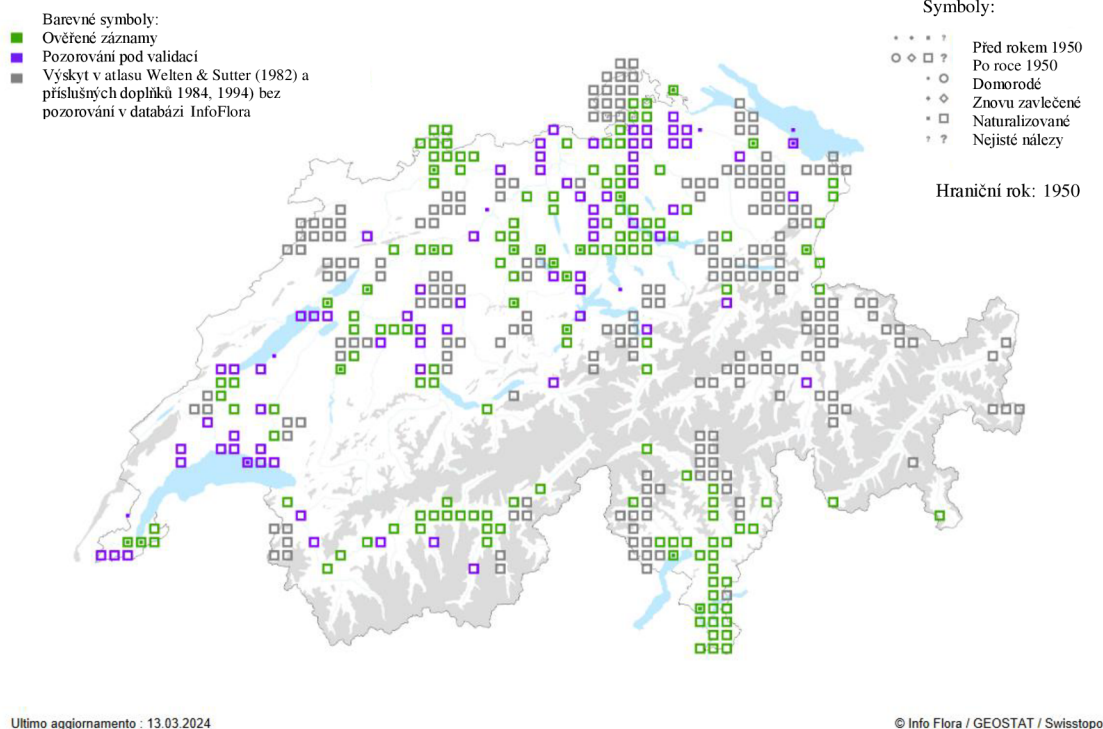
Austrálie je známá svou rozsáhlou a rozmanitou krajinou, která zahrnuje pouště, suché oblasti, lesy, hory a pobřežní oblasti. Toto území je ovlivněno převážně suchým a horkým klimatem, které se liší podle regionu. Ve vnitrozemí se nacházejí rozsáhlé pouště a polopouště, kde převládají extrémně suché a horké podmínky. Zde *G. parviflora* neroste, protože tato oblast neposkytuje vhodné podmínky pro její růst. Na východním pobřeží je klima subtropické s teplejšími a vlhčími podmínkami. Austrálie má také bohatou rozmanitost půdních typů, od červených půd v pouštních oblastech po černé a hnědé půdy v zemědělských oblastech a rašeliniště v mokřadech a bažinatých oblastech. V Austrálii roste *G. parviflora* v jihovýchodních částech Queenslandu, Novém Jižním Walesu, Victorii, Tasmanii, v jižní Austrálii a v jihozápadní Austrálii, kde je největší zemědělská produkce (Coleman et al. 2021) (obr. 10).



Obr. 10. Rozšíření *G. parviflora* v Austrálii, upraveno dle (Atlas of Living Australia 2024).

5.4.7 Rozšíření ve Švýcarsku

Švýcarsko je charakterizováno svou horskou krajinou, která neposkytuje vhodné podmínky pro růst *G. parviflora*, a proto je v těchto oblastech jen zřídka zastoupena. Naopak v nižších polohách, jako jsou údolí a nížiny, je tento plevel běžně zastoupen. Díky své geografické poloze má Švýcarsko rozmanité klimatické podmínky. Na jihu převládá teplejší a středomořské klima, zatímco na severu je klima spíše mírné. Půdní podmínky jsou také rozmanité, od horských půd v Alpách po úrodné hlinité půdy v údolích. Do roku 1950 je zaznamenána pouze na pár místech, ale od té doby se její počet zvýšil (obr. 11).



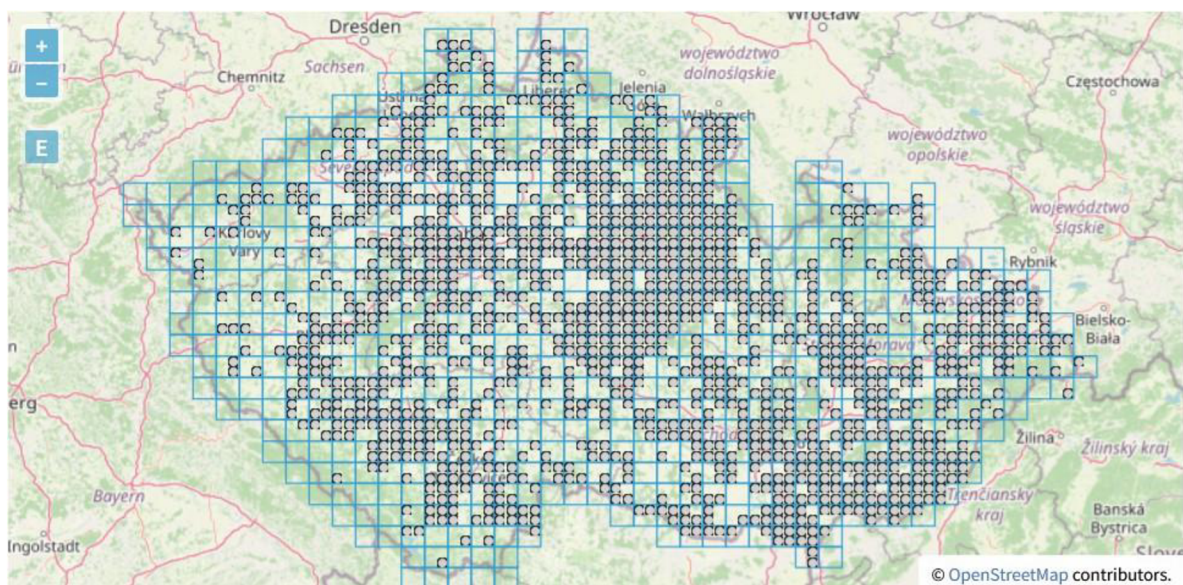
Obr. 11. Rozšíření *G. parviflora* ve Švýcarsku, upraveno dle (InfoFlora 2024).

5.4.8 Rozšíření v České republice

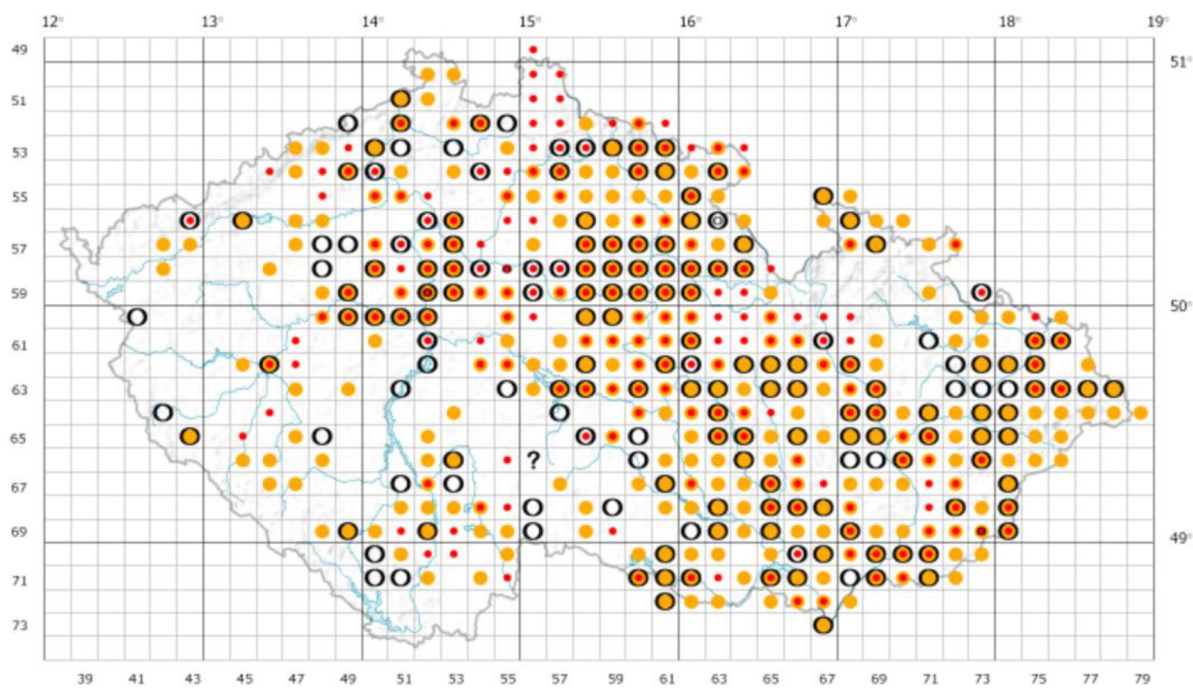
Na české území se *G. parviflora* rozšířila na počátku 19. století, během napoleonských válek (Mikulka et al. 1999). Podle Pyška (2002) se jedná o neofytickou invazní rostlinu, která byla na naše území zavlečena neúmyslně díky lidské činnosti.

V období 40. a 50. let se pětoury začaly invazně šířit a staly se významnými plevelely v zelenině a domácích zahradách. Jako první se u nás rozšířila *G. parviflora* (pětour maloubořný). Později se u nás rozšířil i druh *Galinsoga quadriradiata* (pětour srstnatý), který se také stal významným plevelem (Holec 2019). Poprvé byla *G. parviflora* pěstována v roce 1823 v botanické zahradě v Praze (Kohout 1997). Podle prvního Katalogu od Pyška et al. (2002) byl první záznam na našem území v roce 1867. Rok zplanění byl později upřesněn v posledním Katalogu od Pyška et al. (2022) po vydání Květeny České republiky dle herbářových záznamů na rok 1880. Nálezy byly zjištěny například v Chlumu u Třeboně 1880, ve Vrané nad Vltavou 1881, v Praze – Invalidovna 1882, dále v Praze – Kanálská zahrada a v Nehvizdech 1883, v Kloboukách 1883, v Lednici 1883, v Olomouci 1883, k velkému rozšíření došlo až od 20. až 40. let 20. stol. (Slavík et al. 2004).

V České republice se *G. parviflora* vyskytuje téměř po celém území, přičemž nejvyšší zastoupení je pozorováno zejména na územích silně ovlivněných lidskou činností. Konkrétně je tato rostlina nejvíce rozšířena ve Středočeském, v Královéhradeckém, Pardubickém a Jihomoravském kraji. Naopak v horských oblastech s vyššími nadmořskými výškami, jako jsou Šumava, Jeseníky, Krušné hory, Českomoravská vrchovina, Brdy a Slavkovský les (Slavík et al., 2004), je její výskyt minimální, až zcela nezaznamenaný. Toto lze pozorovat na obr. 12. Do roku 1949 byly na území České republiky zaznamenány pouze 4 lokality, kde se *G. parviflora* vyskytovala. Avšak od tohoto roku začaly nálezy postupně přibývat, což můžeme pozorovat na obr. 13.



Obr. 12. Mapa rozšíření pětúru malouborného v ČR (Pladias 2024).



Obr. 13. Rozšíření *G. parviflora* na území ČR: ● nálezy do roku 1949, ● nálezy v letech 1950–1989, ● nálezy v letech 1990–2009, ○ nálezy od roku 2010, ? pouze nejisté nálezy (AOPK ČR 2024).

5.5 Přirozené stanoviště

Přirozené stanoviště *G. parviflora* je na zaplavovaných půdách, na náplavách řek a potoků. Její výskyt byl pozorován od nízkých nadmořských výšek až po vysokohorská území ve výšce až 3600 m n. m. (Warwick & Sweet 1983).

Na českém území se vyskytuje na různých místech. Nejčastěji se nachází na polích, zejména v okopaninách, a na úhorech. Tento druh se také vyskytuje v různých prostředích, jako jsou zahrady, vinice, okrasné záhony, rumišťe, komposty a železniční násypy. Rostlina má schopnost dobře se adaptovat i na městské prostředí a můžeme ji nalézt na ulicích, dvorech a volných plochách ve městech, kde spolu s druhem *G. quadriradiata* může vytvářet souvislé porosty.

Nejlépe se jí daří na půdách s hlinitou nebo písčitou strukturou, které jsou neutrální až mírně kyselé, bohaté na živiny a dostatečně provzdušněné. Tato rostlina upřednostňuje středně vlhké podmínky (Slavík et al. 2004), avšak nemusí příliš přemokřenou půdu (Jursík et al. 2011).

5.6 Charakteristika

G. parviflora (obr. 14) je jednoletá rostlina s bohatou semennou produkcí, tato semena zůstávají v půdě klíčivá po mnoho let (Breckwoldt 2020).

Je to středně vysoká, lysá, světle zelená, vytrvalá plevelná rostlina s bohatým kořenovým systémem (Hron & Kohout 1988). Kvete na jaře od května do prvních podzimních mrazů. První květy se objevují již za 6–8 týdnů po vyklíčení a za 7–12 dní po opylení dozrávají nažky (Kohout 1997).

G. parviflora se reprodukuje především generativně prostřednictvím semen (Mikulka 2014). Warwick & Sweet (1983) zjistili, že se může rozmnožovat i pomocí vegetativních částí, které mají schopnost snadno vytvářet kořeny. Jedna rostlina dokáže vyprodukovat až 5 000–30 000 semen (Mikulka 2014). Usami (1976) odhadl, že jedna rostlina během svého života produkuje 13 400 květenství nesoucích celkem 400 000 semen. Tato semena přetrvávají v půdní zásobě po několik let nebo mohou klíčit velmi brzy po dozrání. Jejich vzházení je optimální při příznivé teplotě a vlhkosti půdy, mohou tak klíčit později na jaře a pak po celou dobu vegetačního období. Největšího vzrůstu a vývoje však dosahuje až v druhé polovině léta (Görner 2023). Nejčastěji se semena roznášejí větrem, vodou, zvířaty, půdou, náradím, kompostem apod. Je známá svou vysokou invazí v pařeništích, sklenících a dalších zasklených plochách (Hron 1996).



Obr. 14. *Galinsoga parviflora* (foto: J. Vernerová)

5.7 Paraziti a viry

Může sloužit jako hostitel pro mnoho druhů háďátek, jako jsou například *Meloidogne hapla*, *Ditylenchus dipsaci*, *Heterodera marioni*, *H. schachtii* a *Pratylenchus penetrans* (Bendixen et al. 1979).

Je také hostitelem několika virů, o kterých se uvádí, že způsobují přirozené infekce. Například vir vadnutí, který napadá rajčata, okurkový mozaikový virus, virus kadeřavosti, viry žloutenky aster a *Galinsoga* mozaikový virus (GMV). Tyto viry jsou schopny napadnout mnoho druhů plodin (Batra 1979).

5.8 Morfologický popis rostliny

Kořen (obr. 15) je tenký, vřetenovitého tvaru a bohatě větvený. Na bázi lodyhy se často vyskytují adventivní kořeny (Slavík et al. 2004).

Lodyha (obr. 16) je dole lysá a nahoře krátce odstále pýřitá, s ojedinělými žlázkami (Dostál 1958). Je vystoupavá, přímá, silně větvená a může dorůst až 70 cm (Hron 1996).

Listy (obr. 17) jsou kopinaté až vejčité, vstřícně uspořádané a řapíkaté, mají světle zelenou barvu (Ferheen et al. 2011). Jsou 1–6 cm dlouhé a 0,5–4 cm široké. Řapíky jsou tenké a kratší než čepel. Jsou až 25 mm dlouhé, žlábkovité, lysé nebo s ojedinělými chlupy. Čepel listů je vejčitá, měří 5–8 x 2–3 cm, na bázi je klínovitá, mělce pilovitá a špičatá se třemi výraznými žilami. Je až 25 mm dlouhá, žlábkovitá, lysá nebo s ojedinělými chlupy (Slavík et al. 2004). Horní listy jsou přisedlé, kopinatě vejčité a obvykle menší a užší než spodní listy (Mikulka 2014).

Květenstvím (obr. 18) jsou chudé koncové vidlany, na kterých se nacházejí drobné květní úbory s vejčitými opadavými listeny (Hron & Kohout 1988). Úbory jsou malé, o průměru 3–6 mm, a jsou uspořádány ve vidlanu. Stopky úboru jsou přitisklé chlupaté a dosahují maximální délky 0,5 mm. Zákrov je polokulovitý a skládá se z dvou řad listenů – vnější kratší jsou 1,8–2,5 mm dlouhé a vnitřní jsou 2,7–3,5 mm dlouhé. Všechny listeny jsou eliptické až vejčité, tupé, na okrajích suchomázdřité a krátce brvitě, lysé nebo žláznaté. Lůžko úboru je kuželovité, plevkaté, plevky jsou obkopynaté, blanité a obvykle hluboce 3klané, 3 mm dlouhé (Slavík et al 2004).

Úbor má pět okrajových jazykovitých samičích květů (Hron 1996). Jednopohlavné samičí, paprskovité květy mají bílou, krátkou a trojzubou jazykovitou korunu, většinou se tyto květy vyskytují v počtu 4–5. Jazykovitá koruna je cca 1 mm dlouhá s 1–1,5 mm dlouhou 3klanou ligulou (Slavík et al. 2004). Terčovité květy jsou trubkovité, pravidelné a oboupohlavné se žlutými pěticipými korunami (Hron 1996).

Jejím plodem je nažka, která je drobná a až 1,8 mm dlouhá. Ochmýřené nažky mají matný, černý povrch s podélnými brázdami a s rozptýlenými, krátkými, žlutavými chloupky. Chmýr je lesklý a bělavý. Nažky z terčových květů jsou v průřezu okrouhlé až čtvercovité a jsou obklopeny vějířovitě rozloženým chmýrem. Nažky z okrajových jazykovitých květů jsou klínovité a mají kosočtverečný průřez, přičemž jsou pokryté jen několika krátkými chloupky chmýru (Hron & Kohout 1988).



Obr. 15. Kořenový systém *G. parviflora*
(foto: J. Vermerová)



Obr. 16. Lodyha *G. parviflora*
(foto: J. Vermerová)



Obr. 17. Květenství *G. parviflora*
(foto: J. Vernerová)



Obr. 18. Listy *G. parviflora*
(foto: J. Vernerová)

5.9 Rozdíl mezi *G. parviflora* a *G. quadriradiata*

Často dochází k záměně mezi druhy *G. parviflora* a *G. quadriradiata*, a to zejména kvůli jejich podobné morfologii. Na obr. 19 a na obr. 20 jsou znázorněny rozdíly mezi těmito druhy.

Charakteristika *G. parviflora*: Lodyha je lysá s přisedlými žlázkami, které jsou obtížně viditelné. Stopky úborů jsou přitiskle chlupaté, liguly okrajových jazykovitých květů jsou bílé a kratší než $\frac{1}{2}$ průměru žlutého terče. Plevky jsou rozšířené nahoru a většinou 3klané (Kaplan 2019). Šupiny chmýru nažek terče nemají osiny. Listy jsou jemně zubaté, přičemž zuby jsou kratší než 2 mm. Dělohy na okraji mají krátké chlupy (Slavík et al. 2004). Plevel se převážně vyskytuje na polích, zahradách a na ruderálních stanovištích (Kaplan 2019).

Charakteristika *G. quadriradiata*: U tohoto druhu je lodyha hustě odstále štětinatě a často také žlaznatě chlupatá (Slavík et al. 2004). Liguly okrajových jazykovitých květů jsou bílé a jsou stejně dlouhé nebo delší než $\frac{1}{2}$ průměru žlutého terče (Kaplan 2019). Plevky jsou čárkovitě kopinaté a celistvé. Šupiny chmýru nažek terče jsou osinatě protažené. Listy jsou hrubě oddáleně zubaté, přičemž zuby jsou delší než 2 mm. Dělohy na okraji jsou lysé (Slavík et al. 2004). Plevel se vyskytuje na polích, v zahradách, na navážkách, v sídlech a na ruderálních stanovištích (Kaplan 2019).



Obr. 19. vlevo *G. quadriradiata* a vpravo *G. parviflora* (foto: J. Vernerová 2023)



Obr. 20. Rozdíl mezi *G. parviflora* a *G. quadriradiata*.: 1 *G. parviflora*, 1a – odění lodyhy, 1b – úbor. 1c – plevka, 1d – nažka z terče. 2 *G. quadriradiata*, 2a – odění lodyhy, 2b – úbor, 2c – plevka, 2d – nažka z terče (Slavík et al. 2004).

5.10 Klíčivost semen

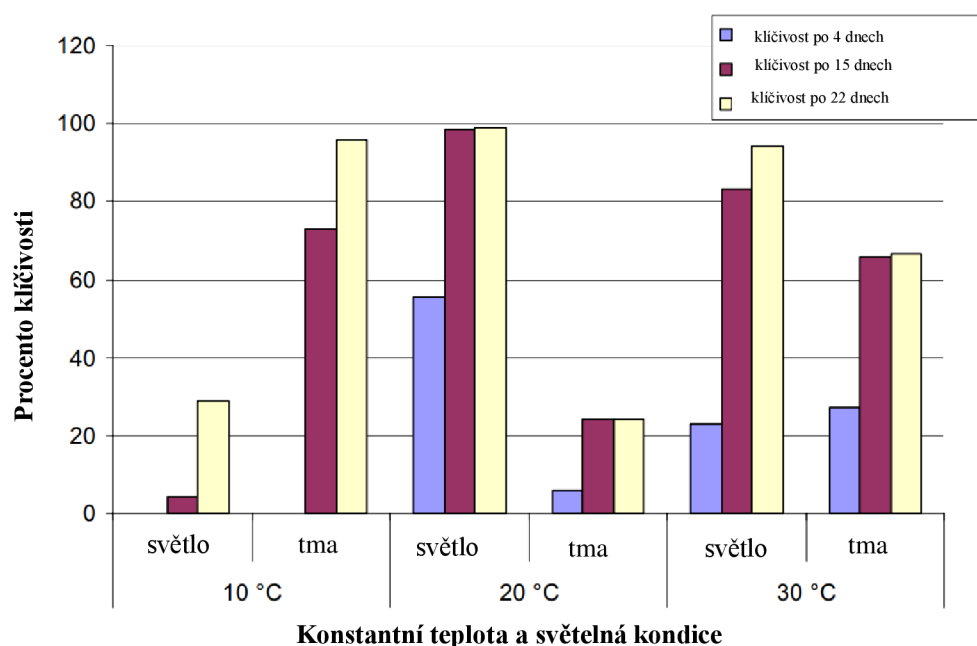
Klíčivost semen je ovlivněna různými faktory, včetně typu půdy a světelných podmínek. Studie provedená Rai & Tripathi (1983) zjistila, že procentuální klíčivost semen je vyšší na písčítých půdách (jíl 18 %, bahno 10 % a písek 72 %), než na jílovitých půdách (jíl 34 %, bahno 20 % a písek 46 %).

Výzkum provedený Ivany & Sweet (1973) zkoumal klíčivost semen *G. parviflora* při různých teplotách (10, 20 a 30 °C) a různých světelných podmínkách (při úplné tmě, nebo na světle). Zjistili, že nejlepší klíčivosti semen bylo dosaženo při teplotě 20 °C na světle s 99% vyklíčením (obr. 21). Semena byla také schopna dobře vyklíčit ve tmě při 10 °C za 22 dní. Studie také ukázala, že klíčivost semen klesá s rostoucí hloubkou výsevu.

Další výzkum provedený Ivany (1971) se zaměřil na hloubku vyklíčení semen. Zjistil, že maximální hloubka pro vyklíčení semen je 1,0 cm, přičemž nejlepší hloubkou je 0 mm. V této hloubce vyklíčí 98 % semen. Při hloubce 0,25 cm je klíčivost snížena z 98 % na 56 %, ale při 1 cm nenastalo žádné klíčení.

Je důležité si uvědomit, že při vysoké hustotě a nedostatku vlhkosti dochází ke snížení klíčivosti z více než 90 % na 20 % v písčítých půdách a z více než 50 % na 20 % v jílovitých půdách. Plodnost rostlin je také závislá na hustotě populace. Při vysoké hustotě se výrazně snižuje počet rostlin, které jsou schopny produkovat plodná semena (Rai & Tripathi 1983).

Tento silný pokles naznačuje, že semena potřebují ke klíčení světlo. Podle studie Karlsson et al. (2008) je potvrzeno, že semena neklíčí ve tmě a téměř 100% klíčivosti je dosaženo při světle. Vysoké procento klíčivosti ve tmě při 10 °C v experimentu Ivany & Sweet bylo pravděpodobně způsobeno kombinací příznivých okolností, jako je například výměna plynů. Klíčivost semen je závislá na světle, a to je nezávislé na teplotě. I při optimální teplotě neklíčí semena ve tmě (Warwick & Sweet 1983).



Obr. 21. Procentuální zobrazení klíčivosti při teplotách 10, 20 a 30 °C ve dvou světelných podmínkách, a to za tmy a za světla, upraveno dle (Ivany & Sweet 1973).

Rai & Tripathi (1987) a jejich studie se zaměřila na vliv hladin dusíku (N), fosforu (P) a draslíku (K) v půdě na produkci semen rostlin *G. parviflora*. Rostliny byly pěstovány v monokulturách ve sklenících při hustotě 316 rostlin na m². Hladiny NPK byly rozděleny do kategorií nízká, střední a vysoká. Výsledky ukázaly, že při nízké hladině NPK vyprodukovala *G. parviflora* průměrně 390 semen, při střední úrovni 599 semen na rostlinu a při vysoké hladině dosahovala produkce až 613 semen.

5.11 Růst a vývoj

Růst a vývoj *G. parviflora* je podporován dlouhým světelným dnem a vysokou intenzitou světla. Ivany & Sweet (1973) pozorovali zvýšení výšky a čerstvé hmotnosti rostlin pěstovaných za světelného režimu 16 hodin ve srovnání s těmi, které rostly za světelného režimu 8 hodin. Pozorovali tím pokles výšky a čerstvé hmotnosti rostliny, když byla snížena intenzita světla, což vysvětluje jejich výskyt v nízkých plodinách. Ohtsuka (1999) studoval strukturální změny v rostlinných společenstvech v severovýchodním Borneu. Zjistil, že *G. parviflora* se v přírodě rychle usazuje a na začátku vegetačního období je dominantním druhem. Avšak později ve vegetačním období je nahrazena jinými druhy, které dosahují větší výšky. To lze vysvětlit vysokými nároky této rostliny na světlo, které se stávají omezením pro dominanci v přítomnosti vyšších rostlin.

Rostlina preferuje vysoké hladiny dusíku, fosforu a draslíku pro dobrý růst (Warwick & Sweet 1983). Výzkum provedený Ivany (1971) ukázal, že růst druhu je snížen při nízkých hladinách živin. Absence dusíku brání kvetení rostliny a snížené hladiny fosforu a draslíku snižují kvetení. Zároveň bylo zjištěno, že nízké hladiny dusíku a draslíku zvyšují hmotnost kořenů.

5.12 Použití v jiných zemích

V Tanzanii a Zimbabwe je *G. parviflora* pěstována jako jedlá rostlina. Mladé listy a výhonky se konzumují čerstvé nebo se vaří jako listová zelenina (Maroyi 2013). V Severní Americe se mladé výhonky a listy používají do salátů. Části rostlin se usuší, rozemelou a používají se jako koření při přípravě polévek (Damalas 2008). To naznačuje, že rostlina není pro lidskou spotřebu nebezpečná ani toxická (Facciola 1990).

Rostlina má také využití v medicíně. Používá se například k léčbě popálenin od kopřivy, kdy se rostlina přiloží na kůži v místě popálení a začne se po pokožce jemně třít. Šťáva z rostliny pomáhá zmírnit požahání (Chopra et al. 1996). V Ugandě se tradičně využívá jako bylinný lék k léčbě krvácení (Hamill et al. 2000). Bylo zjištěno, že *G. parviflora* má antibakteriální a protizánětlivé účinky (Matu & Van Standen 2003). V Brazílii se extrakt z rostliny pije k léčbě chřipky a nachlazení (Agra et al. 2007) a aplikuje se na hojení ran (Schmidt et al. 2009). V Ekvádoru se používá k léčbě horečky a vnitřního zánětu (Tene et al. 2007). V Keni se extrakty ze stonků a listů používají k léčbě nachlazení a opruzenin (Matu & Van Staden 2003). V Etiopii se přípravky z květů aplikují na dásně při bolestech zubů (Tolossa et al. 2013).

V Evropě, zejména v Polsku, se nadzemní části rostliny tradičně využívají při léčbě kožních problémů, dermatologických onemocnění, ekzémů, lišaje a těžko se hojících ran (Strzelecka & Kowalski 2000).

Listy mají vysokou koncentraci bílkovin, vápníku a hořčíku (tab. 2). Studie provedená v Jižní Africe zjistila, že minerální koncentrace *G. parviflora* překračuje 1 % suché hmotnosti rostlin, což je vyšší hodnota než u běžných druhů zeleniny (Odhav et al. 2007).

Tab. 2. Nutriční hodnota (na 100 g čerstvé hmotnosti) a obsah minerálních látek (na 100 g sušiny) *G. parviflora* (Odhav et al. 2007).

Charakteristika	Hodnota
Energie	41 kcal
Vlhkost	89 g
Bílkoviny	4 g
Tuk	0,5 g
Vláknina	1,24 g
Popel	1,74 g
Sacharidy	5,29 g
Vápník	162 mg
Fosfor	38 mg
Sodík	36 mg
Mangan	44 mg
Měď	3 mg
Zinek	14 mg
Hořčík	681 mg
Železo	27 mg

5.13 Obsahové látky u *G. parviflora*

Různé studie provedené na *G. parviflora* prokázaly přítomnost několika fytochemikálií, jako jsou flavonoidy, terpenoidy a třísloviny (Ferheen et al. 2009). Výzkum vodního extraktu *G. parviflora* odhalil přítomnost fytosterolů, alkaloidů, saponinů, glykosidů, tříslovin a flavonoidů (Badilla & Fiangaan 2022).

Podobné studie zaměřené na *G. parviflora* uvádějí, že listy obsahují významné množství flavonoidů, chinonů a celulózy, zatímco květy obsahují flavonoidy, třísloviny, glykosidy, celulózy, sacharidy, chinony, steroidy (Ranjitha & Suganthi 2017) a flavanonové glykosidy (Ferheen et al. 2009). Z různých částí rostliny bylo pomocí různých experimentálních přístupů izolováno a identifikováno několik bioaktivních látek.

Většina identifikovaných bioaktivních látek má významné léčivé vlastnosti pro léčbu zdravotních stavů, jako je malárie, chřipka, nachlazení, kolorektální karcinom, onemocnění jater a kožní choroby.

Výzkum rostlinných extraktů odhalil přítomnost jedenácti bioaktivních látek, včetně sloučenin Beta-sitosterol-3-O-beta-D-glucoside, Beta-sitosterol, 3,4-Dimethoxycinnamic acid, Protocatechuic acid, Fumaric acid, Stigmasterol a Fytol (Mostafa et al. 2013). Podobná studie identifikovala 48 bioaktivních látek z hydrodestilovaného oleje z nadzemních částí

G. parviflora, přičemž sloučenina Beta-bisabolene byla nejhojnější složkou (45,66 %), následovaná sloučeninami Caryophyllene (4,99 %), Bisabolol-1 1-ol (4,95 %) a Fytol (4,39 %) (Mostafa et al. 2013). Kromě toho bylo z esenciálních olejů *G. parviflora* identifikováno 37 bioaktivních látek, přičemž sloučenina Beta-bisabolene byla hlavním fytoconstituentem (Govindarajan et al. 2018).

5.14 Regulace

G. parviflora je vysoce problematická plevelná rostlina, která vyžaduje opatření k omezení jejího růstu. Je velmi citlivá na mechanické zásahy i na herbicidy používané v polních plodinách. Její neustálé vzcházení při dostatečné vlhkosti představuje hlavní hrozbu, a proto je důležité provádět regulaci opatření opakovaně během vegetace plodin (Mikulka 2014).

Její růst by měl být monitorován a výskyt následně omezován. Vzhledem k množství lokalit a míře zaplevelení kultur je boj s oběma druhy plevelů značně problematický. Boj s touto rostlinou je obtížný, a to především kvůli jejímu rozšíření v rudérálních a septálních biotopech, které jsou společné s mnoha plodinami. Je nezbytné odstranit rostliny z místa před dosažením zralosti semen, aby se zabránilo jejich uvolnění do půdy (Mlíkovský & Stýblo 2006).

Porosty, které byly napadnuty plevelem malolobným a plevelem srstnatým, vykazovaly významné ztráty výnosů. U fazolí byla ztráta výnosu 50 %, u rajčat 23 % a u zelí 10 %. Naopak v dobře udržovaných porostech se plevel prakticky nevyskytuje, avšak i zde může být pozorován zejména během dozrávání pěstovaných plodin, kdy se více světla dostává do spodních částí porostu (Warwick & Sweet 1983).

5.14.1 Mechanická regulace

Ruční a mechanické odplevelení *Galinsoga* spp. je obtížné kvůli hustému a mělkému kořenovému systému s mnoha sekundárními a náhodnými kořeny (Canne 1977). Mechanické obrábění, ruční plečkování a odstraňování plevelů jsou účinné proti lehkým až středním napadením (Warwick & Sweet 1983). Avšak ruční plečkování a odstraňování plevelů jsou časově a nákladově náročné varianty.

Důležité je omezovat dozrávání nažek během vegetace plodin pomocí plečkování, odplevelení, okopávání aj. Po sklizni je klíčové provést včasnou podmínku a odstranění květů před jejich rozkvetem. Čistota osiv a půdy pro balíčkováné sazenice, výměna půdy v pařeništích a další opatření jsou také důležitá. Efektivní je také mulčování porostů pomocí černých fólií (Hron 1996).

Osevní postup, který zařazuje plodiny, které neumožňují růst *G. parviflora*, je také účinným opatřením. Mezi tyto plodiny patří například ozimé obilniny a travní porosty (Kohout 1997).

5.14.2 Chemická regulace

Chemická kontrola zahrnuje použití herbicidů. Jejich použití závisí na plodině, ve které je plevel problémem (Zandstra 2007). Herbicidní ošetření nemusí vždy zaručit

úplnou kontrolu populací *G. parviflora*, ale může výrazně snížit jejich počet, zejména na začátku vegetačního období během kritického období. Proto je důležité kombinovat chemickou kontrolu s dalšími metodami, jako je kultivace plodin a ruční odplevelení, a to až do konce vegetačního období, aby se zabránilo dalšímu šíření semen a dalšímu napadení pěstovaných plodin.

Je také třeba poznamenat, že i když mohou být některé herbicidy velmi účinné při kontrole *G. parviflora*, nejsou vždy dostupné, protože tento druh se vyskytuje převážně jako plevel na polích, kde je použití herbicidů často omezené (Damalas 2008). V tab. 3 jsou uvedeny herbicidy, které se proti *G. parviflora* používají.

Tab. 3. Herbicidy na hubení *G. parviflora* v různých zemích, které jsou povolené v rámci EU v roce 2024 (tabulka: J. Vernerová).

Herbicidy	Účinná látka	Země	Zdroj
Gesaprim	Atrazine	AU	Coleman et al. 2021
Basagran	Bentazon	ČR, DE	ÚKZÚZ, Agrobasesapp.com
Basagran 480 SL	Bentazon	PL	Ampol-merol.pl
Banvel	Dikamba	ČR	ÚKZÚZ
Callisto Plus	Dikamba, Mesotrion	ČR	ÚKZÚZ
Mocarz 75 WG	Dikamba, Tritosulfuron	PL	Ampol-merol.pl
Chwastox New Trio 390 SL	Dikamba, MCPA, Mekoprop-P	PL	Ampol-merol.pl
Frontier Forte	Dimethenamid-P	ČR	ÚKZÚZ
Spectrum	Dimethenamid-P	DE, SK	Agrobasesapp.com
Spectrum gold	Dimethenamid-P, Terbuthylazin	DE	Agrobasesapp.com
Belvedere Forte	Ethofumesát, Fenmedifam, Desmedifam	SK	Agrobasesapp.com
Metafol super	Ethofumesát, Metamitron	ČR	ÚKZÚZ
Betanal Tandem	Ethofumesát, Fenmedifam	ČR	ÚKZÚZ
Betanal Expert	Ethofumesát, Fenmedifam, Desmodifam	DE	Agrobasesapp.com
Betanal MaxxPro 209 OD	Ethofumesát, Fenmedifam, Desmedifam, Lenacil	PL	Agrobasesapp.com

Tab. 3: Pokračování

Herbicidy	Účinná látka	Země	Zdroj
Betanal SE	Fenmedifam	IT	Agrobbaseapp.com
Belvedere Duo	Fenmedifam, Ethofumesát	DE	Agrobbaseapp.com
Powertwin plus	Fenmedifam, Ethofumesát	DE	Agrobbaseapp.com
Starane Forte	Fluroxypyr	ČR	ÚKZÚZ
Chwastox CF 260 EW	Fluroxypyr, Klopyralid, MCPA	ČR	ÚKZÚZ
MaisTer	Foramsulfuron, Jodosulfuron	ČR	ÚKZÚZ
MaisTer power	Foramsulfuron, Jodosulfuron, Thiencarbazon	ČR	ÚKZÚZ
Pyramin	Chloridazon	AU	Coleman et al. 2021
Totril	Ioxynil	AU	Coleman et al. 2021
Merlin Expert	Isoxaflutol	IT	Agrobbaseapp.com
Merlin Flexx	Isoxaflutol	IT, ČR	Agrobbaseapp.com, ÚKZÚZ
Adengo	Isoxaflutol, Thiencarbazon	IT, ČR, DE	ÚKZÚZ, Agrobbaseapp.com
Command 480 EC	Klomazon	AU, PL	Coleman et al. 2021, Agrobbaseapp.com
Command 36 CS	Klomazon	IT, ČR	Agrobbaseapp.com, ÚKZÚZ
Command 360 CS	Klomazon	ČR	ÚKZÚZ
Vivendi 100	Klopyralid	DE	Agrobbaseapp.com
Vivendi 600	Klopyralid	ČR	ÚKZÚZ
Vivendi 300 SL	Klopyralid	PL	Agrobbaseapp.com
Callisto	Mesotrion	DE, IT	Agrobbaseapp.com
Callisto 480 SC	Mesotrion	SK, ČR	Agrobbaseapp.com, ÚKZÚZ
Callisto 100 SC	Mesotrion	SK, ČR	Agrobbaseapp.com, ÚKZÚZ
Callisto Turbo	Mesotrion, Dikamba, Nicosulfuron	SK	Agrobbaseapp.com
Calaris	Mesotrion, Terbuthylazine	DE, IT	Agrobbaseapp.com
Metafol SC	Metamitron	DE	Agrobbaseapp.com
Tribunil	Methabenzthiazuron	AU	Coleman et al. 2021
Aurelit 70 WG	Metribuzin	PL	Ampol-merol.pl

Tab. 3 : Pokračování

Herbicity	Účinná látka	Země	Zdroj
Arcade 880 EC	Metribuzin, Prosulfokarb	PL, ČR	ÚKZÚZ, Ampol-merol.pl
Devrinol 45 F	Napropamid	ČR	ÚKZÚZ
Devrinol 450 SC	Napropamid	PL	Agrobaseapp.com
Samson	Nicosulfuron	ČR	ÚKZÚZ
Samson Extra 6 OD	Nicosulfuron	ČR	ÚKZÚZ
Samson 4 SC	Nicosulfuron	DE	Agrobaseapp.com
Milagro	Nicosulfuron	ČR	ÚKZÚZ
Milagro forte	Nicosulfuron	DE	Agrobaseapp.com
Milagro 240 SC	Nicosulfuron	SK	Agrobaseapp.com
Zargon	Ossifluor	IT	Agrobaseapp.com
Stomp 330 EC	Pendimethalin	PL	Agrobaseapp.com
Stomp Aqua	Pendimethalin	ČR, DE	ÚKZÚZ, Agrobaseapp.com
Stomp 400 SC	Pendimethalin	ČR	ÚKZÚZ
Activus SC	Pendimethalin	ČR	ÚKZÚZ
Kerb 50 W	Propyzamide	SK	Agrobaseapp.com
Lentagran WP	Pyridát	ČR, DE	ÚKZÚZ, Agrobaseapp.com
Lentagran 45 WP	Pyridát	IT, PL	Agrobaseapp.com
Titus 25 WG	Rimsulfuron	SK, ČR	ÚKZÚZ, Agrobaseapp.com
Dual Gold	S-metolachlor	AU	Coleman et al. 2021
Dual Gold 960 EC	S-metolachlor	SK, ČR	Agrobaseapp.com, ÚKZÚZ
Gardoprim Gold Plus 50 SC	S-metolachlor, Terbuthylazin	SK, ČR	Agrobaseapp.com, ÚKZÚZ
Gardo Gold	S-metolachlor, Terbuthylazin	DE	Agrobaseapp.com
Harmony SX	Thifensulfuron- methyl	DE	Agrobaseapp.com
Clio	Topramezone	DE	Agrobaseapp.com
Clio Star	Topramezone, Dikamba	DE	Agrobaseapp.com
Clio Super	Topramezone, Dimethenamid-P	DE	Agrobaseapp.com

6 Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala ekologií rostliny *G. parviflora*. Jedná se o jednoletý plevel, který se často vyskytuje na polích, zahradách a dalších obdělávaných plochách. Je charakterizován svou schopností rychle se rozšiřovat a konkurovat pěstovaným plodinám v získávání živin, světla a vody.

V práci jsem se zaměřila na popis morfologických a fyziologických vlastností, její pěstební nároky a možnosti jejího šíření. Zjistila jsem, že *G. parviflora* je schopna rychlého růstu a efektivního šíření prostřednictvím semenného rozmnožování. Je schopna se přizpůsobit různým podmínkám prostředí. Také může mít značný vliv na zemědělskou produkci, kdy je schopna potlačovat růst a konkurovat původním druhům rostlin, což může vést k úbytku biodiverzity a ke snížení výnosů zemědělských plodin.

Nicméně má také své jiné využití mimo svou invazní povahu. V některých zemích se tato rostlina využívá i v medicíně pro léčení různých zdravotních obtíží, jako jsou bolesti hlavy, zažívací problémy nebo kožní infekce. V určitých oblastech se navíc konzumuje jako jedlá rostlina, což nasvědčuje tomu, že pro člověka není nijak toxická.

Vzhledem k problematice rostliny *G. parviflora* a jejího vlivu na zemědělskou produkci by se v budoucnosti mělo zaměřit na zařazení integrovaných opatření, která efektivně kombinují biologické, mechanické a chemické metody pro kontrolu tohoto invazního druhu. Cílem je minimalizovat negativní dopady na životní prostředí a současně zajistit udržitelnou ochranu zemědělských plodin. Důraz by měl být kladen na lokální omezení šíření této rostliny a preventivní opatření bránící její expanzi do nových oblastí. Zároveň je vhodné provést další studii týkající se potenciálních účinků rostliny *G. parviflora* a možného využití v léčitelství. Dalším tématem pro budoucí výzkum je studium vlivu změny klimatu na její chování a šíření. Je nezbytné porozumět tomu, jaké změny v prostředí a klimatických podmínkách mohou ovlivnit dynamiku tohoto invazního druhu a jak se s tímto vývojem dokáže adaptovat.

7 Literatura

Agra MF, Baracho GS, Nurt K, Brasilio IJLD, Coelho VPM. 2007. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil. *Journal of Ethnopharmacol* **111(2)**:383-395. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.12.007>.

Agrobasesapp. 2024. Agricultural Pesticide and Problem Database. Available from <https://agrobasesapp.com/catalogs> (accessed March 2024).

Ampol-Merol sp. z o.o. 2024. Žółtlica drobnokwiatowa. Available from <https://ampol-merol.pl/zagrozenia/108/zoltlica-drobnokwiatowa> (accessed March 2024).

AOPK ČR. 2024. Databáze výskytu druhů. Available from https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=37113 (accessed January 2024).

Atlas of Living Australia. 2024. *Galinsoga parviflora* Cav. Available from <https://bie.ala.org.au/species/https://id.biodiversity.org.au/node/apni/2890723> (accessed March 2024).

Atlas-rostlin. 2024. *Galinsoga parviflora* Cav. Žółtlica drobnokwiatowa. Available from https://atlas-roslin.pl/gatunki/Galinsoga_parviflora.htm (accessed March 2024).

Badilla JG, Fiangaan MLC. 2022. Pharmacognostic Evaluation and Acute Toxicity Test of the Formulated Tisane Powder of Gallant Soldier (*Galinsoga parviflora* Cav., Asteraceae) Aerial Parts from Benguet, Philippines. *Pharmacognosy Journal* **14(1)**:193–204. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.25>

Batra SWT. 1979. Insects associated with weeds of the northeastern United States: Quickweeds, *Galinsoga ciliata* and *G. parviflora* (Compositae). *Environmental Entomology* **8(6)**:1078-1082.

Benda V, Babůrek I, Kotrba P. 2006. *Základy biologie*. 1. Vyd. Vysoká škola chemicko-technologická, Praha.

Bendixen LE, Reynolds DA, Riedel RM. 1979. An annotated bibliography of weeds as reservoirs for organisms affecting crops. I. Nematodes. Ohio Agricultural Research and Development Center Res. Bulletin 1109, Ohio.

Bohm BA, Stuessy TF. 2001. *Flavonoids of the Sunflower Family (Asteraceae)*. Springer Vienna, Wien. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6181-4>

Breckwoldt M. 2020. *Essen aus der Natur*, Berlin.

Canne JM. 1977. A revision of the genus *Galinsoga* (Compositae: Heliantheae). *Rhodora Journal of the New England Botanical Club* **79(819)**:319-389. <http://www.jstor.org/stable/23311822>.

Coleman M, Kristiansen P, Sindel B, Fyfe C. 2021. Potato Weed (*Galinsoga parviflora*): Weed management guide for Australian vegetable production. School of Environmental and Rural Science, University of New England, Armidale. https://www.une.edu.au/_data/assets/pdf_file/0011/378191/une-weeds-potato-weed.pdf.

Damalas CHA. 2008. Distribution, biology, and agricultural importance of *Galinsoga parviflora* (Asteraceae). *Weed Biology and Management* **8(3)**:147–153. <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2008.00290>.

Discover Life. 2023. *Galinsoga parviflora* – potatoe weed. Available from <https://www.discoverlife.org/mp/20q> (accessed September 2023)

Dostál J. 1958. Klíč k úplné květeně ČSR. Československá akademie věd, Praha.

Easti taimede uus levikuatlas. 2024. *Galinsoga parviflora* – paljas võõrkakar. Available from https://otluuk.github.io/atlas/taxon/Galinsoga_parviflora.html#fnref2 (accessed March 2024).

Facciola S. 1990. *Cornucopia: A Source Book of Edible Plants*. Vista, CA Kampong Publications United States.

Ferheen S, Afza N, Malik A, Iqbal L, Azam RM, Irfan AM, Bakhsh TR. 2009. Galinsosides A and B, bioactive flavanone glucosides from *Galinsoga parviflora*. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry* **24(5)**:1128–1132. <https://doi.org/10.1080/14756360802667688>

Ferheen S, Akhtar M, Ahmed AN, Anwar MA, Kalhoro MA, Afza N, Malik A. 2011. Nematicidal potential of the *Galinsoga parviflora*. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences* **54(2)**:83–87. <https://doi.org/10.52763/pjsir.biol.sci.54.2.2011.83.87>

Floravannederland. 2024. Kaal knopkruid – *Galinsoga*. Available from: https://www.floravannederland.nl/planten/kaal_knopkruid (accessed March 2024).

FloraWeb. *Galinsoga parviflora* – Kleinblütiges Franzosenkraut. Available from: <https://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=2530> (accessed March 2024).

FLORON–Verspreidingsatlas Vaatplanten. 2024. *Galinsoga parviflora* Cav. – kaal knopkruid. Available from: <https://www.verspreidingsatlas.nl/0545> (accessed March 2024).

González-Orenga S, Boscaiu M, Verdeguer M, Sánchez-Moreiras MA, González L, Vicente O. 2022. ADAPTABILITY OF INVASIVE PLANTS TO CLIMATE CHANGE. *AgroLife Scientific Journal* **11**:2.

Görner T. 2023. *Galinsoga parviflora* Cav. Available from: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=37113 (accessed August 2023).

Govindarajan M, Vaseeharan B, Alharbi NS, Kadaikunnan S, Khaled JM, Al-Anbr MN, Benelli G. 2018. High efficacy of (Z)- γ -bisabolene from the essential oil of *Galinsoga parviflora* (Asteraceae) as larvicide and oviposition deterrent against six mosquito vectors. *Environmental Science and Pollution Research* **25(11)**:10555–10566. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1203-3>

Hamill FA, Apio S, Mubiru NK, Mosango M, Bukenya-Ziraba R, Maganyi OW. 2000. Traditional herbal drugs of southern Uganda, I. *Journal of Ethnopharmacology* **70(3)**:281–300. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00180-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00180-X)

Hanf M. 1983. *The Arable Weeds of Europe with their Seedling and Seeds*. BASF United Kingdom, London.

Hejný S. 1994. Asteraceae. Page 151 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 1 A-C*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

Holec J. 2019. Invazní plevele. Available from <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/invazni-plevele-1> (accessed September 2023).

Holm L, Pancho JV, Herberger JP, Plucknett DL. 1979. A Geographical Atlas of *Galinsoga*. *Weed Sci* **21**:41–45.

Hron F, Kohout V. 1988. *Plevele polí a zahrad*. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, České Budějovice.

Hron F. 1996. *Galinsoga*. Pages 344-345 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 2 Č-H*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

Chopra RN, Nayar SL, Chopra IC. 1996. *Glossary of Indian Medicinal Plants*. Publications and Information Directorate, New Delhi.

InfoFlora. 2024. *Galinsoga parviflora* – *Galinsoga comune*. Available from <https://www.infoflora.ch/it/flora/galinsoga-parviflora.html> (accessed March 2024).

- Ivany JA, Sweet RD. 1973. Germination, Growth, Development, and Control of Galinsoga. *Weed Science* **21**(1):41–45. <https://doi.org/10.1017/s0043174500031647>
- Ivany JA. 1971. *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake and *G. parviflora* Cav: Germination, growth, development and control. Cornell University, Ithaca, NY, PhD Diss.
- Jursík M, Holec J, Hamouz P, Soukup J. 2011. *Plevele – biologie a regulace*. Kurent s. r. o. České Budějovice
- Kaplan Z. 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. vydání. Akademie, Praha.
- Karlsson L, Tamado T, Milberg P. 2008. Inter-species comparison of seed dormancy and germination of six annual Asteraceae weeds in an ecological context. *Seed Science Research* **18**(1):35–45. <https://doi.org/10.1017/S0960258508888496>
- Kocián P. 2023. *Hvězdicovité – Asteraceae*. Available from <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?IDceled=7> (accessed September 2023).
- Kohout V. 1997. *Plevele polí a zahrad*. Agrospoj, Praha.
- Lesten ECC, Kingsley GM. 2020. Proximate and phytochemical composition of selected indigenous leafy vegetables consumed in Malawi. *African Journal of Food Science* **14**(9):265–273. <https://doi.org/10.5897/ajfs2020.1979>
- Maroyi A. 2013. Use of weeds as traditional vegetables in Shurugwi District, Zimbabwe. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **9**(1):60. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-60>
- Matu EN, Van Staden J. 2003. Antibacterial and anti-inflammatory activities of some plants used for medicinal purposes in Kenya. *Journal of Ethnopharmacology* **87**(1):35–41. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(03\)00107-7](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00107-7)
- Mikulka J, Chodová D, Martinková Z, Kohout V, Soukup J, Uhlík J. 1999. *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*. Farmář – zemědělské listy, Praha
- Mikulka J, Kneifelová M, Martinková Z, Soukup J, Uhlík J. 2005. *Plevelné rostliny*. Profi Press, s.r.o, Praha.
- Mikulka J. 2014. *Plevele polních plodin*. Profi Press, Praha.
- Ministerstvo životního prostředí. 2023. *Nepůvodní a invazní druhy*. Available from https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy (accessed August 2023).
- Mladá J. 1987. *Atlas cizokrajných rostlin*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Mlíkovský J, Stýblo P. 2006. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha, ČSOP.

Mostafa I, El-Aziz EA, Hafez S, El-Shazly A. 2013. Chemical Constituents and Biological Activities of *Galinsoga parviflora* Cav. (Asteraceae) from Egypt. *Zeitschrift für Naturforschung – Section C Journal of Biosciences* **68(7-8)**:285–292.

NATURBASEN. 2024. *Galinsoga parviflora* – Håret Kortstråle. Available from <https://www.naturbasen.dk/art/5179/haaret-kortstraale> (accessed March 2024).

Novák FA. 1981. *Velký obrazový atlas rostlin*. Artia, Praha.

Novák J, Skalický M. 2017. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. 4. vydání. Praha: Powerprint.

Odhav B, Beekrum S, Akula U, Baijnath H. 2007. Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal. *Journal of Food Composition and Analysis* **20(5)**:430–435. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.04.015>

Ohtsuka T. 1999. Early stages of secondary succession on abandoned cropland in north-east Borneo Island. *Ecological Research* **14(3)**:281–290. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1703.1999.143304.x>

Panero JL, Crozier BS. 2012. Asteraceae. Sunflowers, daisies. Available from <http://tolweb.org/Asteraceae/20780/2012.01.27> (accessed August 2023).

Pergl J, et al. 2016c. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota* **28**:1–37.

Pladias – databáze české flóry a vegetace. 2024. *Galinsoga parviflora* – pět'our maloúborný. Available from <https://pladias.cz/taxon/distribution/Galinsoga%20parviflora> (accessed January 2024).

Plants of the World Online, Kew Science. 2023. *Galinsoga parviflora*. Available from <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:8998-1/general-information> (accessed August 2023).

Polívka F. 1922. *Rostlinopis pro nižší třídy škol středních*. Nakladatel R. Promberger, Olomouc.

Prach K, Wade PM. 1992. Population characteristics of expansive perennial herbs. – *Preslia* **64**:47–52

Pyšek P, et al. 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): Checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia* **84**:155–255.

Pyšek P, et al. 2022. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. *Preslia* **94**:447–577.

Pyšek P, Sádlo J, Mandák B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* **74**:97–186.

Quinion M. 1996. A rose by any other name. Available from <http://www.worldwidewords.org/articles/rose.htm> (accessed August 2023).

Rai JPN, Tripathi RS. 1983. Population regulation of *Galinsoga ciliata* and *G. parviflora* Effect of sowing pattern, population density and soil moisture and texture. *Weed Research* **23(3)**:151–163. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1983.tb00533.x>

Rai JPN, Tripathi RS. 1987. Germination and plant survival and growth of *Galinsoga parviflora* Cav. as related to food and energy content of its ray- and disc- achenes. *Acta Oecologica/Oecologia Plantarum* **8(2)**:155–165.

Rai PK, Singh JS. 2020. Invasive alien plant species: their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecol Indic.* **111**:106020.

Ranjitha S, Suganthi A. 2017. Preliminary phytochemical analysis of *galinsoga parviflora* (Cav.) leaves and flowers. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* **2(3)**:18–20. <https://www.researchgate.net/publication/330874995>

Ripanda A, Luanda A, Sule KS, Mtabazi GS, Makangara JJ. 2023. *Galinsoga parviflora* (Cav.): A comprehensive review on ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological studies. *Heliyon* **9**:2 <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13517>

Rolnik A, Olas B. 2021. The plants of the asteraceae family as agents in the protection of human health. *International Journal of Molecular Sciences* **22(6)**:3009. <https://doi.org/10.3390/ijms22063009>

Roque N, Bautista H. 2008. *Asteraceae: caracterização e morfologia floral*. EDUFBA, Salvador.

Řepka R. 2014. Vetřelci a invazní rostliny v krajině – pohled neinvazního botanika. Page 6 in AOPK ČR, editor. Aktuální stav invazních druhů v ČR. Informační materiál o invazních druzích. ZO ČSOP Veronica, 77 Brno. Available from <https://docplayer.cz/17512-Aktualni-stav-invaznich-druhu-v-cr.html> (accessed August 2023).

Sádlo J. 2014. Podle skutků poznáte je. Page 2 in AOPK ČR editor. Aktuální stav invazních druhů v ČR. Informační materiál o invazních druzích. ZO ČSOP Veronica, 77 Brno.

Available from <https://docplayer.cz/17512-Aktualni-stav-invaznich-druhu-v-cr.html> (accessed August 2023).

Schmidt C, et al. 2009. Biological studies on Brazilian plants used in wound healing. *Journal of Ethnopharmacology* **122**(3):523–532. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.01.022>

Skálová H, Štajerová K, Hejda M, Pergl J, Moravcová L, Čuda J, Jahodová Š, Marková Z, Sádlo J, Pyšek P. 2014. Invaze ve faktech a termínech. *Veronica časopis pro ochranu přírody a krajiny* **2**:2–5.

Slavík B, Štěpánková J, Štěpánek J, Štěpánková J. 2004. Květena ČR. Praha, Academia **7**:331–335.

Starý F. 1994. Alkaloidy. Page 63 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 3 CH-M. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.*

Starý F. 1996. Hořčiny. Page 492 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 2 Č-H. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.*

Starý F. 1997. Silice. Page 262–263 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 3 CH-M. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.*

Starý F. 1999. Pyskyřice. Page 508–509 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 4 N-Q. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.*

Starý F. 2001. Inulin. Page 62 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 5 R-Ž. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.*

Stoffert G. 1994. Das Unkraut im Dschungel der Gesetze. *Gärtnerbörse* **37**:1866–1868.

Strzelecka H, Kowalski J. 2000. *Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa. Handbook of Medicinal Plants and Phytotherapy, Warsaw.*

Svolinský K, Petrbock J. 1960. *Rostliny. Státní nakladatelství dětské knihy, Praha.*

Tene V, Malagón O, Vita Finzi PV, Vidari G, Armijos C, Zaragoza T. 2007. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchipec. *Ethnopharmacol* **111**(1):63–81. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.10.032>

Tolossa K, Debela E, Athanasiadou S, Tolera A, Ganga G, Houdijk JGM. 2013. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchipec, Ecuador. *Journal of Ethnopharmacology* **9**(1):32. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-32>

ÚKZÚZ. 2024. Rostlinolékařský portál. Pět'our maloušborný přípravky na OR. Available from https://ÚKZÚZ/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%22847941ca0223396e4896537f7d11c347%22&fbclid=IwAR1IihBUZ6TuOIXlp06FKpiuda-RaznANlqpYna1njAMA3AGI6rkAB2_7w#rplpsolplevele|detail:967f69b1cc2c83d04249f0a25fce1652|prip (accessed March 2024).

Usami Y. 1976. Ecological Studies on Weeds in Mulberry Fields. *Journal of Weed Science and Technology* **21**(2):76–80. <https://doi.org/10.3719/weed.21.76>

Warwick SI, Sweet RD. 1983. The biology of Canadian weeds. 58.: *Galinsoga parviflora* and *G. quadriradiata* (= *G. ciliata*). *Canadian Journal of Plant Science* **63**(3):695–709. <https://doi.org/10.4141/cjps83-087>

Wilcove DS, Rothstein D, Dubow J, Phillips A, Losos E. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States: Assessing the relative importance of habitat destruction, alien species, pollution, overexploitation, and disease. *BioScience* **48**(8):607–615. <https://doi.org/10.2307/1313420>

Zandstra BH. 2007. Weed control guide for vegetable crops. Michigan State University Extension, East Lansing, MI. Bulletin no. E-433.

Zmrhal Z. 2001. Saponiny. Page 182 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 5 R-Ž*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

Zmrhal Z. 2001. Slizy. Page 305 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 5 R-Ž*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

Zmrhal Z. 2001. Vosky. Page 606 in Mareček F, editor. *Zahradnický slovník naučný 5 R-Ž*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

8 Seznam použitých zkratk a symbolů

Atd. – A tak dále

Aj. – A jiné

AU – Austrálie

ČR – Česká republika

DE – Německo

EU – Evropská unie

IT – Itálie

Obr. – Obrázek

PL – Polsko

Popř. – Popřípadě

Resp. – Respektive

SK – Slovensko

Tab. – Tabulka

Tj. – To je

