

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Variabilita fenotypu a odolnosti k *Bremia lactucae* Regel u souboru  
genotypů *Lactuca serriola* L. z Chile a Argentiny**

**Variability of phenotype and resistance to *Bremia lactucae* Regel in a set of  
genotypes of *Lactuca serriola* L. from Chile and Argentina**

**Bc. Lukáš Blažek**

3. ročník

Fytopatologie

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.

Olomouc 2024

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s uvedením všech použitých pramenů a spoluautorství. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Olomouci dne:

.....  
podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval prof. Ing. Aleši Lebedovi, DrSc. za pomoc, cenné rady a čas, který mi věnoval při psaní této práce. Chtěl bych vyjádřit svůj dík i paní doc. Ing. Evě Křístkové, Ph.D. za její rady, čas, postřehy a nápady.

Mé poděkování patří i paní Monice Holotíkové, Janě Víšové, DiS a Mgr. Janě Koblíkové za příjemnou atmosféru a zajímavé konverzace při práci, ale také hlavně za užitečné rady v laboratoři.

**Bibliografická identifikace:****Jméno a příjmení autora:** Lukáš Blažek**Název práce:** Variabilita fenotypu a odolnosti k *Bremia lactucae* Regel u souboru genotypů *Lactuca serriola* L. z Chile a Argentiny**Typ práce:** Diplomová**Pracoviště:** Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci**Vedoucí práce:** prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.**Rok obhajoby:** 2024

**Abstrakt:** V posledních dekádách dochází k výrazným lokálním i globálním klimatickým změnám, což vede i ke změně tlaku škodlivých organismů na rostliny. Na tuto skutečnost se musí moderní zemědělství přizpůsobovat a adekvátně reagovat. Jednou z klíčových možností je šlechtění rostlin na odolnost za využití jejich planých progenitorů. V případě šlechtění salátu (*Lactuca sativa*) se takto dlouhodobě uplatňuje locika kompasová (*L. serriola*), která je geneticky velmi variabilní a je zdrojem užitečných genů rezistence. Zejména se to pak týká rezistence vůči *Bremia lactucae*, ale i řady dalších patogenů a škůdců. Jedním z kontinentů, který dosud nebyl dostatečně zkoumán z hlediska rozšíření *L. serriola*, případně dalších druhů rodu *Lactuca*, je Jižní Amerika. Díky této skutečnosti bylo pracovníky katedry botaniky PřF UP v letech 2016-2020 realizováno několik expedic do Chile a Argentiny s cílem studovat rozšíření a ekologické podmínky druhů, které se zde vyskytují (*L. serriola* a *L. virosa*). Významný byl také sběr semenného materiálu (nažek). Získaný materiál byl následně pěstován a regenerován ve skleníkových podmínkách, a u rostlin byla sledována jejich morfologická variabilita (např. hloubka zářezů listu, tvar apexu, umístění trichomů na abaxiální straně atd.), ale i fenologické charakteristiky (začátek vybíhání, začátek kvetení, doba mezi vybíháním a kvetením). Za použití deskriptoru byly rovněž hodnoceny herbarizované listy. Získané nažky genotypů *L. serriola* byly použity k testům semenáčků na odolnost k rasám *B. lactucae* (rasy BL 16 a BL 37). Získaná data byla adekvátním způsobem zpracována a prezentována pomocí tabulek a grafů. Analýza biogeografických a ekologických dat ukázala, že *L. serriola* je v Chile i Argentině poměrně hojná, vyskytuje se zejména v urbánních i rurálních oblastech, naopak výskyt *L. virosa* je méně častý a převažuje na rurálních a přírodních stanovištích. Tyto nepůvodní druhy obsazují spíše lokality člověkem pozměněné než přirozené. V morfologii listů *L. serriola* pocházejících z obou států, byla patrná jejich zvyšující se

adaptace na sušší podmínky a na zvyšující se nadmořskou výšku. Fenologické studium rostlin prokázalo značnou variabilitu, rychlejší vybívání rostlin a kratší doba mezi vybíváním a kvetením byla patrná u vzorků z Chile. Rychlé nakvétání a produkce nažek byla charakteristická pro vzorky rostlin pocházející z Argentiny, ale i vyšších nadmořských výšek. Testy rezistence semenáčků *L. serriola* z Chile a Argentiny ukázaly, že tento materiál je relativně velmi náchylný, nicméně vykazuje v řadě případů rasově-specifickou rezistenci k oběma rasám *B. lactucae* (BL 16 a BL 37). Ukazuje se, že náchylnost se může měnit i ve vztahu k původu rostlin z různé nadmořské výšky.

**Klíčová slova:** *Lactuca* spp., *L. serriola*, *Bremia lactucae*, Chile a Argentina, ekologie, fenologie, morfologie listů, odolnost k *B. lactucae*

**Počet stran:** 104

**Počet příloh:** 30

**Jazyk:** čeština

**Bibliographical identification:****Autor's first name and surname:** Lukáš Blažek**Title:** Variability of phenotype and resistance to *Bremia lactucae* Regel in a set of genotypes of *Lactuca serriola* L. from Chile and Argentina**Type of thesis:** Master**Department:** Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc**Supervisor:** prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.**The year of presentation:** 2024

**Abstract:** During last decades, with significant climate change and increased pressure from harmful organisms, modern agriculture must adapt to these factors. One of the key options is plant breeding based on using of wild plant relatives (progenitors). In the case of cultivated lettuce (*Lactuca sativa*), the prickly lettuce (*L. serriola*) and his broad genetic variation is exploited for rather long time. Various genotypes and accessions harbour valuable and interesting resistance genes against various pathogens and pests, as well as against *B. lactucae*. *L. serriola* is globally distributed and adapted on different ecological conditions. South America belong to the continents where *Lactuca* species have not yet been studied in detail. This is the reason why members of Department of Botany of Palacký University in Olomouc realized in the years 2016-2020 field expeditions to Chile and Argentina with the aim to study distribution and ecology of these species (*L. serriola* and *L. virosa*) in local conditions and habitats. The important part of these activities was also collection of seed material (achenes) of recorded *Lactuca* spp. The obtained seeds were then used for plant growing and regeneration under greenhouse conditions. During regeneration the plants were evaluated for their basic morphological features (e.g. depth of leaf notches, shape of the apex, location of trichomes on the abaxial side etc.) and phenological characteristics (start of emergence, start of flowering, time between emergence and flowering). The leaves were herbarized and evaluated according to the *Lactuca* descriptor. Obtained seeds of *L. serriola* genotypes were screened in the seedling stage for resistance against two races of *B. lactucae* (BL 16 and BL 37). Obtained data were adequately elaborated and presented in tables and graphs. Analysis of biogeographical and ecological data showed that *L. serriola* is rather frequent in Chile and Argentina, occurre in urban and rural areas, in opposite *L. virosa* is not so frequent and prevail in rural areas and natural habitats. These non-native species in South America occupied mostly human-altered rather than natural sites. In the leaf morphology of *L. serriola* originating from both countries

was evident their adaptation to drier conditions with increasing altitude. Phenological evaluation of the plants showed rather great variation, faster emergence and shorter time between emergence and flowering was evident in the Chilean samples. Faster flowering and production of achenes was characteristic for plant samples originating from Argentina, as well as from higher altitudes. Resistance screening of *L. serriola* seedlings from Chile and Argentina showed, that this material is relativelyly susceptible, however in many cases is showing race-specific resistance to both races of *B. lactucae* (BL 16 and BL 37). It seems probable that susceptibility of plant genotypes to the races could depend also on their origin from different altitudes.

**Keywords:** *Lactuca* spp., *Lactuca serriola*, *Bremia lactucae*, Chile and Argentina, ecology, phenology, leaf morphology, resistance to *B. lactucae*

**Number of pages:** 104

**Number of annexes:** 30

**Language:** Czech

# Obsah

Úvod.....	10
1. Cíle práce.....	12
2. Literární rešerše .....	13
2.1 Rod <i>Lactuca</i> L. ....	13
2.1.1 Vývoj v taxonomické klasifikaci.....	13
2.1.2 Fylogenetické vztahy .....	14
2.1.3 Morfologie rodu .....	16
2.1.4 Ekogeografie.....	16
2.1.5 Genový pool a křížitelnost .....	18
2.1.6 Fytochemie .....	19
2.2 Locika kompasová ( <i>Lactuca serriola</i> L.) .....	20
2.2.1 Morfologie .....	20
2.2.2 Rozšíření a stanoviště .....	21
2.3. Plíseň salátová ( <i>Bremia lactucae</i> Regel) .....	22
2.3.1 Zařazení.....	22
2.3.2 Hostitelské spektrum .....	22
2.3.3 Biologie .....	23
2.3.4 Ekologie a šíření.....	26
2.3.5 Geografické rozšíření a ekonomické dopady .....	28
2.3.6 Trofie a kultivace .....	29
2.3.7 Možnosti ochrany a rezistence.....	30
2.4 Základní informace o Chile a Argentině.....	32
2.4.1 Klimatické podmínky Jižní Ameriky.....	32
2.4.2 Chile .....	34
2.4.3 Argentina .....	37
3. Materiály a metody .....	40
3.1. Základní informace o materiálu a odběr vzorků .....	40
3.2. Pěstování jihoamerických locik ve skleníku UP a hodnocení jejich fenotypové variability .....	42
3.3. Hodnocení fenologických charakteristik.....	47
3.4. Testy rezistence k <i>Bremia lactucae</i> (rasy BL 37 a BL 16) na souboru lociky kompasové ( <i>Lactuca serriola</i> L.) z Chile a Argentiny.....	49
3.4.1. Množení ras <i>B. lactucae</i> a příprava inokula.....	49



3.4.2.	Příprava materiálu k testování.....	51
3.4.3.	Inokulace .....	52
3.4.4.	Hodnocení stupně napadení.....	53
4.	Výsledky .....	55
4.1.	Ekologická a geografická data .....	55
4.2.	Morfologické vlastnosti a variabilita listů <i>L. serriola</i> L.....	57
4.3.	Vyhodnocení fenologických charakteristik .....	66
4.4.	Výsledky testů rezistence <i>Lactuca serriola</i> vůči <i>Bremia lactucae</i> .....	69
5.	Diskuze .....	77
5.1.	Lokalita a ekologická data .....	77
5.2.	Morfologie listů .....	78
5.3.	Fenologie rostlin .....	81
5.4.	Reakce k <i>B. lactucae</i> .....	83
6.	Závěr .....	85
	Literatura .....	87
	Přílohy .....	105

## Úvod

Již od dob neolitu si člověk potřeboval zajistit potravu. Přitom hledal ve volné přírodě rostlinné a živočišné zdroje, které by dokázal efektivně využít jako potraviny nebo na další produkty. Postupem času člověk začal vybírat ty nejvíce schopné a plodící rostlinné jedince a tím vytvářel první odrůdy kulturních rostlin. Tyto kulturní rostliny se lišily od planých především většími plody nebo orgány, které mají pro člověka větší význam z hlediska výživy. Jednou z poměrně brzy domestikovaných kulturních rostlin byl také hlávkový salát (*Lactuca sativa* L.) (Lebeda et al., 2007a, 2022).

Pěstovaný salát je už odnepaměti jednou z nejdůležitějších listových zelenin. Hancock (2012) uvádí, že se jedná v podstatě o jednu z prvních pěstovaných plodin starověkými zemědělci. Centrum diverzity rodu *Lactuca*, podle dostupných údajů, leží převážně v jihozápadní Asii, Egyptě, Středomoří nebo na Blízkém východě (Lindqvist, 1960; Zohary a Hopf, 1993; Kuang et al., 2008; Lebeda et al., 2022). Wei et al. (2021) na základě vlastního výzkumu odhadují, že centrum domestikace salátu mohlo být někde v oblasti Kavkazu. Doba domestikace salátu mohla být již 4000 let př. n. l., jelikož z této doby jsou k dispozici jedny z prvních vyobrazení této plodiny, která se nacházejí na egyptských malbách, jež zobrazují rostliny podobné dnešnímu salátu (Lindqvist, 1960; de Vries, 1997; Lebeda et al., 2007a). Ve 13. a 14. století jsou první zmínky o tzv. římském salátu a v 16. století je již rozšířen hlávkový salát po celé jižní Evropě (Lebeda et al., 2007a). Následně s objevením Ameriky, byl při zámořských plavbách, salát introdukován i na tato území (Hedrick, 1972).

Hlávkový salát, který je považován za polyfyletický, byl pravděpodobně vyšlechtěn z forem planých rostlin *Lactuca serriola* a *Lactuca virosa* (Lebeda et al., 2007a, 2022; Kuang et al., 2008), později také pomocí introgrese genů z dalších zástupců rodu *Lactuca* (Lebeda et al., 2012a, 2014; Kitner et al., 2015). Tyto planě rostoucí druhy jsou v současnosti rozsáhle využívány ve šlechtění kulturního salátu a zlepšování jeho odolnosti, pěstebních i nutričních vlastností. Znalost jejich charakteristik nám umožňuje urychlení vývoje nových odrůd, ale i otevírá alternativy jejich dalšího použití (Lebeda et al., 2001a). Nejvíce používané pro šlechtění salátu jsou plané druhy jako locika kompasová (*Lactuca serriola*), locika jízlivá (*L. virosa*) a locika vrbová (*L. saligna*). Jedná se o poměrně lehce dostupný genetický materiál pro šlechtění, jelikož se tyto druhy poměrně často vyskytují na ruderálních stanovištích (Lebeda et al., 2001b). Přesto je potřeba i tyto rostliny chránit, tzn. získávat vhodný materiál

a uchovávat jej v genových kolekcích (Lebeda et al., 2001a, 2009a), protože si nemůžeme být jisti, jak hodnotnými genetickými zdroji jsou a mohou být i v budoucnu.

Tato práce se zabývá locikou kompasovou (*Lactuca serriola*) a kolekcí jejich genotypů získaných na expedicích v Jižní Americe (Lebeda et al., 2022; Lebeda a Burdon, 2023). Locika kompasová je plevelná planě rostoucí rostlina, která je v současné době rozšířena po celém světě, původně ale primárně pocházející z Blízkého východu a Středomoří (Feráková, 1977; Lebeda et al. 2004). Tato rostlina je hlavně unikátní v tom, že se vyznačuje vysokou morfologickou a genetickou proměnlivostí v různých znacích, čímž reaguje na měnící se klimatické podmínky a tlak patogenů (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2007a, 2009a; Kitner et al., 2015). Z toho důvod se jedná v posledních desetiletích o jeden z nejvyužívanějších druhů ve šlechtění salátu, který je donorem řady významných znaků a vlastností pro zvýšení hospodářské výnosnosti pěstovaného salátu, ale také je potenciálním zdrojem genů rezistence vůči patogenům a škůdcům (Lebeda et al., 2007a, 2014, 2019a,b).

Jedním z nejrozšířenějších a nejvýznamnějších patogenů salátu je právě plíseň salátová, jejímž původcem je oomyceta *Bremia lactucae*. Jedná se o obligátního biotrofa, který se může vyskytovat na hostitelských rostlinách v průběhu jejich celého ontogenetického vývoje, tedy na semenáčcích, ale také i na plně vyvinutých rostlinách během celé vegetační doby (Lebeda et al., 2002; Lebeda a Zinkernagel, 2003a,b; Spring et al., 2018). Napadení tímto patogenem snižuje výnos a kvalitu hlávek salátu, které mohou být při silném napadení neprodejná, a tím způsobuje významné ekonomické škody (Spring et al., 2018). Právě jednou z možností, jak snížit míru používání chemické ochrany rostlin, která je u salátu velmi problematická, je šlechtění na rezistenci. K tomu jsou však nezbytné důkladné poznatky o variabilitě a dynamice celého tohoto patosystému. Bohužel přírodní patosystém, který reprezentuje interakce *Lactuca serriola* – *Bremia lactucae*, není zdaleka tak prozkoumaný (Lebeda et al., 2008a; Lebeda a Burdon, 2023), jako patosystém *Lactuca sativa* – *Bremia lactucae* (Lebeda et al., 2002). Ukazuje se, že zcela zásadní je poznání nejen těchto dvou patosystémů, ale i jejich vzájemných interakcí (Lebeda a Burdon, 2023).

## 1. Cíle práce

Cíle této práce jsou:

1. Zpracování literární rešerše k danému tématu.
2. Zpracování primárních geografických a ekologických dat pro lokality s výskytem *L. serriola* v zájmové oblasti Chile a Argentiny.
3. Zpracování dat pro pozorované populace *L. serriola* v zájmové oblasti.
4. Zpracování dat pro morfologické znaky a fenologické charakteristiky u souboru 260 vzorků *L. serriola* z Chile a Argentiny získaných při jejich pěstování ve skleníku v roce 2021.
5. Studium reakce některých vzorků *L. serriola* z uvedeného souboru k vybranému izolátu (izolátům) plísňě salátové (*B. lactucae*) v laboratorních podmínkách (testy *in-vivo*) a ve stadiu semenáčků.
6. Vyhodnocení variability morfologických znaků, fenologických charakteristik a reakce k izolátům plísňě salátové u studovaného souboru lokality kompasové.
7. Zpracování výsledků pomocí matematických, resp. statistických metod.
8. Interpretace získaných výsledků a jejich zobecnění.

## 2. Literární rešerše

Literární přehled obsahuje základní a důležité informace o rodu *Lactuca* jako celku, ale zmiňuje podrobněji i o druhu *Lactuca serriola*. Dále se zaměřuje na jejich významného patogena *Bremia lactucae*. Přehled je zakončen základními informacemi a podmínkami v místě původu sbíraného semenného materiálu.

### 2.1 Rod *Lactuca* L.

Rod *Lactuca* je podle Bremera et al. (1994) řazen do čeledi Asteraceae, což je jedna z nejodvozenějších a nejpočetnějších čeledí vyskytujících se kosmopolitně (Funk et al., 2009). Dále pak do podčeledi Cichorioideae, tribu Lactuceae Lam. & DC, který reprezentuje téměř 2300 druhů v 70 rodech s holarktickým rozšířením a produkcí latexu (Kilian et al., 2009), a podtribu Lactucinae Dumort (Lebeda, 1998; Tomb, 1977). A v neposlední řadě také do skupiny Cichorium, konkrétně do podskupiny Crepis, kam je zařazeno několik příbuzných druhů, které společně s rodem *Lactuca*, patří do této podskupiny, přičemž se jedná, například o rody *Cicerbita*, *Ixeris*, *Lapsana* apod. (Jeffrey, 1966,1995; Lebeda et al., 2019a).

#### 2.1.1 Vývoj v taxonomické klasifikaci

Taxonomická klasifikace rodu *Lactuca* se vyvíjí, na úrovni rodu a fylogenetických vztahů zde stále nepanuje shoda. Tyto problémy jsou způsobeny hlavně velkou variabilitou v morfologii tohoto rodu a výskytem oddělených skupin v rámci jednotlivých kontinentů (Lebeda et al., 2007a, Wei et al., 2017). Taxonomický rozsah rodu se pokusili v minulosti zachytit někteří autoři. Například Bentham (1873) prosazoval poměrně široký koncept taxonomického vymezení rodu, zatímco Tuisl (1968) a Kadereit a Jeffrey (2007) spíše užší. Zahrnovali přeřazování jednotlivých rodů mezi podtriby *Lactucinae*, *Sonchinae* a *Crepidinae* (Lebeda et al., 2019a).

O středně široké koncepty použitelné v našich evropských podmínkách se zasadila Feráková (1977), která společně s Rulkensem (1987) vymezila botanický systém rodu *Lactuca* založený na 4 sekcích: *Lactuca*, *Phaenioxopus*, *Mulgedium* a *Lactucopsis*. Navíc sekce *Lactuca* byla dále rozdělena do podsekcí *Lactuca* a *Cyanicae*. V subsekcí *Lactuca* se nachází důležité druhy tohoto rodu například *Lactuca serriola*, *L. virosa*, *L. altaica* atd. Další studie, hlavně Lebeda a Astley (1998) a Lebeda et al. (2001a, 2007a) rozpracovaly koncept Ferákové (1977) až na 7 sekcí, jmenovitě na: *Lactuca* (stále rozdělená na dvě subsekce), *Phaenioxopus*, *Mulgedium*,

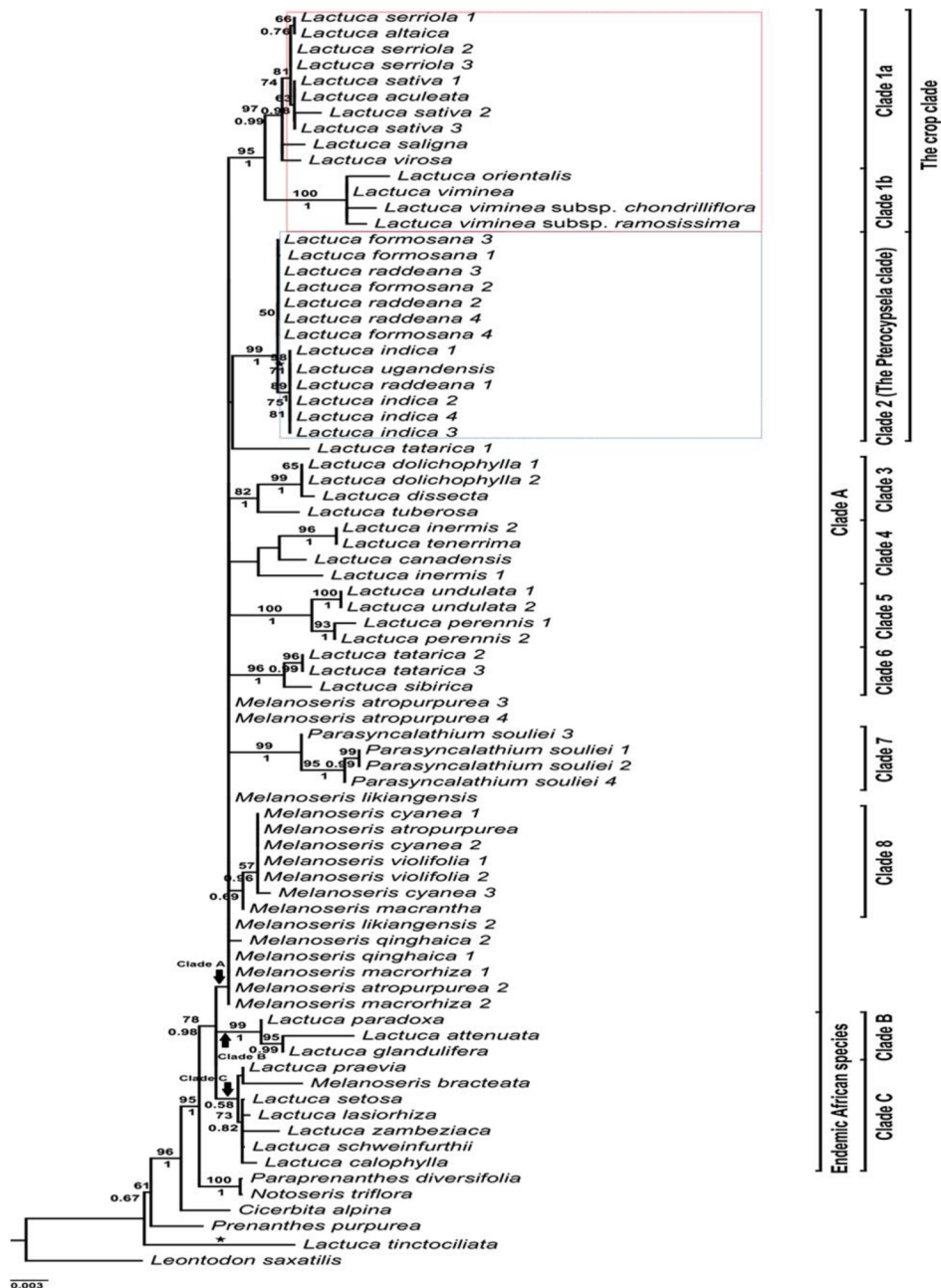
*Lactucopsis* a nově i sekce *Tuberosae*, *Micranthae* a *Sororiae*. Dále se Lebedovi (1998) povedlo rozšířit tento koncept ještě o geografické skupiny ke klasifikaci asijských, afrických a severoamerických locik. V publikaci Lebeda et al. (2004) bylo celkem uvedeno 98 druhů rodu *Lactuca* podle jednotlivých kontinentů, přičemž bylo konstatováno, že nejvíce jich bylo popsáno v Asii a nejméně pak v Austrálii. Celkovou klasifikaci přehledně znázorňuje Doležalová et al. (2002).

Později začaly být používány molekulární markery k řešení problémů v taxonomické klasifikaci. Studie Koopmana et al. (2002) 23 druhů rodu *Lactuca* a dalších příbuzných rodů, zjistila v obsahu DNA podstatné rozdíly u celkem 6 druhů. V této studii byly detekovány 4 skupiny, které do jisté míry odpovídaly daným přijatým klasifikacím v té době. Dále Wang et al. (2013) navrhli kladogram *Lactuca*, ale zaměřený pouze na asijské centrum diverzity. Výrazný posun byl v tomto směru dosažen publikací Wei et al. (2017), která na základě chloroplastové DNA srovnala sekvence 34 procent běžně známých druhů *Lactuca* a 40 procent endemických druhů. Bylo zjištěno, že asijské a americké druhy se od sebe podstatně liší. Autoři navrhli *L. indica*, *L. orientalis* a *L. viminea* jako možné zdroje pro šlechtění nových odrůd salátu.

Nynější molekulární studie Wang et al. (2013), Wei et al. (2017) a Kilian et al. (2017) poskytují nová data pro přehodnocení mezirodových vztahů. Prokázaly, že klasifikační systémy používané v dnešní době nejsou přirozené a většinou sdružují morfologicky podobné, ale evolučně velmi vzdálené druhy. Přesné zařazení rodu v systému rostlin se proto stále vyvíjí a je postupně upřesňováno doplňováním chybějících dat. Sběr těchto dat vyžaduje další výzkum (Doležalová et al., 2002; Lebeda et al., 1999, 2007a, 2014).

### **2.1.2 Fylogenetické vztahy**

Fylogenetické vztahy v rámci rodu *Lactuca* byly do nedávné doby poměrně málo známy, tato skutečnost se pak týká zejména oblastí s vysokou diverzitou a endemismem tohoto rodu, což je Asie a Afrika (Lebeda et al., 2001a). Wei et al. (2017) vytvořili ucelený kladogram příbuznosti na základě plastidových genů, do kterého jsou zahrnuty i druhy z Asie a Afriky (až 40 % endemických druhů; viz **Obr. 1**). Kompletní kladogram zahrnující další rody a skupiny je uveden v publikaci Güzel et al. (2021).



Obr. 1. Kladogram příbuznosti druhů v rámci rodu *Lactuca* (Wei et al. 2017)

Wei et al. (2017), ve své publikaci rovněž uvádějí chromozomová čísla jednotlivých kladů. Uvádí také příbuznost dalších rodů jako je například *Prenanthes*, *Melanoseris* apod. Bylo zjištěno, že původní druhy *Lactuca* na africkém kontinentu jsou vzdáleněji příbuzné ostatním druhům rodu *Lactuca*. Díky tomu Wei et al. (2017) navrhují, že by tyto druhy měly být řazeny do samostatného a nového rodu, přičemž také zmiňují, že je nutné provést další revize tohoto rodu.

### 2.1.3 Morfologie rodu

Tento rod je zastoupen rostlinami s různým životním cyklem (jednoleté, dvouleté i vytrvalé) a s velkou variabilitou forem rostlinných orgánů, většinou do tohoto rodu patří byliny, výjimečně keře (Lebeda et al., 2001a, 2004). Charakteristickým znakem této skupiny rostlin jsou mléčnice produkující latex. Variabilita kořenů je také značná, nejčastěji se vyskytují formy s kořeny kůlovitými, vřetenovitými, hlízovitě ztloustlými nebo podpovrchovými oddenky. Lodyha bývá vystoupavá nebo přímá a vysoká až do 2,5 metru, někdy i více, může se od poloviny složitě větvit nebo být jednoduchá. Přítomnost trichomů na lodyze je variabilní, buď jsou lysé, nebo chlupaté až ostnité. Listy bývají střídavé a jednoduché, spodní listy vytváří růžici, listy jsou řapíkaté nebo mohou být přisedlé. Tvar je celistvý nebo až peřenosečný. Na lodyžních listech se vytvářejí ouška, která však s bází nesrůstají, v listeny se proměňují svrchní listy stoupající do květenství (Feráková, 1976,1977; Stace, 1997; Grulich, 2004).

Květenství u rodu *Lactuca* je nejčastěji klasovitě, chocholičnatě nebo jehlancovitě složené do laty. Objevovat se mohou i květenství hroznovitá, vrcholičnatá a klasovitá. Květenství je složeno z jednotlivých úborů, jejichž počet je proměnlivý, mají jazykovité žluté ligule, počet úborů se pohybuje od 4 až do 25. Zákrv jednotlivých úborů je 5 až 20 mm dlouhý válcovitě tvarovaný srovnaný do 3 až 4 řad. Šupinovitě listeny se nacházejí ve více řadách a společně se střechovitě zakrývají. Listeny zákrovu vnější části jsou výrazně kratší a ve svrchní části mohou být nafialovělé. Květní lůžko je zploštělé a plevky nejsou vyvinuty. Barevnost jazykovitých květů je také velmi proměnlivá, nejčastěji jsou květy žluté, modré, fialové, v některých případech mohou být i bílé. Uvnitř květů se nachází korunní trubka, která dosahuje poloviny délky liguly, žlutě zbarvené prašnickové trubičky a dvouramenná blizna s nitkovitými výběžky. Nažky jsou zploštělé se zobánkem a zřetelnými žebry, jichž může být různý počet s tím, že může jít i o druhově specifický znak. Velikost nažek dosahuje 2,8-15 mm. Barva nažek může být krémově nebo olivově zbarvená, velmi často hnědá až černá. Variabilita barevnosti chmýru se může lišit, avšak nejčastěji je chmýr hnědý, bílý nebo nažloutlý, na rostlině může vytrvat nebo opadávat, chmýr má dvě řady štětin (Feráková, 1976,1977; Stace, 1997; Grulich, 2004).

### 2.1.4 Ekogeografie

Podle současné literatury se uvádí, že známe kolem 100 druhů v rámci rodu *Lactuca*, přičemž nejvíce se jich vyskytuje na území Asie, kde je uváděno až 51 druhů, druhým kontinentem s největší diverzitou je Afrika (Lebeda et al., 2001a). Druhy rodu *Lactuca* jsou rozšířeny



celosvětově v nejrůznějších biogeografických oblastech, přičemž se nejčastěji vyskytují v Evropě, Severní Americe, Asii nebo například i Indonésii. Řada druhů byla zavlečena a rozšířila se i v Austrálii a Jižní Americe (Feráková, 1977).

Nejlépe je dokumentován výskyt a taxonomické zařazení evropských druhů rodu *Lactuca* (Lebeda et al., 2001a, 2007b). Naopak u řady rostlin z tohoto rodu, jež se vyskytují na jiných kontinentech, není jejich taxonomické a nomenklatorické zařazení dosud zcela objasněno (Lebeda et al., 2007a, 2019a). Zástupci tohoto rodu se vyskytují převážně na severní polokouli, a to od regionů s mírným klimatem až do teplých oblastí. Ekologicky nejvíce plastickým druhem je *Lactuca serriola*, s kterou se lze setkat na nejrůznějších typech stanovišť a v odlišných nadmořských výškách (Lebeda et al., 2001a, 2007b, 2019a, 2022; D'Andrea, et al., 2017; Chadha a Florentine, 2021). Velké množství druhů je adaptováno na suché podnebí a nedostatek srážek, jde tedy o xerofyty (Feráková, 1977). Vyskytují se zde, ale také výjimky. Někteří endemiti z pralesů Východní Afriky a Madagaskaru, jsou přizpůsobeni tomuto prostředí liánovitým habitem rostlin (Jeffrey, 1966).

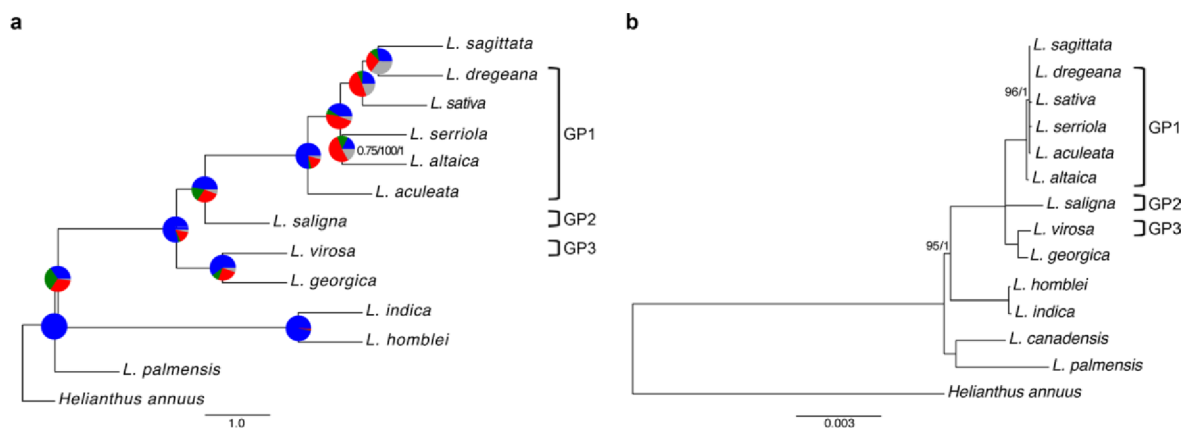
Z hlediska extrémního geografického rozšíření se nejvíce na severu vyskytuje *L. sibirica*, jejíž výskyt sahá až k 70° severní šířky. Nejzápadněji v rámci areálu daného rodu se vyskytuje *L. tatarica*, kterou můžeme najít až do 9° západní délky. Například *L. serriola* je úporný plevel, který v posledních dekádách postupně expanduje v Evropě do oblastí, v nichž se dříve nevyskytoval, v současné době je hojný okolo 65° severní šířky a 5° západní délky (D'Andrea et al., 2009). Velký počet druhů locik roste v Evropě v oblasti Středomoří (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2001a). Tato oblast je považována za významné genové centrum rodu *Lactuca* (Lebeda et al., 2001a, 2007a), které sehraává důležitou roli ve šlechtění pěstovaného salátu (Lindquist, 1960; de Vries, 1997; Lebeda et al., 2007a, 2022). Z hlediska nadmořské výšky, tak zástupci tohoto rodu se běžně v Evropě vyskytují od 200 až do 600 m n. m., jsou zde však i výjimky a některé druhy (zejména *L. serriola*) jsou popsány i výšky kolem 1500 m n. m (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2001a,c).

Ekologicky jsou zástupci tohoto rodu také velmi variabilní a obývají nejrůznější stanoviště, přičemž nejčastější evropské druhy (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. virosa*) se často vyskytují na biotopech narušovaných lidskou činností, tzv. antropogenních stanovištích (Lebeda et al., 2001b). Naopak některé jiné druhy jsou typické spíše pro lesní ekosystémy (*L. aurea*, *L. quercina*, *L. biennis*, *L. sibirica*), další (např. *L. tenerrima*, *L. intricata* [syn. *L. graeca*], *L. viminea subsp. alpestris*) pak mohou růst na svazích vápenatých skal v Mediteránu, tzv. kalcifilní druhy (López a Jimenéz, 1974; Nessler, 1976; Feráková, 1977). *L. tatarica* zase je

typická pro středně vlhké oblasti se stepní, luční a slaniskovou flórou, ale může se vyskytovat i jako invazní plevel v evropské a asijské květeně (Feráková, 1977; Jehlík, 1998).

### 2.1.5 Genový pool a křížitelnost

Z hlediska genetické příbuznosti a vzájemné křížitelnosti s kulturním salátem (*Lactuca sativa*), řadíme jednotlivé druhy rodu *Lactuca* do tzv. genových poolů. Součástí primárního genového poolu jsou všechny druhy snadno křížitelné s *L. sativa*. Především do něj patří současné, starší i krajové odrůdy pěstovaného salátu, ale také *L. serriola*, která je jednak progenitorem kulturního salátu (Lebeda et al., 2007a, 2022; Wei et al., 2021), ale také nejvýznamnějším druhem, resp. genovým zdrojem využívaným při šlechtění salátu (Lebeda et al., 2014). Do primárního genového poolu můžeme dále řadit i asijské druhy (např. *L. azerbaijanica*, *L. altaica*, *L. aculeata*), nebo jihoafrické druhy (např. *L. dregeana*) (Zohary, 1991; Sochor, et al. 2020; Wei et al., 2021). *L. saligna* je součástí sekundárního genového poolu (Lebeda et al., 2016). Součástí terciárního genového poolu jsou druhy jenom obtížně křížitelné s *L. sativa* (např. *L. virosa*, *L. georgica*, *L. scarioloides*) (Soest a Boukema, 1997; Chu et al., 2022), při jejichž křížení se využívají techniky „embryo rescue culture“ (Lebeda et al., 2007a). Genové pooly demonstruje i následující kladogram (Obr. 2) (Wei et al., 2021).



Obr. 2. Fylogenetické vztahy v rámci rodu *Lactuca* (Wei et al., 2021)

Do současné doby se nejvíce podílely na vyšlechtění významných odrůd salátu druhy *L. serriola*, *L. virosa* a *L. saligna* (Lebeda et al., 2002, 2007a, 2014; McGuire, et al., 1993). Snadnou křížitelnost mezi jednotlivými druhy dokumentuje i vysoký počet spontánně vzniklých kříženců. V přírodních podmínkách dochází nejčastěji ke spontánní hybridizaci u *L. serriola* například s druhy *L. dregeana*, *L. saligna* nebo *L. altaica* (Zohary, 1991; Lebeda et al., 2007a, 2012a; D'Andrea et al., 2008; Kitner et al., 2015). Pokud potřebujeme křížit dva obtížněji hybridizovatelné druhy, lze využít buď metody somatické hybridizace nebo tvorbu

geneticky modifikovaných rostlin (Chupeau et al., 1994; Curtis et al., 1999; Maisonneuve et al., 1995).

### 2.1.6 Fytochemie

Množství sekundárních metabolitů v rostlinách rodu *Lactuca* je velmi rozmanité. Nedávno proběhly studie, které zkoumaly přítomnost prospěšných látek u salátu. Kromě fenolických látek a seskviterpenů rostliny obsahovaly i množství vitamínů, specifických a prospěšných látek (Chadwick et al., 2013; Yang et al., 2022). Některé sloučeniny se proto vyskytují v mnoha druzích rodu *Lactuca* (deriváty kvercetinu a lueolinu) a některé jsou spíše druhově specifičtější (kumariny a lignany) (Beharav et al., 2023). Ale také se očekává, že kromě pozitivního účinku na lidské zdraví budou určité látky hrát významnou roli v rezistenci rostlin vůči patogenům (Bennett et al., 1994).

V rámci druhů se vyskytuje velká různorodost triterpenových a seskviterpenových laktonů. Výrazněji například guaianolidy a germakranolidy. U některých druhů ve skupině *Cichorium* je přítomen i laktucin a jeho deriváty (Zidorn, 2008). Guaianolidy, laktucin a laktukopikrin jsou biologicky aktivní látky běžně obsaženy v salátech. Přesto fytoalexiny a například lettuceniny jsou vždy syntetizovány při napadení rostliny patogenem (Bennett et al., 1994, 2002). I když je v rostlinách laktucin přítomen, je celkově zodpovědný za hořkou chuť salátu. V tom případě může být z hlediska šlechtění spíše požadavek na jeho nižší koncentraci v pěstovaných druzích a odrůdách (van Beek et al., 1990; Mai a Glomb, 2016).

Zdá se, že laktuciny jsou zodpovědné hlavně při obranné reakci proti živočišným škůdcům. U patogenů mají daleko větší roli fytoalexiny. Seskviterpenové laktony však mohou být významné v budoucnu pro vyšší odolnost vůči škůdcům a patogenům, jejichž produkce může být zvýšena pomocí genové manipulace anebo mezidruhovou hybridizací (Beharav et al., 2023).

Chemické látky nemusí sloužit pouze v rezistenci rostliny nebo pozitivně pro zdraví člověka. Některé fenolické látky a terpeny mohou být využitelné jako chemické markery při taxonomické klasifikaci v rámci rodu. První takový pokus je představen v práci Michalska et al. (2009), kde bylo zjištěno, že některé druhy jsou potenciale charakterizovatelné deriváty laktucinu a 8-deoxylaktucinu v nadzemní části. V kořenech třeba germakranolidu a laktucidu A (Stojakowska et al., 2018; Michalska et al., 2021).

Sloučeniny obsažené v druzích rodu *Lactuca* mohou mít i své farmakologické využití. Polyfenoly a karotenoidy přítomné v rostlinách působí antioxidačně (Bohn, 2019). Některé karotenoidy mají výrazný pozitivní vliv na snižování krevního tlaku a působí protizánětlivě. Dále mohou obsahovat prekurzory vitamínů jako například vitamínu A (Kim et al., 2008; Malarz et al., 2021). Taraxasterol acetát je využitelný v léčbě rakoviny (Tang et al., 2021) a laktukopikrin pomáhá při zánětlivých cévních chorobách (Weng et al., 2021).

## 2.2 Locika kompasová (*Lactuca serriola* L.)

Tento druh je běžným plevelem, který je v současné době rozšířen v globálním měřítku. Řadíme ho do sekce i podsekce *Lactuca* podle zmíněné klasifikace uvedené v **podkapitole 2.1.1**.

### 2.2.1 Morfologie

Výška lodyhy je velmi variabilní, v průměru se pohybuje mezi 50-180 cm, může však být nižší nebo i výrazně vyšší. Lodyha je přímá, vytváří se na ní trichomy nebo naopak je lysá. Listy mohou být dělené nebo celokrajné, na dotek bývají tuhé a s délkou až 25 cm, přisednuté ke stonku s bází srdčitou až hrálovitou. Jejich tvar je obvejčitý až obkopinatý a peřenodílně utvářený. Postavení listů je v severojižním směru (Grulich, 2004). Okraj listu bývá zubatý, na ploše listů se často vyskytují trichomy, jež bývají i na žilnatině, faktem však je, že ale nemusí být u některých genotypů přítomny (Doležalová et al., 2002; Lebeda et al., 2019a,b, 2022). Vzhled rostlin i jedno z jejich typických stanovišť je patrné na **Obr. 3**.



*Obr. 3. Habitus a typické stanoviště L. serriola (Hrdina, 2009)*

Květenství jsou okoličnaté laty, které nesou 12 až 20 úborů. Zákrov má tvar válcovitý, nejčastěji mezi 9 až 10 mm a je utvořen ze šupinovitých, kopinatých a přisedlých listenů (Grulich, 2004; Lebeda et al., 2019a). Jednotlivé květy jsou světle žluté kolem 1,3 cm velké a utvářené ve dvou řadách. Semeny jsou šedohnědé nažky, které jsou 6 až 8 mm dlouhé a 3 mm široké, celkově spíše zploštělé s obkopinatým tvarem a bílým chmýrem (Grulich, 2004; Lebeda et al., 2019a). Morfologická variabilita nažek může být poměrně velká v závislosti na ekologických podmínkách a genotypu *L. serriola* (Novotná et al., 2011; Křístková et al., 2014).

Tyto rostlin vykazují velkou proměnlivost v morfologických znacích. Podle tvaru listu se dělí na dvě nejčastější formy: *L. serriola* f. *serriola* s dělenými listy, a *L. serriola* f. *integrifolia* s listmi celistvými. Velmi pichlavou horní částí stonku a květenstvím se vyznačuje *L. serriola* var. *coriacea* (Feráková, 1977). Jak je zřejmé z řady prací (např. Lebeda et al., 2007a,b, 2009b) tato morfologická proměnlivost je způsobena především vlivem ekogeografických podmínek.

### 2.2.2 Rozšíření a stanoviště

*L. serriola* je často ruderalní a plevelnou rostlinou, je jednoletá až dvouletá, mimo vegetační období přetrvává ve formě semen, resp. nažek. Jedná se o druh původní v Evropě a ve Středomoří, na východě Afriky a téměř v celé Asii. V ostatních částech světa jako například v Americe, Austrálii a na jihu Afriky je považována za druh introdukovaný a zdomácnělý. V případě nadmořské výšky ji můžeme v Evropě najít nejčastěji do 600 m n. m., v jiných pohořích a kontinentech se může vyskytovat i mnohem výše (Lebeda et al., 2001a, 2019a).

Jedná se tedy o druh, který se vyskytuje prakticky kosmopolitně. Z hlediska široké ekologické plasticity je možné ji považovat v některých částech světa, jako například v Severní a Jižní Americe za invazní rostlinu (Lebeda et al., 2004, 2019a, 2022). *L. serriola* je druh, který je schopen obsazovat především narušená stanoviště v blízkosti lidského osídlení nebo lidské činnosti. Můžeme tedy říci, že se jedná o pionýrský druh (Lebeda et al., 2001a). Typickými stanovišti se proto stávají ruderalní místa typu opuštěných sídel, lomů, sutin případně neudržovaných ploch (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2008a). Nejčastěji ji můžeme najít kolem železnic a silnic, podél kterých se šíří (Lebeda et al., 2001a).

Ideální podmínky pro druh *L. serriola* představují slunné nebo částečně zastíněná suchá stanoviště, hlinité půdy s dostatečným přísunem uhlíčanů a dusíku (Feráková, 1977; Grulich, 2004; Lebeda et al., 2001a). Evolučně tyto rostliny mají několik skvělých adaptací, z nich velmi

důležitá je schopnost šíření větrem, zejména pak na synantropních stanovištích, rychlé klíčení a celkově krátký životní cyklus (de Vries, 1992; Lebeda et al., 2001b).

### **2.3. Plíseň salátová (*Bremia lactucae* Regel)**

Tento fytopatogenní organismus je řazen do třídy Oomycota, řádu Peronosporales a čeledi Peronosporaceae. V rámci řádu Peronosporales se odlišuje nepohlavně vzniklými sporangii (Savulescu, 1962).

#### **2.3.1 Zařazení**

V původním taxonomickém pojetí byly rozlišovány v případě rodu *Bremia* pouze dva druhy. Jednalo se o *B. lactucae* a *B. graminicola*. Tyto druhy, ale jsou patogenní k různým čeledím rostlin (Lebeda et al., 2002). *B. lactucae* u hvězdicovitých (*Asteraceae*) zatímco *B. graminicola* způsobuje plesnivost lipnicovitých (*Poaceae*). *B. graminicola* se také liší menšími konidii (Crute a Dixon, 1981). Dále ještě byly v rámci *B. lactucae* rozdělovány tzv. specializované formy na určité hostitele, odborně *formae specialis*. Zde ale panovala určitá neshoda mezi autory studií, kdy jedni, jako například Skidmore a Ingram (1985) vymezovali tyto specializované formy, zatímco například Dick (2000), je sdružoval a vytvářel z nich samostatné druhy.

Nedávné fylogenetické a taxonomické studie však ukázaly, že *B. graminicola* není příbuzná s *B. lactucae* a tento druh byl přesunut do nového rodu *Graminivora*, takže rod *Bremia* je momentálně monotypický (Thines et al., 2006, 2010). V širším smyslu tedy došlo k oddělení druhů podobných *B. lactucae* a byla popsána řada nových druhů, které jsou často specifické pro určité rody hostitelských rostlin (Choi a Thines, 2015; Spring et al., 2018), v užším smyslu je pod *B. lactucae* myšlen pouze patogen salátu a příbuzných locik (zejména *L. serriola*) (Choi et al., 2011).

#### **2.3.2 Hostitelské spektrum**

Rozsah potencionálních hostitelů původně koncipovaného druhu *B. lactucae*, jak uvádí Crute a Dixon (1981), jsou rostliny z čeledi *Asteraceae*, přičemž bylo uváděno více než 200 hostitelských druhů 40 rodů patřících do této čeledi. Nejvýznamněji se rod *Bremia* vyskytuje na rodu *Lactuca*, kdy napadá nejen plevelné druhy, ale hlavně pěstované odrůdy lociky seté (*Lactuca sativa*) (Spring et al., 2018). Infekce pěstovaných rostlin salátu může za

vhodných podmínek způsobovat velké hospodářské ztráty (Lebeda et al., 2002; Petrželová a Lebeda, 2004).

Z celkového počtu 17 planě rostoucích druhů rodu *Lactuca* v Evropě je možné považovat jako známé přirozené hostitele pouze 7 druhů (Lebeda et al., 2002). Skutečností je, že výskyt, působení a dynamika *B. lactucae* není v rostlinných patosystémech dostatečně známa (Lebeda a Burdon, 2023). Je zřejmé, že časem budou nejen objevovány další hostitelské druhy rodu *Bremia*, ale i noví dosud neznámé interakce v rámci rostlinných patosystémů (Lebeda et al., 2002, 2008a; Petrželová a Lebeda, 2004; Lebeda a Burdon, 2023).

*B. lactucae* se většinou specializuje na zástupce daného rodu, proto můžeme říct, že je úzce specifickým patogenem (Crute a Dixon, 1981; Lebeda a Sýrovátko, 1988; Lebeda et al., 2002). V tomto případě, dříve uváděné tzv. *formae specialis*, jsou nyní většinou reprezentovány samostatnými druhy, které napadají konkrétní rody nebo druhy rostlin. Podle posledních studií jich je známo nejméně 11 (Lebeda et al., 2002, 2008a). V případě výskytu v České republice je *B. lactucae* poměrně běžná především na *L. serriola*, šíření na ostatní zástupce rodu *Lactuca* není zatím dostatečně prozkoumáno (Lebeda et al., 2008a). Přesto, že napadení v rámci planých populací *L. serriola* se vyskytovalo až z 80 %, tak *B. lactucae* ve většině případů nezpůsobovala silnější infekce rostlin nebo jejich populací (Lebeda et al., 2008a; Mieslerová et al., 2013). Lebeda et al. (2008a) poukazují na skutečnost, že tyto plané populace *L. serriola* mohou být zdrojem inokula pro další šíření patogena do porostů *L. sativa*, ale také mohou způsobit retenci choroby v daném prostoru, včetně variability virulence patogena (Lebeda a Burdon, 2023).

Detailní studium plevelných populací ukázalo, že *Bremia* spp. se dále dále vyskytuje na rostlinách rodu *Sonchus*, (*S. arvensis* (mléč rolní), *S. oleraceus* (mléč zelinný), *S. asper* (mléč drsný)). Dále pak na plevelných rostlinách *Cirsium arvense* (pcháč rolní), *Arctium tomentosum* (lopuch plstnatý), *Carduus crispus* (bodlák kadeřavý). Občas se s ní můžeme setkat také na okrasných nebo nepůvodních rostlinách (Lebeda et al., 2008a). Faktem však je, že pouze u *Lactuca* a *Sonchus* byl zdokumentován mezirodový přenos *B. lactucae* (Lebeda a Sýrovátko, 1988; Petrželová a Lebeda, 2004).

### 2.3.3 Biologie

*B. lactucae* můžeme považovat za poměrně jednoduchý mikroskopický fytopatogenní organismus. Z hlediska trofických vztahů ho řadíme mezi tzv. obligátní biotrofy, které pro svůj životní cyklus potřebují pletiva živého hostitele, z něhož čerpají živiny pro svůj růst

a rozmnožování (Lebeda et al., 2002; Michelmore and Wong, 2008). Vývoj infekčních struktur probíhá uvnitř buněk hostitele, v případě kompatibilní interakce se pak hyfy následně rozšiřují do intercelulárních prostor, kde mohou do dalších buněk zapouštět haustoria. Haustoria jsou infekční útvary, které za pomoci koncentračního spádu jsou schopny přijímat živiny z hostitelských buněk (Latijnhouwers et al., 2003).

Ostatní rody v rámci řádu *Peronosporales* mohou být svou biologii a morfologií velmi podobné, přesto se *B. lactucae* odlišuje výrazným rozvětvením sporangioforů v horní části a diskovitou zduřeninou na bázi vybíhající větévky sporangioforu (Kalina a Váňa, 2005). V souvislosti s experimentálním studiem tohoto patogena, výraznou komplikací zůstává, že nemůže být kultivován na axenických médiích, ale pouze na hostitelských rostlinách (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010). Tato skutečnost je podmíněna velmi specifickou fixací na hostitele a přijímat některé vyživující sloučeniny z kultivačního substrátu (Michelmore and Wong et al., 2008)

Infekce tímto patogenem může probíhat dvěma způsoby. Buď přímou penetrací přes epidermis nebo méně častějším způsobem, a to nepřímým pronikáním přes průduchy (Lebeda a Reinink, 1991, 1994; Lebeda, et al., 2001c).

Rozmnožování probíhá pohlavně i nepohlavně. Sexuální rozmnožování je označováno jako oogametangiogamie a produkuje tlustostěnné a dlouhodobě přežívající oospory, které vznikají kopulací antheridia a oogonia (Michelmore a Ingram, 1981). Tento organismus je nejčastěji heterothalický, a proto při pohlavním rozmnožování musí být přítomny dva párovací typy stélek, které jsou označovány B<sub>1</sub> a B<sub>2</sub> s (+/-) (Michelmore a Ingram, 1980; Michelmore, 1981; Lebeda et al., 2002). Přesto některé kmeny/izoláty mohou být i homothalické, to znamená, že se mohou párovat sami se sebou nebo s jedinci totožného párovacího typu. Pokud se u homothalických izolátů vyskytuje kombinační typ B<sub>1</sub> představují větší riziko v polních podmínkách z důvodu větší produkce oospor (Michelmore a Ingram, 1982; Souza et al., 2022).

Průběh pohlavního rozmnožování je iniciován při vzájemném kontaktu dvou vláken s pomyslně opačným znaménkem (+/-), tzn. dvou odlišných párovacích typů (mating types). V místě dotyku obou hyf se začnou diferencovat gametangia, vzniká samičí oogonium kulovitého tvaru a samčí antheridium se spíše kyjnatým tvarem (Sargent et al., 1977; Michelmore a Wong, 2008). Později dochází ke splynutí obou gametangií, jež jsou vzájemně přitahována hormonálně. Po spojení gametangií dochází k jejich zvětšení a následné meióze spojenou s pozdější tvorbou jednotlivých gamet. V tomto bodě přechází patogen z primárního



diploidního stadia do haploidního, kdy vytváří spory (Latijnhouwers, et al. 2003; Michelmore a Wong, 2008; Hardham, 2009). Po oplození a dokončení celého procesu se vytváří tlustostěnná oospora, která je bohatá na lipidy, má pomalý metabolismus a vysokou odolností vůči nevhodným podmínkám prostředí. Oospory jsou rovněž vysoce odolné vůči rozkladu a představují zdroj infekce, jež má dlouhodobou životnost (i několik let) (Crute a Dixon, 1981). Zoospory v tomto případě nejsou vůbec produkovány (Hardham, 2009), oospory klíčí přímo a jsou schopny primární infekce (Michelmore, 1981).

Nepohlavní rozmnožování probíhá pomocí nepohlavně vzniklých spor na konidioforech, resp. sporangioforech (Lebeda a Schwinn, 1994). Konidiofory většinou pronikají napovrch průduchy na spodní straně listů, při rozsáhlejšímu napadení pletiva mohou vyrůstat i na svrchní straně listu. Na vrcholu konidioforů vznikají nepohlavně vzniklé mnohokaryotické a tenkostěnné konidie (Kalina a Váňa, 2005). Po dozrání konidií dochází k jejich uvolnění do prostoru, přenosu vzdušnými proudy nebo vodou, a následné depozici na povrchu rostlinných pletiv. Po depozici na hostitelské rostlině může za vhodných podmínek zčít infekční proces. Skutečností však je, že existuje výrazná závislost tohoto procesu na mnoha faktorech, zejména pak prostředí, vývojovém stadiu a genotypu hostitele (Lebeda et al., 2001b).

Genetická variabilita *B. lactucae* je neobyčejně rozsáhlá (Lebeda et al., 2002; Spring et al., 2018) s tím, že při nepohlavním způsobu rozmnožování může být generována anastomózami nebo i prostřednictvím parasexuality (van Hese et al., 2016; Michelmore a Wong, 2008). Dochází hyperploidiím a vzniku heterokaryonu (Michelmore a Wong, 2008). Aktuální rozmnožovací strategii určuje kombinace různých faktorů prostředí nebo genetická výbava patogena (Lebeda a Schwinn, 1994).

Průběh nepohlavního rozmnožování má několik základních fází. Začíná iniciací klíčení konidie, které může probíhat již po 1-3 hodinách od inokulace. Zahájení klíčení je velmi závislé i na teplotě, přičemž optimální teplota se nachází v rozmezí od 10 do 15°C. V prvotní fázi klíčení konidie nerozlišuje hostitele a nehostitele, je proto schopná vyklíčit i na nehostitelské rostlině (Lebeda et al., 2001b; 2008b). Charakter povrchu hostitele však podmiňuje frekvenci klíčení a tvorbu primárních infekčních struktur (Lebeda et al., 2002). Primárně dochází k vytvoření a prodlužování klíčící hyfy (Lebeda, 1989, Sargent et al., 1977) jejíž délka může být velmi variabilní (Lebeda et al., 2002). Přibližně po 3 až 6 hodinách, případně i později, dochází k diferenciaci apresoria (přísavný polštář) a ukončení růstu klíčící hyfy (Lebeda a Reinink, 1994; Lebeda et al., 2001b).

Apresorium představuje základní předpoklad pro tvorbu tzv. penetračního hrotu, následně penetraci kutikuly a buněčné stěny, později pak i cytoplazmatické membrány, což jsou významné bariéry hostitele. Na spodní části apresoria dochází k diferenciaci penetračního hrotu, který vlivem mechanického a enzymatického působení proniká do buňky, což je primárně spojeno s tzv. invaginací plazmalemy (Cooper, 1981; Lebeda, 1989; Latijnhouwers et al., 2003). V penetrované epidermální buňce vzniká nejdříve primární vezikulus, který má kulovitý tvar, z něj pak následně sekundární vezikulus, z něhož vyrůstají buď přímo haustoria nebo intracelulární nebo intercelulární hyfy. Fáze tvorby primárního a sekundárního vezikulu je rozhodující z hlediska rozpoznání (tzv. recognition) mezi hostitelem a patogenem (Lebeda a Schwinn, 1994). Tyto dvě infekční struktury mohou zaplňovat téměř celou epidermální buňku s tím, že se v některých případech mohou vytvářet i v inkompatibilních interakcích (Lebeda et al., 2001b, 2008b). Inkompatibilní interakce bývají velmi často spojeny s projevem tzv. hypersenzitivní reakce, tedy náhlým odumíráním buněk, což je proces, který znemožňuje další vývoj patogena v pletivech (Lebeda et al., 2001b, 2008b)

V případě kompatibilní interakce dochází následně k tvorbě intercelulárního coenocytického diploidního mycelia, které proniká do mezibuněčných prostor. Z intercelulárního mycelia penetrují do buněk hostitele haustoria, pomocí nichž patogen získává živiny a energii ke svému dalšímu růstu a reprodukci. Vlastní reprodukce je spojena s pronikáním hyf přes otvory průduchů a následně diferenciaci konidioforů s konidiemi, čímž se nepohlavní cyklus uzavírá (Latijnhouwers et al., 2003; Kalina a Váňa, 2005; Hardham, 2009).

Podmínky prostředí výrazně ovlivňují tvorbu, množství a kvalitu produkovaných spor, ale i následnou epidemiologickou situaci. Vnější podmínky také významně ovlivňují dobu přežití reprodukčních struktur patogena, a to jak pohlavních, tak i nepohlavních, ale mají významný vliv i na jejich epidemiologický potenciál (Michelmores, 1981; Scherm a van Bruggen, 1994). Je známo, že v podmínkách přítomnosti náchylných hostitelů převažuje klonální reprodukce patogena, naopak v případě převahy rezistentních hostitelů nebo při používání fungicidů, může převažovat pohlavní reprodukce (Souza et al., 2022).

#### **2.3.4 Ekologie a šíření**

Vývoj *B. lactucae* je silně ovlivněn podmínkami vnějšího prostředí. Mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující reprodukci a rozvoj tohoto patogenu patří hlavně teplota, vzdušná vlhkost a množství světla. Zvýšený nebo snížený přísun jednoho nebo více faktorů může mít za

následek celkovou inhibicí růstu tohoto patogenu. Zásadně rozvoj ovlivňuje i například věk rostlin a jejich náchylnost nebo rezistence (Lebeda et al., 2008a).

Na počátku nepohlavní fáze vývoje musí být splněny následující podmínky: zvýšená vlhkost vzduchu i ovlhčení porostů, resp. listů hostitelských rostlin, nízká rychlost proudění větru a zatemnění po určitou časovou dobu, zejména pak pro iniciální stadia infekce (Wu et al., 2002). Tvorba spor a jejich množství je významně ovlivňováno teplotou a relativní vzdušnou vlhkostí, přičemž doba spolupůsobení těchto faktorů hraje zásadní roli (Su et al., 2004).

Za spodní hranici relativní vlhkosti vzduchu, pro rozvoj infekce *B. lactucae*, je považována hodnota 80 %, přičemž optimální hodnota se pohybuje v rozmezí 90-100 %. Při optimu dochází k intenzivní sporulaci a vytváření hustých povlaků konidioforů na listové ploše. Tato skutečnost platí, pokud i ostatní faktory jsou v optimu nebo v přijatelných hodnotách (Petrželová a Lebeda, 2004; Su et al., 2004). Z hlediska teploty je schopna se rozvíjet v rozmezí od 4 do 20 °C, optimum se nachází mezi 10 a 15 °C s vrcholem sporulace při 15 °C. Je známo, že teplota vhodná pro klíčení a penetraci se však může lišit mezi jednotlivými izoláty (Sargent a Payne, 1974; Su et al., 2004).

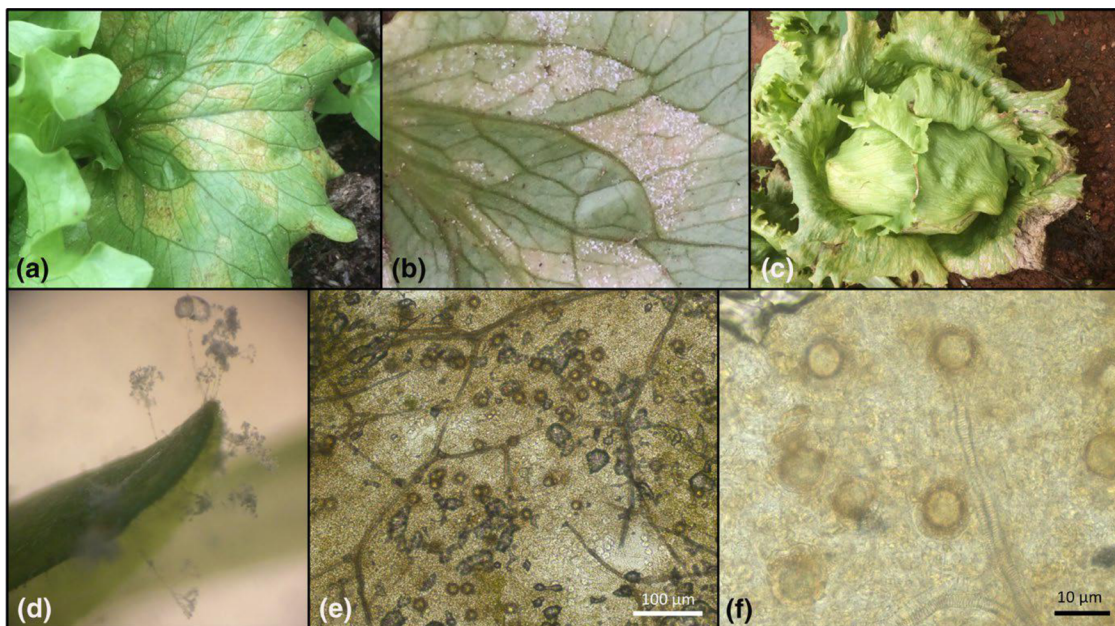
K intenzivnímu rozvoji dochází v nočních hodinách, k uvolňování konidií zase spíše ráno (Scherm a Bruggen, 1994). Tento vývoj, ale může být narušován vyšší teplotou a následným odpařením potřebné vlhkosti z povrchu listové plochy. Úspěšnost infekce ovlivňuje nejčastěji stupeň ovlhčení porostů, nejčastěji pak po vytvoření rosy v ranních hodinách. Pro rozvoj infekce je také nutné, aby porosty zůstaly vlhké alespoň v řádu jednotek hodin (Wu et al., 2000). Jak již bylo uvedeno, nepohlavně vzniklé spory se šíří jak větrem, tak i vodou. K rozšíření na hostitelské rostliny a následné iniciaci infekčního procesu, může dojít v příhodných podmínkách během několika hodin (Scherm a Bruggen, 1994; Wu et al., 2000).

Naopak v nevhodných podmínkách je *B. lactucae* schopna pouze přežít (většinou ve formě oospor), konidie přežívají pouze velmi krátkou dobu (několik málo hodin). Za další nevhodné podmínky lze považovat vysokou intenzitu slunečního a škodlivého UV záření, často UVB záření. Vysoké teploty v průběhu dne mohou narušovat nebo retardovat infekční cyklus, proto se patogen adaptoval šířením a infekcí hostitelských rostlin na ranní hodiny (Wu et al., 2002).

### 2.3.5 Geografické rozšíření a ekonomické dopady

Výskyt *B. lactucae* je vázán převážně na mírné a subtropické pásmo, přesto se tento patogen může vyskytovat i v jiných klimatických pásmech, kde se salát pěstuje pod závlahou nebo ve sklenících (Crute a Dixon, 1981; Simko et al., 2014; Subbarao et al., 2017). Ve vhodných podmínkách může rostliny infikovat v průběhu celého vegetačního období (Crute a Dixon, 1981). *B. lactucae* je původcem jedné z hlavních a devastujících chorob salátu, její rozšíření je díky globálnímu rozsahu pěstování salátu, kosmopolitní (Subbarao et al., 2017). Škody působené v rámci kontinentů a jednotlivých regionů jsou různé, kromě jiného mohou být i závislé na výskytu planých hostitelských druhů (Petrželová a Lebeda, 2004, 2011; Lebeda et al., 2008a; Lebeda a Burdon, 2013).

Plíseň salátová může znehodnotit rostliny ve všech stádiích vývoje. Mezi nejčastější příznaky napadení patří chlorotické nebo žluté skvrny, které se neustále rozšiřují. Ze spodní strany listu se nachází nápadné bílé povlaky sporangioforů, které jsou ohraničené žilkami. Napadené rostliny nebo jejich části nekrotizují, usychají a odumírají (viz **Obr. 4**). Odumírání a poškození rostlin otevírá cestu pro rozvoj dalších patogenních a saprotrofních hub a oomycetů (Crute a Dixon, 1981; Simko, 2013). Symptomatologie napadení může být zcela odlišná a velmi variabilní u planě rostoucích rostlin *L. serriola*, což je vysvětlováno velkou variabilitou genů rezistence v jejich populacích (Lebeda et al., 2002, 2008a, 2014; Lebeda a Burdon, 2023).



**Obr. 4.** Symptomy napadení plísní salátovou (*B. lactucae*) – (a) chlorózy a nekrózy na svrchní straně listu; (b) vytváření sporangioforů na spodní straně listu, které jsou ohraničené žilkami; (c) chlorózy a nekrózy z pohledu na celou rostlinu; (d) spory na sporangioforech; (e,f) vzniklé oospory (Souza et al., 2022)

Plíseň salátová je bezesporu jednou z nejvýznamnějších chorob salátu, je častá zejména v místech jeho nejvyšší produkce (Subbarao et al., 2017). Z ekonomického a pěstitelského hlediska snižuje životnost salátu a omezuje nebo znehodnocuje jeho komerční použití. V semenných porostech způsobuje snížený výnos semen. Silně napadené rostliny jsou neprodejně (Spring et al., 2018). Epidemický výskyt tohoto patogenu je vázán především na lokální až regionální úroveň, nikdy se nejedná o široce rozšířené onemocnění rostlin. Je známo a dlouhodobě prokázáno, že důvodem těchto epidemií je velká variabilita virulence a vznik nových ras patogenu, které dokáží překonávat používané rasově-specifické geny rezistence (Lebeda a Schwinn, 1994; Lebeda a Zinkernagel, 2003a,b).

### 2.3.6 Trofie a kultivace

V průběhu evoluce se také u oomycet vyvinuly různé trofické nároky. Můžeme je proto dělit na nekrotrofy, kteří získávají živiny a energii pro svůj růst usmrcováním živých buněk, což jsou například druhy rodu *Pythium*. Další skupinou jsou hemibiotrofové, což jsou organismy, které jsou v prvotní fázi životního cyklu biotrofní, ale později přechází do nekrotrofie, do této skupiny patří zástupci rodu *Phytophthora*. Obligátní biotrofové jsou rozdílní od těchto skupin hlavně v tom, že často hostitelské buňky primárně neusmrcují, ale pouze v nich vytvářejí tzv. haustoria. Po jistou dobu vývoje patogenu není buňka zásadně narušena. V tomto případě se jedná o vývojově pokročilejší organismy, nejčastěji pak z čeledi *Peronosporaceae*, kam patří i *B. lactucae* (Spring et al., 2018).

Kultivace peronospor a dalších biotrofů je metodicky poměrně komplikovaná, protože je nelze pěstovat v tzv. axenické kultuře, ale pouze *in vivo* na živých hostitelských rostlinách (Spencer a Lebeda, 2010). Pletiva rostlin infikovaná biotrofy lze však dlouhodobě (ca 6-12 měsíců) uchovávat v mrazících boxech při teplotě -20 °C a pravidelně je přeočkovávat, aby nedošlo ke ztrátě jejich životaschopnosti (Marshall et al., 2001; Madoui et al., 2009). Nekrotrofní a hemibiotrofní patogeny lze naopak kultivovat na axenických kulturách, které však mohou mít svoje specifika. Biotrofové z *Peronosporaceae* jsou také typičtí tím, že jejich hostitelské spektrum je daleko užší než u nekrotrofů a hemibiotrofů. Díky tomu musí být kultivováni na specifických druzích hostitelů, případně i genotypů jednoho druhu. Nekrotrofové a hemibiotrofové jsou naopak schopni většinou napadat širší spektrum taxonomicky odlišných rostlin (Spring et al., 2018; Choi et al., 2006, 2009; Runge a Thines, 2012a).

### 2.3.7 Možnosti ochrany a rezistence

Salát je rychle rostoucí plodina, jehož různé odrůdy jsou morfologicky a geneticky velmi variabilní, a jsou také vázány na specifické sezónní podmínky v průběhu vegetačního období, což výrazně zhoršuje možnost ochrany vůči onemocněním a škůdcům (Simko, 2013; Subbarao et al., 2017). Použití pesticidů v ochraně salátu je velmi problematické, zejména pak díky krátkodobosti kultury (pouze 8-10 týdnů), a vytváří rizika negativního vlivu na životní prostředí, ale zejména pak přímého dopadu na lidské zdraví, díky konzumaci celé rostliny (Barrière et al., 2014). Problémem jsou také dlouhodobé monokultury salátu, které podporují rychlý a masivní rozvoj nejrůznějších patogenů a škůdců, ale i projev některých abiotických onemocnění (Subbarao et al., 2017).

Cílené a systematické šlechtění salátu na odolnost vůči *B. lactucae* bylo zahájeno ve 20. letech 20. století v USA, od 50. let také v Evropě (Ryder, 1999; Lebeda et al., 2007a). První zdroje genů rezistence byly nalezeny ve starých a krajových odrůdách s tím, že se však od počátku šlechtění začala pozornost šlechtitelů postupně orientovat na planě rostoucí progenitor salátu, tedy *L. serriola*, která se stala hlavním a významným donorem rasově-specifických genů rezistence (Lebeda et al., 2007a, 2009, 2014; Parra et al., 2016). Hledání nových zdrojů rezistence je v posledních desetiletích integrální součástí vědecké a šlechtitelské práce, přičemž se provádí pomocí laboratorního testování *in vivo* (Lebeda a Petrželová, 2010), dále pak jsou využívány molekulární metody MAS (Marker assisted selection) (Simko et al., 2021), jež jsou podpořené i polním testováním (Spring et al., 2018). V současném šlechtění salátu na rezistenci k *B. lactucae* jsou využívány čtyři hlavní strategie, resp. typy rezistence: vertikální (rasově-specifická), kvantitativní, polní a nehostitelské rezistence (Lebeda et al., 2002, 2014; Simko, 2013; Petrželová et al., 2011).

Vertikální rezistence u salátu (založená na monogenní dědičnosti), jako i u celé řady dalších plodin, je využívána již téměř 100 let (Lebeda, 1988). Pro interakci *L. sativa* – *B. lactucae* byl koncipován systém gen-proti-genu, který systematicky popisuje a klasifikuje dominantní geny (Dm geny) a faktory (R) rezistence (Crute a Johnson, 1976). Možná rezistentní interakce hostitelů s patogeny, je závislá na vzájemné reakci těchto Dm genů a R-faktorů s faktory avirulence (Avr) patogenu (Hammond-Kosack a Jones, 1997). Podle teorie gen-proti-genu se předpokládá, že existuje stejný počet faktorů avirulence ke genům rezistence (Lebeda a Petrželová, 2010). Každý z dominantních genů by měl poskytovat rezistentní odpověď na určitou rasu *B. lactucae* (Crute a Johnson, 1976). V současné době známe již více

než 51 dominantních genů a faktorů rezistence salátu (*L. sativa*) a planých druhů *Lactuca* spp., odhady však říkají, že mohou být objeveny další stovky těchto genů s účinností proti rasám *B. lactucae* (Parra et al., 2016).

Kromě tohoto jsou známy také geny, které ovlivňují polní nebo tzv. neúplnou rezistenci, přičemž se jedná o geny menšího účinku. Ty můžeme zjišťovat prostřednictvím analýzy Quantitative trait locus (QTL) nebo pomocí molekulárních markerů (Michelmore a Wong, 2008; Simko et al., 2015, Parra et al., 2016). Je známo, že dominantní geny a faktory rezistence nemohou zaručit dlouhodobou ochranu z důvodu vysokého selekčního tlaku a neustále vznikajících nových virulentnějších ras patogenu, ale i velké diverzity v rámci populací *B. lactucae* (Lebeda a Schwinn, 1994; Lebeda a Zinkernagel, 2003a). Proto musí být neustále hledány genotypy v rámci rodu *Lactuca*, které by mohly být zdrojem nové rasově specifické rezistence (Lebeda et al., 2014). Práce posledních let prokázaly, že přenos genů z blízké příbuzných rostlin salátu (*L. serriola*), může být komplikován tím, že tuto rezistenci mohou překonávat rasy, které byly známy na planě rostoucích druhích salátu (Lebeda, 1984), což se děje v rámci složité interakce rostlinných patosystémů (Lebeda a Burdon, 2023). Velká pozornost je v posledních ca dvou desetiletích věnována využití tzv. nehostitelské rezistence (Lebeda, 1988), která byla postulována a později lokalizována v *L. saligna* (Lebeda et al., 2002, 2014)

Začíná se rovněž uvažovat, že by se mohly začít používat při šlechtění na rezistenci i některé další novodobé postupy, například s využitím RNA interference - (HIGS – host-induced gene silencing) a PPRs (interfamily transfer of pattern – recognition receptors) (Govindarajulu et al., 2015; van Hese et al., 2016). Tyto možnosti by mohly způsobit revoluci ve šlechtění, které by se již nemuselo spoléhat na Dm geny rezistence, tím by se výrazně mohla zvýšit i životnost odrůd (Spring et al., 2018).

### **2.3.7.1 Rezistentní odpověď a hypersenzitivní reakce**

K rezistentní odpovědi rostlin dochází hlavně vlivem nevratného membránového poškození (IMD) a hypersenzitivní reakce (HR), přičemž tyto dvě reakce jsou spojeny (Lebeda a Reinink, 1991, 1994; Bennett et al., 1996). Uvedené dva procesy primárně ovlivňují dominantní geny rezistence (Mansfield et al., 1997). Během těchto procesů dochází ke změnám v cytoplazmě rostlinných buněk, hromadění fenolických látek a vytváření reaktivních forem kyslíku, dusíku a síry (Lebeda et al., 2008b; Sedlářová et al., 2016; Tichá et al., 2018).

Hypersenzitivní reakce se projevuje v místě infekce po penetraci patogenu do buňky (buněk), přičemž tento obranný mechanismus lze považovat jako nejrychlejší a neúčinnější proti biotrofním patogenům (Morel a Dangl, 1997). Tato reakce je obvykle součástí projevu rasově specifické rezistence, je ovlivněna genotypem hostitele a patogenu, spouští se pouze tehdy, pokud jsou produkty genu avirulence rozpoznány produkty genů rezistence (Morel a Dangl, 1997; Lebeda et al., 2008b). Je-li aktivována hypersenzitivní reakce, rostlina se dokáže účinně bránit, ale za cenu lokální destrukce pletiv (Lebeda, 1989; Lebeda et al., 2001a, 2008b).

HR nastává již do několika hodin od kontaktu rostliny s patogenem, na mikroskopické úrovni se projevuje ve ztrátě turgoru buněk, změnou propustností buněčných membrán, granulací cytoplazmy a jejími barevnými změnami, dále pak postupnou ztrátou funkce a zánikem buněčných organel. Z vizuálního makro i mikroskopického hlediska se projevuje nekrózou buněk. Tyto odumřelé buňky dále nemohou patogen dále zásobovat důležitými živinami, patogen nemá možnost pomocí vezikulů a haustorii čerpat živiny, a díky tomu odumírá (Morel a Dangl, 1997; Lebeda 1989; Lebeda et al., 2008b).

## **2.4 Základní informace o Chile a Argentině**

Pro základní charakterizaci podmínek, ve kterých se vyvíjely populace rostlin v Jižní Americe je důležité se krátce zmínit v těchto podkapitolách. Je zde uvedeno klima Jižní Ameriky a základní, reliéfové, klimatické, pedologické profily Chile a Argentiny s typickou flórou těchto států.

### **2.4.1 Klimatické podmínky Jižní Ameriky**

Jižní Amerika, někdy též bývá řazena do celku Latinské Ameriky, jejíž hranice nejsou zcela přesně vymezeny. Latinská Amerika se tedy skládá ze států Jižní Ameriky, Střední Ameriky a Karibiku s dalšími přilehlými ostrovy (Fňukal a Šebesta, 2013). Jižní Amerika je situována na západní polokouli. Její území protíná rovník, od něhož se jižním směrem nachází naprostá většina pevniny (Mrázková, 2008).

Tento kontinent s rozlohou 18 milionu km<sup>2</sup> tvoří téměř šestinu celkového pevninského povrchu Země. Od ostatních kontinentů je oddělen v jižní části Drakeovým průlivem od Antarktického kontinentu a v severní části oblastí Panamské šije. Východní část od další pevniny ohraničuje Atlantský oceán a západní zase Tichý oceán (Mrázková, 2008).



Klimatické poměry Jižní Ameriky nejvíce ovlivňují jednotlivé faktory, které působí ve vzájemné kombinaci. Jedním z nich je zeměpisná šířka, která ovlivňuje, jaký bude přísun energie dodané Sluncem. Nejvyšší hodnoty dodané energie jsou mezi obratníky, přičemž hodnota také závisí na nadmořské výšce. Mezi obratníky je tudíž stabilní teplota v průměru okolo 24 °C. Směrem k jihu už množství dodané sluneční energie klesá a s tím se projevuje i pokles a nevyrovnanost teplot (Fňukal a Šebesta, 2013).

Dalším faktorem ovlivňujícím klima může být do jisté míry vzdálenost od oceánu, která ale není tak markantní v některých částech J. Ameriky, jelikož šířka kontinentu od západu k východu je velmi proměnlivá. Jako daleko významnější se ukazuje přítomnost And, které tvoří výraznou orografickou bariéru. Jelikož toto pohoří má převážně liniový tvar, tedy táhne se po západní části kontinentu od severu k jihu, a ovlivňuje z velké míry větrné a srážkové podmínky na kontinentu. Díky tomu pak můžeme sledovat v různých částech kontinentu velké rozdíly v biosféře a výskytu jednotlivých biotů (Prach et al., 2009). Nepochybnou zásluhu na modelaci klimatu má i rozložení proudění vzduchových mas, které vanou z oceánu na pevninu, a u kterých se v průběhu roku mění jejich rozložení. Společně s cirkulací vzduchu, ovlivňuje nejen pobřeží, ale také vnitrozemí, oceánské proudění. Například působení Peruánského proudu vytváří mimořádně aridní podmínky na západním pobřeží Jižní Ameriky (Fňukal a Šebesta, 2013).

Podnebí Jižní Ameriky dělí Mrázková (2008) do několika podnebných oblastí:

- 1. Vysokohorská oblast.** Jedná se o území, kde se tyčí pohoří And. V této oblasti s vyšší nadmořskou výškou dochází ke snižování průměrných teplot a vyššímu úhrnu srážek. Teplotní rozdíly mohou být okolo 20 °C.
- 2. Oblast rovníku.** V této části se rozkládají spíše nížiny, jmenovitě například Amazonská nížina. Úhrn srážek je přichází prakticky každý den, přičemž za rok může spadnout mezi 1500 a 3000 mm srážek. Průměrná roční teplota je poměrně vysoká a dosahuje až 26 °C.
- 3. Oblast tropického podnebí.** Typickým jevem je pravidelné střídání období dešťů a období sucha. Teploty jsou poměrně vysoké a denní rozdíly markantní, někdy až 40 °C. Výskyt těchto podmínek navazuje převážně na jihu a na severu od Amazonské nížiny.
- 4. Oblast subtropického podnebí.** Tato oblast se dělí na dvě podoblasti. První je východní oblast, která je charakteristická teplejším podnebím s dostatkem srážek

a jižním prouděním, které tyto srážky přináší. A druhá, západní podoblast, kde podnebí je suché s výskytem pouští. Příkladem je poušť Atacama.

- 5. Oblast mírného podnebí.** I zde lze rozdělit tuto oblast na oceánskou a vlhkou, kde úhrn srážek může být až 6000 mm, ale s poněkud nižšími teplotami v průměru okolo 11 °C. Mimo ni se může vyskytovat i podoblast pevninská typická suššími podmínkami s nedostatečnými ročními srážkami, které nemusí dosahovat ani 150 mm v průměru.

## 2.4.2 Chile

### 2.4.2.1 Základní informace

Chile na délku měří okolo 4300 km. Na severu sousedí se státy Peru a Bolívie, nejdelší hranici však má s Argentinou. Na jihu v Ohňové zemi je pak zakončeno mysem Horn. Geograficky se nachází mezi 17° až 56° jižní šířky a 66° až 76° západní délky. Plošně zaujímá zhruba 757 tisíc km<sup>2</sup> a jedná se o nejdelší stát světa. Hlavní městem Chile je Santiago de Chile (Carmagnani et al., 2023).

### 2.4.2.2 Reliéf

Chilský reliéf je velmi různorodý, lze jej rozdělit na tři paralelní jednotky. Masivní pásmové pohoří And na východě, západní pobřežní část a nížinné depresní oblasti mezi pobřežím a horským terénem.

Chilská část And je tvořena především vysokými zasněženými vrcholy, hlubokými údolními a strmými svahy. Jejich vznik se datuje již od období jury, jedná se proto o relativně mladé pohoří. Jejich další vývoj probíhal v období tektonických aktivit ve třetihorách, vznik ledovcového pokryvu, společně se sedimenty, pak vznikl v průběhu čtvrtohor. Většina vrcholů tvoří sopky, které jsou z většiny již vyhaslé a uvnitř kráterů se vytváří četná sopečná jezera. Průměrná výška vrcholů se pohybuje mezi 5000 a 6000 m n. m., tato část And vytváří výraznou bariéru mezi Chile a Argentinou (Carmagnani et al., 2023).

V nížinných oblastech pod Andami dochází k četnému ukládání materiálu. Horniny jsou zde spíše sedimentárního charakteru, říčního nebo ledovcového původu. Tato oblast je velmi bohatá na živiny, především pak dusík. Přesto se zde mohou v některých místech, z důvodu srážkových stínů, vyskytovat pouště, přičemž se jedná hlavně o oblast centrálního a severního Chile. Deprese je ale na několika místech přerušovaná východo-západními horskými výběžky. Na říčních sedimentech, které do depresí přinášejí řeky, je vhodné pěstovat plodiny, proto se zde

také nachází velké množství polí a pastvin. Jedná se o hustě osídlené oblasti (Carmagnani et al., 2023).

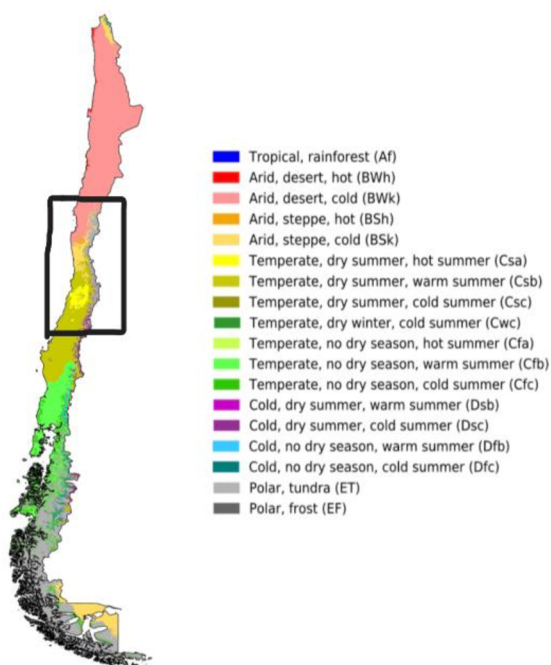
Při západním pobřeží se nachází poněkud starší horský celek And, který je nižší. Jedná se o horniny prvohorního a druhohorního staří, které jsou převážně erodované nebo přeměněné. Na těchto horninách se v příhodných podmínkách nachází lesní nebo polní porosty. Na pobřeží vznikají vlivem vln erodované skály i četné fjordy (Carmagnani et al., 2023).

### 2.4.2.3 Podnebí

Klima Chile je velmi různorodé. Na severu se nachází nejsušší poušť světa Atacama, kde panují velmi vysoké teploty. V centrální části je mediteránní podnebí, zimy jsou zde vlhké s dostatkem srážek, zatímco léta jsou velmi suchá a teplá. Podzimní období je z hlediska srážek nevyrovnané a proměnlivé. V jižní části je výrazný výskyt oceánského podnebí. Výrazně se zde vyskytují také tundry (di Castri, 1991; Guillerm, 1991; Errázuriz, 1998).

Celkově podle Köppen-Geigerovy mapy se v Chile rozlišuje 18 jednotlivých klimatických podoblastí. Tyto podoblasti, včetně jejich popisu, znázorňuje **Obr. 5**.

### Köppen climate types of Chile



*Obr. 5. Köppen-Geigerova mapa znázorňující podnebné oblasti Chile. Černý obdélník vyznačuje přibližné místo odběru rostlinného materiálu (zdroj obrázku: Beck et al., 2018)*

Klima Chile nejvíce ovlivňují Tichomořské proudy, například Humboldtův proud, dále jihopacifické anticyklóny a výrazně také pohoří And. Jižní anticyklóny a Humboldtův proud ovlivňují výrazněji hlavně centrální část Chile a část severu, a udržují v oblasti snesitelné mírné klima. Na jižní část nemají žádný vliv a klima je zde chladné a vlhké. Společně s tím dochází i ke snižování průměrné teploty od severu k jihu. Teploty v centrální části Chile jsou i v případě zimy a léta příznivější, a to díky oteplujícím a v létě ochlazujícím větrům, jež přicházejí od oceánu. Množství srážek se naopak zvyšuje od severu k jihu, kdy právě na severu se vyskytují pouště vlivem jejich nedostatku. Aridní klima se vytváří i na jižních a východních svazích And, kde vznikají četné srážkové stíny (Carmagnani et al., 2023)

#### **2.4.2.4 Pedologické podmínky**

Jelikož Chile je nejdelší stát v poměru k jeho šířce, jsou stejně jako ostatní charakteristiky i pedologické podmínky velmi heterogenní. V severní části v oblasti kolem pouště Atacama, jsou půdy výrazně suché a velmi zasolené, proto výrazně neúrodné. Typické jsou slance nebo solončaky. Na pomezí severní a centrální části Chile je častý výskyt řek a na ně vázané již úrodnější fluvizemě a půdy aluviálního charakteru (Casanova et al., 2013; Carmagnani et al., 2023).

Centrální oblast je více perspektivní pro zemědělství. Převažují andosoly bohaté na živiny ze sedimentární a sopečné činnosti. Dále v Lake District jsou půdy s vysokým obsahem vody, která je zadržována vlivem vyššího obsahu jílu. V jižních Andách se dále vyskytují andosoly, ale společně s litozeměmi nejsou bohaté na živiny. Vyskytují se na nich deštné pralesy. V Patagonii a směrem do Ohňové země jsou půdy prakticky ekonomicky nevyužitelné. Příkladem jsou málo úrodné a kyselé půdy jako podzoly, rankery, gleje a regozemě (Casanova et al., 2013; Carmagnani et al., 2023).

#### **2.4.2.5 Flóra**

Vlivem vysoké rozmanitosti podnebí a geografických bariér se flóra v Chile výrazně diverzifikovala, často se tedy v květeně vyskytují i některé endemické druhy. Přesto početnost druhů je nižší než v jiných zemích Jižní Ameriky. Mezi druhově nejchudší oblasti v Chile patří poušť Atacama s množstvím kaktusů a xerofytní flóry. Svahy vrcholů nejsou nijak zvlášť druhově bohaté a vyskytují se na nich hlavně traviny. Centrální část Chile tvoří lesy a křoviny. V lesích je zastoupena borovice chilská (*Araucaria araucana*), *Nothofagus* a v křovinatých

porostech *Vachellia caven*, z bylin se v Chile vyskytuje i endemitický zvonek chilský (*Lapagaria rosea*) (Smith-Ramírez et al., 2007; Carmagnani et al., 2023).

Jižněji rostou druhově podobné a bohatší lesy s přítomností například rodu *Laurus* a některých keřů. Směrem jižněji klesá teplota a les proto ustupuje, vrací se keřovitá a bylinná vegetace. Na jižním cípu Chile, tedy v Patagonii, se nacházejí prakticky pouze traviny (Patagonská pampa). Vlivem bariéry, kterou vytváří pohoří And, se složení rostlinstva v Chile podstatně liší od Argentiny (Smith-Ramírez et al., 2007).

### **2.4.3 Argentina**

#### **2.4.3.1 Základní informace**

Argentina je stát Jižní Ameriky rozkládající se na více než 2 780 tisíc km<sup>2</sup>. Díky svojí rozloze tvoří druhý největší stát v Jižní Americe a osmý na světě. Na severní hranici sousedí s Bolívií a Paraguayí. Západní hranici sdílí s Chile, na severozápadu s Brazílií a Uruguayí. Jižním směrem pokračuje až do Patagonie a Ohňové země. Argentina je rozdělena na 23 samostatných provincií podle daných samosprávných měst. Hlavním městem Argentiny je Buenos Aires (Donghi et al., 2023).

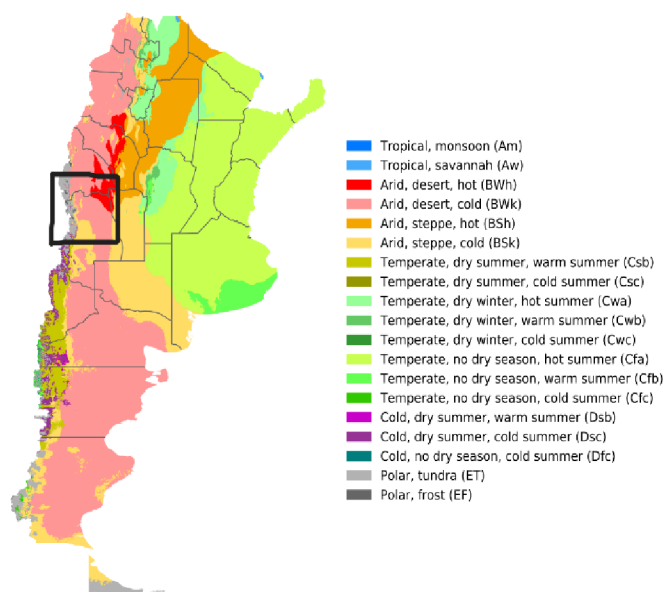
#### **2.4.3.2 Reliéf**

Argentinu je možno rozdělit na několik celků. První je oblast And, nacházející se na západě a severu, a tvořící přirozenou hranici s Chile. V argentinských Andách se nacházejí daleko vyšší vrcholy než v chilských. Průměrná nadmořská výška vrcholů se zde pohybuje mezi 5000 až 6700 metry. Nachází se zde i nejvyšší vrchol And hora Aconcagua. Směrem na jih dochází k jejich ustupování (Donghi et al., 2023).

Další oblast je pojmenovaná „argentinská Mezopotámie“. Jedná se o depresi dosahující délky až 1600 km a šířky okolo 250 km s četnými řekami. Vyskytuje se na severu Argentiny na hranicích s Brazílií. Posledními oblastmi jsou Pampy, což jsou travnaté oblasti jihovýchodně od hranice s Uruguayí, které jsou tvořeny převážně na živiny bohatými sedimenty, a Patagonie nacházející se jižněji od Pamp. V Patagonii jsou četné náhorní plošiny, ledovcová jezera a nižší vrcholy And (Donghi et al., 2023).

### 2.4.3.3 Podnebí

Z hlediska podnebí se Argentina nachází v průsečíku celkem čtyř podnebných typů. Jednotlivé typy a podtypy jsou zobrazeny na Köppen-Geigrově mapě Argentiny (**Obr. 6**). Klimatické podmínky Argentiny jsou zvláště různorodé stejně jako u Chile. Jsou ovlivněny především polohou v rámci země, nadmořskou výškou a členitostí terénu. Nejvíce úrodné a obývané jsou temperátní části Argentiny (Ministerio de Planificación Federal, 2010; Garbulsky a Deregibus, 2015).



*Obr. 6. Köppen-Geigerova klimatická mapa Argentiny s jednotlivými klimatickými typy a subtypy. Černě vyznačeny místa odběru rostlinného materiálu. (Beck et al., 2018)*

Průměrné roční srážky dosahují v nejsušších oblastech Patagonie pouze 150 mm, zatímco v severovýchodní části státu se přesahují až 2000 mm. I průměrné teploty jsou velmi různorodé. Na chladnějším jihu je uváděna průměrná teplota pouze kolem 5 °C, naopak více na severu panují daleko přijatelnější teploty, díky tomu průměrná teplota dosahuje až 25 °C (Garbulsky a Deregibus, 2015).

Díky tomu, že se jedná o jižní polokouli, tak výskyt ročních období je zde opačný na rozdíl od evropských států. Zima nastává v červnu a srpnu. Je chladnější a vlhčí v jižních a středních částech Argentiny, s průměrnou teplotou 10 °C v centrální části. V období od září až do listopadu nastupuje začátek vegetačního období, teploty jsou o něco vyšší, přesto noci mohou být velmi chladné, s průměrem 13-15 °C. Letní období (prosinec–únor) je velmi teplé, průměrné hodnoty dosahují přes 26 °C, a dokonce i ve vyšších a jižních polohách teplota stoupá průměrně k 10 °C. Podzim nastupuje v březnu a trvá až do května. Teploty se pomalu snižují

a mráz přichází do jižních a vyšších lokalit dříve. Průměrná teplota dosahuje 12-14 °C. (Servicio Meteorológico Nacional, 2023).

#### **2.4.3.4 Pedologické podmínky**

V Argentině se vyskytuje mnoho půdních typů. V oblasti Gran Chaco se vyskytují půdy vzniklé především ze spraší. Běžný je zde výskyt kambizemí, andosolů a více na východ i ferrasolů bohatých na železo. V oblasti Pamp se nachází více humózní hnědozemě, občasně s půdami, které mají vyšší obsah solí. Tyto hnědozemě směrem k Patagonii jsou světlejší a sušší s nižším obsahem humusu. Půdy na svazích And jsou málo výživné a většinou pouze slabě vyvinuté, příkladem jsou podzoly, regozemě a rendziny (Rodríguez et al., 2019; Donghi et al., 2023).

#### **2.4.3.5 Flóra**

V severní části a na území Gran Chaco se vyskytují rozsáhlejší lesy. Jsou tvořeny nejčastěji druhem *Dalbergia nigra* a doprovázené *Prosopis alba* a *Prosopis nigra*. Na andských svazích se může vyskytovat travina *Stipa ichu*. Na severozápadě převažují hlavně různé druhy kaktusů. Centrální oblast osídluje také například *Prosopis alba*, ale i větší množství zavlečených druhů a pěstovaných plodin, jedná se o oblast Cuyo (Donghi et al., 2023; Flora Argentina, 2023).

Pampy jsou známé svým nedostatkem srážek a spíše křovinatou a bylinnou vegetací. Ve vlhčích pampách se mohou vyskytovat ostřice (*Carex* sp.), kavyl (*Stipa* sp.) a *Cortaderia selloana*. V sušších pampách převládají spíše xerofilnější trávy. V Patagonii tvoří lesnatý porost převážně rod *Nothofagus* společně s křovinami například rodu *Berberis*. Vyskytují se zde i jehličnany z čeledi *Cupressaceae* a *Pinaceae* (Donghi et al., 2023; Flora Argentina, 2023).

### 3. Materiály a metody

V této diplomové práci byla zpracovávána data týkající se rozšíření a výskytu lociky kompasové (*Lactuca serriola* L.) ve vybraných oblastech Chile a Argentiny, tak jak je v rámci expedic do těchto zemí v letech 2016 a 2017 (Chile) a v roce 2020 získal prof. A. Lebeda (v roce 2017 společně s doc. E. Křístkovou). Některé data, konkrétněji o populacích v Chile, již byla zpracována a uveřejněna (Lebeda et al., 2022).

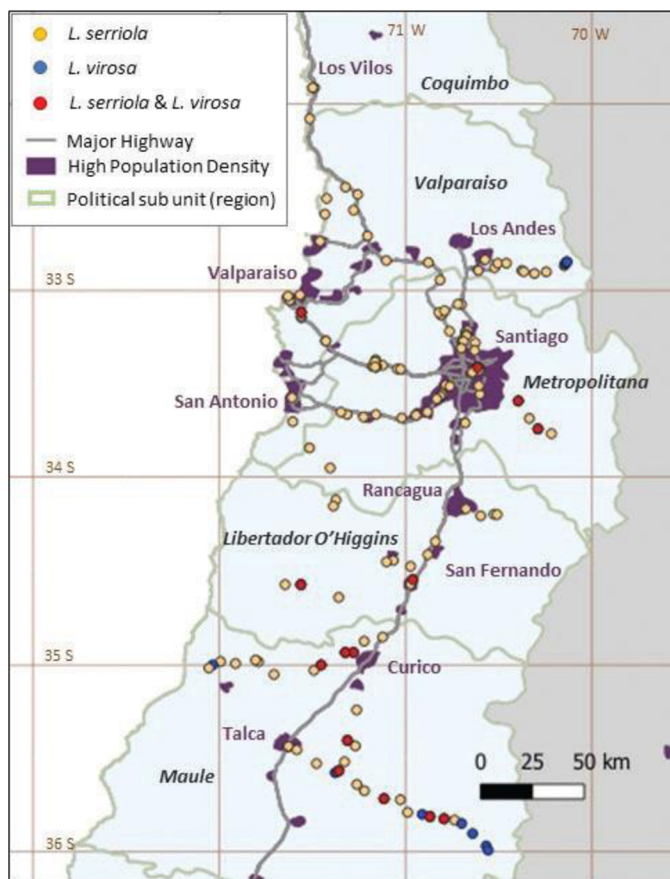
#### 3.1. Základní informace o materiálu a odběr vzorků

Semenný materiál k hodnocení byl získán během let 2016 a 2017 z Chile a během roku 2020 z Argentiny. Jednalo se jak o sběry *L. serriola*, ale také *L. virosa*. Přesto se na data pro *L. virosa* tato práce nezaměřuje. Celkový počet genotypů ze sběru v roce 2016 činí 34 položek, v roce 2017 až 227 položek, v roce 2020 bylo získáno 91 položek. Celkový počet hodnocených položek byl 260.

Materiál byl získán při výpravách prof. A. Lebedy (2016, 2017, 2020) a doc. E. Křístkové (2017) do Jižní Ameriky, jejichž cílem bylo mapování výskytu *Lactuca* spp. na zájmovém území, získání základních eko-geografických informací, odběr vzorků rostlinného materiálu; následně pak zhodnocení fenotypových a fenologických charakteristik jihoamerických locik v průběhu jejich kultivace ve skleníku. Toto hodnocení probíhalo s podporou projektu IGA 2023 v rámci Univerzity Palackého v Olomouci. Semenné vzorky (nažky) byly v zájmových oblastech sbírány hlavně v urbánních lokalitách a okolo měst, ve vesnických a agrárních oblastech, kolem silničních a železničních koridorů, ale i v některých oblastech divočiny a vysokohorských oblastech And, které byly dostupné automobilem.

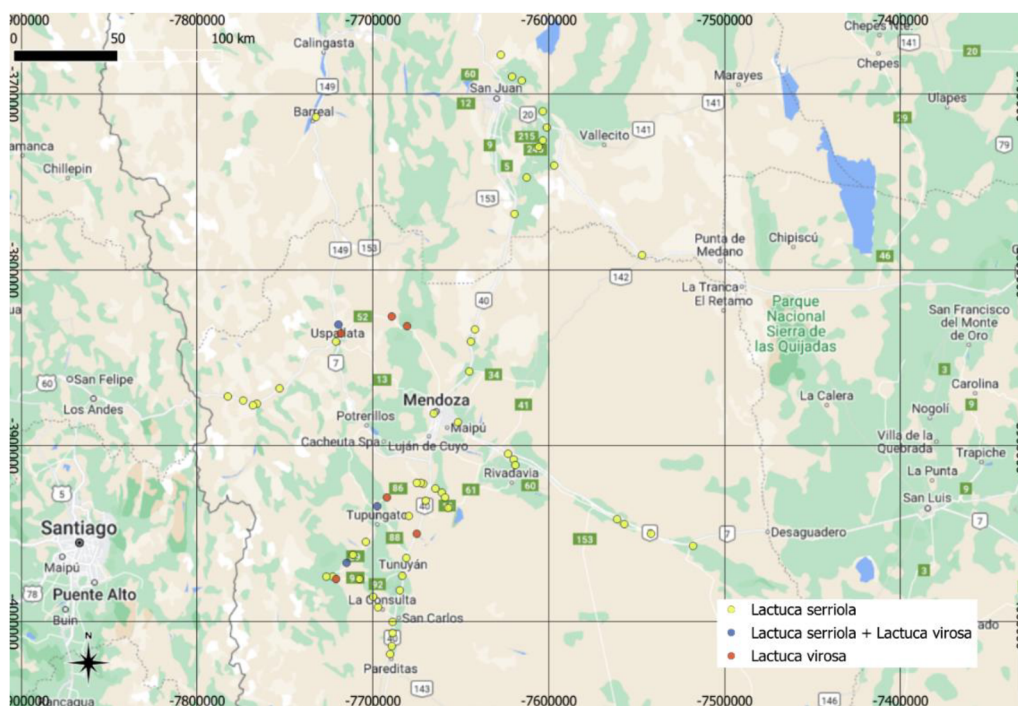
Mapy odběru vzorků byly vytvořeny prostřednictvím programu GIS a dostupných mapových podkladů. Následně byly podle polohy GPS zadány do mapy. Pokud několik vzorků mělo stejnou polohu GPS, byly uvedeny na mapě jako jeden bod. Jednotlivá místa odběru semenného materiálu v Chile vyznačuje mapa (**Obr. 7**), která byla již publikována (Lebeda et al., 2021):





Obr. 7. Mapa sběru semen *L. serriola* a *L. virosa* v Chile (Lebeda et al., 2021)

Stejně byla jednotlivá místa odběru vzorků vyznačena na mapě (Obr. 8) v Argentině:



Obr. 8. Sběrové lokality v Argentině (rok 2020)

Oblasti, které byly v průběhu expedice navštíveny, jsou uvedeny na klimatických mapách (**Obr. 5, Obr. 6**), z nichž je patrný rozsah monitorovaného území, ale i oblasti, odkud pocházejí vzorky rostlinného materiálu. Seznam položek s geografickými a ekologickými informacemi jsou uvedeny v **Příloze č. 1**.

### **3.2. Pěstování jihoamerických locik ve skleníku UP a hodnocení jejich fenotypové variability**

Dne 30. 3. 2021 byl proveden výsev nažek *L. serriola* pocházejících ze sběrů v Argentině a Chile. Nažky byly vysety do plastových kelímků (rozměru 8 x 6,5 cm) naplněných sterilním substrátem Perlit. Později, od dne 13. 4. 2021, tedy po vzejití malých klíčících rostlin, byly semenáčky přesazeny z kelímků do sadbovačů se substrátem od firmy Florcom s označením „0018“. Substrát „0018“ obsahoval borkovanou bílou rašelinu, frézovanou bílou rašelinu a černou rašelinu v poměru 6:3:1. Dále zeolit 40 kg/m<sup>3</sup>, dolomitický vápenec, hnojiva se stopovými prvky (Start&Gro – 1,5 kg/m<sup>3</sup>, LAV – 1 kg/m<sup>3</sup>, Micromax Premium 100 g/m<sup>3</sup>) a zvlhčovací činidlo 100 g/m<sup>3</sup>.

Počínaje dnem 3. 5. 2021 byly rostlinky, od dovršení stádia cca 5 pravých listů, postupně přesazovány do plastových kontejnerů (rozměru 23 x 18 cm, objem 5 l) se směsí pěstebního substrátu od firmy Florcom pod označením „0012“ (borkovaná rašelina, frézovaná rašelina, zeolit 0,5-1 mm, Start&Gro ICL, Micromax ICL + stopové prvky, jemně mletý vápenec) a ornice. Do každého kontejneru byly vysazeny 3 rostliny, v případě, že některé z těchto rostlin odumřely, tak jeden kontejner představoval dvě nebo výjimečně i jednu rostlinu. Samotné kontejnery byly umístěny na podlahu skleníku katedry botaniky, konkrétně za budovou 53 v městské části Olomouc-Holice, ulice Šlechtitelů 27. Teplota ve sklenících byla regulována automaticky pomocí větracího systému.

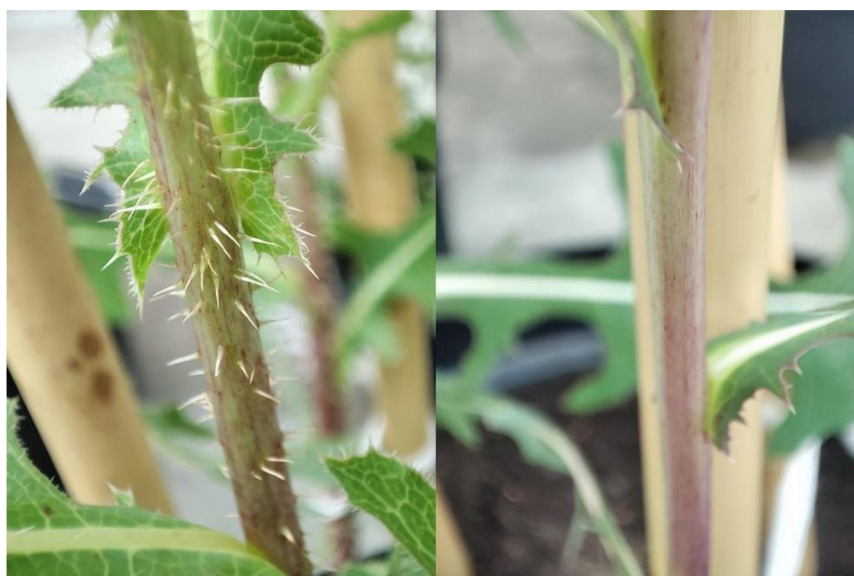
V průběhu vegetace bylo nutné průběžné odstraňování plevelů vyrostlých na substrátu v kontejnerech. Nezbytná také byla pravidelná zálivka prováděna konví nebo zahradní hadicí. Během vývoje a růstu rostlin, byly jejich lodyhy průběžně přivazovány k bambusovým tyčím, aby nedošlo k jejich ohýbání nebo zlomení. V průběhu kultivace byly průběžně odstraňovány listy, které projevovaly symptomy usychání, případně napadení škůdci. K omezení výskytu hmyzích škůdců byly ve skleníku použity lepové desky od firmy Zdravá zahrada (modré a žluté barvy), případně chemické ošetření.

Po diferenciaci květenství, byly na něj nataženy izolační rukávce z monofilu, někdy nazývané „sněhuláci“. Tímto způsobem bylo jednak zamezeno vzájemnému přenosu nažek

mezi jednotlivými rostlinami, ale tento způsob také umožňuje jejich snadnější sklizeň. Po dosažení botanické zralosti nažek, byly nažky postupně sklizeny a následně patřičně zpracovány a připraveny k uložení do depozitu osiv. Nejdříve však musely být nažky ještě ručně přečištěny a vysterilizovány v dezinfekčním prostředku SAVO, aby se vyloučila jejich mikrobiální kontaminace a mohly být později použitelné pro testování, případně další kultivaci ve skleníku. Ze spodní a horní strany rostlin byly také odebrány listy, které byly následně herbarizovány. Rostliny s některými výrazně odlišnými morfologickými znaky byly také fotograficky zdokumentovány (viz **Obr. 9** a **10**), rovněž byly hodnoceny morfologické charakteristiky pro listy rostlin podle descriptoru rodu *Lactuca* (Doležalová et al., 2002).

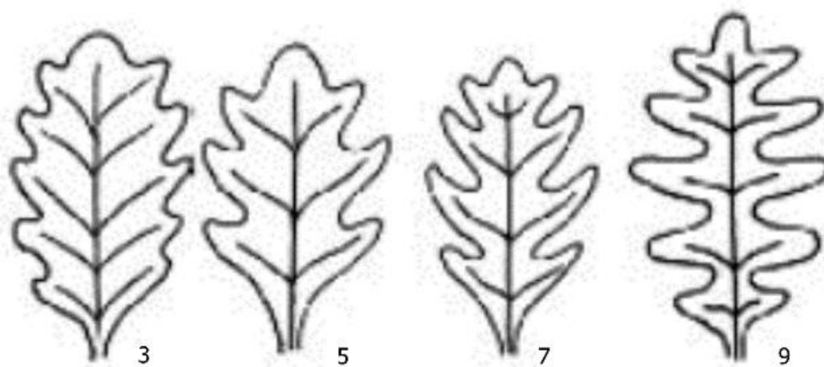


**Obr. 9.** Rozdíly v přítomnosti trichomů na rozetových listech. Obrázek **vlevo** list porostlý trichomy z adaxiální a abaxiální strany (genotyp 72/17) a **vpravo** list s trichomy pouze na střední žilce abaxiální strany (genotyp 190/17)

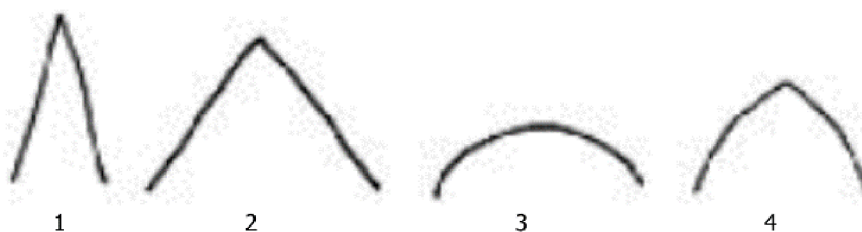


**Obr. 10.** Rozdíly v přítomnosti trichomů na stonku rostlin. Na obrázku **vlevo** jsou přítomny výrazné trichom (genotyp 79/17), **vpravo** trichomy na stonku zcela chybí (genotyp 68/17)

Herbarizované spodní listy byly hodnoceny jako součást této práce s tím, že k hodnocení znaků tvaru apexu, hloubky zářezů a lokalizace trichomů na abaxiální straně listů byl použit stejný deskriptor (Doležalová et al., 2002). Jednotlivé hodnocené znaky jsou uvedeny v **Tab. 1** a **2**. Kategorie hodnocených znaků jsou vizuálně znázorněny na **Obr. 11** a **12**.



*Obr. 11. Hloubka zářezů spodních i stonkových listů. Projev znaku: 3 – peřenolaločný; 5 – peřenoklaný\*; 7 – peřenodílný\*; peřenosečný (podle Doležalová et al., 2002) a chyba (označení (\*1)) opravena dle (Kubát, 2002).*



*Obr. 12. Tvar apexu spodních i stonkových listů. Projev znaku: 1 – špičatý; 2 – zašpičatělý; 3 – zaokrouhlený; 4 – tupý (podle Doležalová et al., 2002)*

**Tab. 1.** Znaký hodnocené u rozetových listů (převzato z publikace Doležalová et al. 2002); (\*1) opravena chyba v publikaci (Doležalová et al., 2002) za pomoci (Kubát, 2002)

Číslování znaku v rámci pořadí	Pojmenování znaku	Kategorie pro hodnocení znaku	Vysvětlení znaku/ popisující obrázek	Doplňující poznámka
1.4.12.	List rozetový – dělený – hloubka zářezů listu	3 peřenolaločný 5 peřenoklaný (*1) 7 peřenodílný (*1) 9 peřenosečný	<b>Obr. 11</b> zaříznutí listů od okraje po střední žilku  Do 1/3 Do 1/2 Do 2/3 Nad 2/3	Hodnocený list ze střední části zcela vyvinuté rozety
1.4.13.	List rozetový – tvar listového vrcholu	1 špičatý 2 zašpičatělý 3 zaokrouhlený 4 tupý 99 jiná	<b>Obr. 12</b>	Hodnocený list ze střední části zcela vyvinuté rozety
1.4.15.	List rozetový – lokalizace trichomů na abaxiální straně	0 nepřítomny 1 na střední žilce 3 po ploše 5 na střední žilce i po ploše 7 na žilnatině 99 jiná		Hodnocený list ze střední části zcela vyvinuté rozety

**Tab 2.** Hodnocené znaky pro stonkové listy (převzato z publikace Doležalová et al., 2002); (\*2) přidán projev znaku 5 - mucronate, který v publikaci (Doležalová et al., 2002) není uveden, (\*3) přidán projev znaku 3 – na žilkách nižšího řádu, který v publikaci (Doležalová et al., 2002) není uveden

Číslování znaku v rámci pořadí	Pojmenování znaku	Kategorie pro hodnocení znaku	Vysvětlení znaku/ popisující obrázek	Doplňující poznámka
1.4.28.	List lodyžní – dělený – hloubka zářezů listu	3 peřenolaločný 5 peřenoklaný 7 peřenodílný 9 peřenosečný	<b>Obr. 11</b> Hloubka zářezů od okraje po střední žilku  Do 1/3 Do 1/2 Do 2/3 Nad 2/3	Plně vyvinutý list z poloviny stonku ve fázi plného květu
1.4.29.	List lodyžní – tvar vrcholu	1 špičatý 2 zašpičatělý 3 zaokrouhlený 4 tupý 5 „mucronate“ (*2) 99 jiná	<b>Obr. 12</b>	Plně vyvinutý list z poloviny stonku ve fázi plného květu
1.4.31.	List lodyžní – lokalizace trichomů na abaxiální straně	0 nepřítomny 1 na střední žilce 2 po ploše 3 na žilkách nižšího řádu (*3) 99 jiná		Plně vyvinutý list z poloviny stonku ve fázi plného květu

V případě že byl znak heterogenní nebo přechodný a nebyl uveden v deskriptoru (Doležalová et al., 2002), tak byl zaznamenán, i když nebyl uveden ve standardizovaných kategoriích znaku. Jednalo se o přechodné (např. 1-2 u apexu) nebo heterogenní vzorky (např. 5<3 u hloubky zářezů listů; kdy byly 2 listy peřenolaločné oproti jednomu peřenoklanému). Pokud se daný vzorek nedochoval, protože rostliny odumřely, nebo se

nepodařilo odebrat listy, případně byl list zničen nebo se nedal vyhodnotit, tento stav byl označen kategorií „nd“.

Tab. 3. Použitá stupnice nadmořské výšky v jednotlivých státech

Stát	Stupnice nadmořské výšky
Chile	Do 500 m n. m.
	500-1000 m n. m.
	Nad 1000 m n. m.
Argentina	Do 1000 m n. m.
	1000-1500 m n. m.
	Nad 1500 m n. m.

Veškerá získaná data byla sumarizována a následně uložena do tabulky v programu Excel. Tabulky obsahující morfologická data byly použity pro konstrukci pruhových procentuálních grafů. Grafy vždy obsahovaly jednotlivé kategorie morfologických znaků a jednotlivé stupně nadmořské výšky (viz **Tab. 3**), v nichž se dané kategorie morfologických znaků vyskytovaly. Stejná stupnice byla využita i u výsledků fenologie rostlin a odolnosti k *B. lactucae*. U vzorků z Argentiny nebyla zvolena stejná stupnice z důvodu, že by se v kategorii do 500 m n. m. nevyskytoval žádný vzorek. V tomto případě byla použita data získaná v rámci této práce a samostatně hodnocená (pro rozetové listy), tak i data získaná doc. E. Křístkovou (pro lodyžní listy).

### 3.3. Hodnocení fenologických charakteristik

V kapitole 3.2. je podrobně popsán postup kultivace rostlin ve skleníku. S tím také přímo souviselo hodnocení vývoje rostlin a jejich fenologie. U jednotlivých rostlin byly postupně zapisovány dny, při kterých dosáhly určité vývojové fáze. Vývoj rostlin byl kontrolován kontinuálně každý pracovní den paní Monikou Holotíkovou. Jednotlivé časové termíny hodnocení byly transformovány do časového úseku počtu dnů od výsevu (DAS). Dále byly zaznamenány dny, kdy došlo k vybíhání a kvetení rostlin. Následně se prostým odečtem stanovila doba mezi vybíháním a kvetením. Všechna získaná data byla zaznamenána do tabulky v programu Excel. Dále pak byla koncipována stupnice podle, které se jednotlivé fenologické

fáze diferencovaly, aby bylo možné rostliny rozřídít do kategorií na základě tohoto kritéria (viz **Tab. 4**).

*Tab. 4. Stupnice časnosti fenologických fází (uvedeno v DAS)*

<b>Fenologické fáze</b>	<b>Brzký(á)</b>	<b>Střední</b>	<b>Pozdní</b>
Začátek vybíhání	$\leq 50$	51-79	$\geq 80$
Začátek kvetení	$\leq 80$	81-99	$\geq 100$
Doba mezi vybíháním a kvetením	$\leq 30$	31-50	$\geq 51$

Některé fenologické fáze byly v průběhu pěstování ve skleníku i fotograficky zdokumentovány (viz např. **Obr. 13 a 14**).



*Obr. 13. Rostlina ve stadiu rozety*



*Obr. 14. Rostliny ve stadiu vybíhání z rozety a ve stadiu tvorby vegetačního vrcholu a stonku.*



Získaná fenologická data byla zpracována pomocí programu Excel do pruhových procentuálních grafů. Při tvorbě grafů byla využita stupnice fenologických fází (viz **Tab. 5**), a podobně jako u morfologických dat, i stupnice nadmořské výšky (**Tab. 4**), pro upřesnění, z jakých výškových stupňů dané vzorky pochází.

### **3.4. Testy rezistence k *Bremia lactucae* (rasy BL 37 a BL 16) na souboru lociky kompasové (*Lactuca serriola* L.) z Chile a Argentiny**

#### **3.4.1. Množení ras *B. lactucae* a příprava inokula**

Primárním krokem pro realizaci testů rezistence je namnožení izolátů, resp. ras (BL37 a BL 16) plísně salátové (*Bremia lactucae*). Kolekce těchto izolátů jsou dlouhodobě udržovány na Fytopatologickém oddělení Katedry botaniky Univerzity Palackého v Olomouci. Celá následně a stručně popsaná metodika byla již dříve detailně publikována (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010).

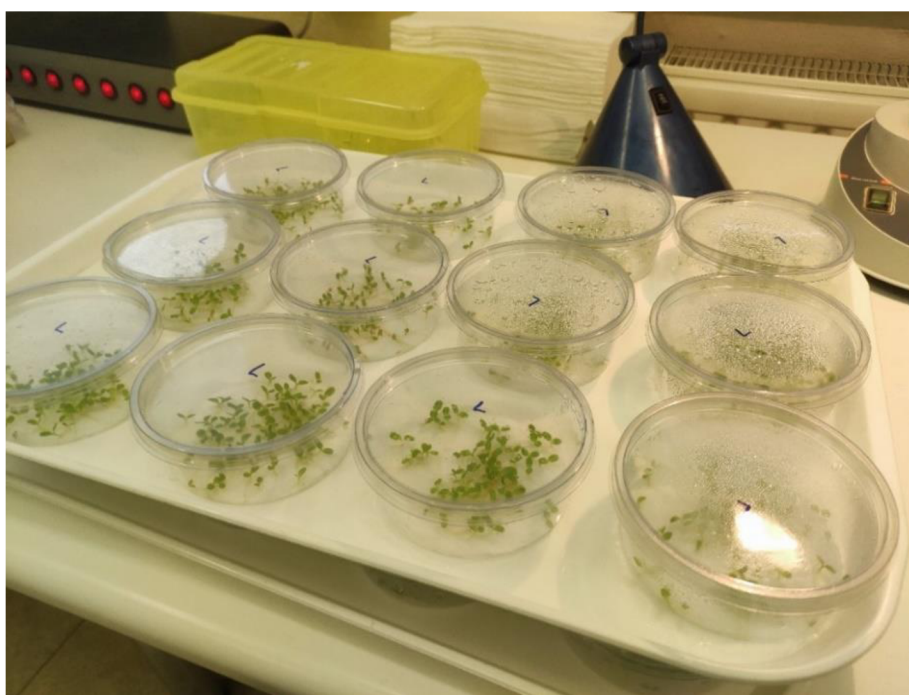
Pro namnožení izolátu *B. lactucae* bylo nejdříve nutné realizovat výsev vhodných genotypů lociky seté (*Lactuca sativa*), na které lze plíseň namnožit. K výsevu byly použity průhledné plastové misky (rozměr 8,5 x 4 cm) s třemi vrstvami buničiny a jednou vrstvou filtračního papíru. Takto vystlané misky byly dány do místnosti s UV zářením. Byly ozařovány zhruba 20-30 min. z důvodu dezinfekce a eliminace případné kontaminace. Po sterilizaci byla do misek nalita destilovaná voda. Dalším krokem byl vlastní vysev nažek salátu do plastových misek. Pro množení inokula byly použity odrůdy salátu „Lednický“ a „British Hilde“, které jsou silně náchylné k použitým izolátům *B. lactucae*. Před výsevem byla semena ošetřena Savem.



*Obr. 15. Odstraňování osemení po vyklíčení rostlin (den před inokulací)*

Následně byly výsevy kultivovány ve fytotronu s teplotou 15-20 °C a 12hodinovou fotoperiodou. Nejčastěji čtyři až pět dní po výsevu se začaly formovat první děložní lístky, z těch bylo odstraněno prázdné osemení pomocí vydesinfikované pinzety. Hlavním důvodem tohoto postupu je zamezení možného hnití lístků a rychlejšímu rozevření listové plochy (**Obr. 15**).

Po 5-7 dnech od výsevu byly semenáčky (**Obr. 16**) použity k inokulaci *B. lactucae*. Jako primární inokulum byly použity semenáčky *L. sativa* infikované konkrétními rasami plísně, které byly dlouhodobě uskladněné v mrazících boxech při -80 °C. Primární inokulum bylo připraveno tak, že semenáčky s kulturou *B. lactucae* byly vloženy do kádinky (20 ml) s 5 ml destilované vody. Následně byla kádinka umístěna na třepačku po dobu cca 20-30 sekund s cílem smýt konidie do roztoku. Po vytřepání byly semenáčky z kádinky odstraněny.

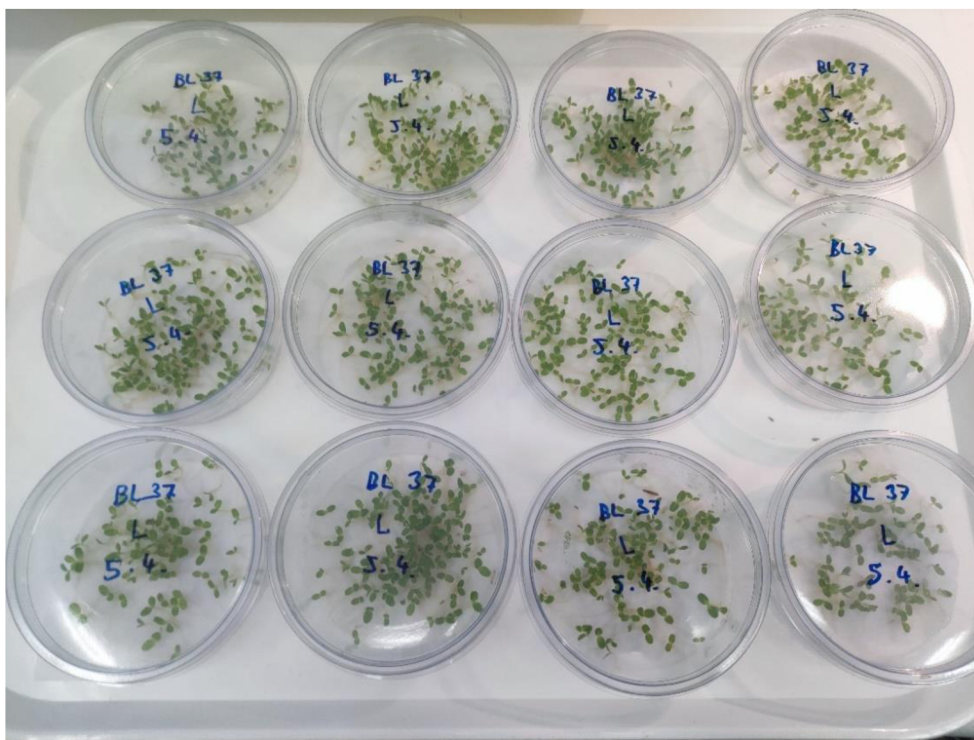


*Obr. 16. Semenáčky salátu připravené na inokulaci *Bremia lactucae**

Koncentrace inokula byla kontrolována pod světelným mikroskopem v Bürkerově komůrce, přičemž minimální koncentrace musela být  $10^5$  spor  $\text{ml}^{-1}$ . Inokulum bylo na rostliny aplikováno skleněným rozprašovačem (viz **Obr. 17**). Po inokulaci byly misky uzavřeny víčkem a přeneseny do fytotronu (viz **Obr. 18**) k inkubaci při teplotě 15-20 °C, a 12hodinovou fotoperiodou. Po uložení do fytotronu byly misky zakryty černou fólií na 24 h. Za 12-14 dní od inokulace, kdy se již projevila silná sporulace *B. lactucae*, byly napadené rostliny použity pro další inokulaci v rámci jejich dalšího namnožení. Po namnožení dostatečného množství inokula *B. lactucae* bylo možné zahájit vlastní infekční pokusy na materiálu lociky kompasové (*Lactuca serriola*).



Obr. 17. Skleněný rozprašovač s balónkem



Obr. 18. Misky se semenáčky salátu naočkované *B. lactucae* a uložené k inkubaci ve fytotronu

### 3.4.2. Příprava materiálu k testování

Získáním dostatečného množství inokula *Bremia lactucae* mohl být realizován screening na rezistenci. Semena byla vysévána do velkých plastových misek o rozměrech 31 × 36 × 6 cm. Nejdříve bylo nutné misku vydesinfikovat 96% etanolem. Následně byla miska vystlána třemi vrstvami buničiny a jednou vrstvou filtračního papíru. Na filtrační papír byla nakreslena výsevní mřížka představovaná 26 řádky s šířkou řádku 2,5 cm, do hlavy každého řádku bylo nadepsáno identifikační číslo genotyp ve formátu např.: 15/17 (první bylo pořadové číslo

a druhé rok) (viz seznam semen z Jižní Ameriky v **Příloze č. 1**). V každé misce byly také dva řádky kontrolní, tzn. na nichž byla vyseta náchylná kontrola. V horní části filtračního papíru byl uveden původ semen a číslo izolátu plísně, který byl použit v daném testu (např. „Jižní Amerika – BL37“).

Miska byla přikryta vydesinfikovaným sklem, na které byly napsány základní údaje týkající se daného testu pod značkami V:, I: a H:. Značka „V“ představuje datum výsevu semen, značka „I“ datum inokulace daným izolátem *B. lactucae* a „H“ data hodnocení reakce semenáčků. Poté byla miska osvícena UV zářením, aby došlo k eliminaci nežádoucí kontaminace. Pak byla do misky na filtrační papír nalita destilovaná voda tak, aby byl celý její povrch dostatečně navlhčen. Následně byla do každého řádku vyseta semena (viz **Obr. 19**). Od každého vzorku (genotypu) bylo vyseto 20 semen po celé délce testovacího řádku, včetně kontrolních vzorků *L. sativa* (odrůda „British Hilde“). Po výsevu byly misky přikryty sklem a přeneseny k inkubaci do fytotronu (teplota 15-20 °C s 12-hodinovou fotoperiodou).



*Obr. 19. Testovací bedna s výsevem semen genotypů *L. serriola**

Po 4-6 dnech od výsevu bylo z vyklíčených semenáčků odstraněno pinzetou osemení, což přispívá k lepšímu vývoji rostlin, ale i následné efektivitě inokulace. Následně byla miska opět uložena do fytotronu.

### **3.4.3. Inokulace**

V souvislosti s vývojovým stádiem rostlin, byla inokulace prováděna 5-6 den po výsevu. Jako zdroj inokula byly použity předtím namnožené izoláty *B. lactucae* (podrobnosti viz výše).

Příprava a adjustace koncentrace inokula, ale i vlastní inokulace probíhala stejným způsobem, jak je popsáno výše, případně v dříve publikovaných metodikách (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010). Inkubace misek probíhala ve fytotronu při teplotě 10-15 °C, a 12-hodinové fotoperiodě, přičemž prvních 24 h byla miska přikryta černou folií.

#### 3.4.4. Hodnocení stupně napadení

Testy byly hodnoceny postupně v časové sekvenci, tzn. 6., 10. a 14. den po inokulaci (viz **Obr. 20**). O každém hodnocení byl veden samostatný protokol.



*Obr. 20. Miska se semenáčky *L. serriola* 6. den od inokulace*

Kvantitativní hodnocení stupně napadení semenáčků *B. lactucae* bylo realizováno podle 4-bodové stupnice (**Tab. 5**) (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010):

Tab. 5. Kvantitativní stupnice pro hodnocení napadení semenáčků salátu *B. lactuca*

Stupeň napadení	Popis
0	Nejsou viditelné sporulující konidiofory na listech
1	Omezená sporulace konidioforů na listech
2	Na méně než 50 % povrchu listů jsou zřetelné konidiofory
3	Na více než 50 % povrchu listů jsou zřetelné konidiofory

Výsledný stupeň infekce byl počítán a vyjádřen podle vzorce (Townsend a Heuberger, 1943):

$$P = \Sigma (n \times v) \times 100/x \times N$$

Kde **P** = je celkový stupeň napadení rostlin; **n** = počet rostlin napadených v dané kategorii; **v** = stupeň napadení; **x** = celkový rozsah stupnice; **N** = souhrnný počet testovaných rostlin (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010).

Základní kvalitativní hodnocení reakce rostlin bylo provedeno podle binární stupnice rozšířené o dvě doplňující kategorie (**Tab. 6**) (Lebeda, 1986; Lebeda a Petrželová, 2010).

Tab. 6. Kvalitativní stupnice hodnocení napadení semenáčků salátu *B. lactuca*

Typ reakce	Popis
-	<b>Rezistentní:</b> žádná nebo mírná sporulace
+	<b>Náchylná:</b> viditelná sporulace na více než 80 % semenáčků
(-)	<b>Neúplná rezistence:</b> občasná sporulace, nekrózy anebo chlorózy
(+)	<b>Heterogenní reakce:</b> směs rezistentních a náchylných rostlin způsobená segregací nebo nejednotností osiva či izolátů

Data získaná z pokusu byla zpracována pomocí aplikace Excel a byly z nich vytvořeny grafy a tabulka. Pro tvorbu **Grafů 22** a **23** byl využit program Statistica, ve kterém byla provedena dvoufaktoriální ANOVA. Analýza variance zhodnotila, jak byly genotypy z daných nadmořských výšek citlivé ke dvěma použitým rasám plísně pro státy Chile i Argentinu zvlášť.

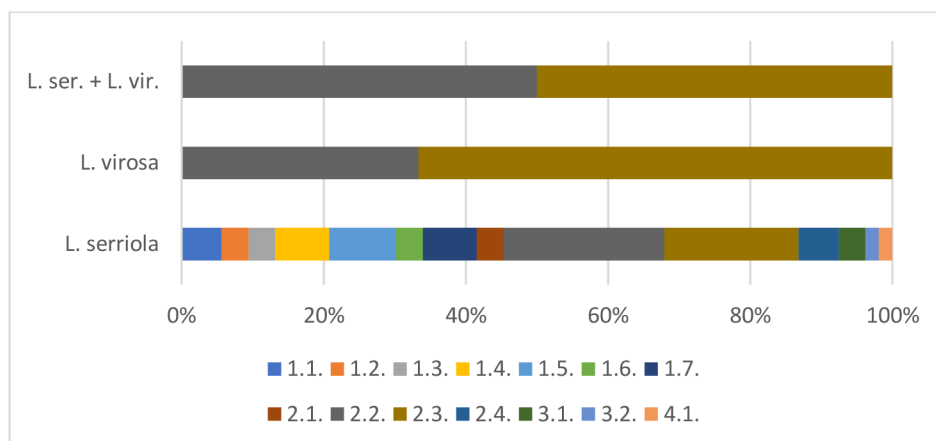
## 4. Výsledky

V rámci této diplomové práce byla hodnocena a zpracována primární ekologická, geografická a morfologická data, ale i data získaná v testech rezistence na odolnost vůči rasám *B. lactucae*. Faktem však je, že do výsledků nebyly zahrnuty některé položky *L. serriola* uvedené v celkovém seznamu sbíraného materiálu, důvodem je to, že tyto položky se nepodařilo regenerovat ve skleníku v roce 2021 (viz také část Materiál a Metody). Díky tomu nebylo také možné odebrat listy na herbarizaci a příslušný materiál testovat na rezistence vůči *B. lactucae*.

### 4.1. Ekologická a geografická data

Sběrové lokality v Chile jsou uvedeny na **Obr. 7**. Problematika Chile již byla podrobněji zpracována v jiné práci, níž jsou uvedeny příslušné podrobnosti (Lebeda et al., 2022). Monitoring a sběry v Argentině byly realizovány na dvou provinciích, konkrétně San Juan a Mendoza. Výskyty populací *L. serriola*, *L. virosa* a obou rostlin společně jsou demonstrovány a barevně odlišeny na **Obr. 8**.

Základní zpracování ekologických a geografických dat z Argentiny z roku 2020 ukazuje, že populace *Lactuca* spp. se s větší početností vyskytují spíše venkovském prostředí a volné krajině kolem cest, až poté pak na urbánních stanovištích v okolí měst. Výskyt kolem zemědělských a průmyslových ploch se zdá být spíše zanedbatelný. Nejčastěji byla v těchto populacích zastoupena *L. serriola*, která byla zaznamenána ve všech kategoriích sledovaných stanovišť. Výskyt *L. virosa* byl poměrně velmi málo četný, zaznamenána byla pouze na 6 venkovských stanovištích. Obdobná situace byla i v případě společného výskytu obou druhů rostlin (*L. serriola* a *L. virosa*) na jednom stanovišti, což bylo zaznamenáno pouze na 3 lokalitách ze všech sledovaných lokalit, jak je zřejmé z **Tab. 7** a **Grafu 1**.



**Graf 1.** Frekvence výskytu (%) *L. serriola* a *L. virosa* na jednotlivých stanovištích v Argentině

Tab. 7. Přehled různých typů stanovišť s výskytem *Lactuca serriola* a *Lactuca virosa* v Argentině v roce 2020

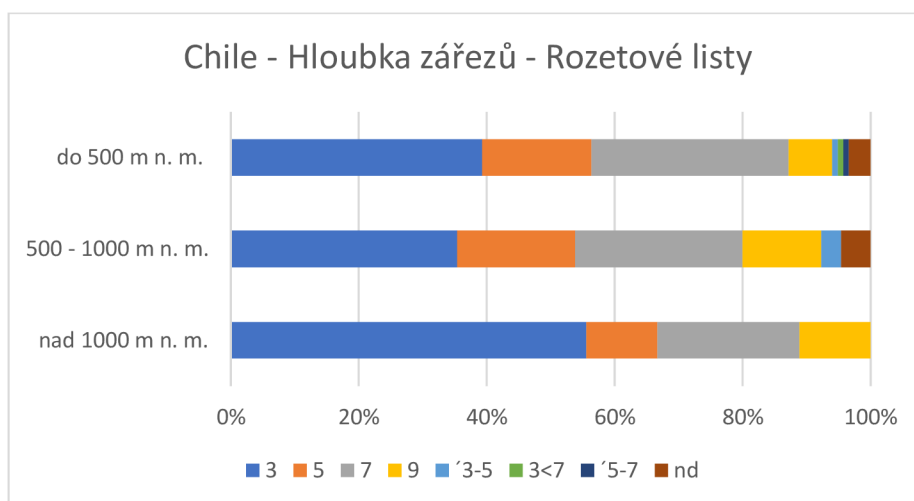
Kategorie a subkategorie stanovišť		Počty stanovišť s druhy rodu <i>Lactuca</i>		
		<i>Lactuca serriola</i>	<i>Lactuca serriola</i> + <i>Lactuca virosa</i>	<i>Lactuca virosa</i>
<b><u>Urbánní stanoviště</u></b> (v intravilánu obcí a měst)				
1.1	V chodnicích, podél ulice, u domů	3	0	0
1.2	V písčité a kamenité půdě, před domy	2	0	0
1.3	Travnaté plochy kolem domů	2	0	0
1.4	Travnaté plochy, kolem řek a kanálů	4	0	0
1.5	Kolem místního osídlení (předměstí, sídliště, vesnice), podél cesty v trávě nebo písku	5	0	0
1.6	Plocha pro zástavbu rodinných domů	2	0	0
1.7	Ruderální plochy, u domů, v intravilánu	4	0	0
<b>Celkem</b>		<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><u>Venkov</u></b> (mimo města a vesnice)				
2.1	Podél cest, u benzínových stanic, zastávek autobusů, parkovišť	2	0	0
2.2	Podél cest, v travnaté ploše, v příkopech, v křovinách	12	1	3
2.3	Podél cest, ve štěrku nebo písku	10	2	3
2.4	Ruderální plochy podél cest	3	0	0
<b>Celkem</b>		<b>27</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b><u>Zemědělské plochy</u></b> (farmy, pole)				
3.1	Podél polních cest	2	0	0
3.2	Podél polí	1	0	0
<b>Celkem</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><u>Průmyslové zóny</u></b>				
4.1	Okolo průmyslových objektů	1	0	0
<b>Celkem stanovišť</b>		<b>53</b>	<b>3</b>	<b>6</b>



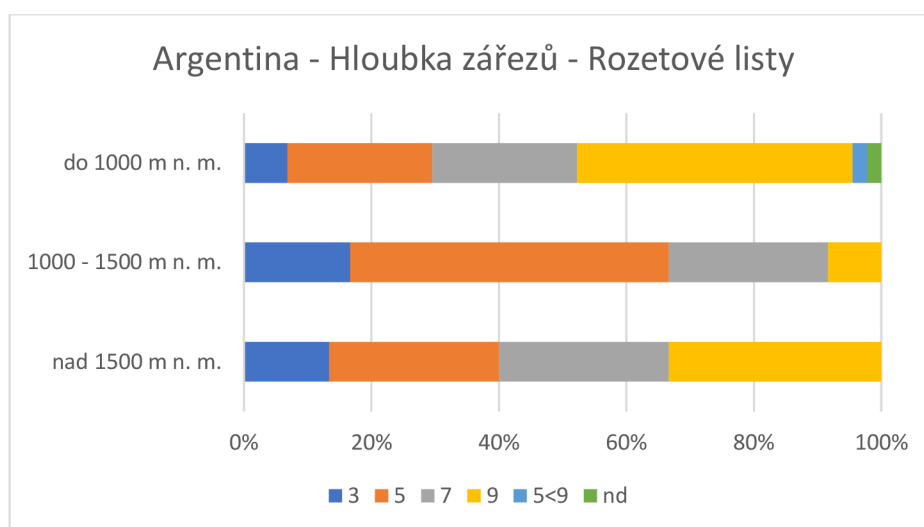
## 4.2. Morfologické vlastnosti a variabilita listů *L. serriola* L.

### Spodní a rozetové listy – hloubka zářezů – znak 1.4.12.

Procentuální výsledky hodnocení tohoto znaku u materiálu z Chile a Argentiny zobrazují **Grafy 2 a 3**, přičemž přesné absolutní hodnoty jsou uvedeny v **Tab. 8**. I když z Argentiny pochází menší počet vzorků ve srovnání s Chile, je zřejmý poměrně výrazný rozdíl v morfologii listů rostlin z těchto dvou zemí. Rostliny z Chile měly spíše méně zahloubené zářezy než rostliny z Argentiny. V Chile se nejčastěji vyskytují rostliny s peřenolaločnými listy, které se naopak v Argentině vyskytují poměrně málo a jsou zde zastoupeny spíše rovnoměrněji ostatní kategorie listů. U chilských vzorků se také vyskytovala v nižších nadmořských výškách větší heterogenita, která ale se stoupající výškou ustupovala. U argentinských vzorků tomu bylo podobně tzn., že heterogenita se vyskytovala pouze v nižších nadmořských výškách.



**Graf 2.** Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií znaku 1.4.12. podle nadmořské výšky v Chile



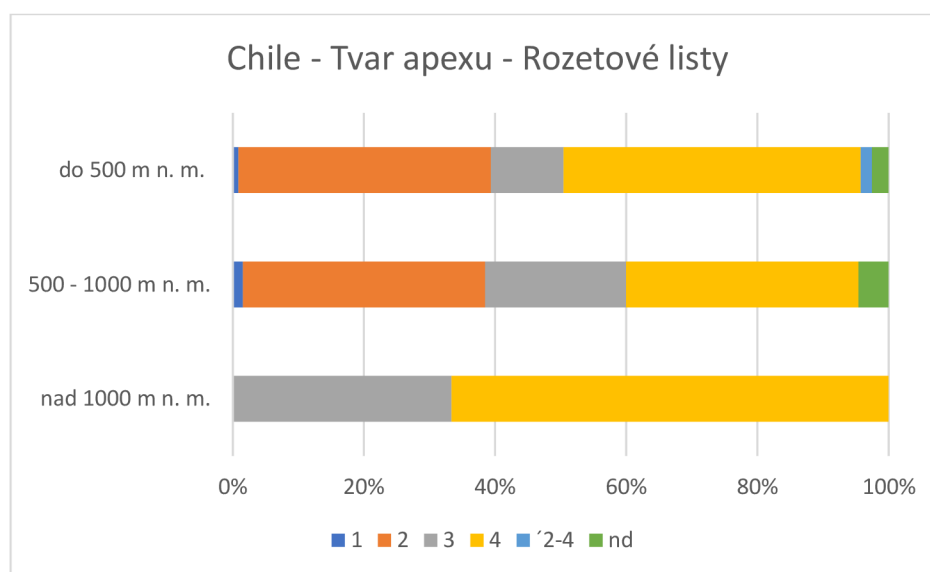
**Graf 3.** Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií znaku 1.4.12. podle nadmořské výšky v Argentině

Tab. 8. Absolutní hodnoty u jednotlivých kategorií znaku 1.4.12. v Chile a Argentině

Stát	Nadmořská výška	Kategorie znaku									
		3	5	7	9	3-5	3<7	5-7	5<9	nd	Σ
Chile	Do 500 m n. m.	46	20	36	8	1	1	1	0	4	117
	500-1000 m n. m.	23	12	17	8	2	0	0	0	3	65
	Nad 1000 m n. m.	5	1	2	1	0	0	0	0	0	9
Argentina	Do 1000 m n. m.	3	10	10	19	0	0	0	1	1	44
	1000-1500 m n. m.	2	6	3	1	0	0	0	0	0	12
	Nad 1500 m n. m.	2	4	4	5	0	0	0	0	0	15

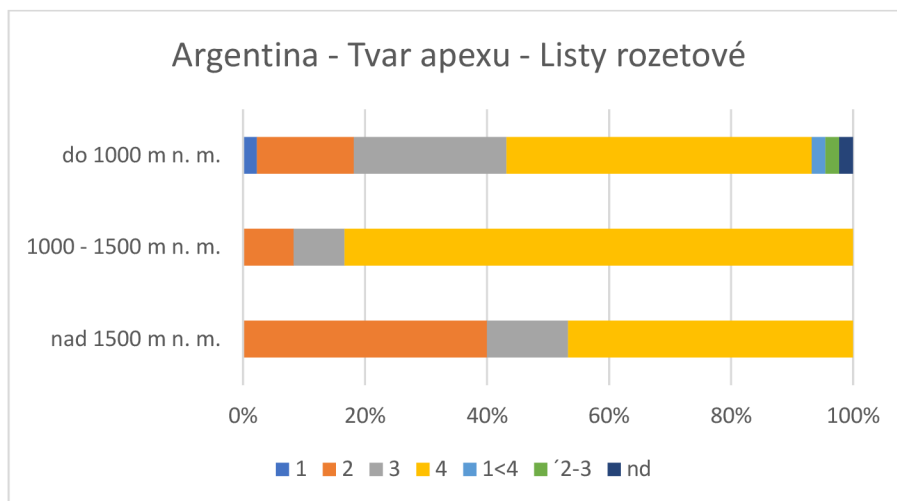
### Spodní a rozetové listy – tvar apexu – znak 1.4.13.

Tento znak se projevował u rostlin z obou států výrazně odlišně. Rostliny z Chile vykazovaly vysoký podíl zašpičatělých a tupých apexů, přičemž se stoupající nadmořskou výškou listy se zašpičatělým vrcholem mizí. Naopak roste množství zaokrouhlených a tupých apexů, jak je zřejmé z **Grafu 4**.



Graf 4. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií znaku 1.4.13. podle nadmořské výšky v Chile

U rostlin z Argentiny byl zaznamenán vysoký počet rostlin s tupými vrcholy, které ale s nadmořskou výškou postupně ubývají, a naopak se zvyšuje počet rostlin se zašpičatělým vrcholem (**Graf 5**). Absolutní čísla týkající se tohoto znaku u rostlin z obou států jsou zobrazena v **Tab. 9**.



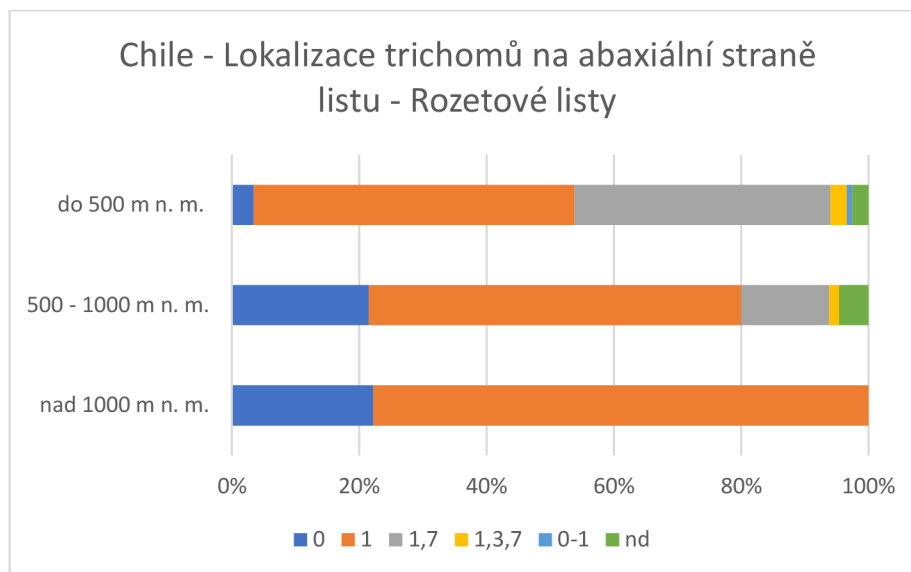
Graf 5. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.13. podle nadmořské výšky v Argentině

Tab. 9. Absolutní hodnoty jednotlivých kategorií znaku 1.4.13. v Chile a Argentině

Stát	Nadmořská výška	Kategorie znaku								Σ
		1	2	3	4	1<4	'2-3	'2-4	nd	
Chile	Do 500 m n. m.	1	45	13	53	0	0	2	3	117
	500-1000 m n. m.	1	24	14	23	0	0	0	3	65
	Nad 1000 m n. m.	0	0	3	6	0	0	0	0	9
Argentina	Do 1000 m n. m.	1	7	11	22	1	1	0	1	44
	1000-1500 m n. m.	0	1	1	10	0	0	0	0	12
	Nad 1500 m n. m.	0	6	2	7	0	0	0	0	15

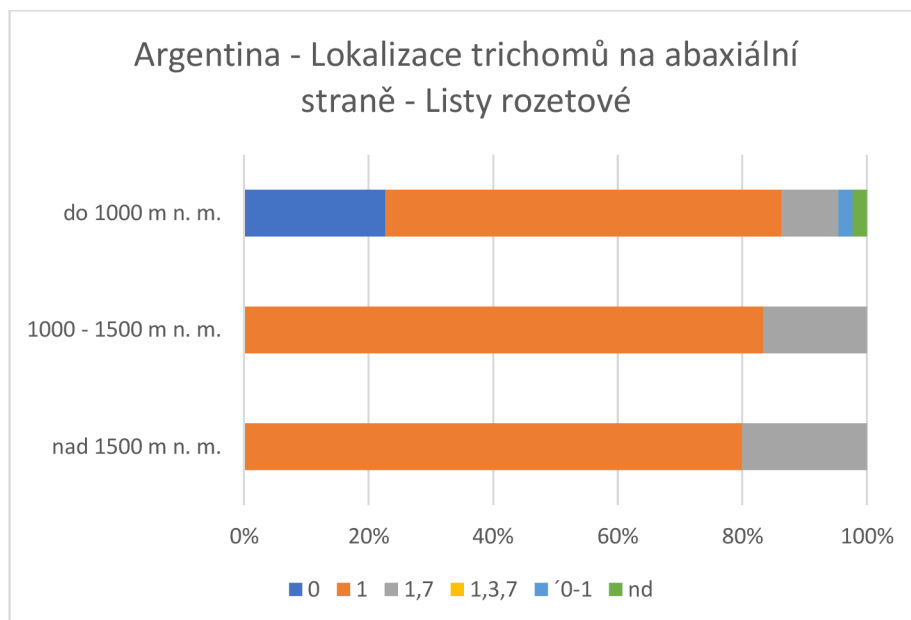
### Spodní a rozetové listy – lokalizace trichomů na abaxiální straně – znak 1.4.15.

Značné rozdíly byly zjištěny i v projevu tohoto znaku. U rostlin z Chile je v souvislosti se stoupající nadmořskou výškou patrný úbytek trichomů na vedlejších žilkách a jejich přítomnost pouze na střední žilce (**Graf 6**). Se stoupající nadmořskou výškou roste i počet rostlin, které na rozetových listech ztrácí trichomy úplně.



*Graf 6. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.15. podle nadmořské výšky v Chile*

Naopak, ve srovnání s výše uvedeným, je opačný trend zřejmý u rostlin z Argentiny (**Graf 7**). Rostliny pocházející z nižších nadmořských výšek měly trichomy spíše na střední žilce, případně je neměly vůbec. Naopak u rostlin z výše položených míst je mírně patrné zvyšující se zastoupení rostlin, které mají trichomy jak na střední žilce, tak i na žilkách sekundárních. Absolutní hodnoty projevu tohoto znaku jsou zřejmé z **Tab. 10**.



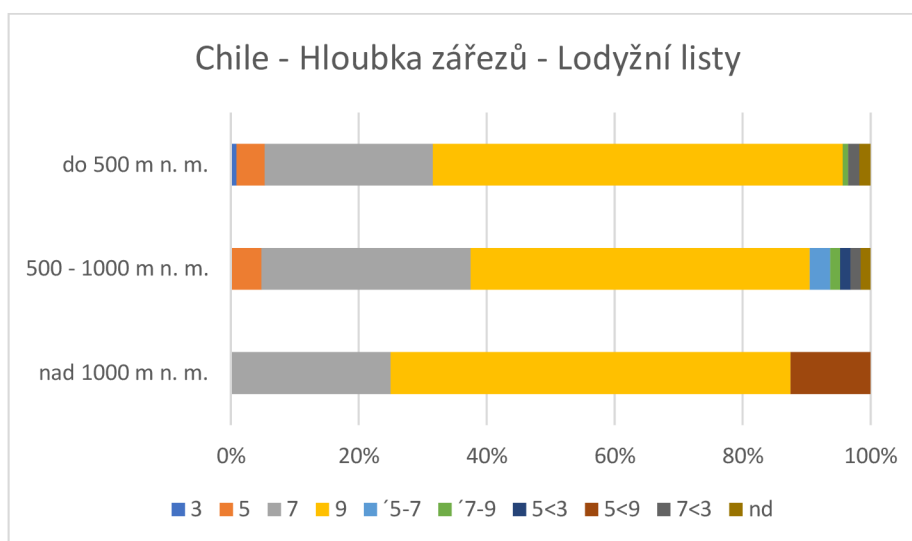
*Graf 7. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.15. podle nadmořské výšky v Argentině*

Tab. 10. Absolutní hodnoty u jednotlivých kategorií znaku 1.4.15. v Chile a Argentině

Stát	Nadmořská výška	Kategorie znaku						
		0	1	1,7	1,3,7	'0-1	nd	Σ
Chile	Do 500 m n. m.	4	59	47	3	1	3	117
	500-1000 m n. m.	14	38	9	1	0	3	65
	Nad 1000 m n. m.	2	7	0	0	0	0	9
Argentina	Do 1000 m. n. m.	10	28	4	0	1	1	44
	1000-1500 m n. m.	0	10	2	0	0	0	12
	Nad 1500 m n. m.	0	12	3	0	0	0	15

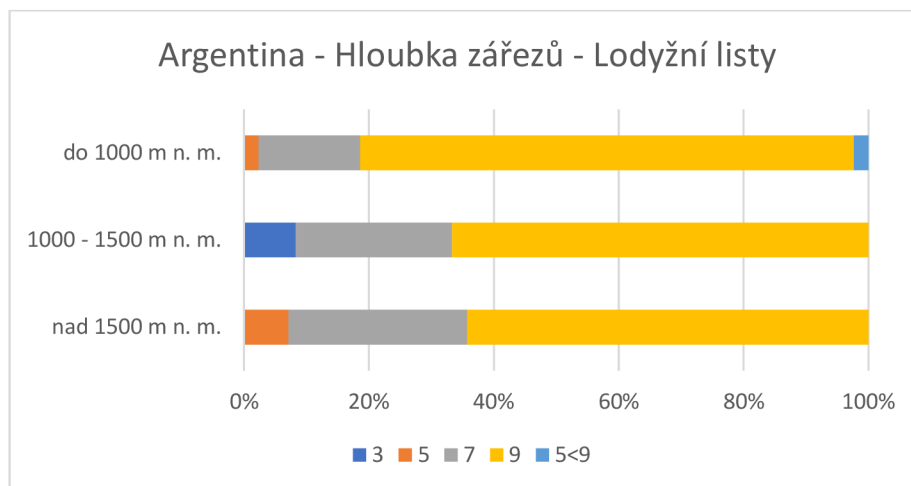
### Listy lodyžní – hloubka zářezů – 1.4.28.

Projev tohoto znaku nebyl příliš výrazný a odlišný. Z **Grafu 8**, jež zobrazuje vzorky z Chile, je pouze patrné úplné vymizení peřenolaločných a peřenoklaných listů se stoupající nadmořskou výškou a výraznější projevy heterogenity. Rovněž byla zaznamenána výrazná převaha listů peřenosečných.



Graf 8. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.28. podle nadmořské výšky v Chile

U vzorků rostlin z Argentiny (**Graf 9**) je zřetelná jasná převaha peřenosečných listů s významným zastoupením listů peřenodílných. Minoritně se vyskytovaly i listy peřenolaločné a peřenoklané. Projev heterogenity v morfologii listů není tak významný jako u vzorků z Chile. Absolutní počty vzorků rostlin a projevů tohoto znaku jsou shrnuty v **Tab. 11**.



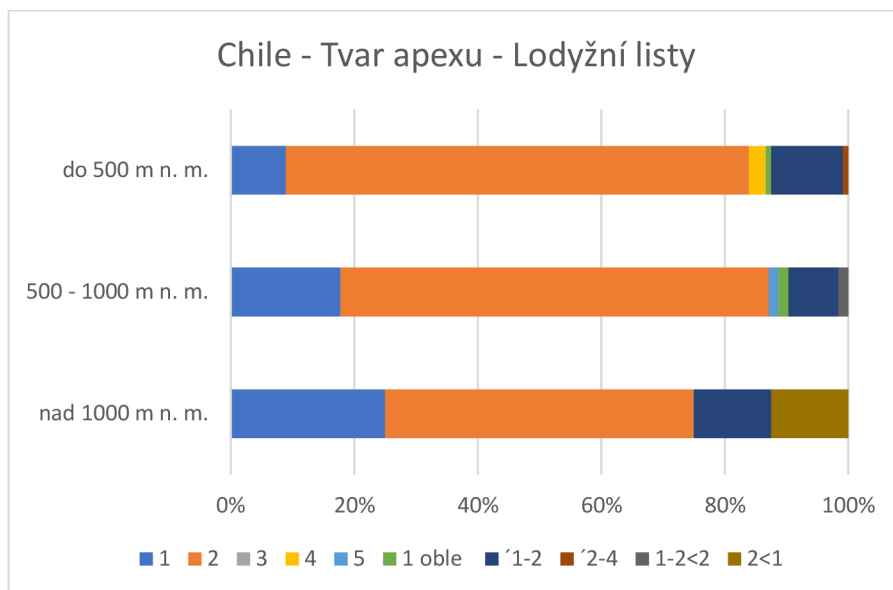
Graf 9. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.28. podle nadmořské výšky v Argentině

Tab. 11. Absolutní hodnoty u jednotlivých kategorií znaku 1.4.28. v Chile a Argentině

Stát	Nadmorská výška	Kategorie znaku										Σ
		3	5	7	9	5<3	5<9	7<3	'5-7	'7-9	nd	
Chile	Do 500 m n. m.	1	5	30	73	0	0	0	0	1	2	112
	500-1000 m n. m.	0	3	20	33	1	0	1	2	1	1	62
	Nad 1000 m n. m.	0	0	2	5	0	1	0	0	0	0	8
Argentina	Do 1000 m n. m.	0	1	7	34	0	1	0	0	0	0	43
	1000-1500 m n. m.	1	0	3	8	0	0	0	0	0	0	12
	Nad 1500 m n. m.	0	1	4	9	0	0	0	0	0	0	14

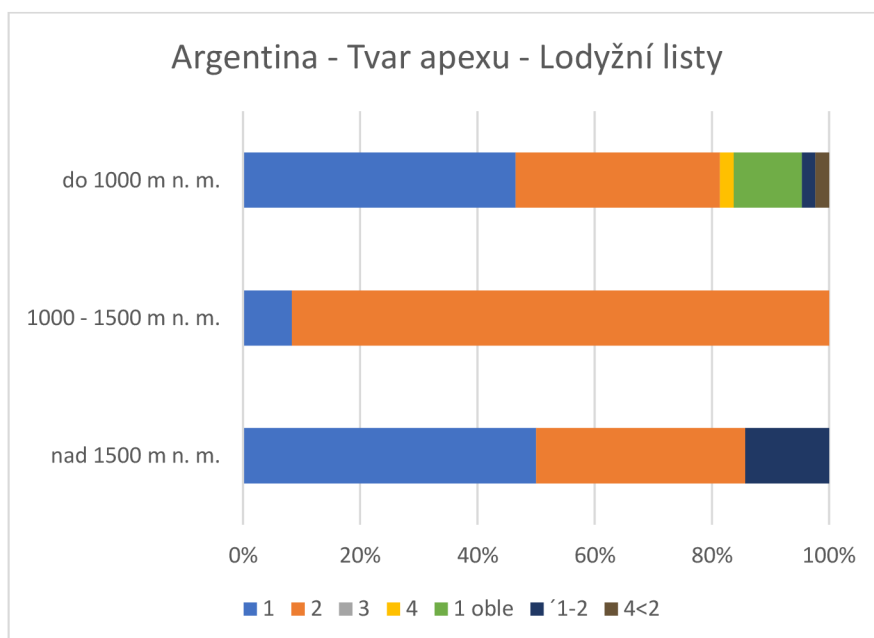
### List lodyžní – tvar vrcholu – 1.4.29.

V případě projevu tohoto znaku se v Chile hlavně vyskytoval zašpičatělý tvar apexu, v menší míře i jeho špičatý tvar. Frekvence ostatních projevů byly velmi nízké. Na rozdíl od ostatních, se zde však vyskytoval i hrotitý typ apexu (5 - mucronate) a apex se špičatým vrcholem, ale oblou základnou (1 - oble). Získané výsledky jsou shrnuty v **Grafu 10**.



**Graf 10.** Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.29. podle nadmořské výšky v Chile

Projev tohoto znaku u rostlin z Argentiny se mírně liší (**Graf 11**). Zřetelný je vyšší podíl listů se špičatým vrcholem, které převažují do 1000 m n. m. a nad 1500 m n. m. Rovněž je patrná i vyšší frekvence listů se zašpičatělým vrcholem, která se projevuje hlavně u rostlin pocházejících z nadmořské výšky 1000–1500 m. Také zde se projevuje do 1000 m n. m. větší frekvence kategorie s označením 1 oble. Absolutní hodnoty pro oba státy zobrazuje **Tab. 12**.



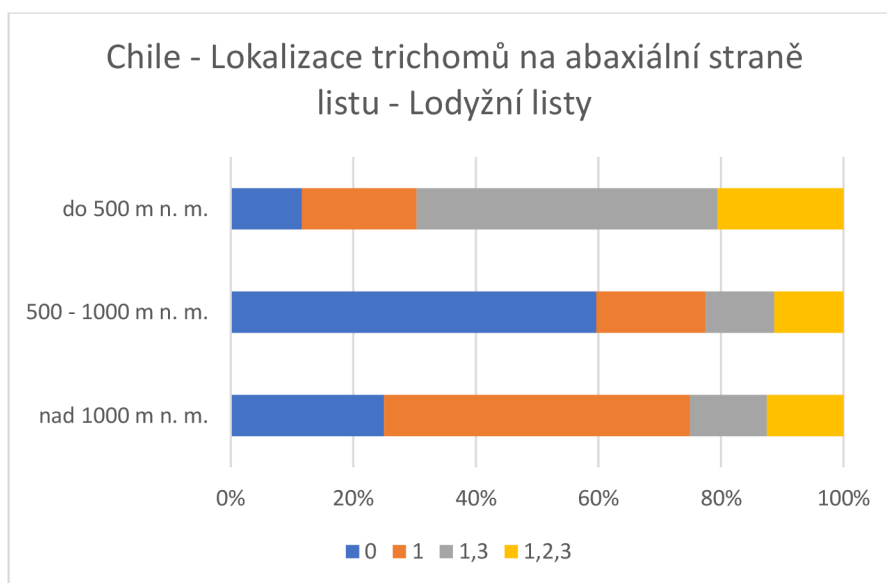
**Graf 11.** Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.29. podle nadmořské výšky v Argentině

Tab. 12. Absolutní hodnoty u jednotlivých kategorií znaku 1.4.29 v Chile a Argentině

Stát	Nadmořská výška	Kategorie znaku											
		1	2	3	4	5	1 oble	'1-2	1- 2<2	'2-4	2<1	4<2	Σ
Chile	Do 500 m n. m.	10	84	0	3	0	1	13	0	1	0	0	112
	500-1000 m n. m.	11	43	0	0	1	1	5	1	0	0	62	
	Nad 1000 m n. m.	2	4	0	0	0	0	1	0	0	1	8	
Argentina	Do 1000 m n. m.	20	15	0	1	0	5	1	0	0	0	43	
	1000-1500 m n. m.	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
	1500 m n. m.	7	5	0	0	0	0	2	0	0	0	14	

### List lodyžní – lokalizace trichomů na abaxiální straně – 1.4.31.

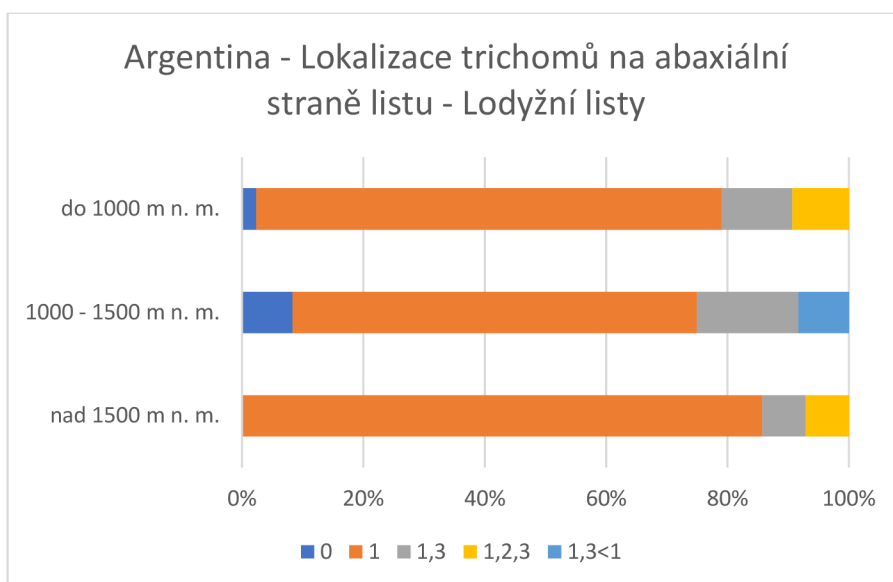
Projevy tohoto znaku jsou zvláště proměnlivé, jak je zřejmé z **Grafu 12**. U rostlin z Chile je zřetelné, že v nižších nadmořských výškách dominují listy s trichomy na střední žilce a žilkách vedlejších. Jejich zastoupení v ostatních skupinách se ukazuje poměrně vyrovnané. Se stoupající nadmořskou výškou však dochází ke zvyšování frekvence rostlin zcela bez trichomů, přičemž ostatní kategorie jsou méně zastoupeny. U rostlin pocházejících z nejvyšších nadmořských výšek byla velká frekvence těch, které měly lokalizovány trichomy pouze na střední žilce. Počet rostlin zcela bez trichomů je v této nadmořské výšce významný, ale již ne tak často zastoupený.



Graf 12. Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.31. podle nadmořské výšky v Chile



V tomto znaku jsou rostliny z Argentiny velmi podobné, jak je zřejmé **Grafu 13**. Ve všech skupinách silně dominuje výskyt rostlin s trichomy pouze střední žilce listu. Ve velmi nízké frekvenci jsou přítomny i listy s trichomy jak na střední žilce, tak i na žilkách vedlejších, ale také ty, které jsou plně bez trichomů. Přesto s chilskými vzorky jsou podobné v tom, že rostliny ve vyšších nadmořských výškách mají výrazně zvyšující se podíl listů s trichomy na střední žilce. Absolutní hodnoty tohoto znaku jsou u vzorků z obou zemí zobrazeny v **Tab. 13**.



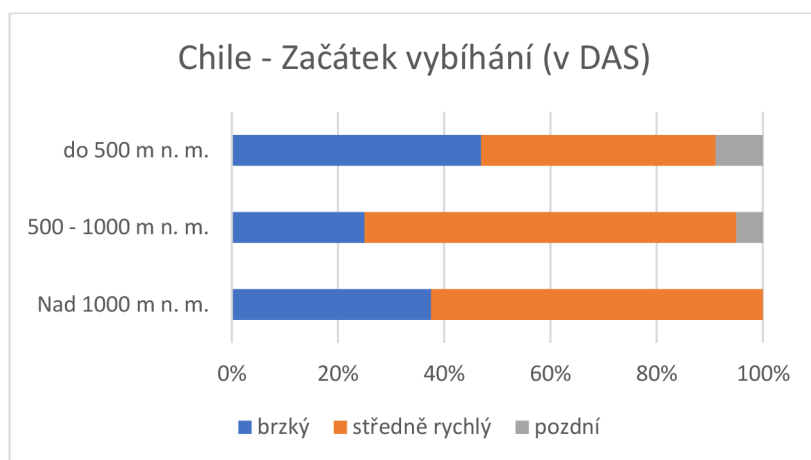
**Graf 13.** Frekvence zastoupení (%) jednotlivých kategorií u znaku 1.4.31. podle nadmořské výšky v Argentině

**Tab. 13.** Absolutní hodnoty u jednotlivých kategorií znaku 1.4.31. v Chile a Argentině

Stát	Nadmořská výška	Kategorie znaku					Σ
		0	1	1,3	1,2,3	1,3<1	
Chile	Do 500 m n. m.	13	21	55	23	0	<b>112</b>
	500–1000 m n. m.	37	11	7	7	0	<b>62</b>
	Nad 1000 m n. m.	2	4	1	1	0	<b>8</b>
Argentina	Do 1000 m n. m.	1	33	5	4	0	<b>43</b>
	1000-1500 m n. m.	1	8	2	0	1	<b>12</b>
	Nad 1500 m n. m.	0	12	1	1	0	<b>14</b>

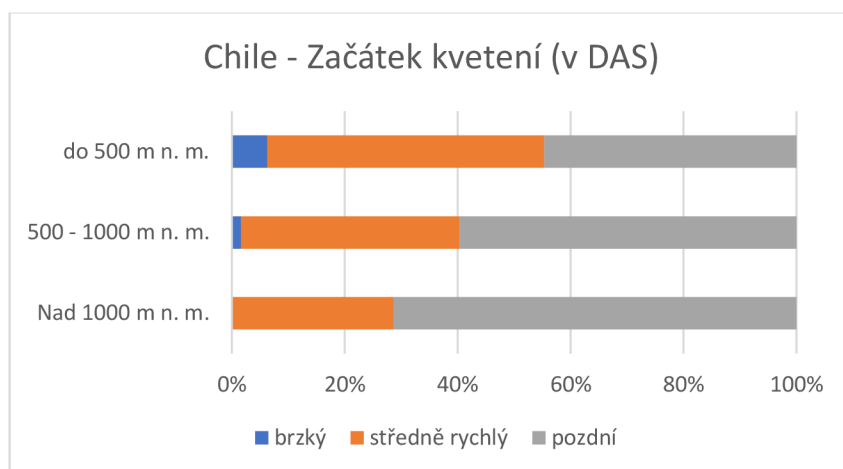
### 4.3. Vyhodnocení fenologických charakteristik

Kromě morfologických charakteristik rostlin, byla naše pozornost zaměřena i na hodnocení fenologických charakteristik. Na **Grafu 14** jsou znázorněny výsledky týkající se vyběhání rostlin pocházejících z Chile a z různých nadmořských výšek. U rostlin z nižších nadmořských výšek je patrná poměrně vysoká frekvence rostlin s brzkým a středně rychlým vyběháním, zastoupena je však i kategorie rostlin s pozdním vyběháním. Se stoupající nadmořskou výškou se snižuje zastoupení pozdě vyběhávajících rostlin, přičemž tato kategorie již není vůbec zastoupena v nadmořských výškách nad 1000 m (**Graf 14**).



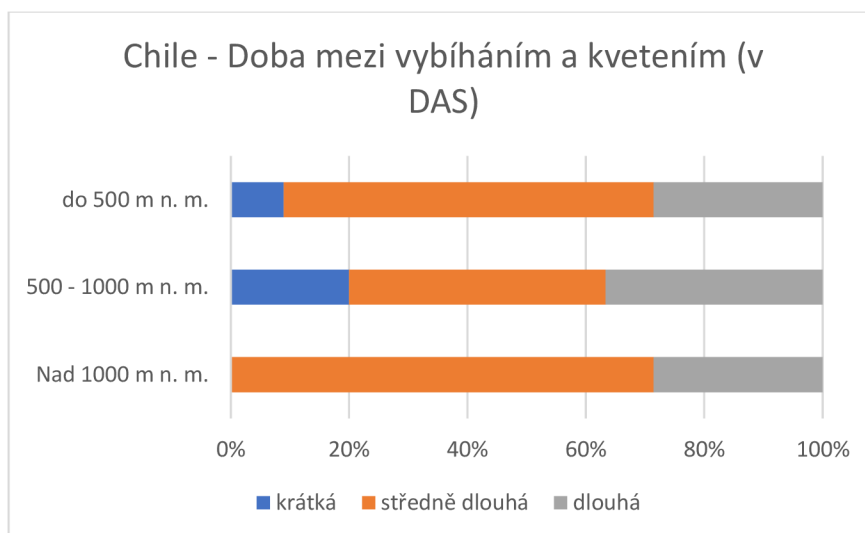
**Graf 14.** Rozdíly (%) v začátku vyběhání u rostlin z Chile podle nadmořské výšky (do 500 m n. m. – 113 vzorků; 500-1000 m n. m. – 60 vzorků; nad 1000 m n. m. – 8 vzorků)

Souvislosti mezi počátkem kvetení rostlin v Chile a nadmořskou výškou jsou zřejmé z **Grafu 15**. Jednoznačně se ukazuje, že se stoupající nadmořskou výškou se snižuje frekvence rostlin s brzkým a se středně rychlým kvetením a narůstá počet rostlin s pozdním počátkem kvetení.



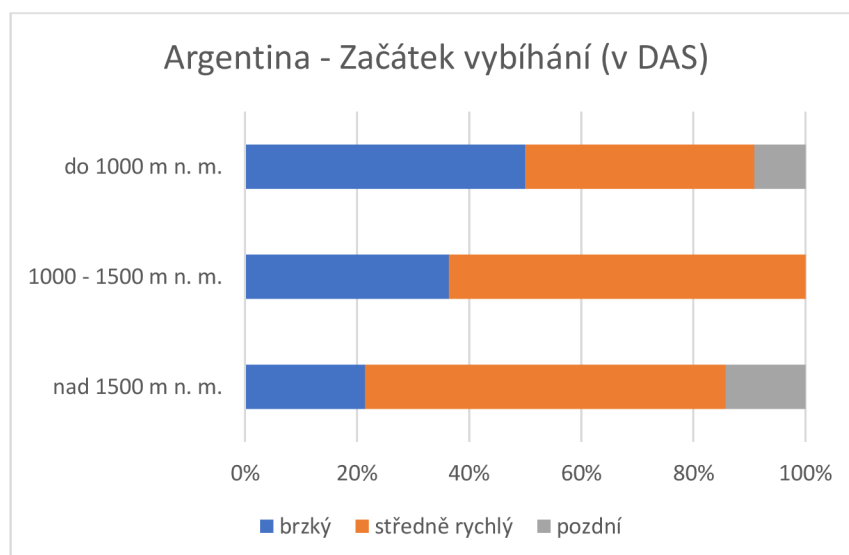
**Graf 15.** Rozdíly (%) v začátku kvetení u rostlin z Chile podle nadmořské výšky (do 500 m n. m. – 112 vzorků; 500–1000 m n. m. – 62 vzorků; nad 1000 m n. m. – 7 vzorků)

Rozdíly v době mezi vybíháním a kvetením jsou znázorněny v **Grafu 16**. Patrné je, že se do 1000 m n. m. zvyšuje počet rostlin s kratší, ale také delší touto dobou. S nadmořskou výškou nad 1000 m se však již nevyskytuje krátká kategorie, je zastoupena pouze kategorie středně dlouhá a dlouhá, přičemž počet rostlin se střední dobou mezi vybíháním a kvetením převažuje (**Graf 16**).



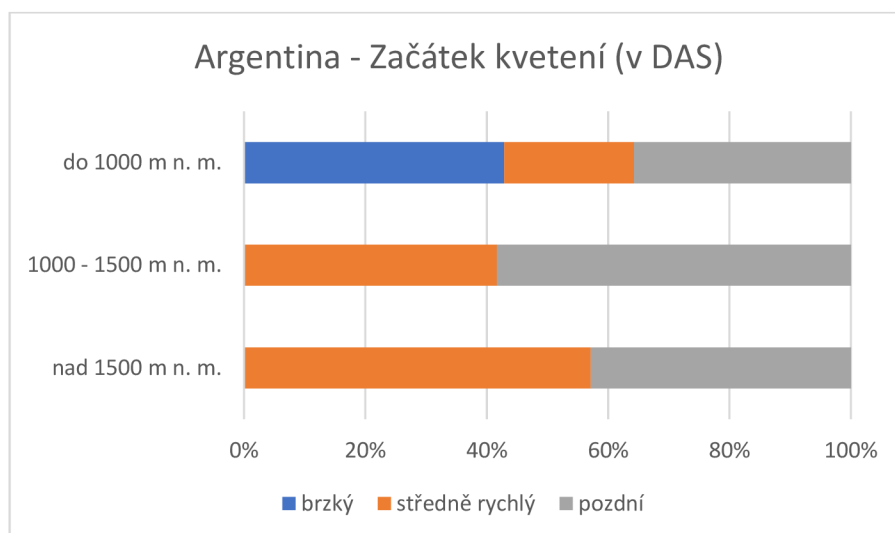
**Graf 16.** Rozdíly (%) v době mezi vybíháním a kvetením u rostlin z Chile podle nadmořské výšky (do 500 m n. m. – 112 vzorků; 500-1000 m n. m. – 60 vzorků; nad 1000 m n. m. – 7 vzorků)

V **Grafu 17** jsou uvedeny výsledky týkající se této charakteristiky u rostlin z Argentiny, přičemž je zde zřetelný postupný úbytek rostlin s brzkým začátkem vybíhání a postupným prodlužováním doby vybíhání.



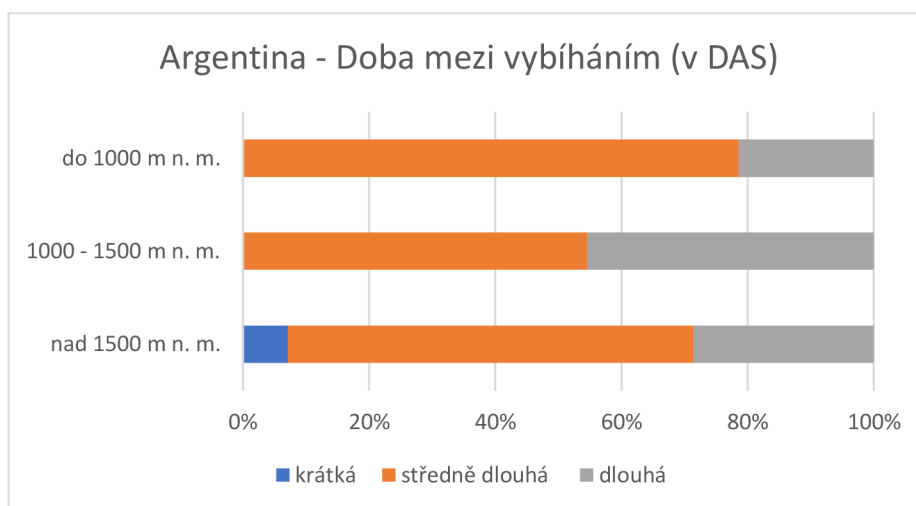
**Graf 17.** Rozdíly (%) v začátku vybíhání u rostlin z Argentiny podle nadmořské výšky (do 1000 m n. m. – 44 vzorků; 1000-1500 m n. m. – 11 vzorků, nad 1500 m n. m. – 14 vzorků)

Začátek kvetení u rostlin z Argentiny zachycuje **Graf 18**. Rovněž z tohoto grafu jsou patrné souvislosti mezi dobou počátku kvetení a stoupající nadmořskou výškou. Do 1000 m n.m. se ještě vyskytují rostliny s brzkým začátkem kvetení, u rostlin z vyšších nadmořských výšek se začátek kvetení prodlužuje a rostliny s brzkým kvetením se již nevyskytují.



**Graf 18.** Rozdíly (%) v začátku kvetení u rostlin z Argentiny podle nadmořské výšky (do 1000 m n. m. – 42 vzorků; 1000-1500 m n. m. – 12 vzorků; nad 1500 m n. m. – 14 vzorků)

Rozdíly v době mezi vybíháním a kvetením u vzorků z Argentiny jsou uvedeny v **Grafu 19**. Výsledky jsou poměrně podobné v rámci jednotlivých kategorií nadmořských výšek, nicméně v kategorii nad 1500 m n. m. vyskytlo zastoupení rostlin krátkou dobou mezi vybíháním a kvetením, které u předchozích výškových kategorií nebylo zaznamenáno.



**Graf 19.** Rozdíly (%) v době mezi kvetením a vybíháním u rostlin z Argentiny podle nadmořské výšky (do 1000 m n. m. – 42 vzorků; 1000-1500 m n. m. – 11 vzorků; nad 1500 m n. m. – 14 vzorků)

#### 4.4. Výsledky testů rezistence *Lactuca serriola* vůči *Bremia lactucae*

Testování celkem 183 genotypů *L. serriola* z Chile a 69 genotypů z Argentiny bylo prováděno od března roku 2022 až do března roku 2024. Celkový počet genotypů v kompletním seznamu na testování obsahoval 252 vzorků. Dále muselo být 8 genotypů vyloučeno z testování díky špatné klíčivosti. Konkrétně se jednalo o genotypy: 43/17, 125/17, 190/17, 19/20, 24/20 26/20, 41/20 a 45/20. Celkem tedy bylo hodnoceno 244 položek v souboru genotypů *L. serriola*. Pořadová čísla vzorků, sběrová čísla položek a jednotlivé výsledky reakcí ke dvěma izolátům/rasám *Bremia lactucae* (BL 16 a BL 37) zobrazuje **Tab. 14**. V tabulce jsou shrnuty pouze konečné výsledky, tzn. výsledky ze třetího, resp. posledního hodnocení 14. den po inokulaci. Kompletní výsledky pro izoláty BL 16 a BL 37 jsou zobrazeny v **příloze č. 2 a č. 3**.

**Tab. 14.** Výsledková tabulka reakce genotypů *L. serriola* testovaných na odolnost k izolátům *B. lactucae* (BL 37 a BL 16).  
Reakce: Rezistentní (-); Neúplná rezistence (-); Heterogenní reakce (+); Náchylná +

Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
1	1/16	+	+
2	2/16	-	+
3	3/16	(-)	(+)
4	4/16	-	-
5	5/16	-	-
6	6/16	+	+
7	7/16	+	(-)
8	8/16	(+)	(-)
9	9/16	(+)	+
10	10/16	(+)	+
11	11/16	(+)	(-)
12	12/16	(+)	+
13	16/16	(+)	(+)
14	17/16	(-)	+
15	18/16	+	+
16	19/16	+	+
17	20/16	+	+
18	21/16	+	+
19	22/16	(-)	+
20	23/16	(+)	+
21	25/16	(+)	+
22	26/16	+	+
23	27/16	(-)	(+)
24	28/16	(+)	+
25	29/16	(-)	+
26	30/16	(-)	+
27	31/16	+	+
28	32/16	(+)	(+)
29	33/16	-	+

Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
30	34/16	+	-
31	2/17	+	(+)
32	3/17	(-)	(-)
33	4/17	-	-
34	5/17	(+)	(+)
35	6/17	-	-
36	7/17	+	(+)
37	8/17	(+)	(-)
38	9/17	+	+
39	10/17	-	+
40	11/17	-	+
41	12/17	(+)	-
42	15/17	+	+
43	16/17	-	+
44	22/17	-	+
45	24/17	(+)	+
46	25/17	(+)	+
47	28/17	(-)	(+)
48	30/17	-	(-)
49	31/17	(-)	+
50	32/17	(-)	-
51	33/17	+	(+)
52	34/17	(-)	+
53	35/17	-	+
54	36/17	-	(-)
55	37/17	-	(+)
56	39/17	(+)	-
57	40/17	(-)	+
58	41/17	-	-
59	42/17	-	-
60	44/17	-	(-)
61	45/17	-	(+)
62	46/17	-	+
63	48/17	-	(+)
64	49/17	-	+
65	50/17	-	+
66	51/17	-	(-)
67	52/17	-	+
68	53/17	-	-
69	54/17	-	(-)
70	55/17	(-)	(-)
71	57/17	+	(+)
72	60/17	-	-
73	61/17	(-)	+
74	63/17	-	+
75	64/17	(+)	+
76	65/17	-	-

Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
77	66/17	(-)	(-)
78	67/17	-	+
79	68/17	+	+
80	70/17	(-)	(+)
81	71/17	(-)	(+)
82	72/17	-	(-)
83	73/17	(-)	+
84	75/17	-	-
85	77/17	(-)	(-)
86	78/17	+	+
87	79/17	(+)	(+)
88	80/17	-	-
89	81/17	-	-
90	83/17	+	(-)
91	85/17	(-)	(-)
92	86/17	+	+
93	87/17	+	+
94	89/17	+	+
95	91/17	-	+
96	94/17	(-)	-
97	97/17	(-)	+
98	98/17	-	+
99	99/17	(-)	+
100	100/17	(+)	+
101	101/17	(-)	+
102	102/17	(-)	+
103	103/17	-	+
104	104/17	-	+
105	105/17	(-)	-
106	106/17	-	(-)
107	107/17	(+)	(-)
108	108/17	-	+
109	109/17	-	+
110	110/17	(-)	+
111	112/17	-	+
112	113/17	-	+
113	114/17	(-)	(-)
114	115/17	(-)	+
115	116/17	(+)	+
116	117/17	+	+
117	118/17	(+)	(+)
118	119/17	(-)	(-)
119	120/17	-	(-)
120	121/17	(-)	+
121	122/17	-	+
122	123/17	-	(+)
123	124/17	-	+

Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
124	126/17	(+)	+
125	127/17	(-)	+
126	128/17	(-)	+
127	129/17	(-)	+
128	130/17	-	+
129	131/17	-	+
130	132/17	(-)	+
131	133/17	(-)	+
132	134/17	(-)	+
133	135/17	-	+
134	136/17	(-)	+
135	137/17	(-)	+
136	140/17	-	+
137	141/17	-	+
138	144/17	-	+
139	145/17	(+)	+
140	146/17	(-)	+
141	147/17	-	+
142	149/17	(-)	+
143	150/17	+	(+)
144	151/17	(-)	(+)
145	152/17	-	+
146	153/17	+	+
147	154/17	+	+
148	155/17	(-)	+
149	157/17	(+)	(+)
150	158/17	+	+
151	159/17	+	+
152	160/17	-	+
153	161/17	(+)	+
154	166/17	+	+
155	168/17	(+)	+
156	170/17	+	+
157	171/17	+	+
158	173/17	+	+
159	174/17	(-)	+
160	175/17	(+)	+
161	177/17	(-)	+
162	178/17	+	+
163	180/17	+	+
164	181/17	+	-
165	184/17	+	+
166	186/17	(-)	+
167	187/17	+	(-)
168	188/17	(-)	+
169	193/17	+	-
170	194/17	-	+

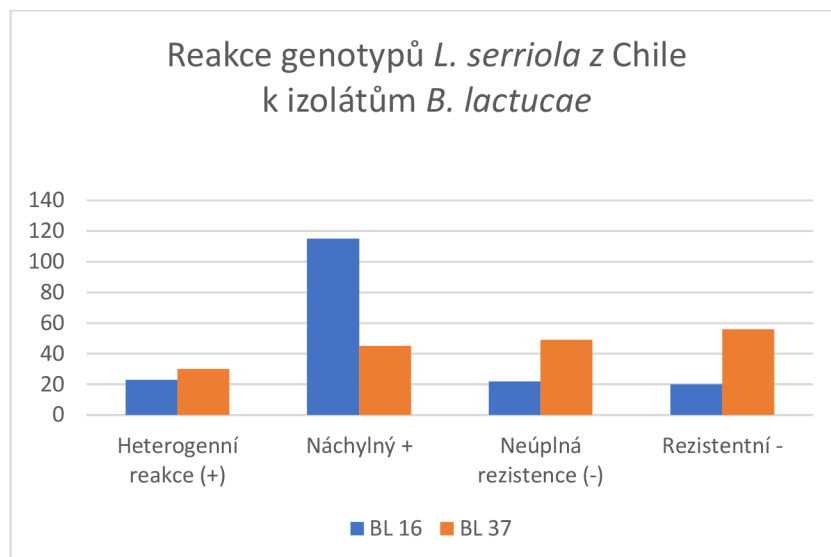


Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
171	195/17	+	+
172	198/17	+	+
173	206/17	(-)	+
174	207/17	+	+
175	210/17	+	+
176	212/17	(-)	+
177	215/17	(+)	+
178	217/17	+	+
179	224/17	(+)	(+)
180	225/17	+	(+)
181	5/20	(+)	(+)
182	7/20	+	+
183	8/20	+	+
184	9/20	-	+
185	10/20	+	+
186	13/20	(+)	+
187	16/20	-	+
188	17/20	+	+
189	18/20	+	-
190	20/20	-	+
191	21/20	+	+
192	25/20	+	+
193	31/20	+	(+)
194	32/20	-	+
195	33/20	+	(+)
196	34/20	(+)	-
197	35/20	+	+
198	36/20	+	+
199	37/20	+	(+)
200	38/20	+	+
201	39/20	+	(-)
202	40/20	+	+
203	42/20	+	+
204	43/20	+	+
205	44/20	+	+
206	46/20	+	+
207	47/20	(+)	(+)
208	48/20	-	-
209	49/20	-	-
210	50/20	(+)	-
211	51/20	+	-
212	52/20	+	(-)
213	53/20	+	+
214	54/20	+	+
215	55/20	(+)	(-)
216	56/20	(+)	+
217	57/20	(+)	(+)

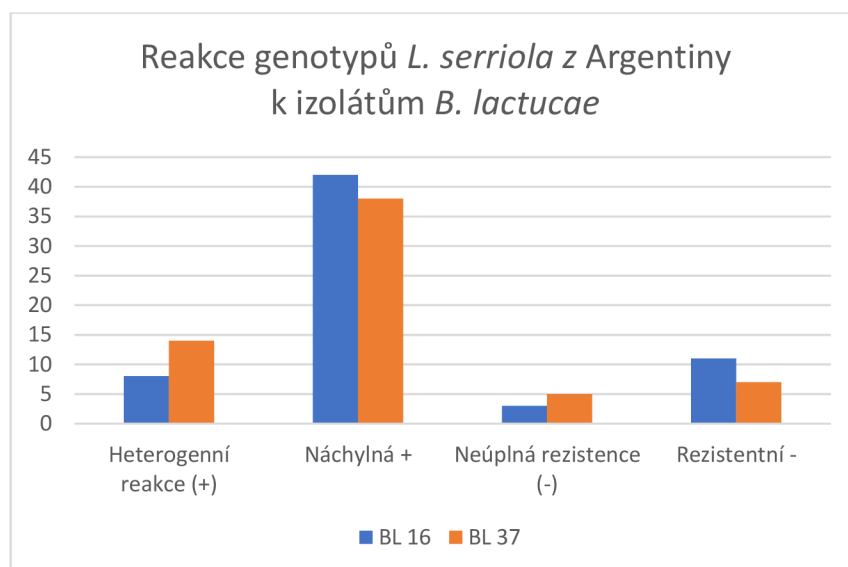
Pořadové číslo genotypu	Sběrové číslo položky	Reakce k BL 37	Reakce k BL 16
218	58/20	(+)	+
219	59/20	(+)	+
220	60/20	+	+
221	61/20	(-)	+
222	62/20	(+)	+
223	63/20	+	+
224	65/20	+	+
225	68/20	(-)	-
226	69/20	+	-
227	70/20	(-)	-
228	71/20	(+)	+
229	72/20	+	(+)
230	73/20	+	+
231	74/20	+	+
232	75/20	+	+
233	76/20	+	(+)
234	77/20	+	-
235	78/20	+	+
236	81/20	+	+
237	82/20	(-)	+
238	83/20	-	+
239	84/20	(+)	+
240	86/20	+	+
241	87/20	+	+
242	88/20	+	-
243	89/20	(-)	+
244	90/20	(+)	+

Výsledky testů vzorků z Chile zaznamenává **Graf 20**. Na tomto grafu je patrné, že chilské genotypy *L. serriola* byly náchylnější k rase BL 16 než BL 37. K rase BL 16 bylo náchylných 115 vzorků z Chile, zatímco u rasy BL 37 bylo pouze 45 vzorků. Rovněž je zřetelné daleko menší množství vzorků, které jsou rezistentní a neúplně rezistentní k BL 16. Množství rezistentních rostlin bylo v případě testů BL 37 skoro trojnásobně vyšší. Více než dvojnásobně vyšší počet rostlin v případě BL 37 je zřetelný u neúplně rezistentních rostlin. Zachycená heterogenní reakce vzorků u obou ras byla poměrně vyrovnaná.

Výsledky získané u vzorků z Argentiny zobrazuje **Graf 21**. V případě materiálu pocházejícího z tohoto státu byla situace vyrovnanější. Náchylná reakce vůči BL 16 byla zaznamenána na 42 genotypích a vůči BL 37 na 38 genotypích *L. serriola*. Dále bylo 11 genotypů rezistentních k BL 16, k BL 37 pouze 7. U vzorků pocházejících z tohoto státu je vyšší podíl rostlin s heterogenní reakcí, který dosahuje v testech s BL 37 téměř dvojnásobné hodnoty ve srovnání s BL 16.

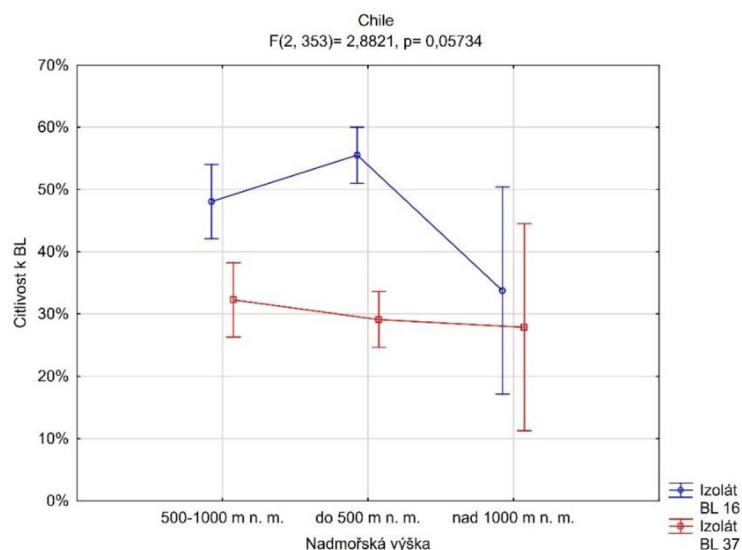


Graf 20. Reakce genotypů *L. serriola* z Chile k izolátům *B. lactucae* (BL 16 a BL 37)



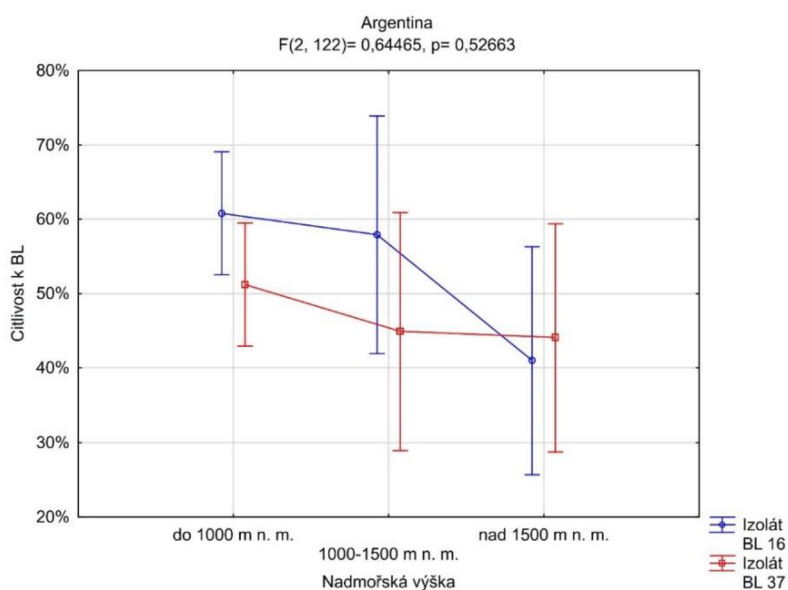
Graf 21. Reakce genotypů *L. serriola* z Argentiny k izolátům *B. lactucae* (BL 16 a BL 37)

**Graf 22** znázorňuje citlivost genotypů z Chile vztahenou ke konkrétním izolátům *B. lactucae* a k nadmořské výšce, ve které se vyskytovaly. Rostliny z nižších poloh byly náchylnější k izolátu BL 16. Náchylnost k napadení byla nižší u rostlin pocházejících z vyšších nadmořských výšek. V případě BL 37 je citlivost se zvyšující se polohou téměř konstantní a pouze velmi mírně se snižovala. Bohužel u rostlin v nejvýše položených lokalit byl k dispozici velmi malý počet vzorků, díky tomu se také projevila velká směrodatná odchylka u obou izolátů.



**Graf 22.** Náchylnost genotypů *L. serriola* z Chile vztahovaná k izolátům *B. lactucae* a nadmořské výšce, ve které rostly

Snižující se náchylnost genotypů *L. serriola* k oběma izolátům *B. lactucae* s narůstající nadmořskou výškou je patrná i v Argentině. Danou skutečnost znázorňuje **Graf 23**. Rostliny byly vůči izolátu BL 16 méně náchylné, což korelovalo se zvyšující se nadmořskou výškou jejich výskytu. Rovněž v případě reakce vůči BL 37 je také zřetelný pokles náchylnosti, nicméně je menší. V rámci kategorií „1000-1500 m n. m.“ a „nad 1500 m n. m.“ byla větší směrodatná odchylka, kterou opět způsobilo nižší množství vzorků *L. serriola*, které byly v dané kategorii k dispozici.



**Graf 23.** Náchylnost genotypů *L. serriola* z Argentiny vůči izolátům *B. lactucae* ve vztahu k nadmořské výšce, ve které rostliny rostly

## 5. Diskuze

Z důvodu velkého množství odlišných výsledků je tato kapitola členěna na čtyři samostatné podkapitoly, které postupně a odděleně pojednávají o každé sekci výsledků. V této části je řešena lokalita sběru vzorků, výsledky morfologie listů, fenologie rostlin *L. serriola* a jejich reakce ke dvěma studovaným izolátům *B. lactucae*.

### 5.1. Lokalita a ekologická data

Výběr oblastí pro konání expedice a sběr vzorků byl předem náležitě zhodnocen z geografického a ekologického hlediska. Sběr rostlinného materiálu (nažek) byl proto v průběhu expedice realizován v lokalitách, kde panují odlišné klimatické podmínky a jsou výrazné rozdíly v nadmořské výšce, ale také se liší v dalších charakteristikách. Odlišnost podmínek demonstrují **Obr. 5** a **6**. Místa sběru vzorků jsou znázorněna na **Obr. 7** a **8**. **Obr. 7** byl zpracován na základě sběrových dat z předchozí expedice do Chile, který již byl publikován (Lebeda et al., 2021). Při srovnání s **Obr. 8** je zřejmé, že vzorky *L. serriola* pocházející z obou států byly získávány hlavně v okolí měst, silničních koridorů, venkovských sídel a ruderalních lokalit, které patří mezi hlavní biotopy *L. serriola*. Tato skutečnost se shoduje i s dříve publikovanými údaji např. z Evropy (Lebeda et al., 2001a).

Získané výsledky ukazují na jasnou dominanci a výskyt ve všech typech biotopů monitorovaných místních populací *L. serriola* v Argentině. Naopak *L. virosa* buď samostatně, nebo společně s *L. serriola*, byla zastoupena méně, než je uváděno z Chile (Lebeda et al., 2021). Kromě jiného může být tato skutečnost způsobena menším radiusem monitorovaného území v Argentině ve srovnání s Chile, tomu také i odpovídá počet získaných vzorků obou druhů, kde v Chile jich bylo získáno 227 (Lebeda et al., 2021), naopak v Argentině pouze 91 vzorků. Přesto výsledky potvrzují, že *L. virosa* sama nebo společně s *L. serriola* se vyskytovala spíše mimo urbánní oblasti a primárně pak kolem dopravní infrastruktury. Z těchto výsledků je zřejmé, že *L. serriola* je schopna osídlit rozmanitější biotopy a zdá se být na místní podmínky lépe adaptována s tím, že má tendenci k invazivitě. Navíc dopravní koridory mohou být pro tyto dva druhy v jejich šíření zcela zásadní, jak již naznačuje Lembrechts et al. (2016, 2017).

Je však třeba brát v úvahu, že získaná data nemohou mít úplnou vypovídací schopnost a spolehlivost. Jedná se o jeden z prvních takto koncipovaných výzkumů v Jižní Americe. Je zřejmé, že tato ekologická data bude třeba upřesnit a potvrdit dalším terénním výzkumem.

K poznání této problematiky by také výrazně přispělo, kdyby expedice byly situovány i do dalších států nebo oblastí, které doposud ještě nebyly prozkoumány. Rovněž by bylo vhodné posbírat na dané lokalitě větší počet vzorků. Tento semenný materiál může být do budoucna užitečný jako genové zdroje (Lebeda et al., 2019). V neposlední řadě by mělo být podrobněji prozkoumáno, zda se tyto druhy nevyskytují i mimo dosud zkoumané oblasti a neohrožují původní flóru, protože tyto druhy mají velký invazní potenciál (Lebeda et al., 2021).

## 5.2. Morfologie listů

V případě hodnocených rozetových listů bylo zřejmé, že zářezy jsou poněkud méně zahloubené než u listů lodyžních. Tato skutečnost může naznačovat, že lodyžní listy měly daleko menší přístup k dostupné vodě získané kořeny než listy rozetové. Toto tvrzení lze odůvodnit tím, že rozetové listy se nacházejí blíže po směru transpiračního proudu. Větší dělení listů je totiž adaptace proti jejich přehřívání a minimalizaci odpařené vody transpirací (Givnish, 1987). Čím více jsou listy dělené, tím lépe se jim daří odvádět přebytečné teplo než naopak u listů, které jsou spíše celistvější. Proto také mají více dělené listy mnohem lepší schopnost hospodařit s vodou a jsou díky tomu i lépe adaptovány na sušší podmínky stanoviště (Nicotra et al., 2011).

Kromě dostatku vody jsou důležité i další faktory, které mohou potenciálně ovlivnit hloubku zářezů. V našem případě je to nadmořská výška, ve vztahu, ke které byly vzorky v této práci vyhodnocovány. U tohoto znaku nebyl výrazný vliv nadmořské výšky patrný. U chilských vzorků *L. serriola* se na rozetových listech projevuje menší dělení listů v souvislosti se vzrůstající nadmořskou výškou. V případě argentinských vzorků se zvyšuje pouze množství peřenoklaných listů, u kterých se jejich četnost směrem k vyšší nadmořské výšce zase snižuje. Je možné, že v Chile rostliny mají o něco vyšší dostupnost srážek, která se s nadmořskou výškou ještě stupňuje. V tom případě nepotřebují vytvářet listy, které by byly více zahloubené.

Podobné závěry učinila i Rašková (2012), kdy u materiálů *L. serriola* pocházejících z expedic do USA a Kanady (Lebeda et al., 2011, 2012b) byly zaznamenány rozetové listy peřenolaločné. Toto srovnání ale koreluje pouze u Chile. Vyšší podíl peřenoklaných listů v Argentině zase odpovídá zjištěním Hanákové (2016) u rostlin z České republiky a Německa, kde panuje kontinentální klima. Kromě peřenoklaných listů zjistila i listy peřenodílné, kterých je v Chile a Argentině poněkud menší množství, ale jsou v rámci nadmořské výšky konstantně zastoupené ve stejné míře.

V rámci hodnocení zářezu lodyžních listů se projevuje výrazná dominance peřenosečných listů. U rostlin *L. serriola* z Argentiny se s vyšší nadmořskou výškou nevýrazně snižovalo množství listů, které byly peřenosečné. Tato skutečnost je znovu odůvodnitelná větší dostupností srážek ve vyšších polohách. V Kanadě, České republice a Německu je zaznamenán podobný trend výskytu peřenosečných listů (Rašková, 2012; Hanáková, 2016). Naopak u *L. serriola* z USA byl vyšší výskyt listů peřenoklaných, které se z hlediska četnosti vyskytovaly na druhém místě (Hanáková, 2016). Tyto práce však neberou v úvahu nadmořskou výšku, ve které se rostliny nacházely.

Při hodnocení znaku „tvar apexu rozetových listů“ je naopak zřetelný rozdíl s rostoucí nadmořskou výškou v rámci obou zemí. U chilských vzorků *L. serriola* se v nižších nadmořských výškách v přibližně stejné frekvenci vyskytoval zašpičatělý typ apexu s tupým. S narůstající nadmořskou výškou však zcela vymizel zašpičatělý apex a byl nahrazen vyšším podílem zaokrouhlených a tupých vrcholů listu. Argentinské vzorky se v tomto znaku poněkud liší. S přibývajícím elevací se naopak zvyšuje množství rostlin, které měly zašpičatělý vrchol listu. Četnost tupého apexu se nejdříve zvyšuje, ale později se jeho zastoupení vyrovnává s apexem zašpičatělým.

V případě znak hodnotící „tvar apexu lodyžních listů“ bylo zřejmé, že převažuje špičatý a zašpičatělý tvaru apexu. U chilských vzorků se s nadmořskou výškou zvyšovalo zastoupení špičatého apexu a snižovala četnost zašpičatělého. Rostliny pocházející z Argentiny si udržovaly vyrovnanou frekvenci špičatých a zašpičatělých vrcholů, přičemž určitý propad špičatých apexů se projevil v nadmořské výšce mezi 1000 a 1500 m n. m.

Zdá se tedy, že rostliny, které byly vystaveny vyššímu srážkovému deficitu, měly stonkové listy s převážně špičatým až zašpičatělým apexem. Je možné, že tyto tvary apexu dokážou efektivněji odvádět teplo. Jedná se o výhodu, kterou rostliny v takových xerofytních podmínkách potřebují. To však nevysvětluje náhlý propad rostlin se špičatým apexem v Argentině. Možná alternativa je, že podmínky byly o něco příznivější nebo, že počet vzorků z této nadmořské výšky nebyl dostatečný k získání průkaznějších výsledků. Širší typ apexu si rostliny zřejmě mohou dovolit v příznivějších podmínkách, aby maximalizovali proces fotosyntézy.

Tato skutečnost je odlišná od toho, co publikovali Lebeda et al. (2019) ve své práci. U rozetových listů *L. serriola* z USA a Kanady uvádějí, že velká část vzorků měla shodně vyvinutý tupý tvar apexu, tento tvar byl nicméně také nejvíce zastoupen i u listů lodyžních. Až

na druhém místě ve frekvenci výskytu u lodyžních listů se nachází apex zašpičatělý, který byl v našem případě nejčtenější. Podobné závěry v otázce tvaru apexu rozetových listů s touto prací sdílí i Rašková (2012). Špičatý a zašpičatělý apex pro lodyžní listy se ukázal jako nejčtenější pouze v České republice a v Německu (Hanáková, 2016).

Poslední dva zkoumané znaky se týkaly výskytu trichomů na abaxiální straně listů *L. serriola*. U rostlin z Chile, se stoupající nadmořskou výškou, byly rozetové listy méně porostlé trichomy. Ale u argentinských vzorků, se se zvyšující nadmořskou výškou, vyskytovalo více listů s trichomy na střední žilce, a dokonce i na střední žilce a žilkách vedlejších. Stonkové listy u chilských rostlin v kategorii do 500 m n. m. měly velký podíl listů s trichomy na střední a současně i vedlejších žilkách. S narůstající nadmořskou výškou docházelo k ubývání rostlin s trichomy a zvyšování počtu rostlin zcela bez trichomů na abaxiální straně listů. V nejvyšší kategorii nadmořské výšky „nad 1000 m n. m.“ se ale opět snižuje množství rostlin bez trichomů ve prospěch rostlin, které mají trichomy na střední žilce. Argentinské rostliny na stonkových listech měly velkou četnost listů s trichomy na střední žilce, která se s elevací úměrně zvyšuje.

Kofidis et al. (2007) uvádí, že množství trichomů na abaxiální straně listů by se mělo s nadmořskou výškou snižovat. Toto tvrzení však z velké části neodpovídá výsledkům naší práce, i když sami autoři uznávají, že s přibývajícím výškovými metry neubývalo trichomů na listech mnoho. Faktem je, že autoři tento výzkum dělali na jiných rostlinných druzích, než je *L. serriola*. Suzuki (1998) má shodný názor a tvrdí, že vyšší výskyt trichomů v nižších nadmořských výškách může znamenat lepší schopnost vyrovnávat se s vodním stresem u rostlin. Kromě toho také přisuzuje trichomům důležité roli v obraně před býložravci a v zachytávání transpirační vody. Další autoři poukazují také na to, že hustší trichomy jsou často adaptací na sušší podmínky (Lebeda et al., 2019). Rovněž ale konstatují, že přítomnost trichomů je založena geneticky a vytvářejí se i v podmínkách, když rostlina není podrobena působení příslušných stresových faktorů. Někteří autoři spekulují, že na výskyt a hustotu trichomů může mít vliv i sezónnost. Rovněž upozorňují na to, že rostliny sice mohou být ve vyšší nadmořské výšce porostlé trichomy, nicméně tento stav se může v čase měnit (Kofidis a Bosabalidis, 2008).

Celkově tyto znaky udávají alespoň základní přehled o morfologii *Lactuca serriola* na území studovaných států. Jedná se o první výsledky, které bude třeba v budoucnu v rámci dalších studií potvrdit.



### 5.3. Fenologie rostlin

Prvním fenologickým hodnoceným znakem bylo vybíhání rostlin, přičemž byl především sledován jeho vztah k narůstající nadmořské výšce. U vzorků *L. serriola* z Chile docházelo se stoupající nadmořskou výškou k postupnému snižování počtu rostlin, jež měly časné vybíhání, přičemž jejich poměr se postupně měnil ve prospěch rostlin se středně dlouhou dobou vybíhání. Nicméně v kategorii nad 1000 m n. m. dochází opět k určitému navýšení rostlin s časným vybíháním. Materiál *L. serriola* z Argentiny naopak jednoznačně vykazoval prodlužování doby vybíhání v souvislosti s narůstající nadmořskou výškou.

Začátek kvetení rostlin pocházejících z Chile se souběžně s nadmořskou výškou také prodlužoval. Tato skutečnost platí i u rostlin z Argentiny, nicméně je zde zřetelný výkyv v kategorii nejvyšší nadmořské výšky (nad 1500 m n. m.), kde se naopak mírně zvyšuje poměr středně rychle kvetoucích rostlin ve srovnání s pozdně kvetoucími.

Doba mezi vybíháním a kvetením byla u rostlin velmi různorodá. Rostliny z Chile nejdříve zkracovaly střední dobu mezi kvetením a vybíháním a docházelo k nárůstu vzorků s krátkou a dlouhou touto dobou. V poslední výškové kategorii (nad 1000 m n. m.) je ale zřetelné prodlužování této doby a vymizení rostlin s krátkou dobou mezi vybíháním a kvetením ve prospěch dalších fází. Rostliny z Argentiny měly i v nižších nadmořských výškách tuto dobu středně dlouhou až dlouhou. V další kategorii nadmořské výšky došlo k prodlužování této doby. V nejvyšší kategorii n. v. se přesto objevily i některé rostliny s krátkou dobou kvetení a byl pozorován menší úbytek rostlin s pozdní dobou kvetení.

Fenologické charakteristiky rostlin jsou primárně ovlivněny hlavně ekogeografickými podmínkami stanoviště. Je zřejmé, že ve vyšších nadmořských výškách vegetační období nastává později. Tato skutečnost nedává rostlinám možnost rychle růst již v prvních fázích vegetačního období a mít dostatečně dlouhou dobu na kvetení a reprodukci. Brzy vybíhající a kvetoucí rostliny, pokud se musí vyrovnávat s určitým stresem, a to převážně vodním deficitem, volí rychlejší tempo fenofází. V příznivějších podmínkách prostředí naopak dochází k postupnému prodlužování této fenofáze. Nicméně výrazné opoždění ve vývoji rostlin může být další reakcí na stanoviště s jiným stresovým faktorem, jako je například právě délka vegetačního období (Peel et al., 2007; Alexander, 2010).

Důležitou roli hraje i plasticita rostlin k prostředí, která jim umožňuje vyrovnat se s rozdílností podmínek v dané lokalitě, což hraje důležitou roli u nepůvodních druhů rostlin

(Sultan, 2000; Richards et al., 2006; Nicotra et al., 2010). Alexander (2010) zjistil, že introdukované rostliny *L. serriola* byly schopny mít limit pro kvetení o 400 metrů výše než jejich přirozené populace. Zajímavé také je, že stejně jako u morfologických dat, se fenologie rostlin i při pěstování v nestresových (např. skleníkových) podmínkách nemění, jelikož je geneticky zakotvena (Lebeda et al., 2019).

U rostlin *L. serriola* pocházejících z USA a Kanady byl proveden detailní monitoring jejich fenologie (Lebeda et al., 2019). Ze získaných dat je zřejmé, že počet rostlin s časným vybíháním se snižoval úměrně s postupem gradientu od jihu k severu USA a Kanady, tedy z teplejších do chladnějších lokalit a oblastí s kratší vegetační dobou. V tomto aspektu lze najít určitou podobnost s narůstající nadmořskou výškou, která vyplývá z naší současné práce. V případě začátku kvetení se počet rostlin předčasně kvetoucích snižoval opět od USA po Kanadu. I z této studie vyplývá, že rostliny v příhodnějších podmínkách mohou kvést dříve než v podmínkách méně příhodných. V této práci však nebyla dále sledována doba mezi vybíháním a kvetením (Lebeda et al., 2019).

V další práci od Raškové (2012), Materiál *L. serriola* z USA a Kanady (Lebeda et al., 2012b, 2019) byl studován i v jiné práci (Rašková, 2012), přičemž tato práce dospěla prakticky ke stejným výsledkům z hlediska vybíhání rostlin, jak bylo uvedeno výše. V této práci je doloženo, že se doba nástupu vybíhání postupně od středozápadu přes západ USA až po Kanadu prodlužovala. Kvetení rostlin bylo poněkud odlišné. Na severozápadu USA se časné kvetení nevyskytovalo, poté od západu USA až po Kanadu se sice vyskytovalo, ale snižovala se jeho četnost (Rašková, 2012).

Křístková et al. (2007), v práci zaměřené na studium materiálu *L. serriola* z Evropy, byla získána data o vybíhání a kvetení rostlin z různých států Evropy. Získané výsledky ukazují, že rostliny z lokalit, které byly výše položené vybíhaly a vykvetly rychleji než rostliny na příznivějších stanovištích (Křístková et al., 2007). U studovaného materiálu byl zaznamenán velký rozdíl v počátku kvetení a pohyboval se mezi 109 až 268 dny od vysetí. Podle stupnice použité v naší současné práci by se v podstatě všechny rostliny řadily mezi pozdě kvetoucí. Materiál *L. serriola* z Chile a Argentiny kvetl v rozmezí 75 až 172 dnů. Je tedy zřejmé, že rostliny z Jižní Ameriky jsou tedy v kvetení výrazně časnější.

#### 5.4. Reakce k *B. lactucae*

Jak je patrné již z **Grafů 20** a **21**, tak se projevují se mezi genotypy z obou států určité rozdíly. Z **Grafu 20** je zřejmé, že genotypy *L. serriola* jsou k izolátu BL 16 převážně náchylné. Naopak v případě izolátu BL 37 bylo množství náchylných vzorků nižší, frekvence odolných genotypů byla vyšší. Pouze z tohoto jednoduchého srovnání a nevelkého množství výsledků lze předpokládat, že u materiálu z Chile se může projevovat rasově-specifická rezistence. Materiál *L. serriola* z Argentiny je téměř stejně náchylný jak k izolátu BL 16, tak i k BL 37 (**Graf 21**). Přesto se zde však vyskytlo několik rezistentních genotypů. Výskyt rezistentních genotypů byl vyšší v případě interakce s BL 16 ve srovnání s izolátem BL 37.

Rovněž byla náchylnost genotypů *L. serriola* vůči použitým rasám *B. lactucae* vztažena k nadmořské výšce jejich původu. Získané výsledky jsou shrnuty na **Grafu 22** a **23**. Obecně lze říct, že je u vzorků z Chile i Argentiny názorný pokles náchylnosti v rámci zvyšující se nadmořské výšky. Vliv virulence izolátu je menší, ale u BL 37 je o něco výraznější, nicméně náchylnost genotypů se mění jen mírně. Tato skutečnost naznačuje, že u rostlin pocházejících z vyšších poloh jsou pravděpodobně daleko více limitující abiotické faktory než faktory biotické. Jak se na variabilitě rezistence populací *L. serriola* v Jižní Americe podílí jejich dlouhodobější interakce s *B. lactucae* není známo. Výskyt tohoto patogena v těchto podmínkách je velmi vzácný (Lebeda A., 2024, osobní sdělení), naopak v podmínkách některých států Evropy je poměrně hojný (Lebeda et al., 2008), což se také bezesporu podílí na struktuře rezistence populací *L. serriola* (Petrželová a Lebeda, 2011).

Důležité je zmínit, že získávání výsledků v této části práce se neobešlo bez komplikací. Z důvodu nedostatku prostoru, testování neprobíhalo rychle, jak bylo plánováno a nepodařilo se celý soubor genotypů otestovat danými izoláty ve třech opakováních, ale pouze jednou. Dalším problémem byla nemožnost zachování stabilních podmínek. Ambientní teplota ve fytotronu nebo fytokomoře občas sahala až k 17 °C a uvnitř testovacích beden dosahovala 15-17 °C. Tato teplota není optimální pro penetraci *B. lactucae* do pletiv rostliny a další rozvoj patogenu (Lebeda et al., 2001b). Třetím problémem může být lidský faktor, kdy mohlo dojít v některých případech, například k nedostatečnému rozprašení inokula apod. Proto je třeba brát získané výsledky jako předběžné a bude třeba toto studium dokončit realizací dalších infekčních experimentů. Nicméně i tyto výsledky poskytují určitou a zatím první informaci o rezistenci, resp. náchylnosti populací *L. serriola* z Jižní Ameriky.

Rasa BL 16 a mnoho dalších izolátů bylo použito i ve studiu rezistence populací *L. serriola* z Evropy (Petrželová a Lebeda, 2011), kdy byla zjištěna vysoká náchylnost a malá variabilita odolnosti u populací *L. serriola* z Velké Británie a Nizozemska. U genotypů z České republiky a Německa se naopak projevovала velká variabilita v počtu fenotypů rezistence, přičemž převažoval výskyt rasově-specifické rezistence, ale byly i detekovány genotypy zcela náchylné nebo naopak odolné ke všem studovaným rasám. Tyto výsledky byly ještě později potvrzeny podrobnějším komparativním studiem českých a britských populací *L. serriola* (Křenová, 2015).

Podobné studie, avšak pracující s vyšším počtem izolátů *B. lactucae*, studovaly celou řadu jiných druhů *Lactuca* spp. (Lebeda et al., 2002), včetně rozsáhlého souboru genotypů *L. saligna* (Petrželová et al., 2011) u níž byla již dříve postulována tzv. nehostitelská rezistence (Lebeda et al., 2002; Lebeda et al., 2016). Právě tento typ rezistence se ukazuje pro budoucí šlechtění salátu jako mimořádně významný (Lebeda et al., 2014).

Je zřejmé, že tato práce přispěla dílčím způsobem k poznání variability genotypů *Lactuca serriola* pocházejících z Jižní Ameriky (Chile a Argentina), což je výzkum, který byl zahájen v roce 2016 (Lebeda et al., 2022; Lebeda a Křístková, 2023) a je dále na Katedře botaniky PřF UP v Olomouci rozvíjen z hlediska nejrůznějších aspektů (Lebeda A., 2024, osobní sdělení).

## 6. Závěr

Předložená diplomová práce zpracovává data získaná z expedic do Chile a Argentiny (Lebeda et al. 2022; Lebeda a Křístková 2023). Byla vyhodnocena ekologická data z Argentiny, která reprezentuje 91 záznamů. Morfologická data *L. serriola* pro lodyžní listy chilských genotypů reprezentují 191 položek, z Argentiny 71 položek. Morfologická data pro stonkové listy *L. serriola* genotypů původem z Chile reprezentují 182 položek, původem z Argentiny pak celkem 69 položek. Fenologická data byla zhodnocena celkem u 181 genotypů *L. serriola* z Chile, pouze doba mezi vybíháním a kvetením byla hodnocena na 179 vzorcích. Počátek doby vybíhání do květu byl hodnocen u 69 položek z Argentiny, začátek kvetení u 68 položek, a doba mezi vybíháním a kvetením u 67 vzorků. Celkově bylo testováno na odolnost ke dvěma rasám *Bremia lactucae* (BL 16 a BL 37) 244 vzorků *L. serriola* z Chile i Argentiny.

Z ekologických dat pro *L. serriola* a *L. virosa* vyplynulo, že *L. serriola* se vyskytovala převážně v urbánních a venkovských lokalitách. Avšak *L. virosa* se nacházela pouze na venkovských stanovištích. Spolu se rostliny vyskytovaly jenom zřídka a na venkově *L. serriola* převažovala nad *L. virosa*.

Morfologická data rozetových listů rostlin *L. serriola* z Chile ukazují, že převažovaly listy peřenolaločné, apex se ve vyšších polohách začal spíše tupit a se stoupající nadmořskou výškou dominovaly listy s trichomy pouze na střední žilce. U rozetových listů rostlin *L. serriola* z Argentiny se zvyšoval počet peřenosečných a peřenodílných listů, tvar apexu byl nejdříve tupý a potom se zašpičatil, trichomy se také vyskytovaly spíše na střední žilce. Stonkové listy z chilských vzorků měly hlavně peřenosečné listy, apex zašpičatělý a s listy bez trichomů na spodní straně, ale s přibývajícím elevací měly více listů s trichomy pouze na střední žilce. U argentinských vzorků se nejčastěji vyskytoval peřenosečný list, zašpičatělý apex a trichomy na střední žilce.

Fenologická data naznačila, že začátek vybíhání byl dřívější u rostlin z Chile než z Argentiny, a u rostlin z vyšších poloh obou států docházelo postupně ke zpoždování. Naopak počátek kvetení byl časnější v nižších polohách u rostlin z Chile, ale u rostlin z vyšších poloh byl naopak časnější v případě rostlin z Argentiny. Doba mezi vybíháním a kvetením byla u rostlin z Chile o něco kratší než u rostlin z Argentiny.

Testy rezistence na odolnost k *Bremia lactucae* (rasy BL 16 a BL 37) ukázaly, že u rostlin z Chile i Argentiny existuje určitý stupeň variability rezistence v rámci národních populací, ale

i mezi oběma zeměmi. Je zřejmé, že u studovaných genotypů *L. serriola* bude přítomna rasově-specifická rezistence, která však patrně nebude tak diferencována jako např. u některých evropských populací, u nichž probíhá dlouhodobější koevoluce hostitele a parazita (Lebeda et al. 2008).

## Literatura

### Knihy a vědecké publikace:

- ALEXANDER, J. M. (2010). Genetic differences in the elevational limits of native and introduced *Lactuca serriola* populations. *Journal of Biogeography*, 37(10), 1951-1961.
- BARRIERE, V., LECOMPTE, F., NICOT, P. C., MAISONNEUVE, B., TCHAMITCHIAN, M., LESCOURRET, F. (2014). Lettuce cropping with less pesticides. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 175-198.
- BECK, H. E., ZIMMERMANN, N. E., McVICAR, T. R., VERGOPOLAN, N., BERG, A., & WOOD, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific data*, 5(1), 1-12.
- BEHARAV, A., STOJAKOWSKA, A., NEVO, E., LEBEDA, A. (2023). New insights gained from collections of wild *Lactuca* relatives in the gene bank of the Institute of Evolution, University of Haifa. *Israel Journal of Plant Sciences*. 70(3-4), 121-146.
- BENNETT, M.H., GALLAGHER, M.D.S., BESTWICK, C.S., ROSSITER, J.T., MANSFIELD, J.W. (1994). The phytoalexin response of lettuce to challenge by *Botrytis cinerea*, *Bremia lactucae* and *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 44(5), 321-333.
- BENNETT, M. H., GALLAGHER, M. D. S., FAGG, J., BESTWICK, C. S., PAUL, T., BEALE, M., and MANSFIELD, J. W. (1996). The hypersensitive reaction, membrane damage and accumulation of autofluorescent phenolics in lettuce cells challenged by *Bremia lactucae*. *The Plant Journal*, 9(6), 851-865.
- BENNETT, M.H., MANSFIELD, J.W., LEWIS, M.J., BEALE, M.H. (2002). Cloning and expression of sesquiterpene synthase genes from lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Phytochemistry*, 60(3), 255-261.
- BENTHAM, G. (1873). Compositae. In: BENTHAM G., HOOKER J.D. (eds) *Genera plantarum*. *Reeve & Company*, London, pp 163–533
- BOHN, T. (2019). Carotenoids and markers of oxidative stress in human observational studies and intervention trials: Implications for chronic diseases. *Antioxidants*, 8(6), 179.
- BREMER, K., ANDERBERG, A. A., KARIS, E. O., NORDERSTAM, B., LUNDBERG, J., RYDING O. (1994). Asteraceae: Cladistic and classification. *Timber Press*, Portland, OR.
- CASANOVA, M., SALAZAR, O., SEGUEL, O., LUZIO, W. (2013). Main Features of Chilean Soils. In: *The Soils of Chile*. World Soils Book Series. *Springer*, Dordrecht.

- CRUTE, I. R. & DIXON, G. R. (1981). Downy mildew diseases caused by the genus *Bremia* Regel. In: The Downy Mildews; SPENCER, D. M., Ed. *Academic Press*: London, New York, San Francisco, pp 421–460.
- CRUTE, I. R. & JOHNSON, A. G. (1976). The genetic relationship between races of *Bremiae lactucae* and cultivars of *Lactuca sativa*. *Annals of Applied Biology*, 83(1), 125-137.
- CURTIS, I.S. (1999). Genetic improvement of lettuce by *Agrobacterium* mediated gene transfer. In: LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E. (eds.), *Eucarpia Leafy Vegetables'99*. Olomouc, Palacký University: 245–250.
- D'ANDREA, L., BROENNIMANN, O., KOZLOWSKI, G., GUIBAN, A., MORIN, X., KELLER-SENFEN, J., FELBER, F. (2009). Climate change, anthropogenic disturbance and the northward range expansion of *Lactuca serriola* (Asteraceae). *Journal of Biogeography*, 36(8), 1573-1587.
- D'ANDREA, L., FELBER, F., GUADAGNUOLO, R. (2008). Hybridization rates between lettuce (*Lactuca sativa*) and its wild relative (*L. serriola*) under field conditions. *Environmental Biosafety Research*, 7(2), 61-71.
- D'ANDREA, L., MEIRMANS, P., van de WEIL, C., GUADAGNUOLO, R., van TREUREN, R., KOZLOWSKI, G., den NIJS, H., FELBER, F. (2017). Molecular biogeography of prickly lettuce (*Lactuca serriola* L.) shows traces of recent range expansion. *Journal of Heredity*, 108(2), 194-206.
- de VRIES, F. T., (1992). The systematic relationship of *Lactuca sativa* and *Lactuca serriola*, in relation to the distribution of prickly lettuce. *Acta Botanica Neerlandica* 43, 79.
- de VRIES, I.M. (1997). Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44, 165-174.
- di CASTRI, R. (1991). An ecological overview of the five regions with a mediterranean climate. In: GROVES, R. H. & di CASTRI, F. eds. *Biogeography of Mediterranean Invasions*. *Cambridge University Press*, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, p. 3–16.
- DICK, M. W. (2000). The Peronosporomycetes. In: *The Mycota*, Vol. VII. Systematics and Evolution, Part A; McLAUGHLIN, D. J., McLAUGHLIN, E. C., and LEMKE, P. A., (Eds). *Springer-Verlag*: Berlin, Heidelberg, pp 39–72.



- DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E., LEBEDA, A., & VINTER V. (2002). Description of morphological characters of wild *Lactuca* L. spp. genetic resources (English-Czech version). *Horticultural Science* (Prague), 29(2), 56-83.
- ERRÁZURIZ, K. A. M. (1998). Manual de geografía de Chile. ISBN 978-956-13-1523-5.
- FERÁKOVÁ, V. (1976). *Lactuca* L. In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (Eds.). *Flora Europaea*. Vol. 4, pp. 328-331.
- FERÁKOVÁ, V. (1977). The genus *Lactuca* L. in Europe. Univerzita Komenského, Bratislava.
- FŇUKAL, M. & ŠEBESTA, D. (2013). Regionální geografie Latinské Ameriky a Karibiku. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, ISBN 978-80-244-3845-0.
- FUNK, V.A., SUSANNA, A., STUESSY, T.F., ROBINSON, H.E. (2009). Classification of compositae. In: FUNK V.A., SUSANNA A., STUESSY T.F., BAYER R.J. (eds) Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. *International Association for Plant Taxonomy*, Vienna, pp 171–189
- GIVNISH, T. J. (1987). Comparative studies of leaf form: assessing the relative roles of selective pressures and phylogenetic constraints. *New Phytologist*. 106, 131-160.
- GOVINDARAJULU, M., EPSTEIN, L., WROBLEVSKI, T., MICHELMORE, R. W. (2015). Host-induced gene silencing inhibits the biotrophic pathogen causing downy mildew of lettuce. *Plant Biotechnology Journal*, 13(7), 875-883.
- GRULICH, V. (2004). *Lactuca* L. – locika. In: SLAVÍK, B. a ŠTĚPÁNKOVÁ, J. (Eds.). Květena České republiky, 7. Svazek. Praha: *Academia*, pp: 487-497.
- GUILLERM, J. L. (1991). Weed invasion in agricultural areas. In: GROVES, R. H. & di CASTRI, F. (eds). Biogeography of Mediterranean Invasions. *Cambridge University Press*, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, p. 379–392.
- GUINEA LOPÉZ, E. & JIMINÉZ A. C. (1974). Elenco de la flora vascular Española (Península y Baleares). *Icona*, Madrid.
- GÜZEL, M. E., COŞKUNÇELEBI, K., KILIAN, N., MAKBUL, S., GÜLTEPE, M. (2021). Phylogeny and systematics of the Lactucinae (Asteraceae) focusing on their SW Asian centre of diversity. *Plant Systematics and Evolution*, 307(1), 7.
- HAMMOND-KOSACK, K.E. a JONES, J.D.G. (1997). Plant disease resistance genes. *Annual Review of Plant Biology*, 48(1), 575-607.
- HANÁKOVÁ, R. (2016). Fenotypová variabilita rozetových a stonkových listů lociky kompasové z České republiky, Německa, Holandska a Velké Británie. Olomouc.

- bakalářská práce (Bc.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. EVA KŘÍSTKOVÁ, Ph.D.
- HANCOCK, J.F. (2012). Plant evolution and the origin of crop species. 3rd (eds). *CABI Publishing*, Wallingford
- HARDHAM, A. R. (2009). The asexual life cycle. In: *Oomycete Genetics and Genomics: Diversity, Interactions and Research Tools*. Oxford: *Wiley-Blackwell*, 93–119.
- HEDRICK, U.P. (1972). Sturtevant's edible plants of the world. *Dover Press*. New York
- CHADHA, A. & FLORENTINE, S. (2021). Biology, ecology, distribution and control of the invasive weed, *Lactuca serriola* L. (wild lettuce): a global review. *Plants*, 10(10), 2157.
- CHADWICK, M., TREWIN, H., GAWTHROP, F., WAGSTAFF, C. (2013). Sesquiterpenoids lactones: benefits to plants and people. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(6), 12780-12805.
- CHOI, Y.-J., HONG, S.-B., SHIN, H.-D. (2006). Genetic diversity within the *Albugo candida* complex (Peronosporales, Oomycota) inferred from phylogenetic analysis of ITS rDNA and COX2 mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40(2), 400-409.
- CHOI, Y.-J., KISS, L., VAJNA, L., SHIN, H.-D. (2009). Characterization of a *Plasmopara* species on *Ambrosia artemisiifolia*, and notes on *P. halstedii*, based on morphology and multiple gene phylogenies. *Mycological Research*, 113(10), 1127-1136.
- CHOI, Y.-J. & THINES, M. (2015). Host jumps and radiation, not co-divergence drives diversification of obligate pathogens. A case study in downy mildews and Asteraceae. *PLoS ONE* 10: e0133655.
- CHOI, Y.-J., THINES, M., RUNGE, F., HONG, S. B., TELLE, S., SHIN, H. D. (2011). Evidence for high degrees of specialisation, evolutionary diversity, and morphological distinctiveness in the genus *Bremia*. *Fungal Biology*, 115(2), 102-111.
- CHU, R., XU, X., LU, Z., MA, Y., CHENG, H., ZHU, S., BAKKER, F. T., SCHRANZ, M. E., WEI, Z. (2022). Plastome-based phylogeny and biogeography of *Lactuca* L. (Asteraceae) support revised lettuce gene pool categories. *Frontiers in Plant Science*, 3797.
- CHUPEAU, M.C., MAISONNEUVE, B., BELLEC, Y., CHUPEAU, Y. (1994). A *Lactuca* universal hybridizer, and its use in creation of fertile interspecific somatic hybrids. *Molecular and General Genetics MGG*, 245, 139-145.

- JEFFREY, C. (1966). Notes on *Compositae* I. The Cichorieae in East tropical Africa. *Kew Bulletin*, 18: 427–486.
- JEFFREY, C. (1995). *Compositae* systematics 1975–1993. Developments and desiderata. In: HIND, D.J.N., JEFFREY, C., POPE, G.V. (eds.), *Advances in Compositae Systematics*. Kew, *The Royal Botanic Gardens*: 3–21.
- JEHLÍK, V. (1998). Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic (ed.). *Academia*, Prague.
- KADEREIT, J. & JEFFREY, C. (2007). Asterales: introduction and conspectus. Flowering plants eudicots (eds). vol 8. *Springer*, Berlin, pp 1–6
- KALINA, T. & VÁŇA, J. (2005). Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. *Nakladatelství Karolinum*, Praha. 606 pp.
- KILIAN, N., GEMEINHOLZER, B., LACK, H.W. (2009). Tribe Cichorieae. In: FUNK, V.A., SUSANNA, A., STUESSY, T., BAYER, R. (eds) *Systematics, evolution and biogeography of the Compositae*. *IAPT*, Vienna, pp 343–383
- KILIAN, N., SENNIKOV, A., WANG, Z.-H., GEMEINHOLZER, B., Zhang, J.-W. (2017). Sub-Paratethyan origin and Middle to Late Miocene principal diversification of the Lactucinae (Compositae: Cichorieae) inferred from molecular phylogenetics, divergence-dating and biogeographic analysis. *Taxon*, 66(3), 675–703.
- KIM, K.H., LEE, K.H., CHOI, S.U., KIM, Y.H., LEE, K.R. (2008). Terpene and phenolic constituents of *Lactuca indica* L. *Archives of Pharmacal Research*, 31, 983–988.
- KITNER, M., MAJESKÝ, L., KŘÍSTKOVÁ, E., JEMELKOVÁ, M., LEBEDA, A., BEHARAV, A. (2015). Genetic structure and diversity in natural populations of three predominantly self-pollinating wild *Lactuca* species in Israel. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62, 991–1008.
- KOFIDIS, G., & BOSABALIDIS, A. M. (2008). Effects of altitude and season on glandular hairs and leaf structural traits of *Nepeta nuda* L. *Botanical Studies*, 49(4), 363–372.
- KOFIDIS, G., BOSABALIDIS, A. M., MOUSTAKAS, M. (2007). Combined effects of altitude and season on leaf characteristics of *Clinopodium vulgare* L. (Labiatae). *Environmental and Experimental Botany*, 60(1), 69–76.
- KOOPMAN, W.J.M., HADAM, J., DOLEŽEL, J. (2002). Evolution of DNA content and base composition in *Lactuca* (Asteraceae) and related genera. In: KOOPMAN, W.J.M.: zooming in on the lettuce genome: species relationships in *Lactuca* s.l. inferred from chromosomal and molecular characters. Ph.D. thesis, Wageningen University, Wageningen, 97–124

- KŘENOVÁ, J. (2016). Srovnání rezistence českých a britských populací lociky kompasové (*Lactuca serriola* L.) vůči *Bremia lactucae* z *L. serriola*. Olomouc. Diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce prof. Ing. ALEŠ LEBEDA, DrSc.
- KŘÍSTKOVÁ, E., LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., VINTER, V., KŘÍSTKOVÁ, A. (2007). Variation in developmental stages of *Lactuca serriola* L. (prickly lettuce) germplasm from different European countries. In: *EUCARPIA Leafy Vegetables 2007, Conference Abstracts* (p. 16).
- KŘÍSTKOVÁ, E., LEBEDA, A., NOVOTNÁ, A., DOLEŽALOVÁ, I., BERKA, T. (2014). Morphological variation of *Lactuca serriola* L. achenes as a function of their geographic origin. *Acta Botanica Croatica*, 73(1), 1-19.
- KUANG, H., van ECK, H.J., SICARD, D., MICHELMORE, R.W., NEVO E. (2008). Evolution and genetic population structure of prickly lettuce (*Lactuca serriola*) and its RGC2 resistance gene cluster. *Genetics*, 178(3), 1547-1558.
- KUBÁT, K. (2002). *Klíč ke květeně České republiky* (ed.). Praha: Academia. ISBN 80-200-0836-5.
- LATIJNHOUWERS, M., de WIT, P. J., GOVERS, F. (2003). Oomycetes and fungi: similar weaponry to attack plants. *Trends in Microbiology*, 11(10), 462-469.
- LEBEDA, A. (1984). Response of differential cultivars of *Lactuca sativa* to *Bremia lactucae* isolates from *Lactuca serriola*. *Transactions of the British Mycological Society*, 83(3), 491-494.
- LEBEDA, A. (1986). Specificity of interactions between wild *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae* isolates from *Lactuca serriola*. *Journal of Phytopathology*, 117(1), 54-64.
- LEBEDA, A. (1988). Šlechtění rostlin na rezistenci k chorobám (Plant Breeding for Disease Resistance) (Ed.): Sborník ČSAZ, č. 120, pp. 214.
- LEBEDA, A. (1989). Parazitismus (Parasitism). In: KÚDELA, V. (Ed.): *Obecná fytopatologie* (General plant pathology). Academia, Praha, 69–76.
- LEBEDA, A. (1998). Biodiversity of the interactions between germplasms of wild *Lactuca* spp. and related genera and lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). Report on research programme OECD, *Biological Resource Management for Sustainable Agricultural Systems*. HRI, Wellesbourne, UK.
- LEBEDA, A. & ASTLEY, D., (1999). World genetic resources of *Lactuca* spp., their taxonomy and biodiversity. In: LEBEDA A., KŘÍSTKOVÁ E. (eds.), *Eucarpia Leafy Vegetables'99*. Olomouc, *Palacký University*: 81–94

- LEBEDA, A. & BURDON, J. J. (2023). Studying wild plant pathosystems to understand crop plant pathosystems: status, gaps, challenges, and perspectives. *Phytopathology*®, 113(3), 365-380.
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ I., ASTLEY, D. (2001a). Representation distribution of wild *Lactuca* spp. (Asteraceae, Lactuceae) in world genebank collections. *Genetic Resorce Crop Evolution*
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., FERÁKOVÁ, V., ASTLEY, D. (2004). Geographical distribution of wild *Lactuca* species (Asteraceae, Lactuceae). *Botanical Review*. 70, 328–356.
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., KITNER, M., NOVOTNÁ, A., ŠMACHOVÁ, P., WIDRLECHNER, M.P. (2011). North American Continent – a new source of wild *Lactuca* spp. germplasm variability for future lettuce breeding. *Acta Horticulturae*, 918, 475-482.
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E., DEHMER, K. J., ASTLEY, D., van de WIEL, C. C. M., & van TREUREN, R. (2007b). Acquisition and ecological characterization of *Lactuca serriola* L. germplasm collected in the Czech Republic, Germany, the Netherlands and United Kingdom. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54, 555-562
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E., KITNER, M., PETRŽELOVÁ, I., MIESLEROVÁ, B., NOVOTNÁ, A. (2009a). Wild *Lactuca* germplasm for lettuce breeding: current status, gaps and challenges. *Euphytica*, 170, 15-34.
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E., KITNER, M., PETRŽELOVÁ, I., MIESLEROVÁ, B., NOVOTNÁ, A. (2009b): Comprehensive strategy for searching of valuable traits in wild *Lactuca* germplasm. In: MEGLIČ, V., BASTAR, M.T. (Eds.): Book of Abstracts, 19th EUCARPIA Conference, Genetic Resources Section, May 26-29, Ljubljana, Slovenia. *Kmetijski Inštitut Slovenije (Agricultural Institute of Slovenia)*, Ljubljana, Slovenia, p. 13. (ISBN 978-961-6505-40-6)
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E., MIESLEROVÁ, B. (2001b). Biodiversity and ecogeography of wild *Lactuca* spp. in some European countries. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48.2: 153-164.
- LEBEDA, A., DOLEŽALOVÁ, I., NOVOTNÁ, A. (2012a). Wild and weedy *Lactuca* species, their distribution, ecogeography and ecobiology in USA and Canada. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59(8), 1805-1822.

- LEBEDA, A., KITNER, M., KŘÍSTKOVÁ, E., DOLEŽALOVÁ, I., BEHARAV, A. (2012b). Genetic polymorphism in *Lactuca aculeata* populations and occurrence of natural putative hybrids between *L. aculeata* and *L. serriola*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 42, 113-123.
- LEBEDA, A., KITNER, M., MIESLEROVÁ, B., KŘÍSTKOVÁ, E., PAVLÍČEK, T. (2019b). *Leveillula lactucae-serriolae* on *Lactuca serriola* in Jordan. *Phytopathologia Mediterranea*, 58(2), 359-368.
- LEBEDA, A., & KŘÍSTKOVÁ, E. (2023). Prickly and opium lettuces in Central Chile and Mendoza district (Argentina) (p. 19). In: van den ACKERVEKEN, G. (Ed.), EUCARPIA 2023. 10th Eucarpia Leafy Vegetable Conference, August 28–31, 2023, Utrecht, the Netherlands, Book of Abstracts (p. 19). Utrecht, the Netherlands: EUCARPIA and Utrecht University.
- LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E., DOLEŽALOVÁ, I., KITNER, M., WIDRLECHNER, M. P. (2019a). Chapter 5. Wild *Lactuca* species in North America. In: GREENE, S. L., WILLIAMS, K. A., KHOURY, C. K., KANTAR, M. B. & MAREK, L. F. eds. North American Crop Wild Relatives, Volume 2. *Springer*, Cham, Switzerland, p. 131–194.
- LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E., KHOURY, C.K., CARVER, D., SOSA, C.C. (2021). Distribution and ecology of wild lettuces *Lactuca serriola* L. and *Lactuca virosa* L. in central Chile. *Hacquetia*, 21.1: 173-186.
- LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E., KITNER, M., MIESLEROVÁ, B., JEMELKOVÁ, M., PINK, D.A.C. (2014). Wild *Lactuca* species, their genetic diversity, resistance to diseases and pests, and exploitation in lettuce breeding. *European Journal of Plant Pathology*, 138, 597-640.
- LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E., KITNER, M., MIESLEROVÁ, B., PINK, D. A. C. (2016). Wild *Lactuca saligna*: a rich source of variation for lettuce breeding. In: Enhancing crop genepool use: capturing wild relative and landrace diversity for crop improvement (pp. 32-46). *Wallingford UK: CABI*.
- LEBEDA, A., KŘÍSTKOVÁ, E., KITNER, M., WIDRLECHNER, M. P., MARAS, M., EL-ESAWI, M. A. (2022). Egypt as one of the centers of lettuce domestication: morphological and genetic evidence. *Euphytica*, 218(1), 10.
- LEBEDA, A. & PETRŽELOVÁ, I. (2010). Screening for resistance to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*); Chapter 15, pp. 245-256. In: Spencer, M.M. and Lebeda, A. (Eds.): *Mass Screening Techniques for Selecting Crops Resistant to Disease*.

- International Atomic Energy Agency (IAEA)*, Vienna, Austria, 2010. (ISBN 978-92-0-105110-3)
- LEBEDA, A., PETRŽELOVÁ, I., MARYŠKA, Z. (2008a). Structure and variation in the wild-plant pathosystem: *Lactuca serriola*–*Bremia lactucae*. The Downy Mildews-Genetics, *Molecular Biology and Control*, 127-146.
- LEBEDA, A., PINK, D.A.C., ASTLEY, D. (2002). Aspects of the interactions between wild *Lactuca* spp. and related genera and lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). In: SPENCER-PHILLIPS, P.T.N., GISI, U., LEBEDA, A. (eds.), *Advances in Downy Mildew Research*. Dordrecht, *Kluwer Academic Publishers*: 85–118.
- LEBEDA, A., PINK, D. A. C., MIESLEROVÁ, B. (2001c). Host-parasite specificity and defense variability in the *Lactuca* spp. - *Bremia lactucae* pathosystem. *Journal of Plant Pathology*, 25-35.
- LEBEDA, A. & REININK, K. (1991). Variation in the early development of *Bremia lactucae* on lettuce cultivars with different levels of field resistance. *Plant Pathology*, 40(2), 232-237.
- LEBEDA, A. & REININK, K. (1994). Histological characterization of resistance in *Lactuca saligna* to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 44(2), 125-139.
- LEBEDA, A., RYDER, E.J., GRUBE, R., DOLEŽALOVÁ, I., KŘÍSTKOVÁ, E. (2007a). Lettuce (Asteraceae *Lactuca* spp.). In: SINGH, R.J., Ed., *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement*, Vol. 3, *Vegetable Crops*, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 377-472.
- LEBEDA, A., SEDLÁŘOVÁ, M., PETŘIVALSKÝ, M., and PROKOPOVÁ, J. (2008b). Diversity of defence mechanisms in plant–oomycete interactions: a case study of *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae*. *European Journal of Plant Pathology*, 122, 71-89.
- LEBEDA, A. & SCHWINN, F. J. (1994). The downy mildews—an overview of recent research progress / Falscher Mehltau—Übersicht über neuere Forschungsergebnisse. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz/Journal of Plant Diseases and Protection*, 225-254.
- LEBEDA, A. & SYROVÁTKO, P. (1988). Specificity of *Bremia lactucae* isolates from *Lactuca sativa* and some Asteraceae plants. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 23: 39-48.

- LEBEDA, A. & ZINKERNAGEL, V. (2003a). Characterization of new highly virulent German isolates of *Bremia lactucae* and efficiency of resistance in wild *Lactuca* spp. germplasm. *Journal of Phytopathology*, 151(5), 274-282.
- LEBEDA, A. & ZINKERNAGEL, V. (2003b). Evolution and distribution of virulence in the German population of *Bremia lactucae*. *Plant Pathology*, 52(1), 41-51.
- LEMBRECHTS, J. J., PAUCHARD, A., LENOIR, J., NUÑEZ, M. A., GERON, C., VENA, A., BRAVO-MONASTERIO, P., TENEB, E., NIJS, I., MILBAU, A. (2016). Disturbance is the key to plant invasions in cold environments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(49), 14061-14066.
- LEMBRECHTS, J. J., ALEXANDER, J. M., CAVIERES, L. A., HAIDER, S., LENOIR, J., KUEFFER, C., McDOUGALL, K., NAYLOR, B. J., NUÑEZ, M. A., PAUCHARD, A., REW, L. J., NIJS, I., MILBAU, A. (2017). Mountain roads shift native and non-native plant species' ranges. *Ecography*, 40(3), 353-364.
- LINDQVIST, K. (1960). On the origin of cultivated lettuce. *Hereditas*, 46: 319–350.
- MADOU, M.-A., BERTRAND-MICHEL, J., GAULIN, E., DUMAS, B. (2009). Sterol metabolism in the oomycete *Aphanomyces euteiches*, a legume root pathogen. *New Phytologist*, 183(2), 291-300.
- MAI, F. & GLOMB, M.A. (2016). Structural and sensory characterization of novel sesquiterpene lactones from iceberg lettuce. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(1), 295-301.
- MAISONNEUVE, B., CHUPEAU, M.C., BELLEC, Y., CHUPEAU, Y. (1995). Sexual and somatic hybridization in the genus *Lactuca*. *Euphytica*, 85: 281–285.
- MALARZ, J., MICHALSKA, K., STOJAKOWSKA, A. (2021). Stem lettuce and its metabolites: Does the variety make any difference?. *Foods*, 10(1), 59.
- MANSFIELD, J. W., BENNETT, M., BESTWICK, C., WOODS-TÖR, A. (1997). Phenotypic expression of gene-for-gene interaction involving fungal and bacterial pathogens: variation from recognition to response. In: CRUTE, I. R., HOLUB, E. B., and BURDON, J. J. The Gene-for-Gene Relationship in Plant Parasite Interactions. (Eds). Wallingford, UK: CAB International, pp 265–291.
- MARSHALL, J.A., DENNIS, A. L., KUMAZAWA, T., HAYNES, A. M., NES, W. D. (2001). Soybean sterol composition and utilization by *Phytophthora sojae*. *Phytochemistry*, 58(3), 423-428.
- McGUIRE, P.E., RYDER, E.J., MICHELMORE, R.W., CLARK, R.L., ANTLE, R., EMERY, G., HANNAN, R.M., KESSELLI, R.V., KURTZ, E.A., OCHOA, O.,



- RUBATZKY, V.E., WAYCOTT, W. (1993). Genetic resources of lettuce and *Lactuca* species in California. An assessment of the USDA and UC collections and recommendations for long-term security. Report No. 12. University of California, *Genetic Resources Conservation Program*, Davis, CA.
- MIESLEROVÁ, B., LEBEDA, A., PETRŽELOVÁ, I., KORBELOVÁ, P. (2013). Occurrence of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*) and powdery mildew (*Golovinomyces cichoracearum*) in natural populations of prickly lettuce (*Lactuca serriola*). In: LEBEDA, A. and BURDON, J. J.: Wild Plant Pathosystems (Eds). *Plant Protection. Science*. Special Issue 49: S24–S32.
- MICHALSKA, K., MALARZ, J., STOJAKOWSKA, A. (2022). Chemical constituents from *Lactuca plumieri* (L.) Gren. & Godr. (Asteraceae). *Natural Product Research* 36:5337–5341.
- MICHALSKA, K., STOJAKOWSKA, A., MALARZ, J., DOLEŽALOVÁ, I., LEBEDA, A., KISIEL, W. (2009). Systematic implications of sesquiterpene lactones in *Lactuca* species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 37(3), 174-179.
- MICHELMORE, R. W. (1981). Sexual and asexual reproduction sporulation in the downy mildews. In: SPENCER, D. M. (1981). The Downy Mildews; (Eds). *Academic Press*: London, pp 165–181.
- MICHELMORE, R. W. & INGRAM, D. S. (1980). Heterothallism in *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*, 75(1), 47-56.
- MICHELMORE, R.W. & INGRAM, D.S. (1981). Recovery of progeny following sexual reproduction of *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*, 77, 131–137.
- MICHELMORE, R.W. & INGRAM, D.S. (1982). Secondary homothallism in *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*, 78, 1–9.
- MICHELMORE, R. W. & WONG, J. (2008). Classical and molecular genetics of *Bremia lactucae*, cause of lettuce downy mildew. *European Journal of Plant Pathology*, 122, 19-30.
- MOREL, J. B. & DANGL, J. L. (1997). The hypersensitive response and the induction of cell death in plants. *Cell Death & Differentiation*, 4(8), 671-683.
- NESSLER, C. L. (1976). A systematic survey of the tribe Cichorieae in Virginia. *Castanea*, 226-248.
- NICOTRA, A. B., ATKIN, O. K., BONSER, S. P., DAVIDSON, A. M., FINNEGAN, E. J., MATHESIUS, U., POOT, P., PURUGGANAN, M.D., RICHARDS, C. L.,

- VALLADARES, F., van KLEUNEN, M. (2010). Plant phenotypic plasticity in a changing climate. *Trends in Plant Science*, 15(12), 684-692.
- NICOTRA, A. B., LEIGH, A., BOYCE, C. K., JONES, C. S., NIKLAS, K. J., ROYER, D. L., TSUKAYA, H. (2011). The evolution and functional significance of leaf shape in the angiosperms. *Functional Plant Biology*, 38, 535-552.
- NOVOTNÁ, A., DOLEŽALOVÁ, I., LEBEDA, A., KRÍSTKOVÁ, M., BERKA, T. (2011). Morphological variability of achenes of some European populations of *Lactuca serriola* L. *Flora*, 206, 473-483.
- PARRA, L., MAISONNEUVE, B., LEBEDA, A., SCHUT, J., CHRISTOPOULOU, M., JEUKEN, M., McHALLE, M., TRUCO, M-J., CRUTE, I., MICHELMORE, R. W. (2016). Rationalization of genes for resistance to *Bremia lactucae* in lettuce. *Euphytica*, 210, 309-326.
- PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., McMAHON, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(5), 1633-1644.
- PETRŽELOVÁ, I. & LEBEDA, A. (2004). Occurrence of *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca serriola*. *Journal of Phytopathology*, 152(7), 391-398.
- PETRŽELOVÁ, I. & LEBEDA, A. (2011). Distribution of race-specific resistance against *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca serriola*. *European Journal of Plant Pathology*, 129, 233-253.
- PETRŽELOVÁ, I., LEBEDA, A., BEHARAV, A. (2011). Resistance to *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca saligna* from some Middle Eastern countries and France. *Annals of Applied Biology*, 159(3), 442-455.
- PRACH, K., ŠTECH, M. a ŘÍHA, P. (2009). Ekologie a rozšíření biomů na Zemi. Biologie dnes. Praha: *Scientia*. ISBN 978-80-86960-46-3.
- RAŠKOVÁ, K. (2012). Variabilita morfologických znaků populací *Lactuca serriola* z USA a Kanady. Olomouc. Diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce prof. Ing. ALEŠ LEBEDA, DrSc.
- RICHARDS, C. L., BOSSDORF, O., MUTH, N. Z., GUREVITCH, J., PIGLIUCCI, M. (2006). Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. *Ecology Letters*, 9(8), 981-993.

- RODRÍGUEZ, D., SCHULZ, G.A., ALEKSA, A., VUEGEN, L.T. (2019). Distribution and Classification of Soils. In: RUBIO, G., LAVADO, R., PEREYRA, F. (eds) *The Soils of Argentina*. World Soils Book Series. *Springer*, Cham.
- RULKENS, A. J. H., (1987). De CGN sla-collectie: inventarisatie, paspoortgegevens en enkele richtlijnen voor de toekomst. *Centre for Genetic Resources*. report: CGN-T, 1987-1, Wageningen.
- RUNGE, F. & THINES, M. (2012). Reevaluation of host specificity of the closely related species *Pseudoperonospora humuli* and *P. cubensis*. *Plant Disease*, 96(1), 55-61.
- RYDER, E. (1999). Lettuce, endive, and chicory. *CABI Publishing*, New York
- SARGENT, J. A., INGRAM, D. S., TOMMERUP, I. C. (1977). Oospore development in *Bremia lactucae* Regel.: an ultrastructural study. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 198(1131), 129-138.
- SARGENT, J. A. & PAYNE, H. L. (1974). Effect of temperature on germination, viability and fine structure of conidia of *Bremia lactucae*. *Transactions of the British Mycological Society*, 63(3)
- SAVULESCU, O. (1962). A systematic study of the genera *Bremia* Regel and *Bremiella* Wilson. *Revue de Biologie*, 7, 43-62.
- SEDLÁŘOVÁ, M., KUBIENOVÁ, L., DRÁBKOVÁ-TROJANOVÁ, Z., LUHOVÁ, L., LEBEDA, A., PETŘIVALSKÝ, M. (2016). The role of nitric oxide in development and pathogenesis of biotrophic phytopathogens – downy and powdery mildews. In: WENDEHENNE, D. Nitric Oxide and Signaling in Plants., (Ed). *Academic Press*: New York, pp 263–283. (Adv. Bot. Res. 77).
- SCHERM, H. & van BRUGGEN, A. H. C. (1994). Weather variables associated with infection of lettuce by downy mildew (*Bremia lactucae*) in coastal California. *Phytopathology*. 84, 860–865.
- SIMKO, I. (2013). Marker-assisted selection for disease resistance in lettuce. *Translational Genomics for Crop Breeding: Biotic Stress*, 1, 267-289.
- SIMKO, I., HAYES, R. J., MOU, B., MCCREIGHT, J. D. (2014). Lettuce and spinach. In: SMITH, S., DIERS, B., SPECHT, J., CARVER, B. (2014). Yield Gains in the Major U.S. Field Crops. *American Society of Agronomy*. (Eds). *Crop Science Society of America, Oil Science Society of America*: Madison, WI, pp 53–86.
- SIMKO, I., JIA, M., VENKATESH, J., KANG, B. C., WENG, Y., BARCACCIA, G., LANTERI, S., BHATTARAI, G., FOOLAD, M. R. (2021). Genomics and marker-

- assisted improvement of vegetable crops. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 40(4), 303-365.
- SIMKO, I., OCHOA, O. E., PEL, M. A., TSUCHIDA, C., FONT FORCADA, C., HAYES, R. J., TRUCO, M. J., ANTONISE, R., GALEANO, C. H., MICHELMORE, R. W. (2015). Resistance to downy mildew in lettuce 'La Brillante' is conferred by Dm50 gene and multiple QTL. *Phytopathology*, 105(9), 1220-1228.
- SKIDMORE, D. I. & INGRAM, D. S. (1985). Conidial morphology and the specialization of *Bremia lactucae* Regel (Peronosporaceae) on hosts in the family Compositae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 91(4), 503-522.
- SMITH-RAMÍREZ, C., DÍAZ, I.A., PLISCOFF, P., VALDOVINOS, C., MÉDEZ, M.A., LARRAÍN, J., SAMANIEGO, H. (2007). Distribution patterns of flora and fauna in southern Chilean Coastal rain forests: Integrating Natural History and GIS. *Biodiversity and Conservation*, 16, 2627-2648.
- SOCHOR, M., MANNING, J. C., ŠARHANOVÁ, P., van HERWIJNEN, Z., LEBEDA, A., & DOLEŽALOVÁ, I. (2020). *Lactuca dregeana* DC. (Asteraceae: Chicorieae) – A South African crop relative under threat from hybridization and climate change. *South African Journal of Botany*, 132, 146-154.
- SOUZA, L.N., MARIN, M.V., FRANCO, C.A., SILVA, E.H.C., CAPRIO, C.H., PANIZZI, R.C., BRAZ, T. L., LEBEDA, A. (2022) Monitoring virulence and sexual compatibility in Brazilian *Bremia lactucae* populations. *Plant Pathology*, 71, 446–457.
- SPENCER, M.M. & LEBEDA, A. (2010). Improvement of crop production and disease resistance through mutation induction: the IAEA mandate; Chapter 1, pp. 1-3. In: Spencer, M.M. & Lebeda, A. (Eds.): Mass Screening Techniques for Selecting Crops Resistant to Disease. *International Atomic Energy Agency (IAEA)*, Vienna, Austria (ISBN 978-92-0-105110-3)
- SPRING, O., GOMEZ-ZELEDON, J., HADZIABDIC, D., TRIGIANO, R. N., THINES, M., LEBEDA, A. (2018). Biological characteristics and assessment of virulence diversity in pathosystems of economically important biotrophic oomycetes. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 37.6: 439-495.
- STACE, C. (1997). New Flora of the British Isles. Second Edition. Cambridge, *Cambridge University Press*.
- STOJAKOWSKA, A., MICHALSKA, K., KŁEZEK, N., MALARZ, J., BEHARAV, A. (2018). Phenolics and terpenoids from a wild edible plant *Lactuca orientalis* (Boiss.): A preliminary study. *Journal of Food Composition and Analysis*, 69, 20-24.

- SU, H., van BRUGGEN, A. H. C., SUBBARAO, K.V., SCHERM, H. (2004). Sporulation of *Bremia lactucae* affected by temperature, relative humidity, and wind in controlled conditions. *Phytopathology*, 94 (4), 396–401.
- SUBBARAO, K. V., DAVIS, R. M., GILBERTSON, R. L., RAID, R. N. (2017). Compendium of lettuce diseases and pests (No. Ed. 2). *American Phytopathological Society (APS Press)*.
- SULTAN, S. E. (2000). Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Science*, 5(12), 537-542.
- SUZUKI, S. (1998). Leaf phenology, seasonal changes in leaf quality and herbivory pattern of *Sanguisorba tenuifolia* at different altitudes. *Oecologia*, 117, 169-176.
- TANG, C.T., YANG, J., LIU, Z.D., CHEN, Y., ZENG, C. (2021). Taraxasterol acetate targets RNF31 to inhibit RNF31/p53 axis-driven cell proliferation in colorectal cancer. *Cell Death Discovery*, 7(1), 66.
- THINES, M., GÖKER, M., SPRING, O., OBERWINKLER, F. (2006). A revision of *Bremia graminicola*. *Mycological Research*, 110(6), 646-656.
- THINES, M., RUNGE, F., TELLE, S., VOGLMAYR, H. (2010). Phylogenetic investigations in the downy mildew genus *Bremia* reveal several distinct lineages and a species with a presumably exceptional wide host range. *European Journal of Plant Pathology*, 128, 81-89.
- TICHÁ, T., SEDLÁŘOVÁ, M., ČINČALOVÁ, L., MIESLEROVÁ, B., LEBEDA, A., LUHOVÁ, L., PETŘIVALSKÝ, M., DRÁBKOVÁ-TROJANOVÁ, Z. (2018). Involvement of S-nitrosothiols modulation by S-nitrosoglutathione reductase in defence responses of lettuce and wild *Lactuca* spp. to biotrophic mildews. *Planta*, 247, 1203-1215.
- TOMB, A. S. (1977). Lactuceae – systematic review. In: HEY-WOOD, V.H., HARBORNE, J.B., TURNER, B.L. (eds.), *The biology and chemistry of the Compositae*, II. London and New York, *Academic Press*: 1067–1079.
- TOWNSEND, G.R. & J.W. HEUBERGER. (1943). Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *The Plant Disease Reporter*. 27(17): 340-343
- TUISL, G. (1968). Der Verwandtschaftskreis der Gattung *Lactuca* L. im iranischen Hochland und seinen Randgebieten Vorarbeiten zur Flora iranica Nr. 16. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 587-638.

- van BEEK, T. A., MAAS, P., KING, B.M., LECLERCQ, E., VORAGEN, A.G.J., de GROOT, A. (1990). Bitter sesquiterpene lactones from chicory roots. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38(4), 1035-1038.
- van HESE, N., HUANG, C. J., DE VLEESSCHAUWER, D., DELAERE, I., PAUWELYN, E., BLEYAERT, P., HÖFTE, M. (2016). Evolution and distribution of virulence characteristics of Belgian *Bremia lactucae* populations between 2008 and 2013. *European Journal of Plant Pathology*, 144, 431-441.
- van SOEST, L.J.M. & BOUKEMA, I.W., (1997). Genetic resources conservation of wild relatives with user's perspective. *Bocconea*, 7, 305-316.
- WANG, Z.-H., PENG, H., KILIAN, N. (2013). Molecular phylogeny of the Lactuca alliance (Cichorieae subtribe Lactucinae, Asteraceae) with focus on their Chinese centre of diversity detects potential events of reticulation and chloroplast capture. *PLoS One*, 8(12).
- WEI, T., van TREUREN, R., LIU, X., ZHANG, Z., CHEN, J., LIU, Y., DONG, S., SUN, P., YANG, T., LAN, T., WANG, X., XIONG, Z., LIU, Y., WEI, J., LU, H., HAN, S., CHEN, J.S., NI, X., WANG, J., YANG, H., XU, X., KUANG, H., van HINTUM, T., LIU, X., LIU, H. (2021) Whole-genome resequencing of 445 Lactuca accessions reveals the domestication history of cultivated lettuce. *Nature Genetics*, 53.5: 752-760
- WEI, Z., ZHU, S.-X., BERG, R.G., van DEN, BAKKER, F. T., SCHRANZ, M.E. (2017) Phylogenetic relationships within *Lactuca* L. (Asteraceae), including African species, based on chloroplast DNA sequence comparisons. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 64.1: 55-71.
- WENG, H., HE, L., LIU, X., LI, Q., DU, Y., ZHENG, J., WANG, D. (2021). Natural lactucopicrin alleviates importin- $\alpha$ 3-mediated NF- $\kappa$ B activation in inflamed endothelial cells and improves sepsis in mice. *Biochemical Pharmacology*, 186, 114501.
- WU, B. M., SUBBARAO, K. V., van BRUGGEN, A. H. C. (2000): Factors affecting the survival of *Bremia lactucae* sporangia deposited on lettuce leaves. *Phytopathology*, 90(8), 827-833.
- WU, B. M., van BRUGGEN, A. H. C., SUBBARAO, K. V., SCHERM, H. (2002): Incorporation of temperature and solar radiation thresholds to modify a lettuce downy mildew warning system. *Phytopathology*, 92(6), 631-636.
- YANG, X., GIL, M.I., YANG, Q., THOMÁS-BARBERÁN, F.A. (2022). Bioactive compounds in lettuce: Highlighting the benefits to human health and impacts of

preharvest and postharvest practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(1), 4-45.

ZIDORN, C. (2008). Sesquiterpene lactones and their precursors as chemosystematic markers in the tribe Cichorieae of the Asteraceae. *Phytochemistry* 69:2270–2296.

ZOHARY, D. (1991). The wild genetic resources of cultivated lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Euphytica*, 53, 31-35.

ZOHARY, D., & HOFT, M. (1993). Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley (No. Ed. 3). *Oxford University Press*.

### **Internetové zdroje:**

CARMAGNANI, M. A., DRAKE, P. W., JOHNSON, J. J., CAVIEDES, C. N. (Datum poslední změny: 26. prosince 2023). Chile. *Encyklopedia Britannica*. Citováno [cit. 2023-12-28] z: <https://www.britannica.com/place/Chile>

DONGHI, T. HALPERIN, E., ROBERT C., CALVERT, P. A.R. (Datum poslední změny: 27. prosince 2023). Argentina. *Encyclopedia Britannica*. Citováno [2023-12-29] z: <https://www.britannica.com/place/Argentina>

FLORA ARGENTINA (2023). En A. M. ANTON and F. O. ZULOAGA (directores), Flora Argentina. Citováno z [2023-12-30]: <http://www.floraargentina.edu.ar>

GARBULSKY, M. F. and DEREGIBUS, V. A. (2015). Argentina. Country Pasture / Forage Resource profiles. *Food and Agriculture Organization*. Citováno [2023-12-30] z: <https://web.archive.org/web/20150525011748/http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/Argentina/argentina.htm>

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL (2010). Argentina. Inversión Pública y Servicios. Citováno [2023-12-30] z: <https://web.archive.org/web/20101220215355/http://www.argentina.gov.ar/argentina/portal/paginas.dhtml?pagina=1483>

MRÁZKOVÁ, K. (2008). Tematický atlas Jižní Ameriky [online]. Brno. Citováno [2023-10-01] z: <https://is.muni.cz/th/zkv3m/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Hana POKORNÁ.

SERVICIO METEOROLÓGICO NATIONAL. (2023). Clima de Argentina. Citováno [2023-12-30] z: <https://www.smn.gob.ar/>

### **Zdroje fotografií:**

HRDINA, V. (2009). Locika kompasová (*Lactuca serriola*). Dostupné [2024-04-14] z:  
<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id90305/?taxonid=41652&type=1>



## Přílohy

**Příloha č. 1: Seznam jednotlivých položek (*L. virosa* uvedena kvůli podkapitole 4.1.)**

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška (v m n. m.)
1	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	610
2	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	610
3	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	610
4	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	607
5	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	607
6	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	607
7	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	607
8	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	617
9	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	624
10	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	673
11	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	674
12	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2016	Santiago de Chile	676
16	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	San Luiz, Santa Cruz oblast	277
17	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	San Luiz, Santa Cruz oblast	277
18	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	San Luiz, Santa Cruz oblast	277
19	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	San Luiz, Santa Cruz oblast	277
20	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	San Luiz, Santa Cruz oblast	277
21	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	Communa San Roberto el Asta, Santa Cruz oblast	150
22	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	Communa San Roberto el Asta, Santa Cruz oblast	150
23	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	Communa San Roberto el Asta, Santa Cruz oblast	150
25	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	10.03.2016	Communa San Roberto el Asta, Santa Cruz oblast	150
26	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	12.03.2016	Santiago de Chile	589
27	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Curacavi Valley	224
28	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Curacavi Valley	224
29	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Curacavi Valley	224
30	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Valparaiso	130
31	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Valparaiso	31
32	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	Valparaiso	72
33	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	El Lago	346

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
34	2016	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	13.03.2016	El Lago	346
1	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	619
2	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	619
3	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	613
4	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	615
5	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	615
6	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	607
7	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	616
8	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	616
9	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	613
10	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	607
11	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	637
12	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	637
13	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	660
14	2017	CHL	<i>L. virosa</i> var. <i>virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	665
15	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	678
16	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	675
17	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	679
18	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	679
19	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	673
20	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	673
21	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
22	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
23	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>integrifolia</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
24	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
25	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
26	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	667
27	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	657
28	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	20.02.2017	Santiago de Chile	610
29	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Západně od Santiago de Chile	423
30	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Západně od Santiago de Chile	423
31	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Západně od Santiago de Chile	423
32	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Odbočka nedaleko Noviciado	471
33	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví I.	214
34	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví II.	214
35	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví II.	214
36	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví III.	212
37	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví IV.	216
38	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví IV.	216
39	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví IV.	216

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
40	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví V.	226
41	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví VI.	225
42	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curacaví VI.	225
43	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Dolce Millahue	231
44	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Dolce Millahue	231
45	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Dolce Millahue	231
46	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Dolce Millahue	231
47	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	poblíž Casablanca I.	283
48	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	poblíž Casablanca II.	286
49	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curauma	331
50	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curauma	331
51	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curauma	331
52	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curauma	331
53	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Curauma	331
54	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Del Lago	344
55	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	Del Lago	344
56	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	21.02.2017	Del Lago	344
57	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	poblíž Tunel Lo Prado I.	201
58	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	poblíž Tunel Lo Prado I.	201
59	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	21.02.2017	poblíž Tunel Lo Prado II.	206
60	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina I.	549
61	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina I.	549
62	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina II.	555
63	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina II.	555
64	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina III.	555
65	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Colina III.	555
66	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Condominio Taiquen I.	578
67	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Condominio Taiquen II.	591
68	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	nedaleko El Colorado	669
69	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	El Colorado	640
70	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	El Colorado	640
71	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	poblíž Los Andes	824
72	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Sector El Perpero	842
73	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Cesta k Portillo	1123
74	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Sector Las Vizachas	972
75	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo I.	1019

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
76	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo II.	1207
77	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo III.	1280
78	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo IV.	1391
79	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo IV.	1391
80	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo V.	1637
81	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	do Portillo VI.	2365
82	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	22.02.2017	do Portillo VI.	2365
83	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	22.02.2017	Los Andes	865
84	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	El Manzano	517
85	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	El Manzano	517
86	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	El Manzano	517
87	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	dir. Huertos Familiales	560
88	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Odbočka z Ruta 5	561
89	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Santa Matilde	577
90	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Ruta 5	796
91	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Ruta 5	796
92	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	nedaleko Las Vegas	444
93	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	nedaleko La Calera	307
94	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	nedaleko La Calera	307
95	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	směr El Melón	236
96	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	směr El Melón	236
97	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Catopilco	103
98	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Catopilco	103
99	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	La Ligua	67
100	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	La Ligua	67
101	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	dir Papudo	21
102	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Papudo	31
103	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Papudo	31
104	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	Papudo	31
105	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	poblíž La Ligua	38
106	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	23.02.2017	poblíž Costa Quilén	68
107	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	24.02.2017	Santiago de Chile	581
108	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	24.02.2017	Santiago de Chile	595
109	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	24.02.2017	Santiago de Chile	600
110	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	24.02.2017	Santiago de Chile	589
111	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	24.02.2017	Santiago de Chile	620
112	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Maipú I.	468
113	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Maipú II.	484
114	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Maipú II.	484
115	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	dir Peñaflores	450

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
116	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	dir Peñaflor	450
117	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	El Sotillo I.	431
118	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	El Sotillo II.	428
119	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Talanga I.	332
120	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Talanga II.	329
121	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž El Paico	277
122	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž El Paico	277
123	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Pomaire	204
124	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Melipilla	174
125	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Melipilla	174
126	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž Melipilla I.	160
127	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž Melipilla II.	144
128	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	San Antonio	69
129	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Los Brisas de Santo Domingo	149
130	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Los Brisas de Santo Domingo	149
131	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	Los Brisas de Santo Domingo	149
132	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	dir San Pedro	252
133	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž San Pedro	157
134	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	nedaleko Lago Rapel	121
135	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	nedaleko Lago Rapel	121
136	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	26.02.2017	poblíž Lago Rapel	128
137	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	poblíž San Francisco de Mostazal	447
138	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	poblíž San Francisco de Mostazal	447
139	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	poblíž San Francisco de Mostazal	447
140	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	směr Pelequén	308
141	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	směr Pelequén	308
142	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	Angostura	322
143	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	27.02.2017	Angostura	322
144	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	El Tombo I.	266
145	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	El Tombo II.	219
146	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	San Vicente	207
147	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	Santa Cruz	184
148	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2017	San Fernando	349
149	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Santa Luiza I.	513
150	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Santa Luiza II.	529

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
151	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Piedra Roja	618
152	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Piedra Roja	618
153	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Chamisera	672
154	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2017	Las Canteras	524
155	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Chimbarongo	307
156	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Chimbarongo	307
157	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Teno Norte	310
158	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Teno Norte	310
159	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Las Margaritas	266
160	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	4 km do Rauco	216
161	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	4 km do Rauco	216
162	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	01.03.2017	4 km do Rauco	216
163	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	01.03.2017	4 km do Rauco	216
164	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	01.03.2017	4 km do Rauco	216
165	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	01.03.2017	poblíž Quilpoco	199
166	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Quilpoco	199
167	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Quilpoco	199
168	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	poblíž Quilpoco	199
169	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	La Majadilla	128
170	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	La Majadilla	128
171	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Paronall	79
172	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Hualañé I.	43
173	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Hualañé II.	42
174	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Placilla	22
175	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Licanté	18
176	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	01.03.2017	poblíž Lora	16
177	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2017	Lora	19
178	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Talca I.	112
179	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Talca II.	116
180	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Talca III.	115
181	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Talca IV.	133
182	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	poblíž San Clemente	207
183	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	dir. Lago Colbún I.	272
184	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	dir.Lago Colbún II.	300
185	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	5 km do Bramadero	300
186	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	5 km do Bramadero	300
187	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	5 km do Bramadero	300
188	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	El Colorado	429

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
189	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	nad Lago Colbún	446
190	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	nad Lago Colbún	446
191	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Amerillo	486
192	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Amerillo	486
193	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Amerillo	486
194	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	poblíž La Suiza	556
195	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	La Garzas	668
196	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	nad Maule	753
197	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Puente Aquilucho no. 1	835
198	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	Puente Aquilucho no. 1	835
199	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	podél river Maule I.	1139
200	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	poblíž Baño de Camanario	1361
201	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	poblíž Baño de Camanario	1361
202	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Plošina nad Maule river I.	1966
203	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Plošina nad Maule river II.	2148
204	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Plošina nad Maule river II.	2148
205	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	Plošina nad Maule river II.	2148
206	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	La Lomilla	309
207	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	poblíž La Lomilla	311
208	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	turn to La Isla	248
209	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	02.03.2017	turn to La Isla	248
210	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2017	turn to La Isla	248
211	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Machali	493
212	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	dir Coya	984
213	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Coya I.	834
214	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Coya II.	876
215	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	dir Pirque	536
216	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Cajón de Maipú	1020
217	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Cajón de Maipú	1020
218	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	04.03.2017	Paso Angosto El Tinoco	1133
219	2017	CHL	<i>L. virosa</i>	04.03.2017	Paso Angosto El Tinoco	1133
220	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Paso Angosto El Tinoco	1133
221	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	Paso Angosto El Tinoco	1133

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
222	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	to Vulcan San José	1315
223	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2017	to Vulcan San José	1315
224	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2017	Los Villos Oriente	71
225	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2017	Los Villos Oriente	71
226	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2017	Los Villos Oriente – Puente Mata Gorda	33
227	2017	CHL	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2017	Los Villos	43
1	2020	ARG	<i>L. virosa</i> x <i>L. serriola</i> ?	26.02.2020	Villa Vicencio	1 506
2	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	26.02.2020	Villa Vicencio	1 506
3	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	26.02.2020	Mirador del Balcon	2 770
4	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	26.02.2020	Mirador del Balcon	2 770
5	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Ugarteche I.	935
6	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Ugarteche II.	970
7	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Ugarteche II.	970
8	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Andalhue winery	958
9	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Andalhue winery	958
10	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Andalhue winery	958
11	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	Valley de Uco	1 357
12	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	Valley de Uco	1 357
13	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	San Jose Tupungato	1 229
14	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	San Jose Tupungato	1 229
15	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	San Jose Tupungato	1 229
16	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	dir. los Arboles	1 135
17	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	dir. los Arboles	1 135
18	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Bodega Salentein	1 176
19	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Bodega Salentein	1 176
20	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Po opuštění Los Arboles	1 292
21	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Po opuštění Los Arboles	1 292
22	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	Po opuštění Los Arboles	1 292



Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
23	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	Po opuštění Los Arboles	1 292
24	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Manzano Historico I.	1 654
25	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Manzano Historico I.	1 654
26	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	Manzano Historico I.	1 654
27	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	Manzano Historico II.	1 819
28	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	dir. Tunuyan I.	1 615
29	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	dir. Tunuyan I.	1 615
30	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	27.02.2020	dir. Tunuyan I.	1 615
31	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	dir. Tunuyan II.	1 126
32	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	27.02.2020	dir. Tunuyan II.	1 126
33	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	El Carrizal de Abajo I.	885
34	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	El Carrizal de Abajo II.	870
35	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	El Carrizal	854
36	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	El Carrizal	854
37	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	Po opuštění El Carrizal se Abajo	823
38	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	28.02.2020	Mendoza, Buena Nueva	711
39	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Mendoza, Buena Nueva	711
40	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Locoli Viejo	621
41	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Locoli Viejo	621
42	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Encon	526
43	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	La Chimbera	561
44	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Cochqual	557
45	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	29.02.2020	Jocoli	587
46	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Uspallata	1 776
47	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Uspallata	1 776
48	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Polvaredas	2 235

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
49	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Punta de Vacas	2 403
50	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Punta de Vacas	2 403
51	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	mimo Punta de Vacas	2 481
52	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	mimo Punta de Vacas	2 481
53	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Penitentes	2 582
54	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	01.03.2020	Puente del Inca	2 726
55	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Škola 1373, Bernardo Moneagudo	582
56	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Santa Rosa	566
57	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Santa Rosa	566
58	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	dir. Caucete	568
59	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Caucete	571
60	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Cesta k la Plata to Villa Dominguito	574
61	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Villa del Salvador	608
62	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	dir. La Cañada	608
63	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	02.03.2020	Villa General San Martin	629
64	2020	ARG	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Ugarteche	911
65	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Ugarteche	911
66	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	03.03.2020	Anchoris II.	900
67	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	03.03.2020	Anchoris II.	900
68	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Zapata I.	866
69	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Zapata II.	858
70	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Zapata II.	858
71	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Tunuyán	887
72	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	mimo Tunuyán	907
73	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	San Carlos	967

Pořadové číslo	Rok sběru	Stát	Druh rostliny	Datum sběru	Místo, lokalita sběru	Nadmořská výška v (m n. m.)
74	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Tres Esquinas	982
75	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Chilecito	1 010
76	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Pereditas	1 036
77	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Po opuštění La Consulta	1 033
78	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	03.03.2020	Po opuštění Campos de los Andes	996
79	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	04.03.2020	poblíž Uspallata I.	1 944
80	2020	ARG	<i>Lactuca virosa</i>	04.03.2020	poblíž Uspallata II.	2 032
81	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2020	poblíž Uspallata II.	2 032
82	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2020	poblíž Barrreal	1 631
83	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	04.03.2020	poblíž Media Aqua	551
84	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	San Martin I.	655
85	2020	ARG	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	San Martin II.	656
86	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	Po opuštění San Martin	638
87	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	La Dormida	561
88	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	Po opuštění La Dormida	554
89	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	Cesta č. 50	537
90	2020	ARG	<i>Lactuca serriola</i> f. <i>serriola</i>	05.03.2020	La Paz	504
91	2020	ARG	<i>L. serriola</i> f. <i>serriola</i>	06.03.2020	Mendoza	746

Příloha č. 2: Kompletní výsledky testů na izolát BL 16 (zeleně – chilské vzorky; červeně – argentinské vzorky)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
1	2016	20	0	0	0	17	3	0	0	6	5	2	7	20	50	Náchylný +
2	2016	18	0	0	0	15	2	1	0	2	5	6	5	18	59	Náchylný +
3	2016	20	0	0	0	20	0	0	0	12	1	4	3	20	30	Heterogenní reakce (+)
4	2016	20	0	0	0	19	0	1	0	19	0	0	1	20	5	Rezistentní -
5	2016	20	0	0	0	20	0	0	0	19	0	1	0	20	3	Rezistentní -
6	2016	20	0	0	0	17	1	2	0	7	1	1	11	20	60	Náchylný +
7	2016	19	1	0	0	17	1	1	1	13	0	5	2	20	27	Neúplná rezistence (-)
8	2016	20	0	0	0	20	0	0	0	12	1	5	2	20	28	Neúplná rezistence (-)
9	2016	20	0	0	0	18	2	0	0	4	3	6	7	20	60	Náchylný +
10	2016	19	1	0	0	10	3	4	3	3	2	1	14	20	77	Náchylný +
11	2016	19	0	0	0	18	1	0	0	13	1	6	0	19	23	Neúplná rezistence (-)
12	2016	20	0	0	0	14	1	5	0	8	1	3	8	20	52	Náchylný +
16	2016	19	0	1	0	19	0	1	0	11	2	5	2	20	30	Heterogenní reakce (+)
17	2016	19	1	0	0	17	3	0	0	6	2	4	8	20	57	Náchylný +
18	2016	19	0	0	0	15	2	2	0	6	2	5	6	19	53	Náchylný +
19	2016	19	0	0	0	16	3	0	0	5	0	8	7	19	65	Náchylný +
20	2016	19	1	0	0	18	0	1	1	2	2	6	10	20	73	Náchylný +
21	2016	17	1	0	0	16	0	1	1	6	2	3	7	18	54	Náchylný +
22	2016	20	0	0	0	18	1	0	1	5	4	6	5	20	52	Náchylný +
23	2016	20	0	0	0	10	1	7	2	2	2	6	10	20	73	Náchylný +
25	2016	20	0	0	0	13	4	3	0	3	2	7	8	20	67	Náchylný +
26	2016	20	0	0	0	11	7	2	0	5	3	2	10	20	62	Náchylný +
27	2016	20	0	0	0	19	1	0	0	9	3	5	3	20	36	Heterogenní reakce (+)
28	2016	20	0	0	0	19	1	0	0	5	2	8	5	20	55	Náchylný +
29	2016	20	0	0	0	17	2	1	0	6	3	2	9	20	57	Náchylný +
30	2016	19	0	0	0	15	2	1	1	6	3	3	7	19	53	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
31	2016	20	0	0	0	11	0	5	4	6	0	3	11	20	65	Náchylný +
32	2016	20	0	0	0	14	2	3	1	7	2	6	5	20	48	Heterogenní reakce (+)
33	2016	20	0	0	0	15	1	3	1	5	2	4	9	20	62	Náchylný +
34	2016	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
2	2017	19	0	0	0	19	0	0	0	8	4	6	1	19	33	Heterogenní reakce (+)
3	2017	16	0	0	0	14	0	2	0	11	1	2	2	16	23	Neúplná rezistence (-)
4	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
5	2017	20	0	0	0	15	3	2	0	8	6	3	3	20	35	Heterogenní reakce (+)
6	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
7	2017	20	0	0	0	13	2	2	3	9	2	7	2	20	37	Heterogenní reakce (+)
8	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	11	2	6	1	20	28	Neúplná rezistence (-)
9	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	8	1	4	7	20	50	Náchylný +
10	2017	20	0	0	0	13	5	2	0	6	2	3	9	20	58	Náchylný +
11	2017	21	0	0	0	16	5	0	0	10	0	0	11	21	52	Náchylný +
12	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -
15	2017	20	0	0	0	14	0	3	3	7	1	1	11	20	60	Náchylný +
16	2017	19	0	0	0	12	3	3	1	6	1	7	5	19	53	Náchylný +
22	2017	20	0	0	0	15	1	4	0	3	5	5	7	20	60	Náchylný +
24	2017	18	0	0	0	9	1	3	5	0	1	2	15	18	92	Náchylný +
25	2017	19	0	0	0	18	0	0	2	6	2	6	5	19	51	Náchylný +
28	2017	20	0	0	0	16	0	2	2	8	3	4	5	20	43	Heterogenní reakce (+)
30	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	11	4	2	3	20	28	Neúplná rezistence (-)
31	2017	20	0	0	0	11	1	0	8	9	0	1	10	20	53	Náchylný +
32	2017	18	0	0	0	16	1	1	0	15	1	1	1	18	11	Rezistentní -
33	2017	19	1	0	0	13	1	2	4	12	1	1	6	20	35	Heterogenní reakce (+)
34	2017	19	1	0	0	12	1	5	2	7	0	6	7	20	55	Náchylný +
35	2017	19	1	0	0	13	1	2	4	8	1	2	9	20	53	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
36	2017	20	0	0	0	16	1	3	0	15	0	4	1	20	18	Neúplná rezistence (-)
37	2017	20	0	0	0	16	1	2	1	10	0	4	6	20	43	Heterogenní reakce (+)
39	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	16	1	2	1	20	13	Rezistentní -
40	2017	17	3	0	0	11	0	0	9	10	0	0	10	20	50	Náchylný +
41	2017	19	0	0	0	15	3	1	0	15	1	2	1	19	14	Rezistentní -
42	2017	20	0	0	0	17	2	1	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -
44	2017	20	0	0	0	13	3	1	3	13	3	1	3	20	23	Neúplná rezistence (-)
45	2017	20	0	0	0	14	0	4	2	11	2	5	2	20	30	Heterogenní reakce (+)
46	2017	19	0	0	0	12	0	3	4	9	1	2	8	19	51	Náchylný +
48	2017	20	0	0	0	14	0	2	4	13	1	1	5	20	30	Heterogenní reakce (+)
49	2017	19	0	0	0	11	2	2	4	8	0	2	9	19	54	Náchylný +
50	2017	18	1	1	0	11	1	4	4	9	0	2	9	20	52	Náchylný +
51	2017	20	0	0	0	16	2	2	0	14	0	3	3	20	25	Neúplná rezistence (-)
52	2017	19	1	0	0	13	1	2	4	8	0	3	9	20	55	Náchylný +
53	2017	20	0	0	0	18	0	2	0	18	0	0	2	20	10	Rezistentní -
54	2017	20	0	0	0	13	1	3	3	13	1	2	4	20	22	Neúplná rezistence (-)
55	2017	20	0	0	0	15	0	2	3	14	0	3	3	20	25	Neúplná rezistence (-)
57	2017	20	0	0	0	14	0	2	4	12	1	3	4	20	32	Heterogenní reakce (+)
60	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
61	2017	20	0	0	0	11	0	2	7	6	1	2	10	20	58	Náchylný +
63	2017	19	0	0	0	11	2	0	6	9	0	3	8	19	53	Náchylný +
64	2017	20	0	0	0	4	0	2	14	3	1	0	16	20	81	Náchylný +
65	2017	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	Rezistentní -
66	2017	19	0	0	0	15	0	3	1	11	1	6	1	19	28	Neúplná rezistence (-)
67	2017	20	0	0	0	13	1	3	3	4	1	9	6	20	61	Náchylný +
68	2017	19	1	0	0	1	2	3	14	0	2	1	17	20	92	Náchylný +
70	2017	20	0	0	0	16	2	0	2	10	0	5	5	20	41	Heterogenní reakce (+)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
71	2017	20	0	0	0	16	4	0	0	7	3	6	4	20	45	Heterogenní reakce (+)
72	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	12	5	3	0	20	18	Neúplná rezistence (-)
73	2017	19	1	0	0	12	0	6	2	5	1	7	7	20	60	Náchylný +
75	2017	14	0	0	0	14	0	0	0	12	1	1	0	14	7	Rezistentní -
77	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	14	1	2	3	20	23	Neúplná rezistence (-)
78	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	7	2	3	8	20	53	Náchylný +
79	2017	20	0	0	0	14	3	3	0	10	2	4	4	20	36	Heterogenní reakce (+)
80	2017	19	1	0	0	18	1	1	0	18	0	2	0	20	7	Rezistentní -
81	2017	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	Rezistentní -
83	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	14	1	2	3	20	23	Neúplná rezistence (-)
85	2017	19	0	0	0	17	1	0	1	11	4	0	4	19	28	Neúplná rezistence (-)
86	2017	19	0	0	0	13	1	4	2	4	2	1	12	19	70	Náchylný +
87	2017	19	1	0	0	11	0	2	7	1	2	3	14	20	83	Náchylný +
89	2017	16	4	0	0	6	3	0	11	1	0	2	17	20	92	Náchylný +
91	2017	19	1	0	0	9	5	0	6	3	4	5	8	20	63	Náchylný +
94	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	17	3	0	0	20	5	Rezistentní -
97	2017	20	0	0	0	15	3	0	2	6	3	1	10	20	58	Náchylný +
98	2017	20	0	0	0	10	3	3	4	8	2	2	8	20	52	Náchylný +
99	2017	19	0	0	0	7	1	2	9	3	2	1	13	19	75	Náchylný +
100	2017	20	0	0	0	4	1	2	13	2	1	1	16	20	85	Náchylný +
101	2017	20	0	0	0	15	1	0	4	7	0	4	9	20	58	Náchylný +
102	2017	20	0	0	0	15	3	0	2	5	3	7	5	20	53	Náchylný +
103	2017	20	0	0	0	14	5	1	0	3	5	3	9	20	63	Náchylný +
104	2017	20	0	0	0	13	5	2	0	2	7	1	10	20	65	Náchylný +
105	2017	20	0	0	0	15	5	0	0	13	7	0	0	20	12	Rezistentní -
106	2017	13	0	0	0	9	3	1	0	8	3	2	0	13	18	Neúplná rezistence (-)
107	2017	20	0	0	0	14	5	1	0	13	3	2	2	20	22	Neúplná rezistence (-)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
108	2017	21	0	0	0	6	3	6	6	4	2	4	11	21	68	Náchylný +
109	2017	20	0	0	0	8	0	3	9	4	2	2	12	20	70	Náchylný +
110	2017	19	0	0	0	10	4	0	5	6	4	2	7	19	51	Náchylný +
112	2017	20	0	0	0	11	5	1	3	4	7	2	7	20	53	Náchylný +
113	2017	19	0	0	0	10	2	6	1	7	0	4	8	19	56	Náchylný +
114	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	14	3	2	1	20	17	Neúplná rezistence (-)
115	2017	20	0	0	0	9	3	1	7	7	3	3	7	20	50	Náchylný +
116	2017	20	0	0	0	12	0	4	4	4	4	2	10	20	63	Náchylný +
117	2017	20	0	0	0	9	5	1	5	8	2	2	8	20	50	Náchylný +
118	2017	18	0	0	0	11	3	1	3	9	3	3	3	18	33	Heterogenní reakce (+)
119	2017	20	0	0	0	13	5	2	0	12	4	3	1	20	22	Neúplná rezistence (-)
120	2017	20	0	0	0	14	5	1	0	10	5	3	2	20	28	Neúplná rezistence (-)
121	2017	20	0	0	0	5	6	2	7	0	5	5	10	20	75	Náchylný +
122	2017	20	0	0	0	7	4	7	2	2	6	7	5	20	58	Náchylný +
123	2017	19	0	0	0	11	3	4	1	1	11	5	1	19	42	Heterogenní reakce (+)
124	2017	20	0	0	0	6	2	4	8	5	3	3	9	20	57	Náchylný +
126	2017	20	0	0	0	3	1	3	13	1	1	2	16	20	88	Náchylný +
127	2017	20	0	0	0	1	0	4	15	0	1	0	19	20	97	Náchylný +
128	2017	19	0	0	0	2	0	3	14	0	1	4	14	19	90	Náchylný +
129	2017	20	0	0	0	0	2	4	14	0	2	3	15	20	88	Náchylný +
130	2017	20	0	0	0	0	0	2	18	0	0	2	18	20	97	Náchylný +
131	2017	16	2	0	0	0	0	3	15	0	0	2	16	18	93	Náchylný +
132	2017	20	0	0	0	0	1	3	16	0	1	2	17	20	93	Náchylný +
133	2017	20	0	0	0	0	2	2	16	0	2	2	16	20	90	Náchylný +
134	2017	19	0	0	1	1	1	4	14	0	1	4	15	20	90	Náchylný +
135	2017	18	2	0	0	2	0	4	14	2	0	4	14	20	83	Náchylný +
136	2017	20	0	0	0	4	1	5	10	1	0	4	15	20	88	Náchylný +



Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
137	2017	18	1	0	0	1	2	4	13	0	1	2	16	19	93	Náchylný +
140	2017	17	3	0	0	7	5	1	7	2	4	2	12	20	73	Náchylný +
141	2017	19	0	0	0	8	5	0	6	4	6	3	6	19	53	Náchylný +
144	2017	13	4	3	0	4	1	2	13	0	3	2	15	20	87	Náchylný +
145	2017	8	8	3	0	1	0	1	17	0	1	1	17	19	95	Náchylný +
146	2017	2	2	3	3	1	0	2	7	0	1	2	7	10	87	Náchylný +
147	2017	4	2	8	4	0	2	2	14	0	0	0	18	18	100	Náchylný +
149	2017	17	1	0	0	1	0	6	11	0	2	1	15	18	91	Náchylný +
150	2017	20	0	0	0	11	4	4	1	10	3	2	5	20	37	Heterogenní reakce (+)
151	2017	19	1	0	0	16	4	0	0	6	4	9	1	20	42	Heterogenní reakce (+)
152	2017	20	0	0	0	11	4	3	2	1	4	10	5	20	65	Náchylný +
153	2017	20	0	0	0	9	6	3	2	2	6	5	7	20	62	Náchylný +
154	2017	19	1	0	0	8	8	3	1	2	8	5	5	20	55	Náchylný +
155	2017	14	2	1	0	0	2	2	15	0	0	0	17	17	100	Náchylný +
157	2017	20	0	0	0	10	8	2	0	5	7	6	2	20	42	Heterogenní reakce (+)
158	2017	17	2	0	0	0	10	6	3	0	2	2	15	19	89	Náchylný +
159	2017	20	0	0	0	2	6	12	0	2	2	7	9	20	72	Náchylný +
160	2017	20	0	0	0	5	9	4	2	2	8	4	6	20	57	Náchylný +
161	2017	20	0	0	0	2	5	7	6	0	5	5	10	20	75	Náchylný +
166	2017	20	0	0	0	6	7	5	2	3	4	8	5	20	58	Náchylný +
168	2017	20	0	0	0	7	5	5	3	2	5	4	9	20	67	Náchylný +
170	2017	20	0	0	0	5	6	2	7	3	3	6	8	20	65	Náchylný +
171	2017	20	0	0	0	10	7	3	0	6	2	7	5	20	52	Náchylný +
173	2017	20	0	0	0	4	8	2	6	0	4	6	10	20	77	Náchylný +
174	2017	20	0	0	0	4	7	6	3	1	1	7	11	20	80	Náchylný +
175	2017	19	0	1	0	3	6	1	10	0	3	4	13	20	83	Náchylný +
177	2017	20	0	0	0	1	8	2	9	0	7	2	11	20	73	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
178	2017	20	0	0	0	2	7	8	3	0	3	4	13	20	83	Náchylný +
180	2017	16	0	0	0	3	5	3	5	2	6	3	5	16	56	Náchylný +
181	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
184	2017	20	0	0	0	2	3	4	11	1	2	4	13	20	82	Náchylný +
186	2017	20	0	0	0	3	7	6	4	0	4	6	10	20	77	Náchylný +
187	2017	20	0	0	0	16	4	0	0	12	3	3	2	20	25	Neúplná rezistence (-)
188	2017	20	0	0	0	2	6	5	7	1	7	1	11	20	70	Náchylný +
193	2017	18	0	0	0	18	0	0	0	14	3	1	0	18	9	Rezistentní -
194	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	1	4	9	6	20	67	Náchylný +
195	2017	20	0	0	0	15	4	1	0	1	3	8	8	20	72	Náchylný +
198	2017	19	1	0	0	1	12	7	0	1	7	7	5	20	60	Náchylný +
206	2017	17	1	0	0	1	0	6	11	1	0	1	16	18	93	Náchylný +
207	2017	20	0	0	0	3	7	7	3	1	6	3	10	20	70	Náchylný +
212	2017	20	0	0	0	4	8	6	2	1	3	4	12	20	78	Náchylný +
215	2017	20	0	0	0	5	3	7	5	2	3	3	12	20	75	Náchylný +
217	2017	19	0	0	0	3	5	6	5	1	1	4	13	19	84	Náchylný +
224	2017	19	0	0	0	14	5	0	0	5	10	4	0	19	32	Heterogenní reakce (+)
225	2017	20	0	0	0	13	4	3	0	5	11	2	2	20	35	Heterogenní reakce (+)
5	2020	19	0	0	0	13	6	0	0	5	9	2	3	19	33	Heterogenní reakce (+)
7	2020	12	0	0	0	12	0	0	0	1	7	1	2	12	50	Náchylný +
8	2020	20	0	0	0	13	7	0	0	2	3	7	8	20	68	Náchylný +
9	2020	20	0	0	0	12	7	1	0	2	2	7	9	20	72	Náchylný +
10	2020	19	0	0	0	6	10	2	1	1	0	7	11	19	83	Náchylný +
13	2020	20	0	0	0	8	7	3	2	3	1	5	11	20	73	Náchylný +
16	2020	18	2	0	0	10	6	3	1	4	0	6	10	20	80	Náchylný +
17	2020	19	0	0	0	5	7	2	5	1	3	1	14	19	82	Náchylný +
18	2020	21	0	0	0	20	1	0	0	18	3	0	0	21	5	Rezistentní -

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
20	2020	20	0	0	0	10	7	3	0	1	6	3	10	20	70	Náchylný +
21	2020	19	0	0	0	8	6	2	3	4	0	6	9	19	68	Náchylný +
25	2020	20	0	0	0	13	3	1	3	6	1	4	9	20	60	Náchylný +
31	2020	20	0	0	0	9	4	3	4	8	1	0	9	20	47	Heterogenní reakce (+)
32	2020	19	0	1	0	13	3	1	3	2	1	5	12	20	78	Náchylný +
33	2020	20	0	0	0	18	2	0	0	9	1	7	3	20	40	Heterogenní reakce (+)
34	2020	19	0	0	0	19	0	0	0	15	4	0	0	19	7	Rezistentní -
35	2020	20	0	0	0	15	4	1	0	9	0	2	9	20	52	Náchylný +
36	2020	20	0	0	0	13	1	3	3	9	1	1	9	20	50	Náchylný +
37	2020	20	0	0	0	13	4	3	0	9	1	3	7	20	47	Heterogenní reakce (+)
38	2020	9	1	0	0	7	2	0	1	3	1	3	3	10	53	Náchylný +
39	2020	10	0	2	0	9	0	2	1	8	0	2	2	12	28	Neúplná rezistence (-)
40	2020	11	0	0	0	6	1	3	1	4	0	1	6	11	60	Náchylný +
42	2020	20	0	0	0	11	0	2	7	3	0	6	12	20	80	Náchylný +
43	2020	20	0	0	0	15	3	0	2	10	0	0	10	20	50	Náchylný +
44	2020	20	0	0	0	10	1	1	8	1	2	0	17	20	88	Náchylný +
46	2020	16	0	0	0	12	4	0	0	4	0	6	6	16	63	Náchylný +
47	2020	17	0	0	0	15	2	0	0	7	1	5	4	17	45	Heterogenní reakce (+)
48	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
49	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
50	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
51	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	16	1	2	1	20	13	Rezistentní -
52	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	14	3	3	0	20	15	Neúplná rezistence (-)
53	2020	20	0	0	0	3	5	4	8	3	4	5	8	20	63	Náchylný +
54	2020	9	0	1	0	1	4	0	5	1	2	0	7	10	77	Náchylný +
55	2020	14	1	0	0	9	4	1	1	8	4	0	3	15	29	Neúplná rezistence (-)
56	2020	12	2	0	0	3	4	2	5	2	1	1	10	14	79	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
57	2020	13	0	0	0	9	4	1	0	5	3	2	3	13	41	Heterogenní reakce (+)
58	2020	11	0	0	0	2	4	3	2	1	1	4	5	11	58	Náchylný +
59	2020	19	1	0	0	3	3	9	5	0	0	5	15	20	92	Náchylný +
60	2020	15	2	0	0	1	4	7	8	0	0	3	14	17	94	Náchylný +
61	2020	18	1	0	0	0	2	14	3	0	2	3	14	19	88	Náchylný +
62	2020	19	0	0	0	2	7	5	5	1	0	3	15	19	90	Náchylný +
63	2020	12	1	0	0	0	0	4	9	0	0	2	11	13	95	Náchylný +
65	2020	10	1	0	0	1	1	4	5	1	0	2	8	11	85	Náchylný +
68	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
69	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
70	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
71	2020	19	1	0	0	9	6	4	0	1	3	7	8	19	72	Náchylný +
72	2020	20	0	0	0	15	5	0	0	8	3	3	6	20	45	Heterogenní reakce (+)
73	2020	14	0	0	0	4	1	3	6	2	0	1	11	14	83	Náchylný +
74	2020	13	4	2	0	1	0	1	17	1	0	0	18	19	95	Náchylný +
75	2020	10	2	1	0	0	1	4	8	0	1	0	12	13	95	Náchylný +
76	2020	17	0	0	0	11	6	0	0	5	7	2	3	17	39	Heterogenní reakce (+)
77	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
78	2020	12	2	0	0	0	8	2	4	1	2	2	9	14	79	Náchylný +
81	2020	16	2	0	0	0	4	1	13	0	0	2	16	18	96	Náchylný +
82	2020	20	0	0	0	14	6	0	0	4	5	3	8	20	58	Náchylný +
83	2020	19	1	0	0	2	8	3	7	1	4	8	7	20	68	Náchylný +
84	2020	20	1	0	0	1	6	5	8	0	3	6	12	21	81	Náchylný +
86	2020	19	0	1	0	2	6	4	8	1	2	5	12	20	80	Náchylný +
87	2020	10	8	1	1	0	0	4	16	0	0	2	18	20	97	Náchylný +
88	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	14	5	1	0	20	12	Rezistentní -
89	2020	16	4	1	0	0	0	4	17	0	0	3	18	21	95	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
90	2020	18	1	1	0	5	3	6	6	3	1	5	11	20	73	Náchylný +

Příloha č. 3: Kompletní výsledky testů na izolát BL 37 (zeleně – chilské vzorky; červeně – argentinské vzorky)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
1	2016	20	0	0	0	10	6	4	0	7	1	6	6	20	52	Náchylný +
2	2016	20	0	0	0	17	2	1	0	16	0	3	1	20	15	Rezistentní -
3	2016	20	0	0	0	15	2	2	1	13	0	4	3	20	28	Neúplná rezistence (-)
4	2016	20	0	0	0	20	0	0	0	18	2	0	0	20	3	Rezistentní -
5	2016	20	0	0	0	19	1	0	0	18	2	0	0	20	3	Rezistentní -
6	2016	18	0	0	0	11	2	3	2	9	1	2	8	18	56	Náchylný +
7	2016	20	0	0	0	15	1	3	1	8	1	4	7	20	50	Náchylný +
8	2016	20	0	0	0	14	3	3	0	9	1	8	2	20	38	Heterogenní reakce (+)
9	2016	20	0	0	0	10	3	5	2	9	1	5	5	20	43	Heterogenní reakce (+)
10	2016	21	0	0	0	14	2	3	2	8	2	4	6	21	44	Heterogenní reakce (+)
11	2016	19	1	0	0	10	2	7	1	8	2	3	7	20	48	Heterogenní reakce (+)
12	2016	20	0	0	0	14	1	4	1	10	1	1	7	20	40	Heterogenní reakce (+)
16	2016	19	1	0	0	12	4	4	0	10	1	3	6	20	42	Heterogenní reakce (+)
17	2016	20	0	0	0	15	1	2	2	14	0	3	3	20	25	Neúplná rezistence (-)
18	2016	20	0	0	0	14	3	1	2	8	0	2	10	20	57	Náchylný +
19	2016	20	0	0	0	12	4	4	0	5	3	6	6	20	55	Náchylný +
20	2016	20	0	0	0	15	4	1	0	5	0	7	8	20	63	Náchylný +
21	2016	16	0	0	0	7	2	4	3	7	1	0	8	16	52	Náchylný +
22	2016	20	0	0	0	15	2	2	1	14	0	1	5	20	28	Neúplná rezistence (-)
23	2016	20	0	0	0	14	3	3	0	11	2	1	6	20	37	Heterogenní reakce (+)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
25	2016	18	1	0	1	12	4	3	1	10	2	3	5	20	38	Heterogenní reakce (+)
26	2016	20	0	0	0	8	5	6	1	8	1	3	8	20	52	Náchylný +
27	2016	20	0	0	0	18	1	0	1	12	2	4	2	20	27	Neúplná rezistence (-)
28	2016	20	0	0	0	16	4	0	0	12	1	3	4	20	32	Heterogenní reakce (+)
29	2016	19	0	0	1	17	2	0	1	15	1	1	3	20	20	Neúplná rezistence (-)
30	2016	20	0	0	0	13	3	4	0	12	2	3	3	20	28	Neúplná rezistence (-)
31	2016	19	0	0	1	10	4	2	4	6	0	2	12	20	67	Náchylný +
32	2016	19	1	0	0	11	0	1	7	10	1	1	8	20	45	Heterogenní reakce (+)
33	2016	20	0	0	0	19	0	1	0	18	0	1	1	20	8	Rezistentní -
34	2016	17	0	0	0	6	2	2	7	5	0	5	7	17	61	Náchylný +
2	2017	18	2	0	0	10	0	2	8	10	0	0	10	20	50	Náchylný +
3	2017	18	0	0	0	13	2	2	1	13	1	1	3	18	22	Neúplná rezistence (-)
4	2017	20	0	0	0	18	1	0	1	18	1	0	1	20	7	Rezistentní -
5	2017	19	0	0	0	14	1	2	2	11	1	2	5	19	35	Heterogenní reakce (+)
6	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
7	2017	20	0	0	0	15	0	2	3	7	4	0	9	20	52	Náchylný +
8	2017	17	0	0	0	15	0	0	2	9	2	0	6	17	39	Heterogenní reakce (+)
9	2017	10	0	0	0	7	1	0	2	5	0	0	5	10	50	Náchylný +
10	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	17	0	0	3	20	15	Rezistentní -
11	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	16	1	2	1	20	13	Rezistentní -
12	2017	20	0	0	0	16	0	2	2	11	1	1	7	20	40	Heterogenní reakce (+)
15	2017	17	0	0	0	3	1	3	10	2	1	3	11	17	78	Náchylný +
16	2017	19	0	0	0	19	0	0	0	17	0	1	1	19	9	Rezistentní -
22	2017	18	0	0	0	16	0	1	1	15	1	1	1	18	11	Rezistentní -
24	2017	15	0	0	0	10	0	3	2	8	0	2	5	15	42	Heterogenní reakce (+)
25	2017	10	0	0	0	7	0	2	1	6	0	1	3	10	36	Heterogenní reakce (+)
28	2017	20	0	0	0	17	1	2	0	14	0	3	3	20	25	Neúplná rezistence (-)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
30	2017	19	0	0	0	17	0	1	1	17	0	0	2	19	11	Rezistentní -
31	2017	20	0	0	0	16	2	1	1	16	0	1	3	20	18	Neúplná rezistence (-)
32	2017	18	0	0	0	14	1	3	0	12	1	1	4	18	28	Neúplná rezistence (-)
33	2017	20	0	0	0	15	3	1	1	9	0	1	10	20	53	Náchylný +
34	2017	19	0	0	0	18	1	0	0	16	0	2	1	19	18	Neúplná rezistence (-)
35	2017	20	0	0	0	19	0	1	0	18	0	1	1	20	8	Rezistentní -
36	2017	20	0	0	0	18	0	1	1	17	0	0	3	20	15	Rezistentní -
37	2017	20	0	0	0	18	0	1	1	17	0	1	2	20	13	Rezistentní -
39	2017	20	0	0	0	16	0	0	4	13	0	2	5	20	32	Heterogenní reakce (+)
40	2017	19	0	0	0	16	1	1	1	14	0	4	1	19	19	Neúplná rezistence (-)
41	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
42	2017	20	0	0	0	18	0	1	1	17	0	1	2	20	13	Rezistentní -
44	2017	19	0	0	0	19	0	0	0	18	0	1	0	19	4	Rezistentní -
45	2017	20	0	0	0	18	0	1	1	18	0	1	1	20	8	Rezistentní -
46	2017	19	0	0	0	18	0	0	1	18	0	0	1	19	5	Rezistentní -
48	2017	20	0	0	0	19	0	0	1	19	0	1	0	20	3	Rezistentní -
49	2017	20	0	0	0	19	0	1	0	18	0	0	2	20	10	Rezistentní -
50	2017	20	0	0	0	19	0	1	0	17	1	0	2	20	11	Rezistentní -
51	2017	20	0	0	0	19	0	0	1	19	0	0	1	20	5	Rezistentní -
52	2017	20	0	0	0	19	0	0	1	19	0	0	1	20	5	Rezistentní -
53	2017	20	0	0	0	18	0	0	2	18	0	0	2	20	10	Rezistentní -
54	2017	16	0	0	0	14	0	1	1	14	0	1	1	16	10	Rezistentní -
55	2017	20	0	0	0	17	1	2	0	14	0	5	1	20	21	Neúplná rezistence (-)
57	2017	20	0	0	0	15	1	4	0	8	0	0	12	20	60	Náchylný +
60	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
61	2017	14	0	0	0	11	2	1	0	11	0	2	1	14	17	Neúplná rezistence (-)
63	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
64	2017	17	0	0	0	12	3	0	2	11	0	1	5	17	33	Heterogenní reakce (+)
65	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	12	Rezistentní -
66	2017	20	0	0	0	16	2	1	1	14	1	3	2	20	22	Neúplná rezistence (-)
67	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	18	0	1	1	20	8	Rezistentní -
68	2017	19	1	0	0	7	1	3	9	4	2	2	12	20	70	Náchylný +
70	2017	18	0	0	0	15	1	2	0	13	1	1	3	18	22	Neúplná rezistence (-)
71	2017	20	0	0	0	14	5	1	0	14	1	3	2	20	22	Neúplná rezistence (-)
72	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	0	1	0	20	3	Rezistentní -
73	2017	17	0	0	0	14	0	2	1	12	0	4	1	17	22	Neúplná rezistence (-)
75	2017	11	0	0	0	11	0	0	0	9	2	0	0	11	6	Rezistentní -
77	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	12	3	3	2	20	25	Neúplná rezistence (-)
78	2017	16	0	0	0	9	3	1	3	6	0	3	7	16	56	Náchylný +
79	2017	17	0	0	0	12	3	1	1	9	0	5	3	17	37	Heterogenní reakce (+)
80	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
81	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
83	2017	13	0	0	0	3	1	3	6	2	0	2	9	13	52	Náchylný +
85	2017	20	0	0	0	17	2	0	1	16	0	2	2	20	17	Neúplná rezistence (-)
86	2017	20	0	0	0	6	3	1	13	6	0	0	14	20	70	Náchylný +
87	2017	16	0	0	0	3	0	3	10	1	1	2	12	16	85	Náchylný +
89	2017	14	0	0	0	5	0	3	6	5	0	0	9	14	64	Náchylný +
91	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -
94	2017	19	0	0	0	16	0	2	2	14	1	1	3	19	21	Neúplná rezistence (-)
97	2017	20	0	0	0	15	1	4	0	12	3	3	2	20	25	Neúplná rezistence (-)
98	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	16	0	3	1	20	15	Rezistentní -
99	2017	20	0	0	0	17	3	0	0	16	1	0	3	20	17	Neúplná rezistence (-)
100	2017	17	1	0	0	12	2	2	2	9	3	0	6	18	39	Heterogenní reakce (+)
101	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	15	2	0	3	20	18	Neúplná rezistence (-)



Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
102	2017	20	0	0	0	14	2	1	3	8	3	4	5	20	43	Neúplná rezistence (-)
103	2017	20	0	0	0	17	2	0	1	16	0	3	1	20	15	Rezistentní -
104	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	18	1	0	1	20	7	Rezistentní -
105	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	14	2	1	3	20	22	Neúplná rezistence (-)
106	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
107	2017	16	0	0	0	10	4	0	2	6	5	1	4	16	40	Heterogenní reakce (+)
108	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	17	1	0	2	20	12	Rezistentní -
109	2017	20	0	0	0	19	1	0	0	18	1	1	0	20	5	Rezistentní -
110	2017	20	0	0	0	18	0	2	0	14	3	0	3	20	20	Neúplná rezistence (-)
112	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
113	2017	19	1	0	0	19	0	1	0	18	1	0	1	20	7	Rezistentní -
114	2017	20	0	0	0	18	0	2	0	14	2	1	3	20	22	Neúplná rezistence (-)
115	2017	20	0	0	0	15	0	3	2	12	2	0	6	20	33	Neúplná rezistence (-)
116	2017	20	0	0	0	16	1	0	3	10	2	4	4	20	36	Heterogenní reakce (+)
117	2017	20	0	0	0	11	2	1	6	6	3	4	7	20	54	Náchylný +
118	2017	20	0	0	0	13	2	1	4	10	3	2	5	20	37	Heterogenní reakce (+)
119	2017	20	0	0	0	17	1	2	0	16	0	3	1	19	16	Neúplná rezistence (-)
120	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	16	1	2	1	20	13	Rezistentní -
121	2017	19	1	0	0	17	1	1	1	16	1	1	2	20	15	Neúplná rezistence (-)
122	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	17	1	0	2	20	12	Rezistentní -
123	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
124	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
126	2017	19	1	0	0	15	1	1	3	11	2	2	5	20	35	Heterogenní reakce (+)
127	2017	20	0	0	0	17	1	2	0	15	0	5	0	20	17	Neúplná rezistence (-)
128	2017	19	0	1	0	16	0	2	2	15	1	1	3	20	20	Neúplná rezistence (-)
129	2017	20	0	0	0	18	0	2	0	16	1	0	3	20	17	Neúplná rezistence (-)
130	2017	20	0	0	0	19	0	1	0	17	0	1	2	20	13	Rezistentní -

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
131	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	18	0	0	2	20	10	Rezistentní -
132	2017	18	2	0	0	14	3	3	0	12	1	5	2	20	28	Neúplná rezistence (-)
133	2017	20	0	0	0	16	3	1	0	14	1	3	2	20	21	Neúplná rezistence (-)
134	2017	20	0	0	0	17	0	3	0	16	0	1	3	20	18	Neúplná rezistence (-)
135	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	16	1	2	1	20	13	Rezistentní -
136	2017	20	0	0	0	16	1	3	0	16	0	2	2	20	17	Neúplná rezistence (-)
137	2017	20	0	0	0	17	1	2	0	15	0	2	3	20	22	Neúplná rezistence (-)
140	2017	20	0	0	0	19	0	1	0	17	1	1	1	20	10	Rezistentní -
141	2017	19	1	0	0	17	2	1	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -
144	2017	20	0	0	0	18	2	0	0	17	0	1	2	20	13	Rezistentní -
145	2017	20	0	0	0	13	2	4	1	11	0	3	6	20	40	Heterogenní reakce (+)
146	2017	20	0	0	0	16	1	2	1	14	0	2	4	20	27	Neúplná rezistence (-)
147	2017	20	0	0	0	17	1	3	0	16	0	4	0	20	13	Rezistentní -
149	2017	20	0	0	0	15	2	2	1	14	1	4	1	20	20	Neúplná rezistence (-)
150	2017	20	0	0	0	14	3	3	0	8	2	1	9	20	52	Náchylný +
151	2017	20	0	0	0	18	0	2	0	15	2	1	2	20	17	Neúplná rezistence (-)
152	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20	2	Rezistentní -
153	2017	19	0	0	0	9	3	5	2	6	1	2	10	19	61	Náchylný +
154	2017	20	0	0	0	5	6	4	5	3	1	4	12	20	75	Náchylný +
155	2017	19	1	0	0	16	4	0	0	14	0	1	5	20	28	Neúplná rezistence (-)
157	2017	20	0	0	0	16	3	1	0	10	4	0	6	20	37	Heterogenní reakce (+)
158	2017	20	0	0	0	9	4	1	6	5	3	0	12	20	65	Náchylný +
159	2017	17	0	0	0	7	5	0	5	1	1	2	13	17	86	Náchylný +
160	2017	20	0	0	0	18	1	1	0	17	0	2	1	20	12	Rezistentní -
161	2017	20	0	0	0	14	4	1	1	13	0	2	5	20	32	Heterogenní reakce (+)
166	2017	20	0	0	0	12	1	1	6	9	0	0	11	20	55	Náchylný +
168	2017	20	0	0	0	15	4	1	0	12	2	2	4	20	30	Heterogenní reakce (+)

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
170	2017	20	0	0	0	8	4	7	1	4	0	1	15	20	78	Náchylný +
171	2017	19	0	0	0	11	1	5	3	6	2	8	4	19	53	Náchylný +
173	2017	20	0	0	0	8	8	4	0	3	5	2	10	20	65	Náchylný +
174	2017	20	0	0	0	17	2	0	1	12	4	2	2	20	23	Neúplná rezistence (-)
175	2017	20	0	0	0	13	3	2	2	11	1	5	3	20	33	Heterogenní reakce (+)
177	2017	20	0	0	0	15	1	2	2	14	3	1	2	20	18	Neúplná rezistence (-)
178	2017	20	0	0	0	7	9	3	1	2	0	1	17	20	88	Náchylný +
180	2017	20	0	0	0	11	5	0	4	5	4	1	10	20	60	Náchylný +
181	2017	20	0	0	0	9	4	2	5	6	3	4	7	20	53	Náchylný +
184	2017	20	0	0	0	11	3	1	5	6	0	0	14	20	70	Náchylný +
186	2017	16	0	0	0	13	2	1	0	10	2	1	3	16	27	Neúplná rezistence (-)
187	2017	20	0	0	0	13	1	2	4	9	0	0	11	20	55	Náchylný +
188	2017	20	0	0	0	17	2	1	0	14	1	1	4	20	25	Neúplná rezistence (-)
193	2017	19	0	0	0	14	2	1	3	8	2	1	9	19	54	Náchylný +
194	2017	20	0	0	0	20	0	0	0	19	0	1	0	20	3	Rezistentní -
195	2017	19	0	0	0	11	3	2	4	7	0	2	10	19	60	Náchylný +
198	2017	18	1	0	0	14	0	3	2	6	3	1	9	19	56	Náchylný +
206	2017	20	0	0	0	17	1	1	1	12	2	4	2	20	27	Neúplná rezistence (-)
207	2017	20	0	0	0	11	5	2	2	4	3	1	12	20	68	Náchylný +
210	2017	19	0	0	0	14	1	2	2	7	1	4	7	19	52	Náchylný +
212	2017	20	0	0	0	17	3	0	0	14	1	3	2	20	21	Neúplná rezistence (-)
215	2017	17	0	0	0	13	3	1	0	9	2	1	5	17	37	Heterogenní reakce (+)
217	2017	20	0	0	0	15	3	2	0	3	1	3	13	20	77	Náchylný +
224	2017	20	0	0	0	17	3	0	0	11	0	0	9	20	45	Heterogenní reakce (+)
225	2017	18	1	1	0	11	3	0	6	2	1	4	13	20	80	Náchylný +
5	2020	20	0	0	0	16	2	2	0	7	3	4	6	20	48	Heterogenní reakce (+)
7	2020	12	0	0	0	8	2	2	0	2	1	2	7	12	72	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
8	2020	19	0	0	0	8	2	6	3	4	2	4	9	19	65	Náchylný +
9	2020	20	0	0	0	19	1	0	0	17	2	1	0	20	7	Rezistentní -
10	2020	19	0	0	0	10	2	7	0	8	0	3	8	19	53	Náchylný +
13	2020	20	0	0	0	14	1	3	2	9	0	4	7	20	48	Heterogenní reakce (+)
16	2020	19	1	0	0	19	0	0	1	19	0	0	1	20	2	Rezistentní -
17	2020	20	0	0	0	13	1	4	2	2	2	4	12	20	70	Náchylný +
18	2020	20	0	0	0	14	4	2	0	9	0	1	10	20	53	Náchylný +
20	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	18	1	1	0	20	5	Rezistentní -
21	2020	16	0	0	0	14	2	0	0	2	0	4	10	16	79	Náchylný +
25	2020	10	0	0	0	4	2	2	2	4	0	1	5	10	57	Náchylný +
31	2020	19	0	0	0	15	3	0	1	6	0	0	13	19	68	Náchylný +
32	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	Rezistentní -
33	2020	19	0	0	0	11	3	1	4	7	1	4	7	19	53	Náchylný +
34	2020	20	0	0	0	12	5	1	2	10	1	2	7	20	45	Heterogenní reakce (+)
35	2020	19	1	0	0	12	4	2	2	8	3	0	9	20	50	Náchylný +
36	2020	20	0	0	0	15	3	2	0	7	0	3	10	20	60	Náchylný +
37	2020	18	0	0	0	10	0	5	3	3	0	0	15	18	83	Náchylný +
38	2020	10	0	0	0	3	0	4	3	0	2	1	7	10	83	Náchylný +
39	2020	15	0	0	0	6	3	4	2	2	0	10	3	15	64	Náchylný +
40	2020	18	2	0	0	8	1	4	7	1	0	5	14	20	87	Náchylný +
42	2020	15	0	0	0	9	2	4	0	5	0	4	6	15	58	Náchylný +
43	2020	13	1	0	0	6	1	3	4	3	1	1	9	14	71	Náchylný +
44	2020	10	0	0	0	6	0	2	2	5	0	0	5	10	50	Náchylný +
46	2020	16	0	0	0	9	4	1	2	6	1	3	6	16	52	Náchylný +
47	2020	17	0	0	0	11	3	2	1	9	0	6	2	17	35	Heterogenní reakce (+)
48	2020	20	0	0	0	20	0	0	0	18	2	0	0	20	3	Rezistentní -
49	2020	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	Rezistentní -

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
50	2020	20	0	0	0	14	1	1	4	11	0	3	6	20	40	Heterogenní reakce (+)
51	2020	20	0	0	0	11	2	1	6	4	1	4	11	20	70	Náchylný +
52	2020	20	0	0	0	14	1	1	4	7	4	0	9	20	52	Náchylný +
53	2020	19	1	0	0	9	0	7	4	2	2	0	16	20	83	Náchylný +
54	2020	10	0	0	0	6	3	1	0	4	1	1	4	10	50	Náchylný +
55	2020	17	0	0	0	12	2	2	1	8	3	2	4	17	37	Heterogenní reakce (+)
56	2020	11	1	0	0	6	1	4	1	6	0	1	5	12	47	Heterogenní reakce (+)
57	2020	14	0	0	0	8	0	2	4	8	0	1	5	14	41	Heterogenní reakce (+)
58	2020	16	0	0	0	5	5	5	1	4	3	7	2	16	48	Heterogenní reakce (+)
59	2020	19	0	0	0	12	6	1	0	10	0	1	8	19	46	Heterogenní reakce (+)
60	2020	22	2	0	0	15	4	5	0	8	1	6	9	24	56	Náchylný +
61	2020	16	0	0	0	15	1	0	0	12	2	1	1	16	15	Neúplná rezistence (-)
62	2020	19	0	0	0	11	4	3	1	9	1	3	6	19	44	Heterogenní reakce (+)
63	2020	17	1	1	0	5	6	4	4	4	4	3	8	19	60	Náchylný +
65	2020	15	0	0	0	3	0	2	8	3	0	2	8	13	72	Náchylný +
68	2020	20	0	0	0	19	1	0	0	13	2	5	0	20	20	Neúplná rezistence (-)
69	2020	20	0	0	0	14	2	4	0	7	1	2	10	20	58	Náchylný +
70	2020	20	0	0	0	15	3	2	0	12	4	3	1	20	22	Neúplná rezistence (-)
71	2020	17	1	0	0	12	2	4	0	10	2	1	5	18	35	Heterogenní reakce (+)
72	2020	20	0	0	0	14	2	4	0	6	1	5	8	20	58	Náchylný +
73	2020	17	0	0	0	14	2	0	1	6	2	1	8	17	55	Náchylný +
74	2020	20	0	0	0	14	5	1	0	8	0	2	10	20	57	Náchylný +
75	2020	18	0	0	0	13	2	1	2	7	0	3	8	18	56	Náchylný +
76	2020	19	0	1	0	12	3	5	0	6	1	2	11	20	63	Náchylný +
77	2020	20	0	0	0	13	1	5	1	6	5	2	7	20	50	Náchylný +
78	2020	18	0	0	0	8	2	6	2	2	3	5	8	18	69	Náchylný +
81	2020	20	0	0	0	15	1	3	1	4	2	7	7	20	62	Náchylný +

Pořadové číslo	Rok	První hodnocení				Druhé hodnocení				Třetí hodnocení				Celkový počet rostlin	Hodnocení v %	Slovní hodnocení
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3			
82	2020	19	0	0	0	16	3	0	0	12	2	3	2	19	25	Neúplná rezistence (-)
83	2020	17	0	0	0	17	0	0	0	16	1	0	0	17	2	Rezistentní -
84	2020	20	0	0	0	12	1	4	3	10	0	6	4	20	40	Heterogenní reakce (+)
86	2020	19	1	0	0	11	4	5	2	3	3	2	12	20	72	Náchylný +
87	2020	17	0	0	0	10	1	4	2	5	1	0	11	17	67	Náchylný +
88	2020	20	0	0	0	7	3	6	4	5	2	3	10	20	63	Náchylný +
89	2020	20	0	0	0	18	2	0	0	15	1	2	2	20	18	Neúplná rezistence (-)
90	2020	20	0	0	0	16	1	2	1	7	4	2	7	20	48	Heterogenní reakce (+)