

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**

**KATEDRA BOTANIKY**

**Fenotypová a fenologická variabilita populací  
*Lactuca aculeata*, *L. saligna* a *L. serriola* z Izraele**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Bc. Blanka Vafková**

**Biologie – Geologie a ochrana životního prostředí  
prezenční studium**

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

**Olomouc 2013**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použila jsem jen prameny uvedené v seznamu literatury.

.....

podpis

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce prof. Ing. Aleši Lebedovi, DrSc., za připomínky, návrhy, korekce. Moje velké díky rovněž patří také doc. Ing. Evě Křístkové, Ph.D., za vstřícné vedení při hodnocení vzorků a za případné korekce.

## **Bibliografická identifikace:**

Jméno a příjmení autora: Bc. Blanka Vafková

Název práce: Fenotypová a fenologická variabilita populací *Lactuca aculeata*, *L. saligna* a *L. serriola* z Izraele

Typ práce: diplomová práce

Pracoviště: Katedra botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

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

Rok obhajoby práce: 2013

### **Abstrakt:**

Diplomová práce je zaměřena na morfologické hodnocení vybraných znaků u souboru vzorků *Lactuca* spp., které byly získány originálními sběry v Izraeli (Hamappalim Zomet, Nov, Avi'el, Kaukab Abu El Hija, Metulla a Binyamina). V souboru se vyskytovalo 6 populací: 2 populace druhu *L. aculeata*, 2 populace *L. serriola* a 2 populace *L. saligna*. Celkem bylo hodnoceno 68 vzorků v populacích a 429 rostlin v rámci celého souboru. Hodnocení znaků daného souboru se provádělo během celého vegetačního období při pěstování ve skleníku na Katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Celkem bylo hodnoceno 27 znaků a 3 fenologické charakteristiky. Hodnocení těchto znaků bylo prováděno podle klasifikátoru Doležalová et. al (2002). Fenotypové znaky byly hodnoceny na rozetovém a lodyžním listu, na stonku, květu a květenství. Z fenologických charakteristik bylo pozorováno a hodnoceno vybíhání, kvetení a tvorba nažek. Na základě odlišností některých morfologických znaků je rostlina 380-2(1) *L. aculeata* považována za křížence druhu *L. aculeata* × *L. serriola*. U *L. aculeata* byla také zaznamenána odlišnost u vzorku 367-10 ve tvaru vrcholu lodyžního listu. U tohoto vzorku na zaokrouhleném vrcholu byly zřetelné rohy. U *L. saligna* byly rozlišeny dvě formy: f. *saligna* (s trichomy) a f. *walrothii* (bez trichomů). Tyto formy nebyly dosud z Izraele uváděny.

Klíčová slova: *Lactuca aculeata*, *L. saligna* a *L. serriola*, fenotypová variabilita, fenologické charakteristiky.

Počet stran: 92

Počet příloh: 6 (pouze v digitální podobě na CD)

Jazyk: čeština

**Bibliographical identification:**

Author's first name and surname: Bc. Blanka Vafková

Title: Phenotypical and phenological variation of *Lactuca aculeata*, *L. saligna* and *L. serriola* populations from Israel

Type of thesis: master thesis

Department: Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc

Supervisor: prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.

The year of presentation: 2013

Abstract: Master thesis is focused on morphological evaluation of some specific characters at collection of *Lactuca* spp. samples, that were originally collected in Israel (locations: Hamappalim Zomet, Nov, Avi'el, Kaukab Abu El Hija, Metulla and Binyamina). Collection was represented by 6 populations: 2 populations *L. aculeata*, 2 populations *L. serriola* and 2 populations *L. saligna*. In total 68 samples in populations and 429 plants within of all collection were evaluated. Evaluation of all characters (27 features and 3 phenological characteristics) was realized during the whole vegetation period at the glasshouse of Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc. Evaluation of these characters was conducted by using descriptors of Doležalová et. al (2002). Phenotypical characters were assessed on rosette and stem leaves, on stem, flower and inflorescence. From phenological characteristics was assessed bolting, flowering and production of achenes. Based on differences in some morphological characters is a plant 380-2 (1) species of *L. aculeata* considered as a hybrid of *L. aculeata* × *L. serriola*. In *L. aculeata* were also observed differences in sample 367-10 shape of apex of stem leaves. For this sample at a rounded apex corners were distinct. In *L. saligna* were distinguished two forms: f. *saligna* (with trichomes) and f. *wallrothii* (without trichomes). This observation has not yet been reported from Israel.

Keywords: *Lactuca aculeata*, *L. saligna* and *L. serriola*, phenotypical variability, phenological characteristics

Number of pages: 92

Number of appendices: 6 (only in digital form on CD)

Language: Czech

ÚVOD .....	8
1 CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE .....	9
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	10
2.1 CHARAKTERISTIKA ČELEDI <i>ASTERACEAE</i> .....	10
2.1.1 Členění čeledi <i>Asteraceae</i> .....	10
2.2 CHARAKTERISTIKA RODU <i>LACTUCA L.</i> .....	11
2.3 ROZŠÍŘENÍ RODU <i>LACTUCA L.</i> .....	12
2.4 ČLENĚNÍ RODU <i>LACTUCA L.</i> .....	13
2.4.1 <i>Lactuca aculeata</i> .....	14
2.4.2 <i>Lactuca serriola</i> .....	16
2.4.3 <i>Lactuca saligna</i> .....	20
2.5 KŘÍŽITELNOST A GENOVÝ POOL <i>LACTUCA SATIVA L.</i> .....	22
2.6 MOŽNOSTI POZOROVÁNÍ A ZKOUMÁNÍ VARIABILITY U JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ <i>LACTUCA SPP.</i> .....	23
3 MATERIÁL A METODIKA .....	24
3.1 ROSTLINNÝ MATERIÁL.....	24
3.2 PĚSTOVÁNÍ ROSTLIN .....	27
3.3 HODNOCENÍ A ZPRACOVÁNÍ ZÍSKANÝCH DAT .....	28
4 VÝSLEDKY .....	30
4.1 MORFOLOGICKÉ ZNAKY ROZETOVÝCH LISTŮ.....	30
4.2 MORFOLOGICKÉ ZNAKY LODYŽNÍCH LISTŮ.....	36
4.3 MORFOLOGICKÉ ZNAKY KVĚTŮ A KVĚTENSTVÍ .....	47
4.4 MORFOLOGICKÉ ZNAKY STONKU .....	56
4.5 SROVNÁNÍ POPULACÍ 367 A 380 DRUHU <i>L. ACULEATA</i> .....	62
4.6 SROVNÁNÍ POPULACÍ 365 A 377 DRUHU <i>L. SERRIOLA</i> .....	66
4.7 SROVNÁNÍ POPULACÍ 369 A 379 DRUHU <i>L. SALIGNA</i> .....	70
4.8 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ VYROVNANOSTI POPULACÍ V RÁMCI JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ.....	75
4.9 FENOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY .....	78
5 DISKUSE .....	82
6 ZÁVĚR .....	86
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ .....	88
8 SEZNAM PŘÍLOH.....	92
8.1 PŘÍLOHA I TABULKA A MORFOLOGICKÉ ZNAKY ROZETOVÝCH LISTŮ.....	92
8.2 PŘÍLOHA II TABULKA B MORFOLOGICKÉ ZNAKY LODYŽNÍCH LISTŮ.....	92
8.3 PŘÍLOHA III TABULKA C MORFOLOGICKÉ ZNAKY KVĚTŮ A KVĚTENSTVÍ .....	92
8.4 PŘÍLOHA IV TABULKA D MORFOLOGICKÉ ZNAKY STONKU.....	92
8.5 PŘÍLOHA V SKENY ROZETOVÝCH LISTŮ VZORKŮ DRUHU <i>L. ACULEATA, L.</i> <i>SERRIOLA, L. SALIGNA</i> .....	92
8.6 PŘÍLOHA VI SKENY LODYŽNÍCH LISTŮ VZORKŮ DRUHU <i>L. ACULEATA, L.</i> <i>SERRIOLA, L. SALIGNA</i> .....	92

## Úvod

V současné době se při šlechtění nových odrůd, čím dál častěji, používají planě rostoucí rostliny. Jejich kolekce v genových bankách jsou však nedostatečné a informace o jejich variabilitě jsou neúplné. Proto by se měl klást na komplexní výzkum planě rostoucích druhů větší důraz.

Výsledky předložené diplomové práce mohou doplnit neúplné informace a znalosti o variabilitě těchto druhů a genových zdrojů, které jsou v současné době k dispozici. Zároveň může přispět k rozšíření poznatků o dynamice, ekologii a šíření na území Izraele. V rámci této práce byla hodnocena fenotypová a fenologická variabilita. V předložené diplomové práci jsou hodnoceny a popsány kvalitativní a kvantitativní znaky. Toto hodnocení bylo prováděno na 68 vzorcích druhů *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna*. Zmíněné vzorky byly získány originálními sběry v Izraeli. U každé rostliny z daného vzorku bylo hodnoceno 27 znaků a 3 fenologické charakteristiky. Znaky byly hodnoceny na rozetovém a lodyžním listu, na stonku, na květu a květenství. Hodnocení znaků daného souboru se provádělo během celého vegetačního období při pěstování ve skleníku na Katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Zároveň byl tento soubor vzorků zkoumán na pracovišti University of Haifa, v Izraeli.

U souboru vzorků zmíněných výše byla také analyzována variabilita molekulárních a proteinových markerů. V současné době je část souboru vzorků zpracována do vědecké publikace, kde se objeví informace o morfologických znacích vybraných rostlin.



## 1 Cíle diplomové práce

Mezi jednotlivé cíle mé diplomové práce patří:

Shromáždit dostupné informace o druzích *Lactuca aculeata*, *L. saligna* a *L. serriola*.

Zpracovat primární geografické a ekologické údaje o lokalitách studovaného materiálu.

Hodnotit a popsat vybrané kvalitativní a kvantitativní znaky souboru *L. aculeata*, *L. saligna* a *L. serriola* během celého vegetačního období při jejich pěstování ve skleníku.

Vyhodnotit fenotypové a fenologické variability v rámci hodnocených populací a mezi populacemi.

Zpracovat výsledky pomocí matematických resp. statistických metod.

Zpracovat herbář rozetových a stonkových listů hodnocených vzorků.

Shrnout výsledky a interpretovat je.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Charakteristika čeledi *Asteraceae*

Čeď hvězdnicovité (*Asteraceae*) patří do řádu *Asterales* (hvězdnicotvaré). *Asteraceae* v obecnějším pojetí v celosvětovém měřítku patří v počtu druhů na druhé místo, když první příčku obsadila čeď *Orchidaceae*. Čeď *Asteraceae* se řadí z hlediska druhů mezi druhově nejbohatší pro většinu frakčních území. Těžiště nejčastějšího výskytu je v temperátních pásech obou polokoulí. Nejmenší počet se nachází ve vlhkých oblastech tropů. Ve střední Evropě nachází své zastoupení asi 12 % všech druhů cévnatých rostlin, avšak ve Středozeří, přední a střední Asii a v severozápadním pohoří Himalájí je zastoupení ještě větší, maxima je dosaženo v 17 % případů na západě Spojených států amerických a v 19 % ve středním Chile. Čeď hvězdnicovité patří v ČR k významným neindigenofytům; Evropa byla osídlena především druhy původně severoamerickými. V České republice roste přes 100 rodů a více než 450 druhů. Třetihory vydaly jedny z nejstarších paleontologických nálezů, což činí z této skupiny čeď relativně mladou s bohatým vývojem v postmiocénních obdobích. Některá novější hodnocení ukazují, že není vyloučen začátek jejich fylogenetické linie již na konci druhohor (Slavík, 2004).

#### 2.1.1 Členění čeledi *Asteraceae*

Tato čeď je co do počtu druhů velmi rozmanitá a taxonomicky složitá. Čeď *Asteraceae* se podle Lebedy et al. (2007) člení na tři podčeďi: *Cichorioideae*, *Asteroideae* a *Barnadesioideae*.

Hvězdnicovité jsou jednou z nejpočetnějších čeledí vyšších rostlin, obsahují přes 1 300 rodů a více než 20 000 druhů. Znaky jednotlivých zástupců jsou velice rozmanité. Patří sem jak jednoleté, dvouleté a vytrvalé byliny, tak i polokeře, keře a stromy. S mléčnicemi i bez nich, lysé nebo chlupaté, někdy ostnité. Listy střídavé nebo vstřícné, celokrajné nebo rozmanitě v úkrojky členěné, méně často složené, vždy však bez palistů.

Společným prvkem čeledi hvězdnicovitých jsou drobné květy, které jsou charakteristické uspořádáním v mnohokvětém úboru, který dále rozlišujeme na: homogamní (kde všechny květy v úboru jsou oboupohlavné a plodné) a heterogamní (u kterých jsou úbory složeny z květů samičích nebo jalových

a oboupohlavných, nebo z květů samičích a samčích). Úbory mohou být jednotlivé nebo složené. Složené úbory skládají rozličné druhy hlavně vrcholičnatých a hroznovitých květenství (<http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?pn=2&IDceled=7>).

Je vyvinut tzv. zákrov, který je skládá z vnější strany úboru z jedné nebo více řad stejně nebo různě dlouhých, střechovitě se kryjících zákrovních listenů, jenž mohou být: bylinné (zelené) nebo suchomázdřité a nebo kožovité či přeměněné v osten a také různých tvarů, barev i velikostí (Slavík, 2004).

Plodem je nažka, která má velmi rozmanitý tvar, zbarvení a různé povrchové skulptury. Mají různě vyvinutý chmýr nebo jsou bez chmýru. Anatomie a vlastnosti chmýru jsou důležité především k určování rodů a druhů.

Význam jednotlivých druhů čeledi *Asteraceae* je velmi rozmanitý. Jednotlivé druhy se používají díky svému obsahu léčivých látek jako léčivé rostliny nebo jsou zdrojem potravy ať už pro člověka nebo pro hospodářská zvířata. Mnoho druhů z této čeledi nalezne svoje využití jako okrasné rostliny (astrý, protěže, kopretiny, omany, jiriny). Velké množství druhů patří mezi plevelné rostliny např. peřoury, mléče, pcháče (<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>).

## 2.2 Charakteristika rodu *Lactuca L.*

Rod *Lactuca L.* se řadí do čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité) a podčeledi *Cichorioideae* (čekankovité).

Jedná se o jednoleté, dvouleté nebo vytrvalé, silně mléčící byliny, často s vřetenovitými až řepovitě ztlustlými kořeny. Lodyhy přímé nebo vystoupavé, jednoduché nebo nejčastěji v horní polovině větvené, lysé, chlupaté, štětinaté nebo ostnité. Listy střídavé, jednoduché, členěné, řidčeji celistvé, často na žilnatině a na okrajích ostnité; nejdolejší často v růžici, řapíkaté, lodyžní zpravidla přisedlé. Úbory početné, zpravidla drobné, 4–25květé (nebo až 50květé), skládající vrcholičnaté, latovité, hroznovité nebo klasovité květenství, listeny šupinovité, na bázi střelovité nebo hrálovité, k vřetenu květenství a větvím přitisklé. Rod *Lactuca L.* je charakterizovaný jako rostliny s jazykovitými květy, se žlutou ligulí, načervenalou na vnější straně, příp. modrou (vzácně se také vyskytuje v bílé barvě). Žlutě se vybarvuje prašnicková trubka s krátkými přívěsky. Blizna u tohoto rodu je dvouramenná a bliznová ramena jsou níťovitého tvaru; nažky jsou stlačené, zobánkaté,

obvykle žebnaté, bez zobánku o délce 3 mm až 15 mm, o šířce 1 mm až 2 mm (Slavík, 2004).

Jeden ze znaků, podle kterého můžeme rozlišit jednotlivé druhy rodu *Lactuca L.* je nažka. Feráková (1977) uvádí, že nažky jsou u tohoto druhu zobánkaté, zploštělé, mnohdy vretenovité. Po stranách nažky je jeden nebo několik žeber, které mohou mít někdy i křídlaté okraje. Délka nažky je 2,8 mm až 15 mm. U nažek tohoto rodu se vyskytuje krémová, olivová, světle hnědá někdy až černá barva. Zobánek nažky může být kratší než je tělo nažky a má stejnou barvou jako nažka nebo je nitkovitý a delší než tělo nažky a má světlejší barvu.

Podle Lebedy et al. (2007) mezi nejdůležitější a nejčastěji zdůrazňované charakteristické znaky rodu *Lactuca L.* patří: cylindrický zákrov tvořený několika řadami vzpřímených a přitisklých nebo obrácených listenů, lůžko ploché, korunní trubka lysá, dlouhé a nápadné vymetací chlupy na čnělce, viditelně, ale jen mírně stlačené nažky s mnoha žebry a se zobánkem (výjimečně bez zobánku), chmýr z mnoha jemných nebo ostrých paprsků, bez vnějšího kruhu krátkých jemných trichomů (výjimečně s ním).

Feráková (1977) doplňuje, že chmýr je bílý, nažloutlý, nebo hnědý. Chmýr tvoří dvě řady jednoduchých štětinek a je opadavý nebo vytrvalý.

Podle Kiliána (2001) patří mezi významné znaky rodu *Lactuca L.* také: přítomnost nebo nepřítomnost venkovní řady krátkých trichomů u chmýru, přítomnost nebo nepřítomnost zobánku a počet květů v úboru.

### **2.3 Rozšíření rodu *Lactuca L.***

Rod *Lactuca* zahrnuje 97 planých druhů. Z toho 16 druhů se vyskytuje v Evropě, 12 druhů v Americe, 43 v Africe a 51 v Asii. Pro většinu evropských druhů je charakteristické, že jejich optimální nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 200 m do 600 m, ale někteří zástupci tohoto rodu se mohou vyskytovat i v nadmořských výškách nad 2 000 m n. m. (Lebeda et al., 2001). Většina z tohoto druhu je xerofytních (Feráková, 1977), výjimku tvoří endemické liánovité druhy locik z tropických deštných pralesů východní Afriky a Madagaskaru (Lebeda a Astley, 1999). Severní hranice většiny euroasijských druhů je 50° a 55° s. š. (*L. sibirica* až 70° s. š.) a některé druhy zdomácněly v Austrálii. Nejvíce druhů se vyskytuje

v mediteránních oblastech, kde je zároveň možné centrum původu kulturního salátu (Feráková, 1977).

Většina evropských a mediteránních druhů je diploidní se základním chromozomovým číslem  $x = 9$ . Horské druhy Evropy a Himalájí mají základní chromozomové číslo  $x = 8$ . Severoamerické druhy se vyznačují vysokým počtem chromozomů  $x = 17$  (Doležalová et al., 2001).

Tento rod je velmi variabilní a jednotliví zástupci osídlují různé biotopy. Nejrozšířenější druhy *L. serriola*, *L. saligna* a *L. virosa* jsou ruderní druhy a preferují půdy s narušeným půdním povrchem, především okraje cest, silnic a tratí (Lebeda et al., 2004). Většina druhů např. *L. perennis*, *L. viminea*, *L. graeca* nebo *L. tenerrima* patří mezi kalcifilní druhy, nacházejí se většinou ve vápencových a dolomitových oblastech nebo často na skalách (Lebeda et al., 2009). Druhy *L. quercina*, *L. aurea*, *L. biennis* a částečně *L. sibirica* jsou součástí lesních společenstev (Feráková, 1977), druhy *L. tatarica* a *L. acanthifolia* rostou na pobřežních útesech (Doležalová et al., 2002).

#### 2.4 Členění rodu *Lactuca L.*

Feráková (1977) uvádí, že v úzkém smyslu je rod rozlišen na základě morfologických a anatomických studií květů, zákrovů, nažek a chmýrů do sekcí: *Phaenixopus*, *Mulgedium*, *Lactucopsis*, *Lactuca*. Do první sekce *Phaenixopus* patří subsekcce: *Lactuca viminea* subsp. *viminea*, subsp. *alpestris*, subsp. *chondrilliflora*, subsp. *ramosissima*, *Lactuca longidentata*. Do druhé sekce *Mulgedium* patří subsekcce: *Lactuca tatarica*, *Lactuca sibirica*. Třetí sekce *Lactucopsis* je charakterizována subsekcemi: *Lactuca quercina* subsp. *quercina*, subsp. *wilhelmsiana*, *Lactuca watsoniana*, *Lactuca aurea*. Do čtvrté sekce *Lactuca* patří subsekcce: *Lactuca serriola*, *Lactuca sativa*, *Lactuca saligna*, *Lactuca altaica*, *Lactuca virosa*, *Lactuca livida*, *Lactuca perennis*, *Lactuca tenerrima*, *Lactuca graeca*.

Členění rodu *Lactuca L.* bylo rozšířeno o druhy, které se vyskytují v Asii, Africe a Severní Americe. Jedná se o asijské druhy: *Tuberosae*, *Micranthae*, *Sororiae*. Dále jsou to africké druhy: *Lactuca schulzeana*, *Lactuca homblei*, *Lactuca dregeana*, *Lactuca tysonii*, *Lactuca capensis*, *Lactuca glandulifera*, *Lactuca imbricata*, *Lactuca lasiorhiza*, *Lactuca schweinfurthii*. a další jsou americké druhy: *Lactuca serriola*, *Lactuca saligna*, *Lactuca virosa*, *Lactuca canadensis*, *Lactuca graminifera*.

*lia*, *Lactuca biennis*, *Lactuca intybacea*. Asijské druhy nacházejí největší zastoupení v Iránu, Indii a Pákistánu, kdežto druhy africké ve východní části a na tropickém západě kontinentu; americké pak od Kanady po Floridu (Lebeda a Astley, 1999).

Ve své diplomové práci se zabývám druhy *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna*, které se řadí do subsekce *Lactuca*. Druhy *L. serriola* a *L. saligna* jsou běžně rozšířené v Evropě a druh *L. aculeata* se vyskytuje v Asii.

Do subsekce *Lactuca* patří jednoleté, ozimé a dvouleté byliny s bohatým květenstvím. Úbor je u této subsekce složen z 10 až 20 (50) žlutých květů (Doležalová et al., 2002).

#### **2.4.1 *Lactuca aculeata***

Druh *L. aculeata* patří do čeledi *Asteracea* (hvězdicovité), rodu *Lactuca* L., sekce *Lactuca* a podsekce *Lactuca*. Vzhled vzrostlé rostliny můžeme pozorovat na obrázku 1.



Obrázek 1. *Lactuca aculeata* (převzato z <http://www.wildflowers.co.il/hebrew>)

Současné studie naznačují, že druh *L. aculeata* představuje ještě zdaleka nevyčerpatelný genový zdroj pro zdokonalení odrůd kulturního salátu, zejména jako významný donor genů rezistence vůči chorobám. Je blízce příbuzný a dobře křížitelný s *L. sativa* L. – locikou salátovou a *L. serriola*. Během posledních 30 let

je intenzivně studován, především pro využití nových odrůd salátu (Lebeda et al., 2009).

Ze souboru dat v International *Lactuca* database (ILDB) je zřejmé, že tento druh je ve všech sbírkách světových genových bank reprezentován pouze 2 zástupci (<http://documents.plant.wur.nl/cgn/pgr/ildb/>).

Jedná se o jednoletou bylinu, bohatou na latex. Lodyhy i listy jsou výrazně posety trichomy. Listy má podlouhlé, zubaté s ouškatě sevřenými řapíky. Mimořádně variabilní je čepel, která je u tohoto druhu celokrajná až peřenosečná. Květy jsou drobné a žluté (obrázek 2a). Květní lůžko je většinou ploché a nahé. Květní obaly trubkovité s listeny v několika řadách. Přičemž menší listeny vnější řady leží obvykle pod kalichy a vnitřní řada se vyznačuje blanitých okrajem. Koruna je jazykovitá, trubkovitá a má pět zoubků na vrcholu. Prašníky jsou u tohoto druhu dorzálně zploštělé a dlouze zobákovité, čnělky jsou štíhlé (Jeffrey, 1995; Zohary, 1991). Počet chromozomů u tohoto druhu  $n = 9$  (Feráková, 1977). Nažku můžeme pozorovat na obrázku 2b.



Obrázek 2. Druh *L. aculeata*: a – květ, b – nažka (Lebeda et. al, 2007)

*L. aculeata* má střídavé postavení listů a vytváří rozetu. Lodyžní listy jsou peřenosečné. Okraj listu je zubatý nebo zoubkovaný. Palisty nejsou u tohoto druhu přítomny. Na rostlině jsou umístěny trichomy na různých místech. U tohoto druhu se

vyskytuje semenná stejnorodost (<http://flora.huji.ac.il/browse.asp?action=specie&specie=LACACU>).

Druhu *L. aculeata* se vyskytuje především v oblastech Blízkého východu (konkrétně Irán), nejčastěji ve stepích, skalách a na neobdělávaných polích (Jeffrey, 1995). Podle Zoharyho (1991) je jeho výskyt omezen na Blízký východ a Anatolijskou náhorní plošinu, kde společně s druhem *L. serriola* roste v oblasti Golan Heights (Golanské výšiny) v severní Izraeli.

Beharav (2010) uvádí, že Izrael je považována za původní centrum druhu *L. aculeata*. Tento druh se zde velmi často vyskytuje společně s druhy *L. serriola* a *L. saligna*. V současné době ekogeografický výzkum ukázal, že *L. aculeata* se v Izraeli vyskytuje v různých nadmořských výškách, které se pohybují 222 až 968 m. n. m. Mezi charakteristické lokality, kde se vyskytuje *L. aculeata* jsou okraje silnic, polní cesty, antropogenní a ruderalní místa. Podkladovou horninou, na které se tento druh objevuje, je čedič. *L. aculeata* se rozrůstá v regionech Golan Heights (Golanské výšiny), kromě regionu blízkému Mt. Hermon. Dvě populace tohoto druhu byly pozorovány v Hula Plain. V červnu, kdy u *L. aculeata* probíhá vegetativní fáze, jsou maximální teploty v rozmezí 28,7 °C až 34,4 °C.

Hamerrová (2010) ve své diplomové práci uvádí, že na základě 14 charakteristických morfologických znaků bylo zjištěno, že izraelské populace tohoto druhu nevykazovaly výraznou variabilitu. Hodnoty absolutního obsahu DNA u genových druhů se pohybovaly od 5,66 do 6,15 pg. Z dosažených výsledků této diplomové práce vyplývá, že variabilita obsahu jaderné DNA u tohoto druhu nebyla prokázána, stejně jako nebyly nalezeny vzájemné vztahy mezi absolutním obsahem jaderné DNA a ekogeografickými podmínkami.

#### **2.4.2 *Lactuca serriola***

Druh *L. serriola* patří do čeledi *Asteracea* (hvězdnicovité), rodu *Lactuca* L., sekce *Lactuca* a podsekce *Lactuca*. Vzhled vzrostlé rostliny můžeme pozorovat na obrázku 3.





Obrázek 3. Vzrostlá rostlina druhu *L. serriola* (převzato z [http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://botany.cz/foto/locikakomp1.jpg&imgrefurl=http://botany.cz/cs/lactuca-serriola/&usg=\\_\\_tEZIrN-RI7bUA2gkxemc80L-x-c=&h=500&w=285&sz=49&hl=cs&start=1&zoom=1&tbnid=9g\\_ikP2vFsT-9M:&tbnh=130&tbnw=74&ei=WC4NUMODGcGohAfG4Nz2CQ&prev=/search%3Fq%3Dlactuca%2Bserriola%26hl%3Dcs%26gbv%3D2%26tbn%3Dsch&itbs=1](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://botany.cz/foto/locikakomp1.jpg&imgrefurl=http://botany.cz/cs/lactuca-serriola/&usg=__tEZIrN-RI7bUA2gkxemc80L-x-c=&h=500&w=285&sz=49&hl=cs&start=1&zoom=1&tbnid=9g_ikP2vFsT-9M:&tbnh=130&tbnw=74&ei=WC4NUMODGcGohAfG4Nz2CQ&prev=/search%3Fq%3Dlactuca%2Bserriola%26hl%3Dcs%26gbv%3D2%26tbn%3Dsch&itbs=1))

Jedná o jednoletou nebo dvouletou bylinu, která má vřetenovitý kořen. Lodyha této byliny je 50 cm až 180 cm dlouhá. Je tuhá, přímá, plná lysá nebo dole štětinatá, bělavá, někdy červeně až fialově naběhlá. V horní části je lodyha větvená (Grulich, 2004).

Bazální listy lociky kompasové jsou podlouhlé až vejčité. Zpeřené až přenodílné. Bazální listy jsou až 22 cm dlouhé a 0,4 cm až 10 cm široké. Apex rozetového listu je tupý a báze je šípovitá nebo hrálovitá (Feráková, 1977).

Lodyžní listy jsou u tohoto druhu hluboce členěné a na okrajích listů jsou úkrojky zubaté nebo osténkaté. Lodyžní listy rostou svisle a jsou postaveny v severojižním směru, od tohoto postavení je odvozen i český druhový název – kompasová. Tímto postavením listu se brání silnému slunečnímu ozáření a přehřátí. Tvar apexu u lodyžních listů je zašpičatělý. Úbory mají většinou 8–15 květů, které se skládají v husté a bohaté květenství, které tvoří okoličnatou latu.

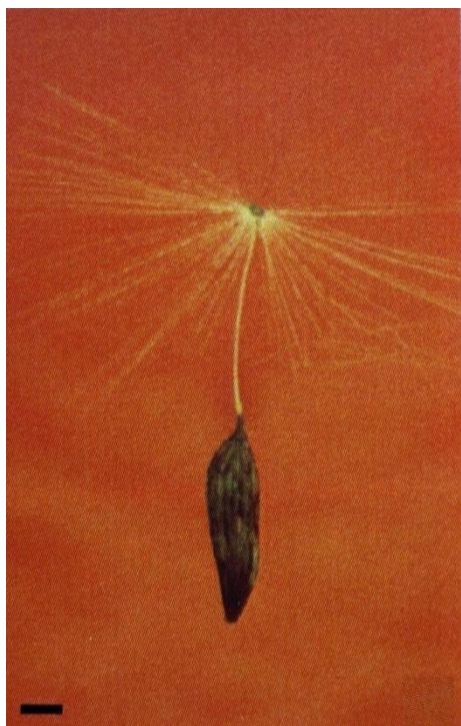
Květy jsou uspořádané ve dvou kruzích (obrázek 4). Většinou jsou květy světle žluté. Listeny má šupinovitě, kopinaté s přisedlou střelovitou bází. Zákrovní listeny jsou umístěny ve 3–4 řadách. Počet chromozomů je  $2n = 18$  (Grulich, 2004).



Obrázek 4. Květ druhu *L. serriola* (Lebeda et al., 2007)

Nažky mají chmýr (pappus), který se skládá ze dvou nebo tří svislých řad buněk. Na vrcholu nažky jsou háčky (obrázek 5), které jsou jemné a mají různou velikost a tvar (Feráková, 1977).

Podle Gruicha (2004) jsou nažky *L. serriola* relativně malé, většinou jsou 3–4 mm dlouhé,  $\pm 1$  mm široké, zploštělé, obvejčité. Nažky mají 5–10 žeber a jemné osténky, které směřují k vrcholu. Barva je většinou šedohnědá až šedavá. Bělavý nitkovitý zobánek bývá stejně dlouhý nebo delší než tělo nažky.



Obrázek 5. Nažka druhu *L. serriola* (Lebeda et al., 2007)

Rozdíly v nažkách jsou závislé na mnoha faktorech. Morfologie nažek významně koreluje s ekogeografickými vlastnostmi – zeměpisnou délkou, šířkou a půdními charakteristikami stanovišť. Nažky *L. serriola* f. *serriola* jsou kratší, tenčí a mají vyšší počet žebírek v porovnání s *L. serriola* f. *integrifolia* (Novotná et al., 2011).

U druhu *L. serriola* je vysoká variabilita, především ve tvaru listu, v počtu trichomů a také v přítomnosti antokyanového zbarvení, které se vyskytuje v různé míře a na různých částech stonku. Na základě této variability uvádí tři variety: *L. serriola* var. *coriacea*, *L. serriola* var. *serriola*, které mají peřenolaločné a peřenosečné listy a *L. serriola* var. *integrata*, která má celistvé listy (Feráková, 1977). Na základě tvarové proměnlivosti listu jsou uznávané dvě hlavní formy druhu *L. serriola*. První formou je *L. serriola* f. *serriola*, která má peřenolaločnaté listy. a druhá forma je *L. serriola* f. *integrifolia*, která má listy s celistvým okrajem (Lebeda et al., 2004). *L. serriola* f. *integrifolia* je synonymum pro *L. serriola* var. *integrata* (Feráková, 1977).

Druh *L. serriola* patří mezi ruderální „r“ strategů, kteří se vyskytují především na místech, která jsou ovlivněna antropogenní činností a patří tedy mezi pionýrské rostliny.

Tento druh zasahuje svým výskytem v Evropě až k 65° s. š. a 5° z. d. (Feráková, 1977) evropské druhy se nejčastěji nacházejí mezi 200 až 600 m n. m., ale mohou se vyskytovat také v nadmořských výškách nad 2 000 m n. m. (Lebeda et al., 2001). V České republice se vyskytuje 5 původních druhů, 2 zplaňují a 1 se často pěstuje. V rámci České republiky se nacházejí v Českém středohoří a jeho nejbližším okolí a v Dolním Povltaví. Dále se vyskytuje i na jižní Moravě. Rostliny tohoto druhu se vyskytuje na okraji silnic a cest, tam, kde jsou navážky zeminy, kamenolomy, rumišťe a akátiny. Příznivé podmínky jsou pro ně na sušších hlinitých půdách, které jsou bohaté na vápník a dusík (Grulich, 2004).

### 2.4.3 *Lactuca saligna*

Druh *L. saligna* patří do čeledi *Asteracea* (hvězdnicovité), rodu *Lactuca* L., sekce *Lactuca* a podsekce *Lactuca*. Pro tento druh se užívá českého názvosloví locika vrbová. Vzhled vzrostlé rostliny můžeme vidět na obrázku 6.



Obrázek 6. Vzrostlá rostlina druhu *L. saligna* (převzato z <http://calphotos.berkeley.edu>)

Jedná o jednoleté až dvouleté byliny, jejichž kořen je vřetenovitě dřevnatý. Vzácně se vyskytují jako vytrvalé byliny. Lodyha druhu *L. saligna* je přímá, plná, lysá, bělavá, lesklá. Je 30 cm až 100 cm dlouhá a v dolní polovině prutnatě větvená. Listy jsou tuhé, modrozelené barvy s bělavou střední žilkou, která je až 20 cm



dlouhá. Na spodní straně je střední žilka měkce osténkatá. Listy jsou chobotnaté až peřenolaločné s vejčitě kopinatými, obrácenými úkrojky. Lodyžní listy mají podlouhlý až čárkovitý tvar. Jsou celistvé, zřídka se vyskytují jako peřenodílné až peřenosečné. Tvar apexu rozetových listů je zašpičatělý a u lodyžních listů je špičatý (Gulich, 2004).

Podle tvaru lodyžních listů ve střední části stonku se rozlišují dvě variety: var. *saligna* s celistvými listy a var. *runcinata* s peřenodílnými až peřenosečnými listy. Přičemž var. *saligna* zahrnuje formu s ostny – f. *saligna* a formu bez ostnů – f. *walrothii* (Feráková, 1977).

Úbor obsahuje 6 až 15 květů. Ligule mají světle žlutou barvu (obrázek 7a) a spodní strana ligulí je často načervenalá. Květy v úboru jsou delší než zákrov (Feráková, 1977), květenství má tento druh klasovité nebo prutnatě větvenou latu (Gulich, 2004).



Obrázek 7. Druh *L. saligna*: a – květ, b – nažka (Lebeda et al., 2007)

U tohoto druhu se vyskytují eliptické nažky (obrázek 7b), které jsou dlouhé 5 mm až 7 mm. Jsou 0,6 cm až 0,7 cm široké. Barva nažky je světle hnědá, šedivá (Feráková, 1977).

Gulich (2004) doplňuje popis nažky o informaci, že se na ní vyskytuje 7–8

žeber. Tyto žebra jsou na vrcholu jemně osténkaté, zobánek je 1,5 až 3krát delší než tělo nažky. Zobánek má slámově žlutou barvu. Chmýr nažky je bílý.

Druh *L. saligna* se vyskytuje převážně na ruderalních stanovištích tedy na okraji lesů, podél silnic a cest, na orných polích, které jsou ovlivněny antropogenní činností (Feráková, 1977). Vyžadují slunné, suché až středně vlhké místa, kde jsou těžší půdy s dostatkem minerálních látek a dusíku. Oblast přirozeného výskytu je pro tento druh na jihovýchodní a jihozápadní části Evropy. Vyskytují se ve výškách do 300 m n. m., v Evropě a Itálii do 1 000 m n. m., na Kypru do 1 680 m n. m., v Turecku do 2 400 m n. m. V rámci České republiky se druh *L. saligna* vyskytoval na lokalitách v termofytiku v severních a východních Čech na Lounsku, Mladoboleslavsku a ve Východním Polabí v okolí Pardubic a Jaroměře. Historický výskyt byl potvrzen na jihozápadní a jižní části mezi Znojmem a Hrušovany nad Jevišovkou, v údolí Jihlavy mezi Mohelnem a Ivančicemi a v okolí Oslavan. Vzácné lokality byly soustředěny u Brna, Veverské Bitýšky a okolí Nedvědiček u Věžné. Poslední nálezy byly pozorovány v 50. letech 20. století, od té doby nebyl pozorován ani v přirozených porostech, ani na antropogenních stanovištích (Grulich, 2004).

Lebeda et al. (2007) uvádí, že u tohoto druhu jsou pozorovány efektivní mechanismy resistance proti plísni salátové (*Bremia lactucae*) a ty jsou označovány jako nehostitelské rezistence.

## **2.5 Křížitelnost a genový pool *Lactuca sativa* L.**

Podle křížitelnosti mezi jednotlivými druhy rostlin a podle fertility vzniklých hybridů rozlišujeme takzvané genové pooly. V případě vztahů planě rostoucích druhů rodu *Lactuca* k pěstovanému druhu *Lactuca sativa* náleží do primárního genového poolu druhu *L. sativa* všechny jeho kultivary a primitivní krajové odrůdy, ale také některé planě rostoucí druhy, které se mohou s *L. sativa* křížit a produkovat fertillní hybridy. Kromě nejznámější *L. serriola* zde zahrnujeme i planě rostoucí z jihozápadní Asie (*L. aculeata*, *L. altaica*, *L. azerbaijanica*, *L. georgica*, *L. scarioloides*) a Afriky (*L. dregeana*). Sekundární genový pool zahrnuje *L. saligna* a do terciárního genového poolu náleží *L. virosa*, která je s *L. sativa* křížitelná jen s obtížemi (Lebeda et al., 2007)

## **2.6 Možnosti pozorování a zkoumání variability u jednotlivých druhů *Lactuca spp.***

Na pozorování variability u jednotlivých druhů máme různé nástroje. První možností je prosté hodnocení, které probíhá na základě určitých pravidel a to především stanovených klasifikátorů, podle kterých jsem se řídila i při vlastním pozorování ve své diplomové práci.

Další metodou jak pozorovat a vyhodnocovat variabilitu je využití molekulárních markerů. Využívají se při studiu variability rostlin a ke zpřesnění taxonomie.

Při studiu variability rostlin na molekulární úrovni se provádí izolace DNA, PCR (Polymerázová řetězová reakce), AFLP - metoda založená na restrikce DNA dvěma enzymy, má 4 fáze: restrikci, ligaci, neselektivní amplifikaci a selektivní amplifikaci ([http://www.priroda21.upol.cz/docs/2012-01-30\\_-\\_Kitner\\_-\\_Zakladni\\_metody\\_molekularn\\_biologie\\_v\\_botanice.pdf](http://www.priroda21.upol.cz/docs/2012-01-30_-_Kitner_-_Zakladni_metody_molekularn_biologie_v_botanice.pdf))

Při pozorování můžeme využít také metody obrazové analýzy, kdy dochází k sejmutí obrazu sledovaného materiálu pomocí vhodného snímacího prvku a převedení do vyhodnocovacího parastroje (počítač, specializovaná zařízení) a následně je provedena analýza obrazu pomocí vhodných softwarových prostředků v počítači nebo automatizovaných měřících přístrojů

([http://web.vscht.cz/kadleck/archiv/mrt\\_fpbt/prednasky/3a-FPBT07-Obraz\\_anal.pdf](http://web.vscht.cz/kadleck/archiv/mrt_fpbt/prednasky/3a-FPBT07-Obraz_anal.pdf))

Poslední možností je phenotyping – kdy se vyhodnocuje souhrn zevních znaků jedince. Hodnotí se vzhled a používá se trojrozměrné snímání tvaru rostlin a sledují se morfologické a růstové parametry rostlin

([http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/PHENOCORE/What\\_is\\_phenotyping](http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/PHENOCORE/What_is_phenotyping))

### 3 Materiál a metodika

#### 3.1 Rostlinný materiál

Ve své diplomové práci jsem hodnotila individuální rostliny druhu *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna*. Podrobné informace o sběrových datech (lokality, geografická pozice, datum sběru a osoba sběru, nadmořská výška) jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1. Přehled vzorků z Izraele *L. saligna*, *L. serriola* a *L. aculeata* s charakteristikou sběrových dat

Druh	Číslo vzorku	Lokalita	Geografická pozice		Datum sběru, osoba	Nadmořská výška
			Ln	Lt		
<i>L. aculeata</i>	367	Hamappalim, Zomet	35°45'00,8"	32°59'10,7"	19.09.2007 Alex Beharav	518
<i>L. aculeata</i>	380	Nov	35°47'16,7"	32°49'35"	09.09.2009 Alex Beharav	406
<i>L. serriola</i>	365	Avi'el	34°58'21,5"	32°32'22,6"	09.08.2007 Alex Beharav	32
<i>L. serriola</i>	377	Kaukab Abu El Hija	35°14'56,6"	32°50'12,1"	24.08.2009 Alex Beharav	375
<i>L. saligna</i>	369	Metulla	35°34'33,7"	33°16'37,4"	25.09.2007 Alex Beharav	485
<i>L. saligna</i>	379	Binyamina	34°56'49,3"	32°31'41,9"	07.09.2009 Alex Beharav	11

Všechny hodnocené populace pochází z Izraele. Jedná se o lokality: Hamappalim Zomet, Nov, Avi'el, Kaukab Abu El Hija, Metulla a Binyamina. Přesná poloha sběrových lokalit je znázorněna na obrázku 8.

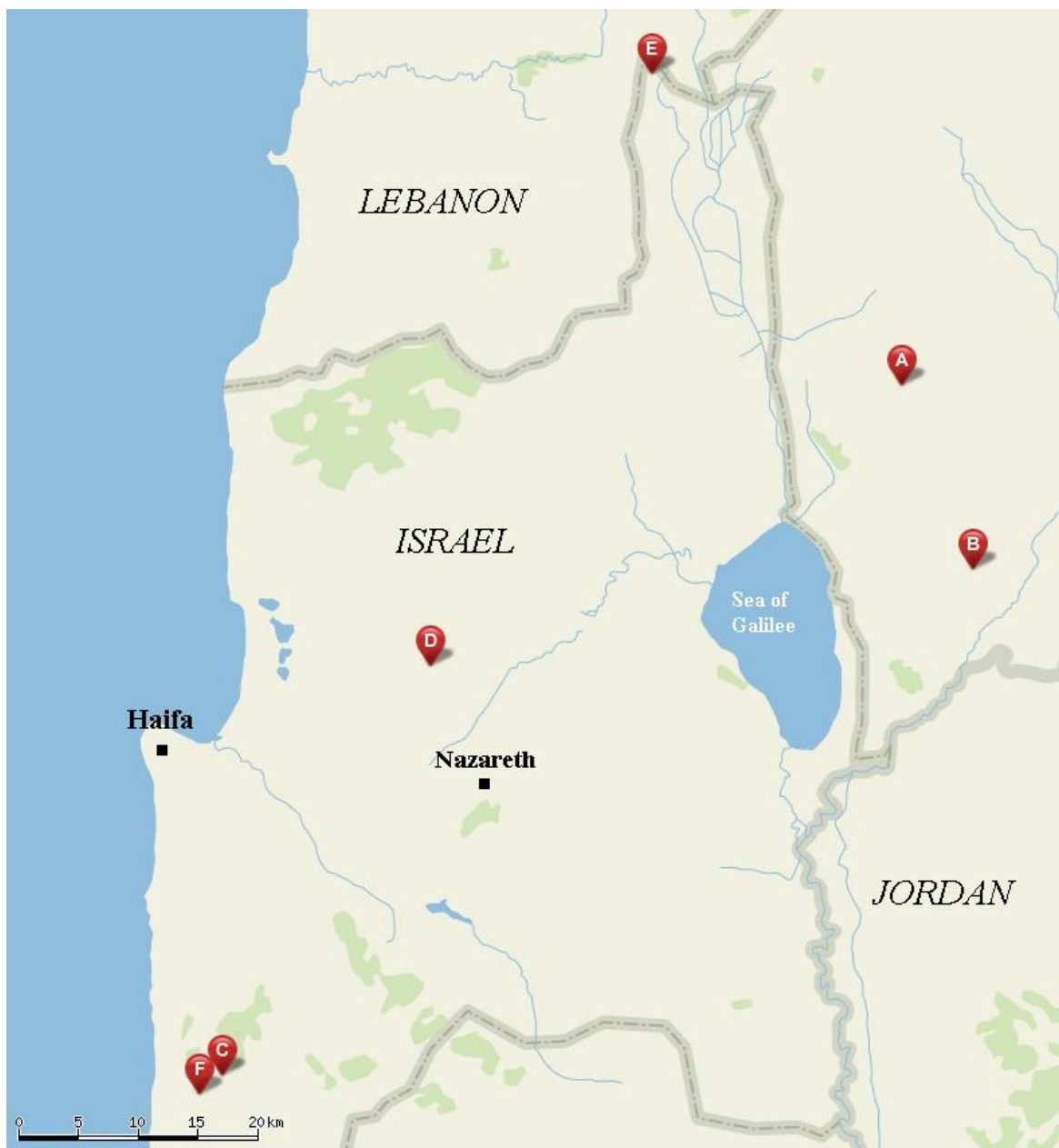
Každý druh byl zastoupen dvěma populacemi: u druhu *L. aculeata* to byly populace 367 a 380. U druhu *L. serriola* byly populace 365 a 377. a druh *L. saligna* zastupovaly populace 369 a 379. Celkový počet vzorků v populaci je 68 a celkový počet hodnocených rostlin ve vzorcích je 429. Pro přehlednost jsem počet hodnocených druhů, populací, vzorků a počet rostlin v každém vzorku uvedla v tabulce 2.



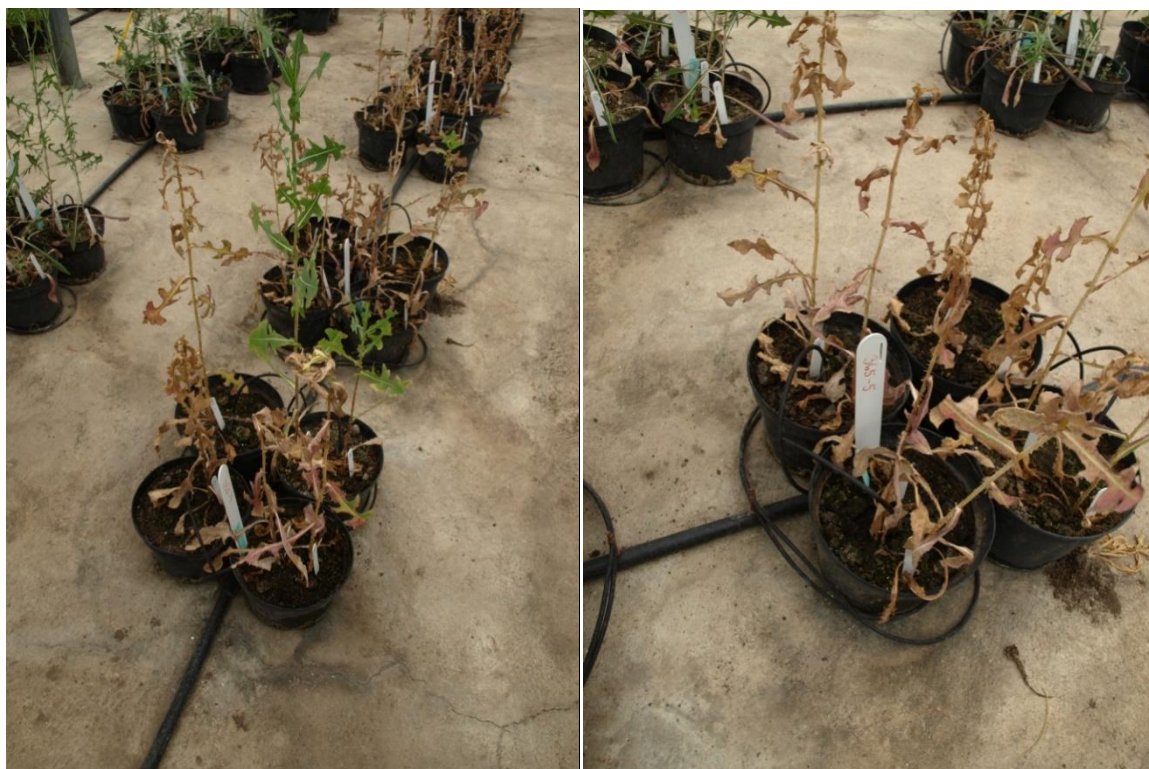
Tabulka 2. Počet hodnocených druhů, populací, vzorků a rostlin.

<b>Druh</b>	<b>Populace</b>	<b>Počet vzorků v populaci</b>	<b>Počet rostlin ve vzorku</b>
<i>L. aculeata</i>	367	8	49
	380	13	97
<i>L. serriola</i>	365	13	75
	377	12	77
<i>L. saligna</i>	369	11	72
	379	11	59
<b>Celkem druhů</b>	<b>Celkem populací</b>	<b>Celkem vzorků v populacích</b>	<b>Celkem rostlin ve vzorcích</b>
<b>3</b>	<b>6</b>	<b>68</b>	<b>429</b>

Počet rostlin je počet výchozích rostlin, které jsem měla od začátku hodnocení k dispozici. Během hodnocení došlo k uschnutí nebo poškození některých rostlin a tudíž tyto rostliny nebyly hodnoceny. Jsou ve výsledných grafech označeny jako ND a pro přehlednost jsou ve všech grafech znázorněny šedou barvou. Výrazný úbytek rostlin byl u druhu *L. serriola* populace 365, kde došlo k náhlému uschnutí většiny rostlin (obrázek 9). Důvod této ztráty není znám.



Obrázek 8. Lokality sběru vzorků v Izraeli: A – Hamappalim, Zomet (367 acu), B – Nov (380 acu), C – Avi'el (365 ser), D – Kaukab Abu El Hija (377 ser), E – Metulla (369 sal), F – Binyamina (379 sal). Mapa převzata a upravena z <http://mapy.cz/#x=35.909035&y=32.718817&z=7>

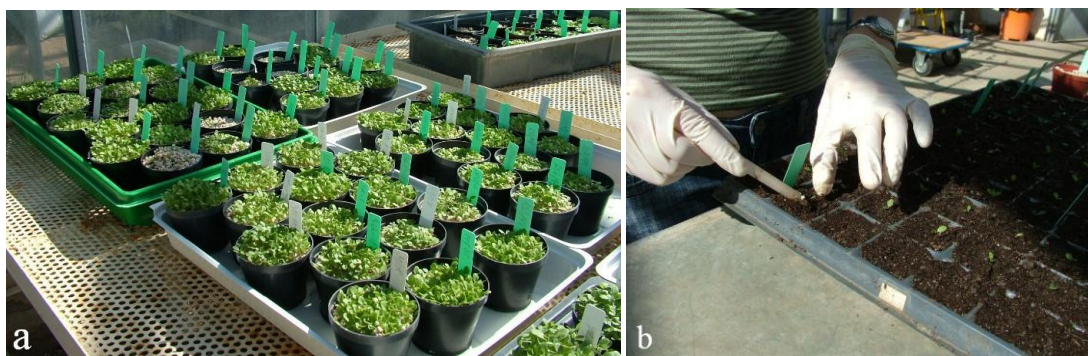


Obrázek 9. Náhlé usychání většiny rostlin populace 365 druhu *L. serriola*

### 3.2 Pěstování rostlin

Pěstování rostlin druhu *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna* bylo prováděno ve skleníku Katedry botaniky v Olomouci PŘF Univerzity Palackého v Olomouci.

Výsev do perlitu (výrobce Perlit, spol. s r. o., Šenov u Nového Jičína) proběhl 08.03.2011 (obrázek 10a). Rostliny vyklíčily v sadbovém skleníku při denních teplotách 16–20 °C a při nočních teplotách 8–12 °C. Po vyklíčení rostlin, ve dnech 21.–24.03.2011, jsme semenáčky přesadili do sadbovačů (obrázek 10b).



Obrázek 10. a – výsev do perlitu, b – přepichování rostlin do sadbovačů (ilustrační foto)

Následně jsme rostliny ze sadbovačů přesadili do plastových kontejnerů. Toto přesazování proběhlo 4–6 týdnů po výsevu. Kontejnery byly umístěny do pěstebního skleníku, kde byla denní teplota 18–30 °C a noční teplota 12–16 °C. Do každého plastového kontejneru jsme umístili 2 rostliny a k jednomu závlahovému systému jsme připojili 4 kontejnery. Počet rostlin z každé populace v kontejnerech byl tedy maximálně 8. Počet rostlin v kontejneru (obrázek 11a) a umístění ve skleníku (obrázek 11b).



Obrázek 11. Pěstování rostlin *L. aculeata*, *L. serriola*, *L. saligna*: a – počet rostlin v kontejneru, b – umístění kontejnerů ve skleníku.

Během pěstování rostlin ve skleníku bylo provedeno několik postřiků. Na padlí byl použit CARATANE, FADEMORF, RUBIGAN a DITHANE 4% + PREVICUR 2%. Postřik proti padlí se prováděl 1krát za 10 dní. Proti třásněnce a molici byl použit kombinovaný postřik – CHESS + MOSPILAN. Dále byl proti třásněnce použit VERTIMEC. Tyto postřiky se prováděly podle potřeby; v průběhu 5 dní 2–3 postřiky. Dále byl použit BASUDIN, který se používá proti krtonožce a drátovci. Zalévání rostlin ve skleníku bylo dle potřeby. Součástí pěstování rostlin bylo mechanické pletí, kdy se s plevelem vynášeli i mnozí škůdci.

### 3.3 Hodnocení a zpracování získaných dat

Při hodnocení jsem postupovala podle klasifikátoru podle Doležalové et al. (2002). Popř. podle modifikovaných znaků v bakalářské práci Markéty Tvardkové (2010). Některé znaky jsem modifikovala a jsou označeny u jednotlivých znaků \* a s číselným označením jsem navazovala na zmiňovaný klasifikátor a bakalářskou práci.

Na každé rostlině jsem hodnotila znaky na rozetových a lodyžních listech, na stonku, květenství a květech. Celkem jsem u pěstovaných rostlin hodnotila



27 znaků. Na rozetových listech jsem hodnotila znaky: přetrvávání rozetového listu, postavení, barva, umístění antokyanu, čepel, u celistvého listu – tvar čepele v obryse, u děleného listu – hloubka zářezů, tvar vrcholu. U lodyžního listu: umístění antokyanu, intenzita antokyanového zabarvení, u celistvého – tvar čepele v obryse, u děleného – hloubka zářezů, tvar vrcholu, lokalizace trichomů na abaxiální straně, hustota trichomů. U stonku to byly následující znaky: způsob větvení, lokalizace trichomů, hustota trichomů, kvalita trichomů. Na květenství jsem hodnotila: typ, počet květů v úboru, průměrný počet květů, barva jazykovitých květů v úboru, lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů, intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů, barva prašnickové trubky, způsob umístění antokyanu na zákrovních listenech.

Také jsem ve své práci hodnotila fenologické charakteristiky – vybíhání, kvetení a tvorba nažek. Výsledky hodnocení jsem zaznamenávala do tabulek pro jednotlivé vzorky a poté jsem je zpracovala do elektronické podoby. Během hodnocení jsem pořizovala fotodokumentaci jednotlivých hodnocených znaků. V průběhu hodnocení jsem také herbarizovala jednotlivé části rostlin. Jednalo se především o rozetové a stonkové listy. Tyto herbářové položky jsem také oskenovala. Všechny herbářové položky i skeny jsou uloženy na Katedře botaniky PřF Univerzity Palackého v Olomouci.

Ve své diplomové práci jsem se nezabývala morfologickými znaky nažek, jsou však posbírané a uloženy na Katedře botaniky PřF Univerzity Palackého v Olomouci.

## 4 Výsledky

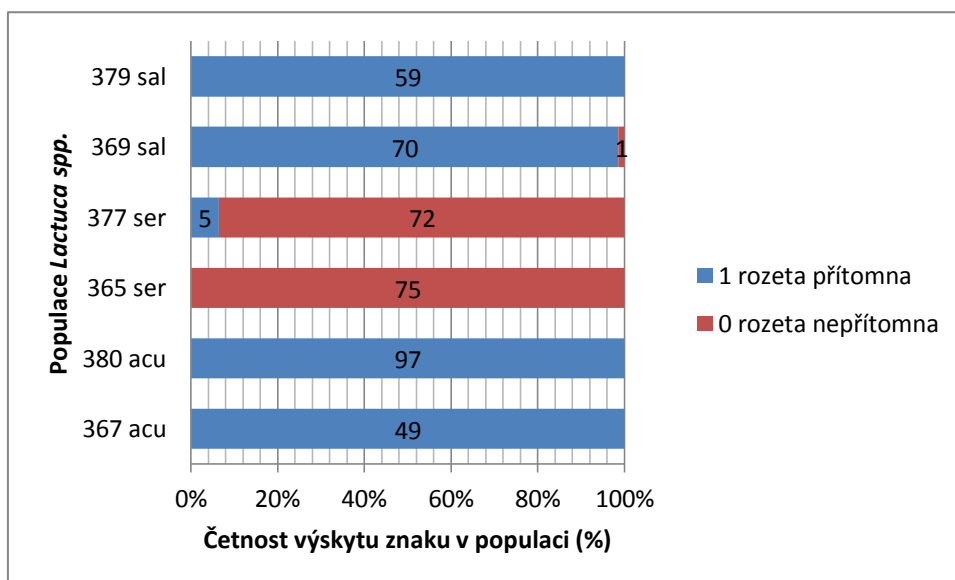
Výsledky hodnocení se týkají individuálních rostlin druhu *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna*. Počet hodnocených vzorků v populaci byl 68 a počet rostlin v těchto vzorcích byl 429.

### 4.1 Morfologické znaky rozetových listů

V rámci všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsem hodnotila celkem 7 morfologických znaků rozetových listů. Detailní hodnoty fenotypového projevu hodnocených znaků pro jednotlivé rostliny jsou uvedeny v tabulce A, která je v Příloze I mé diplomové práce a pro svůj rozsah je pouze v digitální podobě na CD. Číselné označení znaku a hodnoty fenotypového projevu jsou shodné s použitým klasifikátorem Doležalová et al. (2002).

#### Přetrvávání rozetového listu znak 1. 4. 1

Tento znak jsem ve své práci modifikovala na znak 1. 4. 1\*. Hodnocení tohoto znaku proběhlo v termínu 27.05.2011. Tento den jsem zapsala, zda se rozeta na dané rostlině vyskytovala (1) nebo se nevyskytovala (0). Vyhodnocení výsledků jsou uvedeny v grafu (obrázek 12)



Obrázek 12. Přítomnost rozety u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal) Znak 1. 4. 1\* Rozetový list – přítomnost rozety není uveden v klasifikátoru Doležalová et al. (2002), je nově zařazen pro hodnocení v rámci diplomové práce. Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

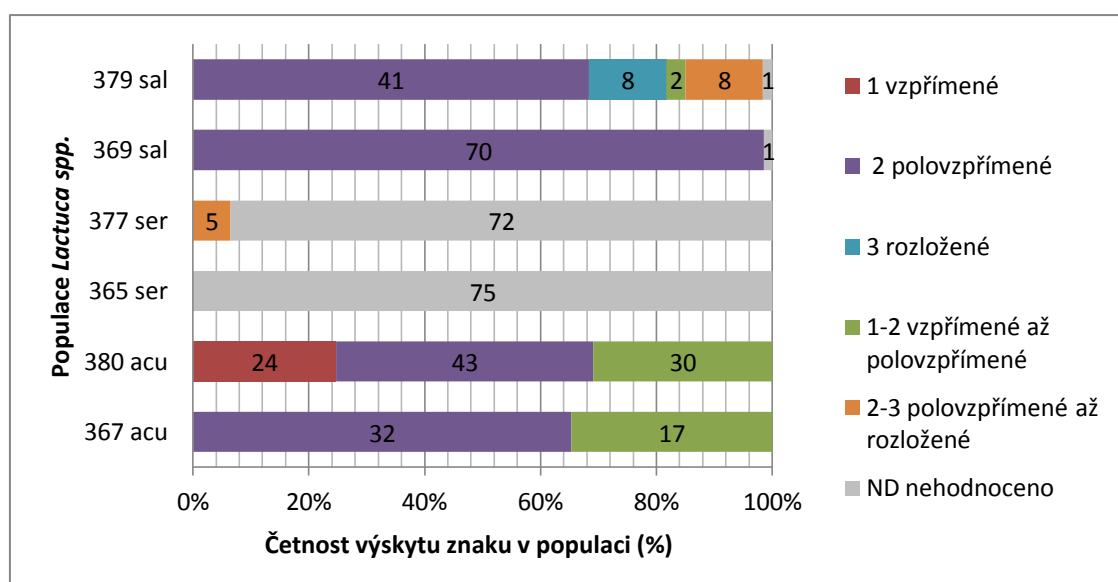
*L. aculeata*, populace 367 a 380, byly v projevu znaku zcela vyrovnané. U všech vzorků zmíněných populací byla rozeta přítomna.

U *L. serriola*, populace 365 a 377, se objevila heterogenita. U populace 365 se rozeta nevyskytovala. Ale u populace 377 bylo 5 rostlin s přítomnou rozetou. Konkrétně se jednalo o vzorek 377-1.

*L. saligna*, populace 369 a 379, měla projev znaku téměř vyrovnaný. Kromě jednoho vzorku 369-1 byla u ostatních vzorků rozeta přítomna.

### Postavení rozetového listu znak 1. 4. 2

Výsledky hodnocení morfologického znaku jsem uvedla do grafu (obrázek 13).



Obrázek 13. Postavení rozetových listů u populace u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 2 List rozetový – postavení podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

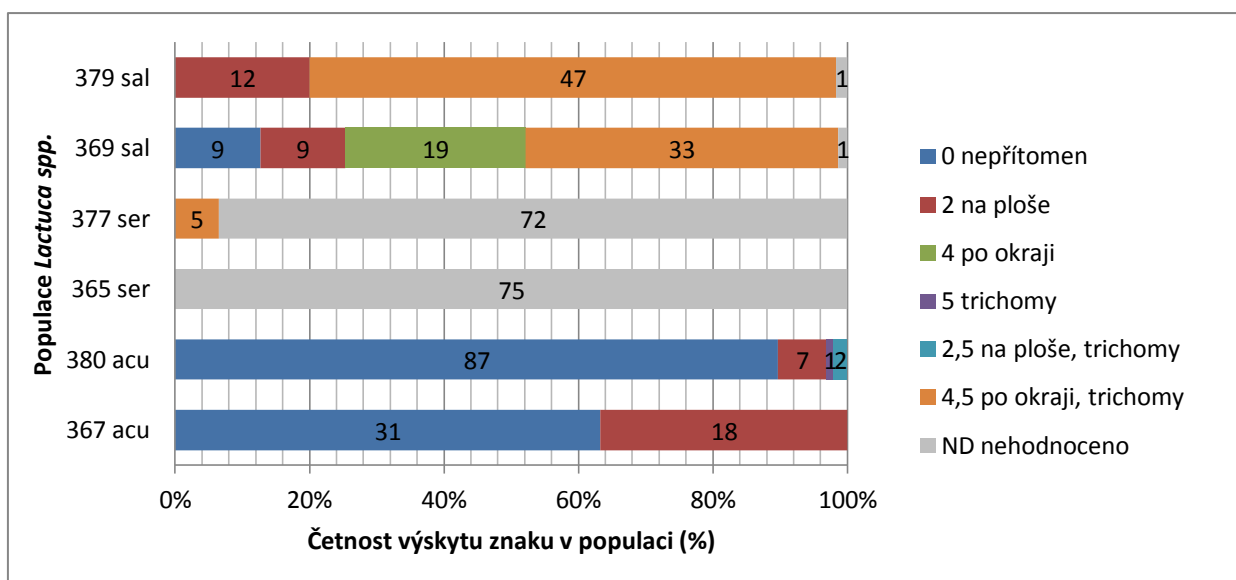
Populace 367 *L. aculeata* měla většinu vzorků s postavením rozetových listů v kategorii 2 – polovzpřímené a menší část populace v kategorii 1-2 vzpřímené až polovzpřímené postavení. Populace 380 byla v tomto znaku heterogenní. Obsahovala vzorky 2 – polovzpřímené, 1 – vzpřímené a 1-2 vzpřímené až polovzpřímené.

U populace 365 *L. serriola* nebyl hodnocen žádný vzorek. Populace 377 měl pouze 5 hodnocených vzorků. Tyto vzorky měly postavení rozetového listu v kategorii 2-3 polovzpřímené až rozložené.

*L. saligna*, populace 369, byla v hodnoceném znaku vyrovnaná. Všechny hodnocené vzorky byly zařazené do kategorie 2 – polovzpřímené postavení rozetového listu. Populace 379 *L. saligna* byla heterogenní. Většina vzorků patřila do kategorie 2 – polovzpřímené postavení. Malá část byla v kategorii 3 – rozložené postavení a část vzorků v kategorii 2-3 polovzpřímené až rozložené. Dvě rostliny z této populace byly zařazeny do kategorie 1-2 vzpřímené až polovzpřímené postavení.

#### Umístění antokyanu na rozetovém listu znak 1. 4. 6

U tohoto znaku jsem hodnotila první listy. Výsledky hodnocení umístění antokyanu na rozetovém listu jsou uvedeny v grafu (obrázek 14).



Obrázek 14. Umístění antokyanu na rozetovém listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 6 List rozetový – umístění antokyanu podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

*L. aculeata* zastoupený populací 367 a 380 byl v hodnoceném znaku téměř vyrovnaný. U obou populací se většinou antokyan na rozetovém listu nevyskytoval. Pokud ano, tak se vyskytoval po ploše listu. U populace 380 se dokonce vyskytla 1 rostlina, kde byl antokyan na ploše i na trichomech a 1 rostlina, která měla antokyan na trichomech.

U *L. serriola* bylo málo rostlin hodnoceno. U těch, které byly hodnoceny se antokyan vyskytoval po okraji rozetového listu a na trichomech.

V rámci *L. saligna* jsem zaznamenala heterogenitu u obou hodnocených populací. V populaci 369 se antokyan vyskytoval nejčastěji současně po okraji rozetového listu a na trichomech. U některých rostlin byl antokyan přítomen jen po okraji. Malá

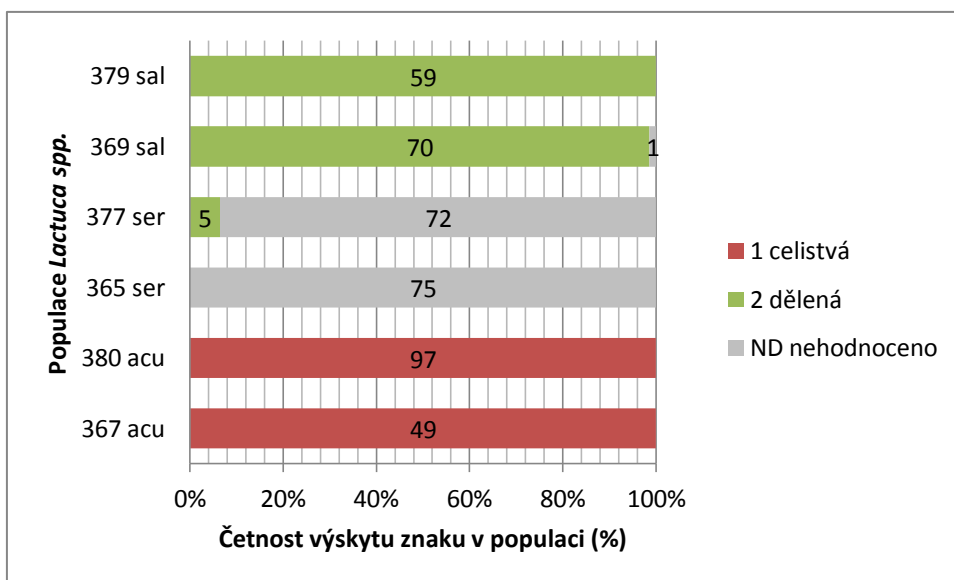


část rostlin měla antokyan umístěný na ploše a stejný počet rostlin nemělo antokyan přítomen.

V rámci populace 379 byl antokyan nejčastěji umístěn současně po okraji a na trichomech. Zbytek rostlin mělo antokyan umístěn po ploše rozetového listu. V tomto znaku byla populace 369 rozmanitější než populace 379.

#### Čepel rozetového listu znak 1. 4. 9

V následujícím grafu (obrázek 15) jsou uvedeny výsledky hodnocení rozetového listu, zda byla čepel celistvá nebo dělená.



Obrázek 15. Čepel rozetového listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 9 List rozetový - čepel podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Rostliny obou populací 367 a 380 u druhu *L. aculeata* měly čepel rozetového listu celistvou (obrázek 16a)

U populace 365 *L. serriola* nebyly vzorky hodnoceny. U populace 377 hodnocené rostliny měly dělenou čepel.

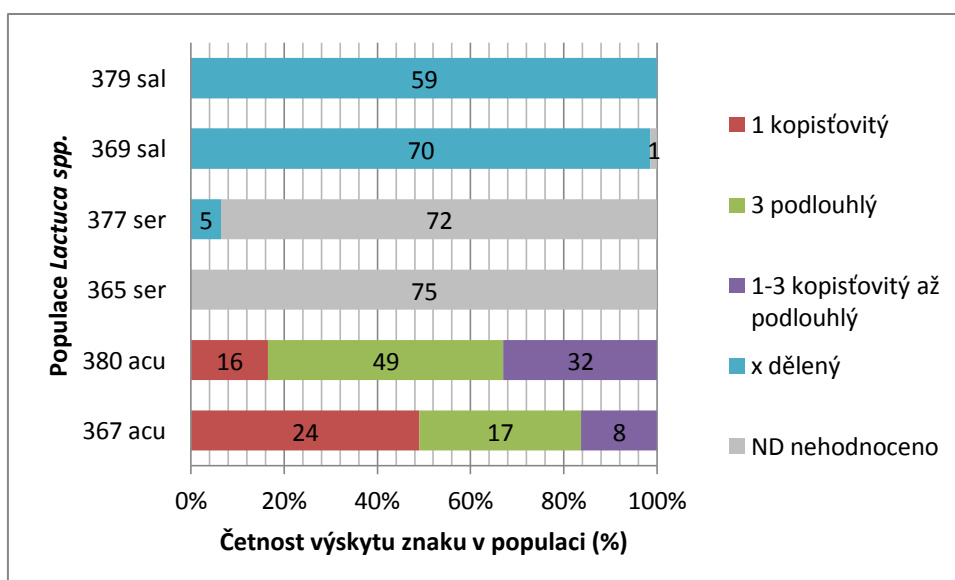
*L. saligna*, populace 369 a 379, měly čepel dělenou (obrázek 16b).



Obrázek 16. Čepel rozetového listu: a – celistvá čepel vzorku 367-6 druhu *L. aculeata*, b – dělená čepel vzorku 379-12 druhu *L. saligna*

### Tvar čepelky v obryse u celistvého rozetového listu znak 1. 4. 10

Výsledky hodnocení tvar čepelky v obryse u celistvého rozetového listu jsou uvedeny v grafu (obrázek 17).



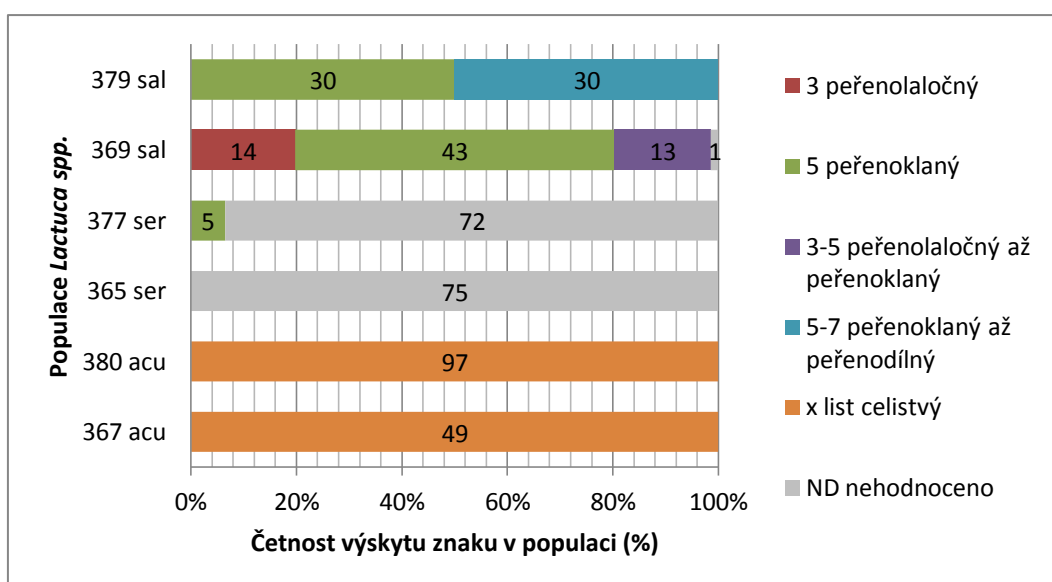
Obrázek 17. Tvar čepelky v obryse u celistvého rozetového listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 10 List rozetový – celistvý – tvar čepelky v obryse podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Celistvý list byl přítomen pouze u druhu *L. aculeata*. U obou populací 367 a 380 byl tvar čepele v obryse podlouhlý a kopistovitý. Část rostlin jsem zařadila do kategorie 1-3 kopistovitý až podlouhlý. Určení tvaru čepele v obryse je u *L. aculeata* složitější, závisí na stáří listu.

U *L. serriola* a *L. saligna* měly rostliny dělený list, proto se u nich nehodnotil tvar čepele v obryse.

### Hloubka zářezů děleného rozetového listu znak 1. 4. 12

V grafu (obrázek 18) jsou znázorněny výsledky hodnocení hloubky zářezů u děleného rozetového listu.



Obrázek 18. Hloubka zářezů u rozetového - děleného listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 12 List rozetový – dělený – hloubka zářezů podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Z grafu (obrázek 18) je zřejmé, že druh *L. aculeata* populace 367 a 380 měl list celistvý.

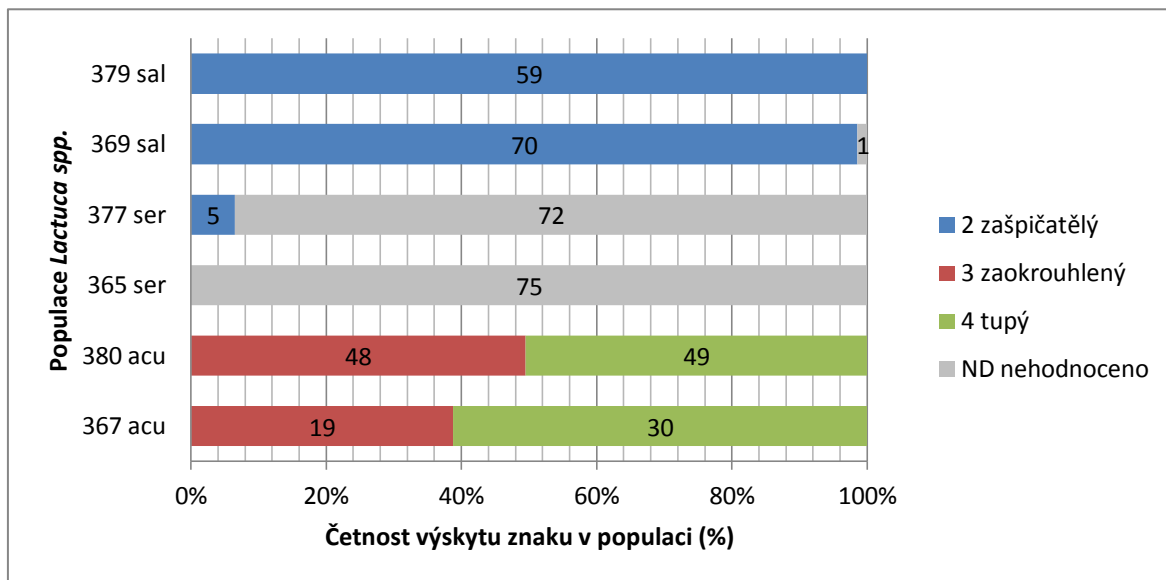
Populace 365 *L. serriola* neměla žádnou hodnocenou rostlinu. Populace 377 *L. serriola* měla hloubku zářezů – peřenoklaný.

U *L. saligna*, populace 369 a 379, byly heterogenní. Populace 369 měla většinu vzorků s hloubkou zářezů – peřenoklaný. Část rostlin této populace měla hloubku zářezů – peřenolaločný. Malá část rostlin měla přiřazenou hodnotu 3-5 – peřenolaločný až peřenoklaný. U populace 379 jsem polovinu vzorků vyhodnotila jako

hloubku zářezů – peřenodílný. Druhou polovinu jsem zařadila do kategorie 5-7 – peřenoklaný až peřenodílný.

### Tvar vrcholu rozetového listu znak 1. 4. 13

Výsledky hodnocení tvaru vrcholu rozetového listu jsou uvedeny v grafu (obrázek 19).



Obrázek 19. Tvar vrcholu u rozetového listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 13 List rozetový – tvar vrcholu podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U *L. aculeata*, populace 367 a 380, měly tvar vrcholu heterogenní. U obou populací se vyskytoval tvar vrcholu zaokrouhlený a tupý. Procentuální zastoupení zaokrouhleného a tupého tvaru vrcholu je u těchto populací podobné.

Rostliny populace 365 *L. serriola* nebyly hodnoceny. Malá část rostlin z populace 377 *L. serriola* měla zašpičatělý tvar vrcholu.

U *L. saligna*, populace 369 a 379, byl tvar vrcholu pouze zašpičatělý. V tomto znaku byly obě populace vyrovnané.

### 4.2 Morfologické znaky lodyžních listů

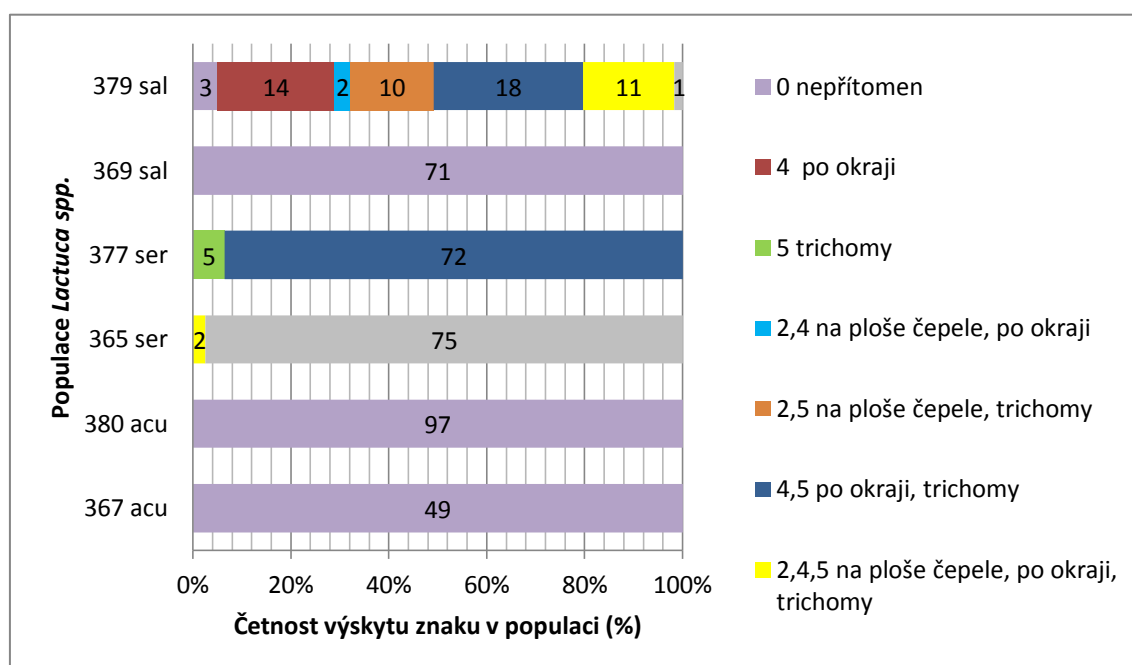
V rámci všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* bylo hodnoceno celkem 7 morfologických znaků lodyžních listů. Detailní hodnoty fenotypového projevu hodnocených znaků pro jednotlivé rostliny jsou uvedeny v Tabulce B, která je v Příloze II mé diplomové práce a pro svůj rozsah je pouze v digitální podobě na

CD. Číselné označení znaku a hodnoty fenotypového projevu jsou shodné s použitým klasifikátorem Doležalová et al. (2002).

U následujících znaků jsem hodnotila lodyžní listy ze střední části stonku a z této části jsem také tyto listy herbarizovala a skenovala.

#### Umístění antokyanu na lodyžním listu znak 1. 4. 21

Výsledky pozorování umístění antokyanu na lodyžních listech jsou znázorněny v grafu (obrázek 20).



Obrázek 20. Umístění antokyanu na lodyžních listech u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 21 List lodyžní – umístění antokyanu podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

*L. aculeata* měla umístění antokyanu na lodyžních listech zcela vyrovnané. U populací 367 a 380 nebyl na lodyžních listech antokyan přítomen.

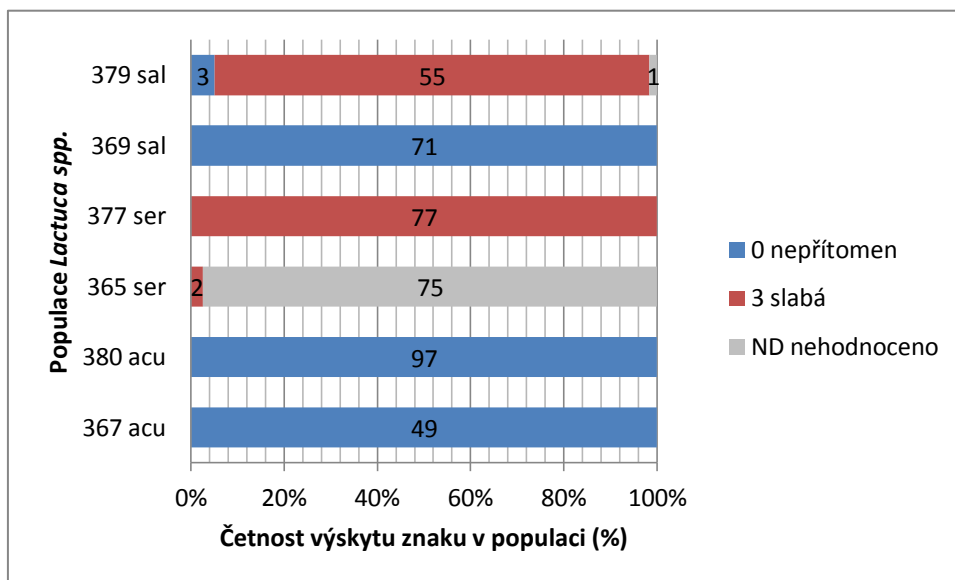
U *L. serriola* bylo umístění antokyanu nevyrovnané. U populace 365 bylo současně pozorováno na ploše čepele, po okraji a na trichomech. Populace 377 měla antokyan umístěný současně po okraji a na trichomech a 5 rostlin ze vzorku měla antokyan pouze na trichomech.

*L. saligna* je velmi heterogenní. Populace 369 neměla na lodyžních listech antokyan přítomen. U populace 379 byl nejčastěji antokyan umístěn současně na okraji a trichomech. U některých rostlin byl antokyan pouze po okraji. U některých rostlin byl antokyan současně na ploše čepele, po okraji a na trichomech. Některé

rostliny měly antokyan umístěný na ploše čepele a na trichomech. 3 rostliny z populace neměly antokyan přítomen a 2 rostliny mělo antokyan umístěný na ploše čepele a po okraji lodyžního listu. Počet rostlin v jednotlivých kategoriích jsou znázorněné v grafu (obrázek 20).

### Intenzita antokyanového zbarvení na lodyžním listu znak 1. 4. 23

Výsledky hodnocení projevu morfologického znaku jsou uvedeny v grafu (obrázek 21).



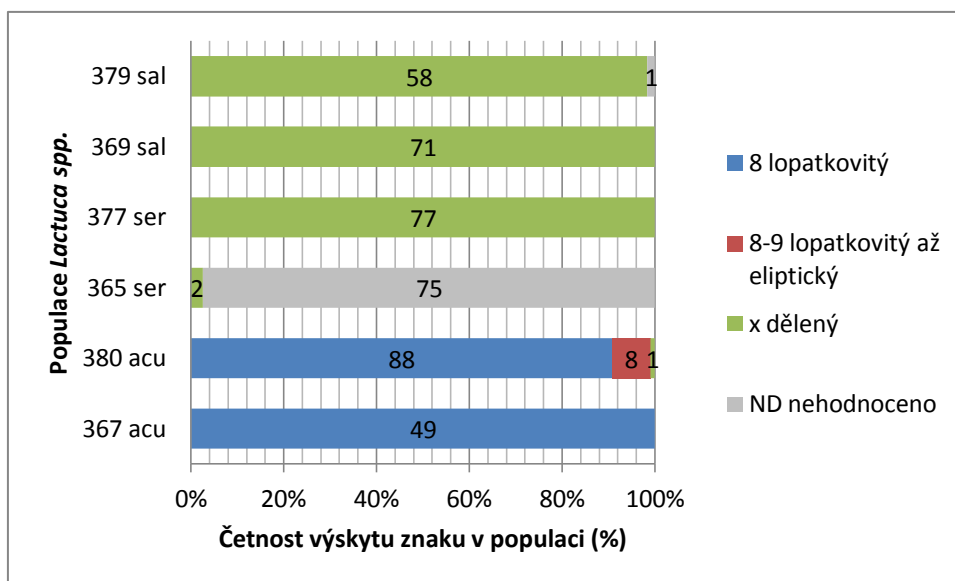
Obrázek 21. Intenzita antokyanového zbarvení lodyžních listů u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 23 List lodyžní – intenzita antokyanového zbarvení podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Populací 367 a 380 *L. aculeata* a populace 365 a 377 *L. serriola* byly v projevu morfologického znaku zcela vyrovnané. U populací 367 a 380 *L. aculeata* nebyl antokyan na lodyžních listech přítomen a tudíž se nehodnotila intenzita antokyanového zbarvení lodyžních listů. Populace 365 a 377 *L. serriola* měly slabou intenzitu antokyanového zbarvení.

U populace 369 *L. saligna* nebyl antokyan u rostlin přítomen. U populace 379 měla většina rostlin slabou intenzitu antokyanového zbarvení lodyžních listů a malá část neměla antokyan přítomen.

## Tvar čepele v obryse celistvého lodyžního listu znak 1. 4. 26

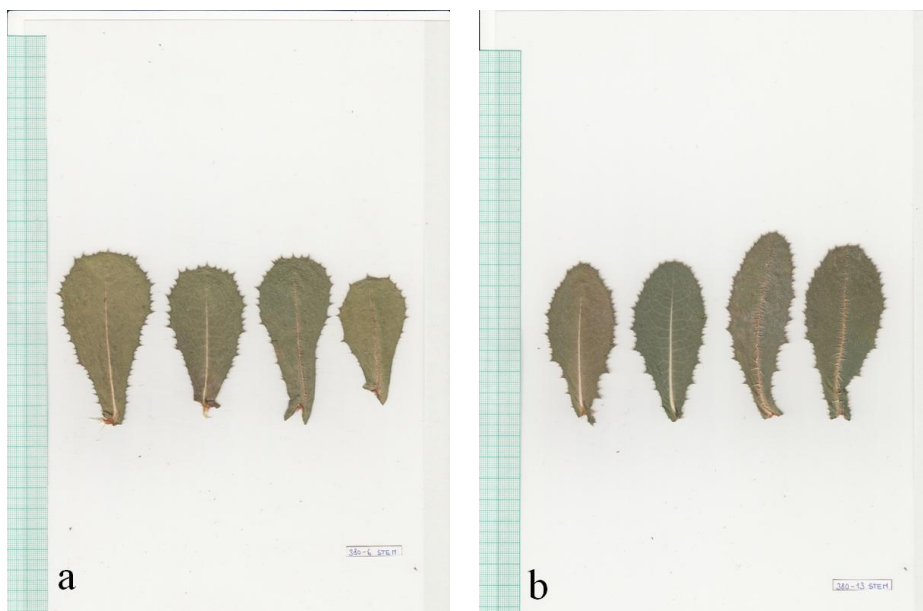
Výsledky hodnocení projevu morfologického znaku tvar čepele v obryse u celistvého lodyžního listu jsem uvedla v grafu (obrázek 22).



Obrázek 22. Tvar čepele v obryse u celistvého listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 26 List lodyžní – celistvý – tvar čepele v obryse podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U populace 367 *L. aculeata* byl tvar čepele v obryse u celistvého listu lopatkový.

U populace 380 byla většina rostlin též lopatkovitého tvaru (obrázek 23a). Populace 380-13 neměly jednoznačně lopatkový tvar čepele v obryse, ale přibližovala se eliptickému tvaru. Eliptický tvar jsem nově zařadila do klasifikátoru a přiřadila jsem mu hodnotu 9. Ve vyhodnocení jsem vzorky této populace vyhodnotila jako 8-9 lopatkový až eliptický tvar čepele v obryse (obrázek 23b).



Obrázek 23. Tvar čepele v obryse u celistvého listu druhu *L. aculeata*: a – lopatkovitý u vzorku 380-6, b – lopatkovitý až eliptický u vzorku 380-13.

Jedna rostlina ze vzorku 380-2 (1) měla dělený list (obrázek 24a). Rozdíl ve tvaru listu rostliny 380-2 (1) a ostatních rostlin ve vzorku vzorku 380-2 (2,3) můžeme pozorovat (obrázek 24b).

Populace 365 a 377 *L. serriola* a populace 369 a 379 *L. saligna* měly dělený list.

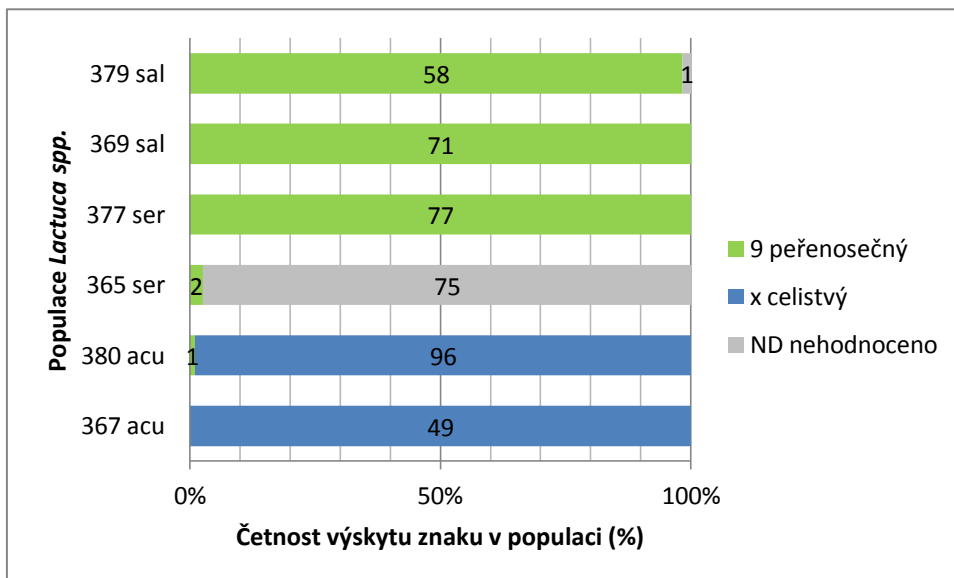


Obrázek 24. Lodyžní list *L. aculeata*: a – dělený list u rostliny 380-2(1), b – celistvý list u rostlin 380-2 (2, 3).

#### **Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu znak 1. 4. 28**

Výsledky hodnocení hloubky zářezů u děleného lodyžního listu jsou znázorněny v grafu (obrázek 25).





Obrázek 25. Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 28 List lodyžní – dělený – hloubka zářezů podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

V rámci obou populací *L. aculeata* se vyskytla pouze jediná rostlina 380-2 (1) s dělenými lodyžními listy. Všechny ostatní rostliny měly listy celistvé. Rozdíl lodyžního listu u vzorku 380-2 můžeme vidět na obrázku 24.

U obou populací *L. serriola* byly lodyžní listy peřenosečné (obrázek 26a).

*L. saligna* měla všechny rostliny obou populací s peřenosečným lodyžním listem (obrázek 26b).

Oba druhy *L. serriola* a *L. saligna* měly peřenosečný lodyžní list, rozdíl je však patrný na první pohled (obrázek 26).



Obrázek 26. Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu: a – peřenosečný u vzorku 377-2 druhu *L. serriola*, b – peřenosečný u vzorku 369-11 druhu *L. saligna*.

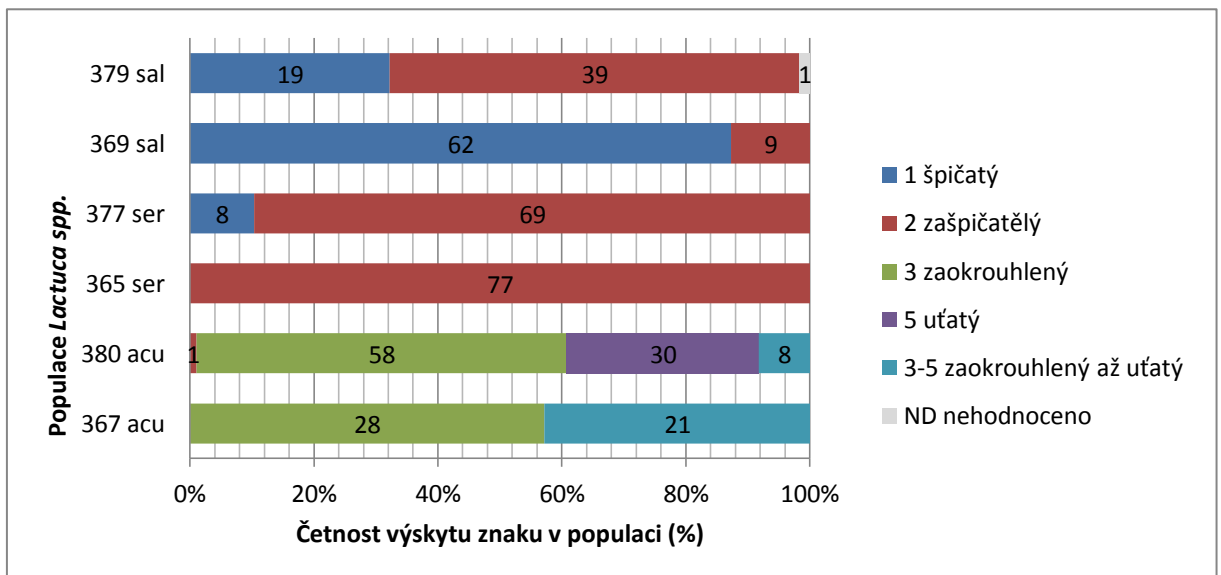
U *L. saligna* jsou zřetelné dvě variety – var. *runcinata* (obrázek 26a) a var. *saligna sensu lato* (obrázek 26b). U populace 379 se vyskytovala pouze var. *runcinata* a u populace 369 se vyskytovaly obě tyto variety.



Obrázek 27. Lodyžní list *L. saligna*: a – var. *runcinata* u vzorku 369-4(1, 2, 4, 5, 7, 8), b – var. *saligna sensu lato* u vzorku 369-1.

### Tvar vrcholu lodyžního listu znak 1. 4. 29

Výsledky tvaru vrcholu lodyžního listu jsou znázorněny v grafu (obrázek 28).



Obrázek 28. Tvar vrcholu lodyžního listu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 29 List lodyžní – tvar vrcholu podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Populace 367 a 380 *L. aculeata* byly v projevu znaku heterogenní. U populace 367 se vyskytoval tvar vrcholu zaokrouhlený. Některým rostlinám jsem přiřadila hodnotu 3-5 zaokrouhlený až uťatý. U populace 380 mělo nejvíce rostlin zaokrouhlený tvar apexu lodyžního listu. U některých rostlin se vyskytoval uťatý tvar apexu. Některé rostliny měly tvar apexu 3-5 zaokrouhlený až uťatý. Jedna rostlina měla zašpičatělý tvar vrcholu.

U vzorku 367-10 byl zaokrouhlený vrchol s „rohý“. „Rohý“ na vrcholu lodyžního listu jsou vidět na obrázku 29.



Obrázek 29. Zaokrouhlený tvar vrcholu u lodyžního listu s rohy vzorku 367-10 u druhu *L. aculeata*.

Populace *L. serriola* se lišily ve vyrovnanosti v tomto znaku. U populace 365 byl vrchol lodyžního listu vyhodnocen jako zašpičatělý. U vzorku 365-17 jsem si povšimla, že rostliny mají tendenci ke špičatému vrcholu. U populace 377 byla většina rostlin v kategorii se zašpičatělým vrcholem (obrázek 30a), avšak malá část rostlin patřila do kategorie se špičatým vrcholem (obrázek 30b).

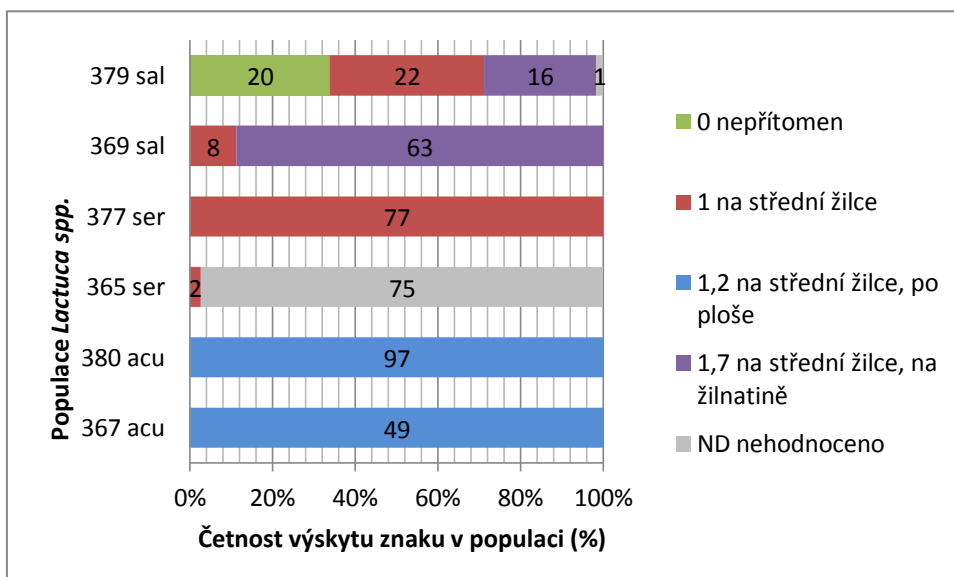


Obrázek 30. Tvar vrcholu u druhu *L. serriola*: a – zašpičatělý vrchol vzorku 377-7, b – špičatý tvar vrcholu vzorku 377-14.

U populací 369 a 379 *L. saligna* se také objevila heterogenita. Populace 369 měla většinu vzorků se špičatým vrcholem lodyžního listu a malou část se zašpičatělým vrcholem. U populace 379 bylo více vzorků v kategorii se zašpičatělým vrcholem a menší počet byl se špičatým vrcholem lodyžního listu.

#### **Lokalizace trichomů na abaxiální straně u lodyžního listu znak 1. 4. 31**

Výsledky lokalizace trichomů na abaxiální straně u lodyžního listu jsou znázorněny v grafu (obrázek 31).



Obrázek 31. Lokalizace trichomů na abaxiální straně u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 31 List lodyžní – lokalizace trichomů na abaxiální straně podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Druhy *L. aculeata* a *L. serriola* měly umístění trichomů na abaxiální straně zcela vyrovnaný. Výsledky těchto druhů se vzájemně lišily. U *L. aculeata* populace 367 a 380 bylo umístění trichomů na abaxiální straně u všech vzorků na střední žilce a po ploše (obrázek 32a). U *L. serriola* populace 365 a 377 byla lokalizace trichomů na abaxiální straně pouze na střední žilce (obrázek 32b).

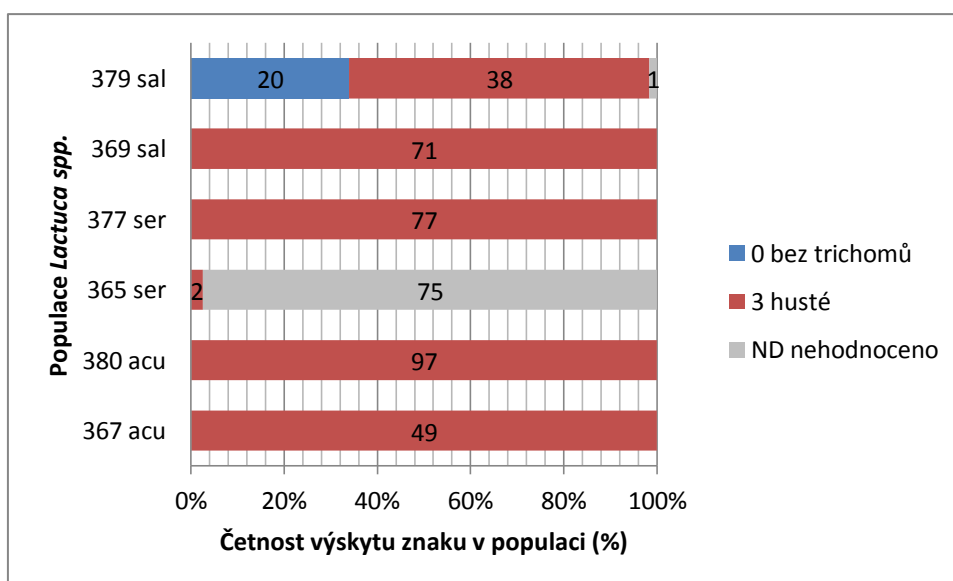
U *L. saligna* byla lokalizace trichomů na abaxiální straně lodyžního listu zcela nevyrovnaný. U populace 369 měla většina rostlin trichomy umístěny na střední žilce a na žilnatině (obrázek 32c) a jen malá část měla trichomy pouze na střední žilce. Populace 379 měla umístění trichomů různorodější než populace 369. Trichomy se vyskytují současně na střední žilce a na žilnatině. Některé rostliny měly trichomy pouze na střední žilce a u některých rostlin trichomy na abaxiální straně lodyžního listu nebyly přítomny.



Obrázek 32. Lokalizace trichomů na abaxiální straně lodyžního listu: a – na střední žilce a po ploše vzorku 380-1 druhu *L. aculeata*, b – na střední žilce vzorku 377-12 druhu *L. serriola*, c – na střední žilce a na žilnatině vzorku 369-17 druhu *L. saligna*.

### Hustota trichomů na lodyžním listu znak 1. 4. 32

Výsledky hustoty trichomů na lodyžním listu jsou uvedeny v grafu (obrázek 33).



Obrázek 33. Hustota trichomů na lodyžních listech u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 4. 32 List lodyžní – hustota trichomů podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U *L. aculeata*, populace 367 a 380, a populací 365 a 377 *L. serriola* byla hustota trichomů zcela vyrovnaná. U všech vzorků jednotlivých populací je hustota trichomů v kategorii husté (do 1 cm).

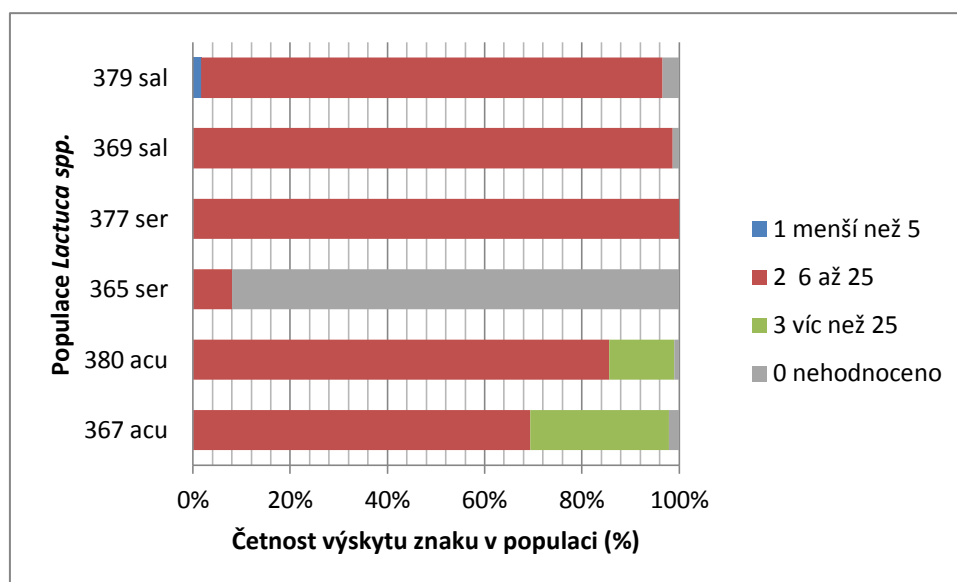
Rostliny populace 369 *L. saligna* měla na listu husté trichomy. U populace 379 byla většina rostlin s hustými trichomy a menší část rostlin trichomy neměla.

### 4.3 Morfologické znaky květů a květenství

V rámci všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsem hodnotila celkem 8 morfologických znaků květů a květenství. Detailní hodnoty fenotypového projevu hodnocených znaků pro jednotlivé rostliny jsou uvedeny v Tabulce C, která je v Příloze III mé diplomové práce a pro svůj rozsah je pouze v digitální podobě na CD. Číselné označení znaku a hodnoty fenotypového projevu jsou shodné s použitým klasifikátorem Doležalová et al. (2002).

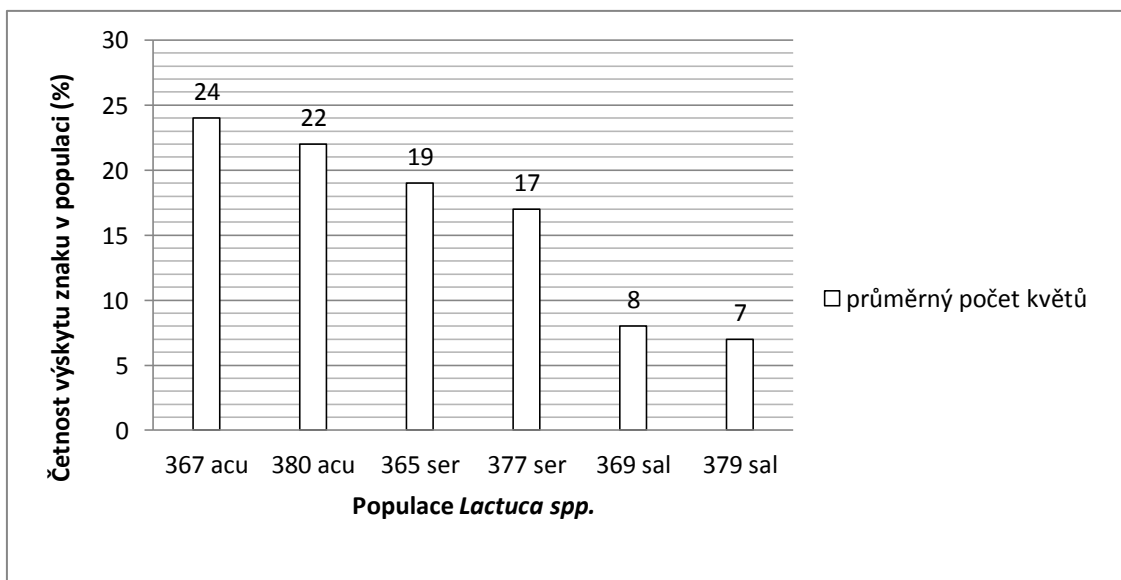
#### Počet květů v úboru znak 1. 5. 4

Pro tento znak jsem vždy od každé rostliny z každé populace spočítala počet květů v úboru. Podle klasifikátoru Doležalová et al. (2002) jsem zařadila výsledky do jednotlivých kategorií. Z Výsledků je zřejmé, že všechny populace spadají do kategorie 2, kde je počet květů v rozmezí od 6 do 25. Jen u populací 367 a 380 druhu *L. aculeata* se vyskytuje i vyšší počet květů, který spadá do kategorie 3, ve které je počet květů větší než 25. Do kategorie 1 se zařadila pouze jedna rostlina z populace 379 druhu *L. saligna*. Výsledky hodnocení pro počet květů v úboru jsou zaznamenány v grafu (obrázek 34).



Obrázek 34. Počet květů v úboru u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 4 Úbor – počet květů v úboru podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Z výsledků počtů květů v úboru u jednotlivých rostlin však bylo zřetelné, že jsou rozdíly mezi jednotlivými druhy locik. Proto jsem do hodnocení své diplomové práce zařadila modifikovaný znak 1. 5. 4\* Úbor – průměrný počet květů. Zde jsem vypočítala průměrný počet květů v úboru jedné rostliny v rámci každé populace 367, 380, 369, 379, 365 a 377. Podle mého názoru tento nový modifikovaný znak více ukazuje na rozdílnost v počtu květů u jednotlivých populací. Tato data mají jen orientační hodnotu, z důvodu malého počtu měření. Výsledky hodnocení průměrného počtu květů v úboru jsou znázorněny v grafu (obrázek 35).

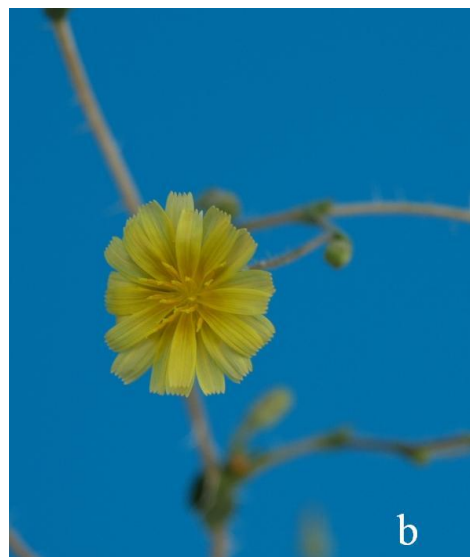


Obrázek 35. Průměrný počet květů v úboru u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal) Znak 1. 5. 4\* Úbor – průměrný počet květů není uveden v klasifikátoru Doležalová et al. (2002), je nově zařazen pro hodnocení v rámci diplomové práce. Čísla nad sloupci udávají počet rostlin v dané kategorii.

Z grafu 2 vyplývá, že nejnižší počet květů v úboru má druh *L. saligna* (obrázek 36a), vyšší počet květů v úboru má druh *L. serriola* a nejvyšší počet květů má druh *L. aculeata* (obrázek 36b).

U populace 367 *L. aculeata* je průměrný počet květů všech vzorků 24. U populace 380 *L. aculeata* je průměrná hodnota květů 22. U populace 369 *L. saligna* je průměrný počet květů roven hodnotě 8. Populace 379 *L. saligna* má v rámci všech populací nejnižší počet květů a to 7. Populace 365 *L. serriola* má průměrnou hodnotu počtu květu rovnu 19 a populace 377 *L. serriola* má průměrný počet květů 17.





Obrázek 36. Počet květů v úboru: a – vzorek 379-3 druhu *L. saligna*, b- vzorek 380-9 druhu *L. aculeata*.

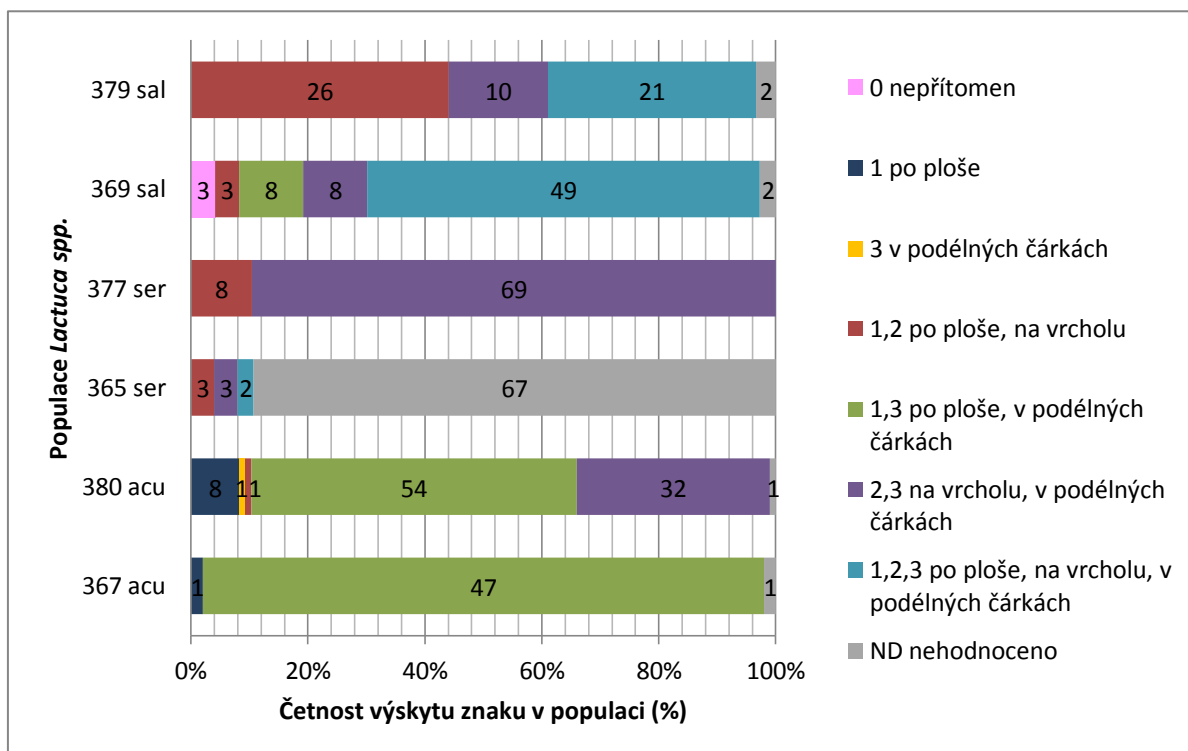
### **Barva jazykovitých květů v úboru znak 1. 5. 6**

Tento znak byl u všech populací a všech druhů zcela vyrovnaný. U všech rostlin byla hodnota 2, což odpovídá žluté barvě. Při detailním pozorování bylo zřejmé, že intenzita a odstín žluté barvy se u jednotlivých druhů liší. Jazykovité květy *L. saligna* a *L. serriola* byly světle žluté, a u *L. aculeata* sytě žloutkově žluté. Odlišnou intenzitu a odstín žluté barvy můžeme vidět na obrázku 36. Tyto poznatky jsem však v práci neuváděla, protože si myslím, že jde o velmi subjektivní hodnocení a pokud bych měla přesně stanovit barvu odstínu, bylo by nutné postupovat podle standardizovaného vzorníku barev.

### **Lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru znak 1. 5. 6. 1**

Tento znak a zároveň jeho projev nebyl uveden v klasifikátoru Doležalová et al., (2002), ale byl nově zařazen v bakalářské práci Tvardkové (2010).

Výsledky hodnocení lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů jsou uvedeny v grafu (obrázek 37).



Obrázek 37. Lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 6. 1 Úbor – lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů podle Tvardková (2010). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U populace 367 *L. aculeata* má většina rostlin antokyan na ploše a v podélných čárkách na spodní straně jazykovitých květů. Pouze 1 rostlina měla antokyan pouze po ploše. U populace 380 nastala větší heterogenita v rozmístění antokyanu. Z výsledků je zřejmé, že u této populace se antokyan vyskytuje po ploše, na vrcholu i v podélných čárkách na spodní straně jazykovitých květů. V grafu jsou zaznamenány jednotlivé kombinace lokalizace antokyanu. Nejvíce rostlin mělo antokyan rozmístěný po ploše a v podélných čárkách.

U *L. serriola* populace 365 se vyskytoval antokyan po ploše, na vrcholu i v podélných čárkách. U populace 377 se antokyan také vyskytoval po ploše, na vrcholku i v podélných čárkách, ale chyběl zde výskyt rostlin, u kterých by se vyskytoval současně na všech třech lokalizacích, tak jako to bylo u populace 365.

U populace 369 *L. saligna* se projevila nepřítomnost antokyanu u 3 rostlin, jsou to právě ty rostliny, které měly prašníkovou trubku žlutou. Většina rostlin měla antokyan umístěný současně po ploše, na vrcholu a v podélných čárkách. Některé rostliny měly antokyan současně po ploše a v podélných čárkách. Některé rostliny

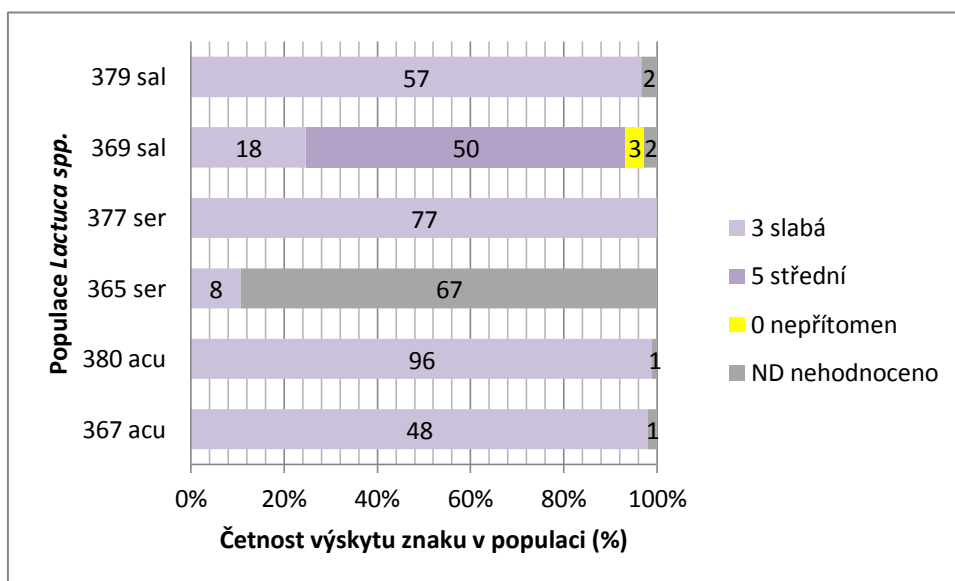
měly antokyan umístěný současně na vrcholu a v podélných čárkách. U 3 rostlin z této populace se antokyan vyskytoval po ploše a v podélných čárkách.

Populace 379 *L. saligna* měla část rostlin s antokyanem současně po ploše a na vrcholu. Část rostlin měla antokyan současně po ploše, na vrcholu a v podélných čárkách. Některé rostliny měly antokyan umístěný na vrcholu a v podélných čárkách.

## Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru znak 1. 5. 6. 2

Tento znak a zároveň jeho projev nebyl uveden v klasifikátoru Doležalová et al., (2002), ale byl nově zařazen v bakalářské práci Tvardkové (2010).

Výsledky hodnocení intenzity antokyanu jsou uvedeny v grafu (obrázek 38).



Obrázek 38. Intenzita antokyanu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 6. 2 Úbor – intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů podle Tvardková (2010). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U *L. aculeata* jsou populace 367 a 380 zcela homogenní a antokyan se u nich vyskytuje ve slabé intenzitě.

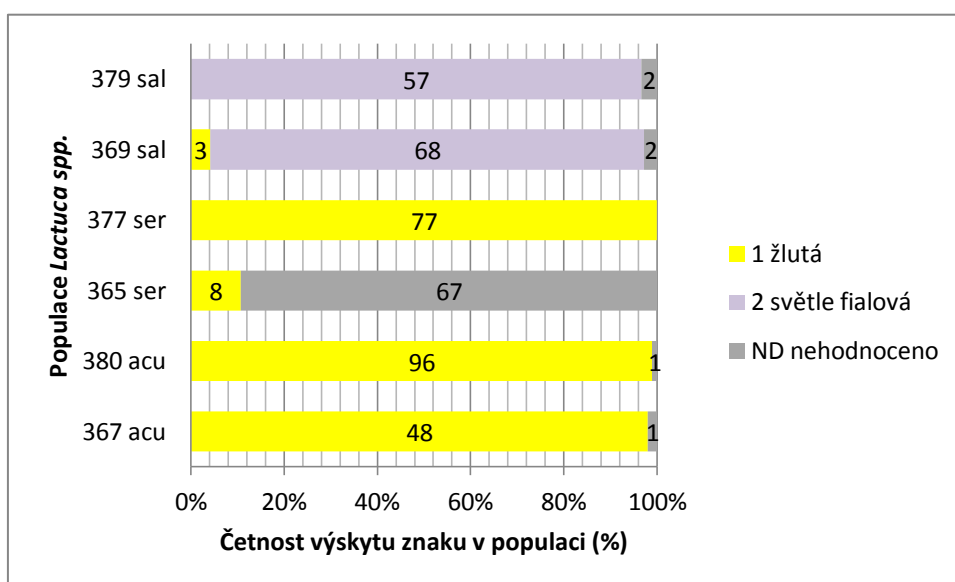
*L. serriola* byla zcela homogenní. Obě populace 365 a 377 měly intenzitu antokyanu na spodní straně jazykovitých květů slabou.

U populace 369 *L. saligna* se objevily 3 rostliny, u kterých nebyl přítomen antokyan na spodní straně jazykovitých květů tudíž je z grafu na obrázku 38 zřejmé, že

u těchto rostlin se nehodnotila intenzita antokyanu. Populace 369 *L. saligna* je oproti populaci 379 heterogenní. U rostlin, které obsahovaly antokyan na spodní straně jazýčkových květů se vyskytovala intenzita slabá i střední. Většina populace 369 však měla intenzitu antokyanu střední, ale populace 379 měla intenzitu pouze slabou.

### Barva prašnickové trubky u květu znak 1. 5. 7

Výsledky hodnocení barvy prašnickové trubky jsou uvedeny v grafu (obrázek 39).



Obrázek 39. Barva prašnickové trubky u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 7 Květ – barva prašnickové trubky podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

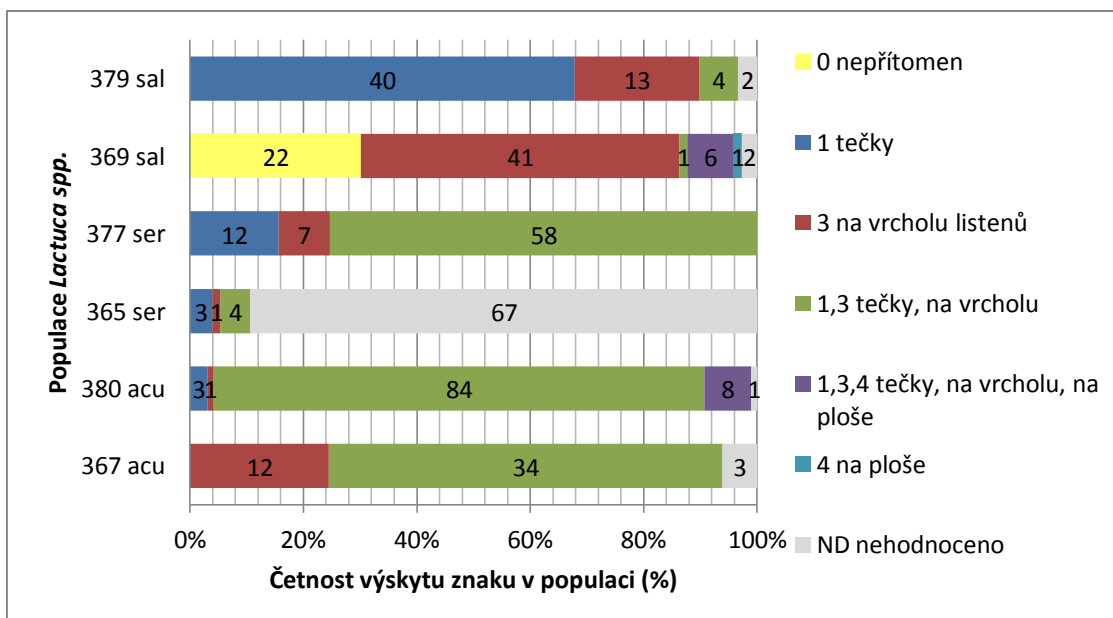
Z výsledků vyplývá, že u druhů *L. aculeata* (populace 367 a 380) i *L. serriola* (populace 365 a 377) je barva prašnickové trubky žlutá. U druhu *L. saligna* jsem zaznamenala heterogenitu. U populace 369 byla většina prašnickových trubek světle fialových (obrázek 40a), ale v souboru se objevily 3 rostliny, které měly prašnickové trubky žluté (Obrázku 40b). U populace 379 měly všechny rostliny prašnickové trubky světle fialové.



Obrázek 40. Různé zbarvení prašnickové trubky *L. saligna*: a – světle fialová barva prašnickové trubky u vzorku 369-14, b – žlutá barva prašnickové trubky u vzorku 369-3.

### Způsob umístění antokyjanu na zákrovních listenech v úboru znak 1. 5. 13

V následujícím grafu (obrázku 41) jsem znázornila výsledky hodnocení způsobu umístění antokyjanu na zákrovních listenech.



Obrázek 41. Způsob umístění antokyjanu na zákrovních listenech antokyjanu u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 13 Úbor – způsob umístění antokyjanu na zákrovních listenech podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Populace 367 *L. aculeata* měla umístěn antokyanu současně na zákrovních listenech v tečkách a na vrcholu listenů. U některých rostlin byl antokyan pouze na vrcholu zákrovních listenů (obrázek 42). U populace 380 se antokyan nejčastěji vyskytoval současně v tečkách a na vrcholu zákrovních listenů. Menší část rostlin obsahovala antokyan současně v tečkách, na vrcholu a na ploše. Ve vzorku se vyskytovaly 3 rostliny, které měly antokyan na ploše. Jedna rostlina měla antokyan na vrcholu listenů.



Obrázek 42. c - umístění antokyanu na zákrovních listenech na vrcholu u druhu *L. aculeata* vzorku 367-7.

*L. serriola* byla v umístění antokyanu velmi heterogenní. U obou populací 365 a 377 se antokyan vyskytoval v tečkách (obrázek 43a), na vrcholu listenů (obrázek 43b) a nejvyšší procento bylo pro umístění antokyanu současně v tečkách a na vrcholu.

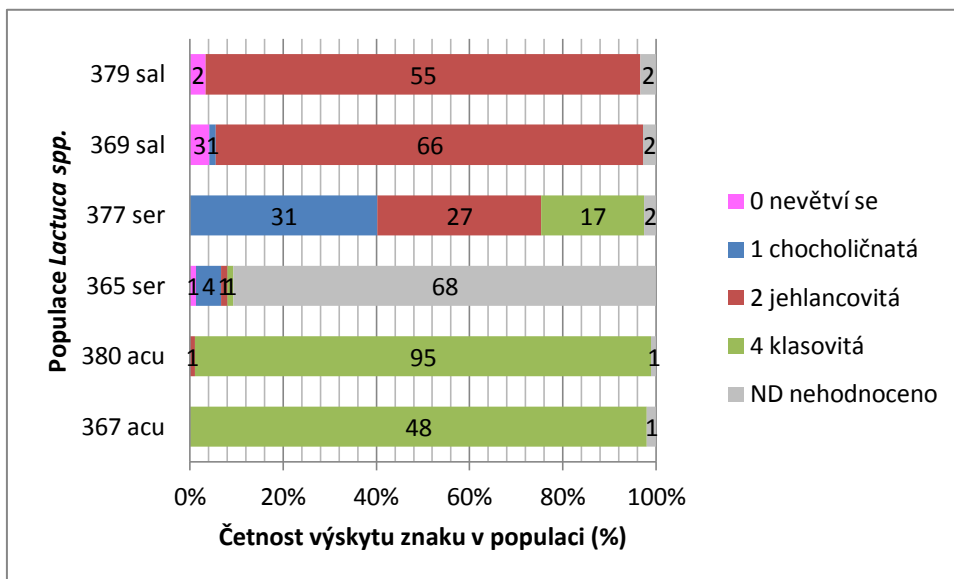
Populace *L. saligna* se od sebe v tomto znaku lišily. U populace 369 se vyskytovala většina rostlin, které měly antokyan pouze na vrcholu listenů. U části rostlin byl antokyan v tečkách. U 6 rostlin se antokyan vyskytoval současně v tečkách, na vrcholu a na ploše. Jedna rostlina měla antokyan na ploše listenů a jedna rostlina ho měla současně v tečkách a na vrcholu. Populace 379 měla většinu rostlin s antokyanem v tečkách. Menší část rostlin měla antokyan na vrcholu listenů a u 4 rostlin se antokyan vyskytoval současně v tečkách a na vrcholu.



Obrázek 43. Umístění antokyjanu na zákrovních listenech: a – v tečkách u druhu *L. serriola* vzorku 377-8, b – na vrcholu zákrovních listenů u druhu *L. saligna* vzorku 369-14.

### Typ květenství znak 1. 5. 1

Výsledky hodnocení typu květenství jsou zaznamenány v grafu (obrázek 44).



Obrázek 44. Typ květenství u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 5. 1 Květenství úborů – typ podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

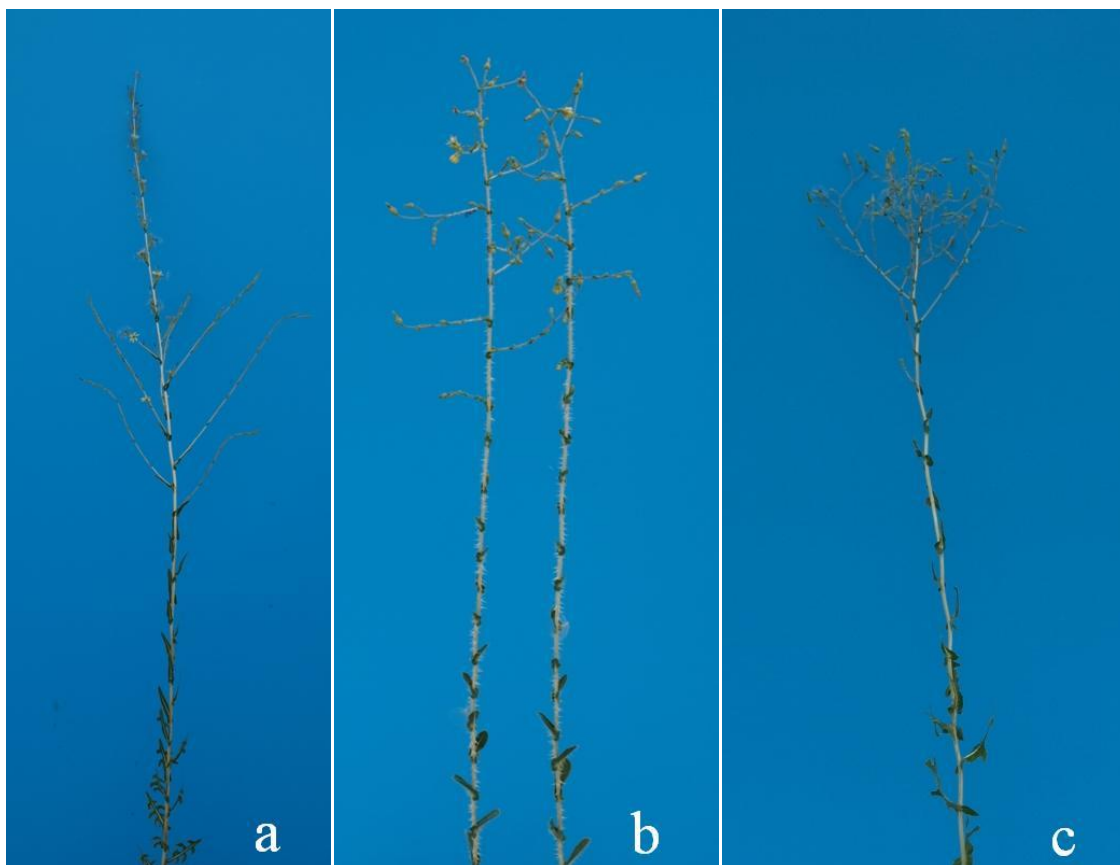
Populace 367 a 380 *L. aculeata* jsou v tomto znaku téměř vyrovnané. U populace 380 se vyskytla jedna rostlina, která měla jehlancovitý typ květenství. U všech rostlin obou populací byl klasovitý typ květenství (obrázek 45b).

Populace *L. serriola* jsou v tomto znaku heterogenní. U populace 365 je většina rostlin s chocholičnatou latou, ale objevuje se zde i jehlancovitá a klasovitá lata. Dokonce se zde objevila i rostlina, která se nevětvila. To se však u populace 377



neobjevilo. U populace 377 se nejčastěji vyskytovala chocholičnatá lata (obrázek 45c), dále jehlancovitá a nejméně klasovitá.

*L. saligna* je v tomto znaku heterogenní. U populace 369 se většinou vyskytuje jehlancovitá lata (obrázek 45a). Tři rostliny z této populace se nevětvily a jedna rostlina měla chocholičnatou latu. Populace 379 měla také většinu rostlin s jehlancovitou latou a jen 2 rostliny se nevětvily.



Obrázek 45. Typy květenství: a – jehlancovitá lata u vzorku 369-11 *L. saligna*, b – klasovitá lata u vzorku 380-13 *L. aculeata*, c – chocholičnatá lata u vzorku 377-14 *L. serriola*

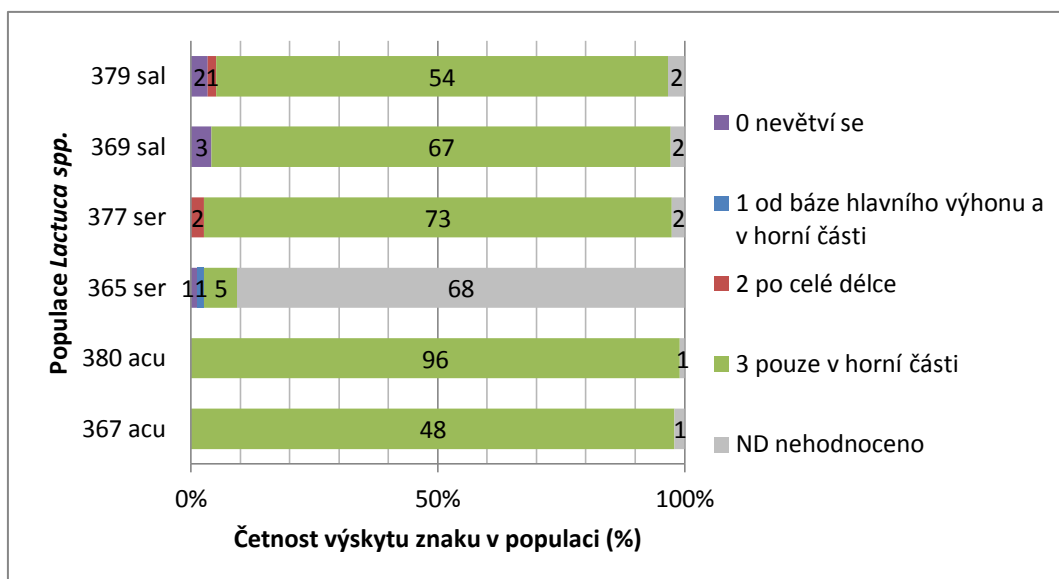
#### 4.4 Morfologické znaky stonku

V rámci všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsem hodnotila celkem 5 morfologických znaků stonků. Detailní hodnoty fenotypového projevu hodnocených znaků pro jednotlivé rostliny jsou uvedeny v tabulce D, která je v příloze IV mé diplomové práce a pro svůj rozsah je pouze v digitální podobě na CD. Číselné označení znaku a hodnoty fenotypového projevu jsou shodné s použitým klasifikátorem Doležalová et al. (2002).



### Způsob větvení stonku znak 1. 3. 2

Výsledky hodnocení způsobu větvení stonku u jednotlivých populací a druhů jsou uvedeny v grafu (obrázek 46).



Obrázek 46. Způsob větvení u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 3. 2 Stonek – způsob větvení podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Rostliny obou populací *L. aculeata* jsou zcela vyrovnané. Všechny rostliny se větvaly pouze v horní části stonku.

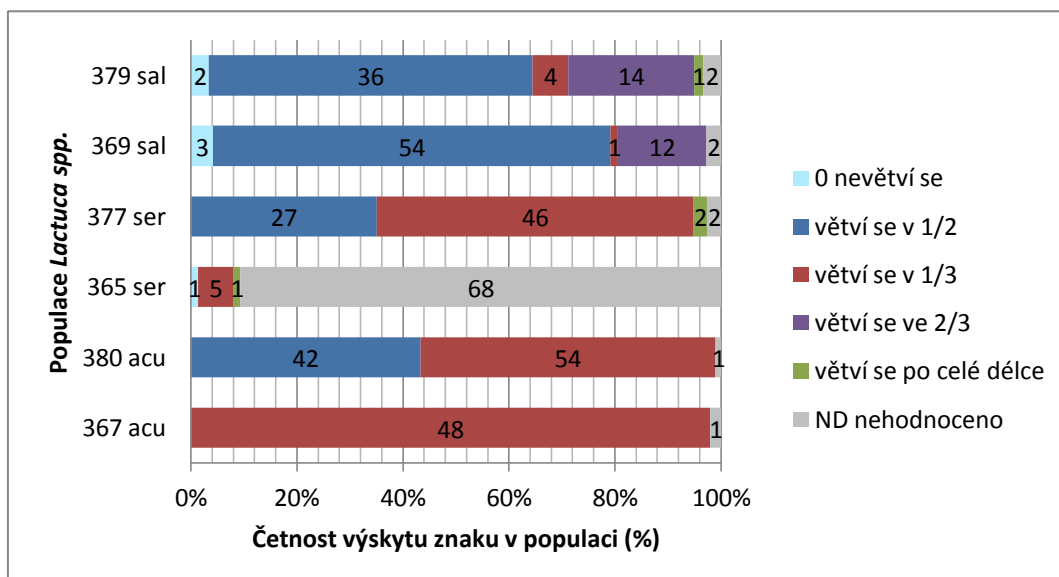
Populace 365 *L. serriola* má největší podíl rostlin větvených v horní části stonku. Jedna rostlina se nevětví a jedna rostlina se větví od báze hlavního výhonu a v horní části. U populace 377 jsou výsledky vyrovnanější. Většina rostlin se větví v horní části stonku a jen u 2 vzorků se stonk větvil po celé délce.

Populace 369 *L. saligna* má většinu rostlin větvicích se v horní části stonku, ale 3 rostliny se nevětví. Stejný případ nastal u populace 379 s tím rozdílem, že u této populace byla 1 rostlina, která se větvila po celé délce.

### Podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku znak 1. 3. 2. 1

Tento znak nebyl použit v klasifikátoru Doležalová et al., (2002), byl nově zařazen v rámci bakalářské práce Tvardkové (2010).

Výsledky hodnocení podílu rozvětvené horní části z celkové délky stonku jednotlivých populací a druhů jsou uvedeny v grafu (obrázek 47).



Obrázek 47. Podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 3. 2. 1 Stonek – podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku podle Tvardková (2010). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

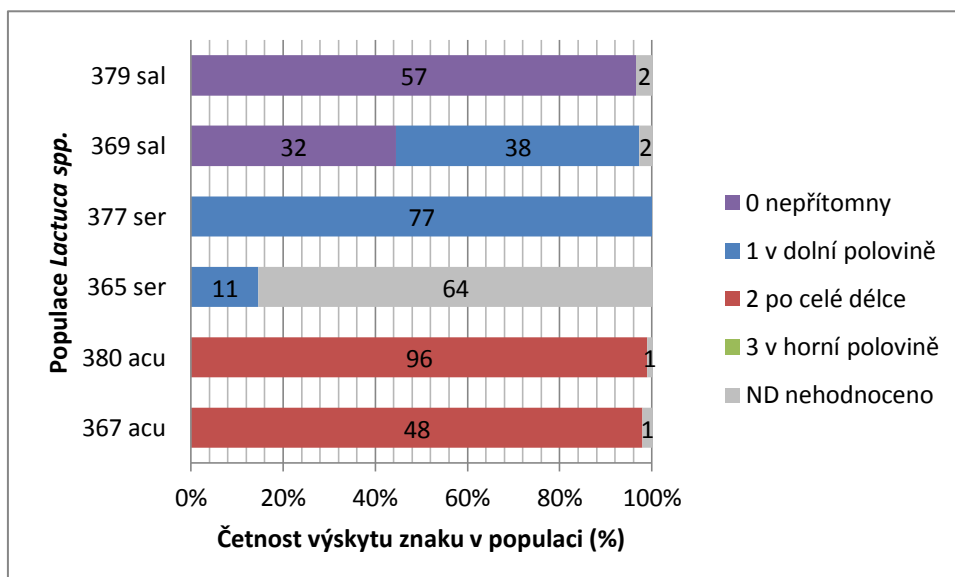
Populace 367 *L. aculeata* je zcela vyrovnaná. Všechny vzorky se větví v 1/3 z celkové délky stonku. U populace 380 druhu *L. aculeata* jsou výsledky heterogenní. U vzorků se vyskytuje větvení v 1/2 a v 1/3 z celkové délky stonku.

U populace 365 *L. serriola* se většina rostlin větví v 1/3 stonku. Jedna rostlina z celé populace se nevětvila a jedna rostlina byla rozvětvená po celé délce. U populace 377 *L. serriola* byla většina rostlin větvená v 1/3 stonku a menší část se větvila v 1/2. Dvě rostliny z této populace se větvily po celé délce.

*L. saligna* je z pohledu hodnocení tohoto znaku velmi nevyrovnaná. U obou populací 369 a 379 se většina rostlin větví v 1/2, menší část ve 2/3, a velmi malá část se větví v 1/3 a nebo se nevětví. U populace 379 byla 1 rostlina, která se větvila po celé délce stonku.

### Lokalizace trichomů na stonku znak 1. 3. 6

Výsledky hodnocení lokalizace trichomů u jednotlivých druhů a populací jsou znázorněny v grafu (obrázku 48).



Obrázek 48. Lokalizace trichomů na stonku u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 3. 6 Stonek – lokalizace trichomů podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

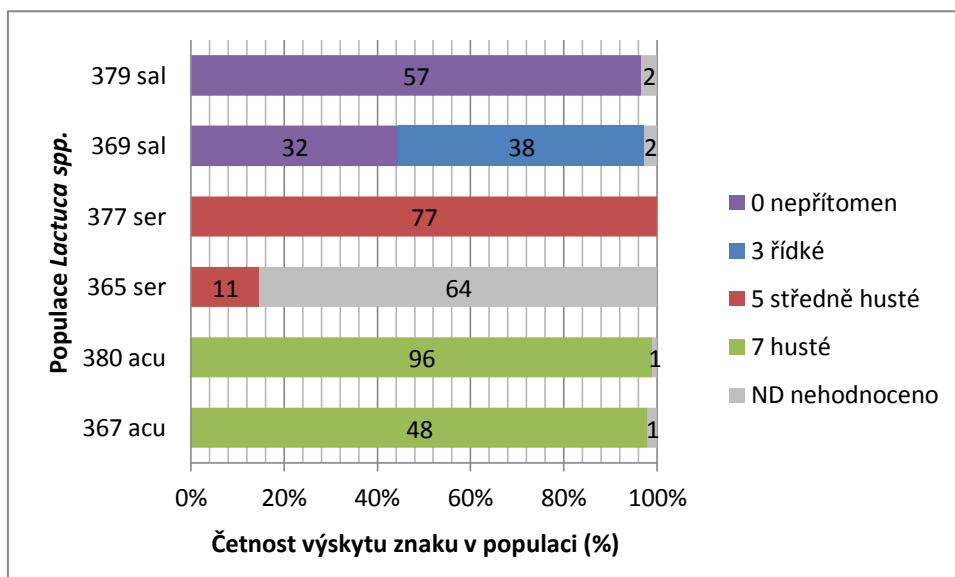
Populace 367 a 380 *L. aculeata* jsou v tomto znaku zcela vyrovnané. Všechny rostliny *L. aculeata* měly trichomy umístěny po celé délce stonku.

U obou populací *L. serriola* byly trichomy umístěny v dolní polovině stonku.

U populace 369 *L. saligna* byla polovina rostlin s trichomy v dolní polovině stonku a z druhé poloviny nebyly trichomy přítomny. U populace 379 se trichomy na stonku nevyskytovaly.

### Hustota trichomů na stonku znak 1. 3. 7

Výsledky hodnocení hustoty trichomu u jednotlivých populací jsou uvedeny v grafu (obrázek 49).



Obrázek 49. Hustota trichomů na stonku u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 3. 7 Stonek – hustota trichomů podle Doležalová et al. (2002). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

Všechny rostliny obou populací 367 a 380 *L. aculeata* měly husté umístění trichomů (obrázek 50b).

Rostliny obou populací 365 a 377 *L. serriola* měly středně husté umístění trichomů (obrázek 50a).

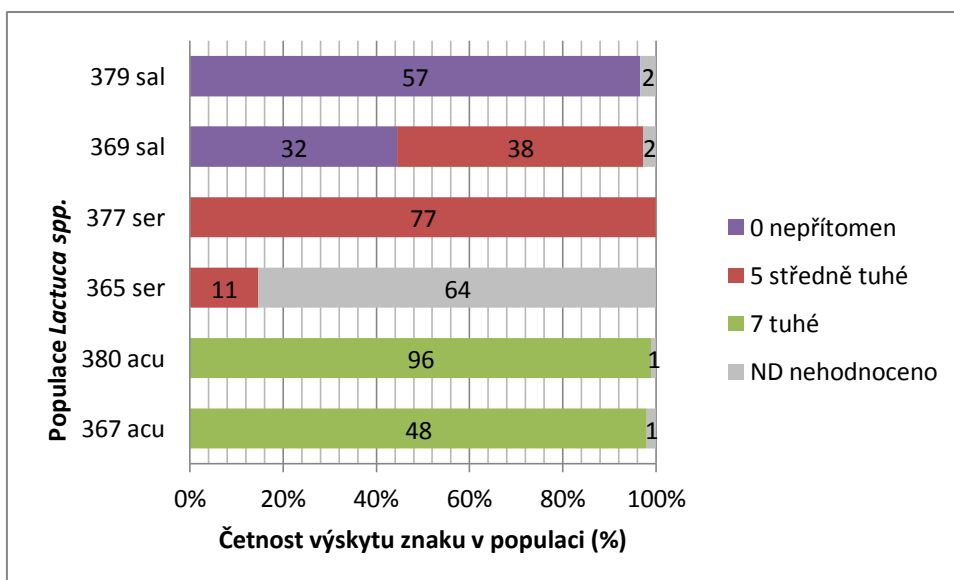
U populace 369 *L. saligna* byla část rostlin bez trichomů. U těch, kde se trichomy vyskytovaly, bylo řídké umístění trichomů. U populace 379 se trichomy na stonku nevyskytovaly.



Obrázek 50. Hustota trichomů na stonku: a – středně husté trichomy u vzorku 377-1 druhu *L. serriola*, b – husté trichomy u vzorku 380-2 druhu *L. aculeata*.

### Kvalita trichomů na stonku znak 1. 3. 8

Výsledky hodnocení kvality trichomů na stonku jsou uvedeny níže v grafu (obrázek 51).



Obrázek 51. Kvalita trichomů na stonku u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Znak 1. 3. 8 Stonek – kvalita trichomů podle Doležalová et al. (2002)

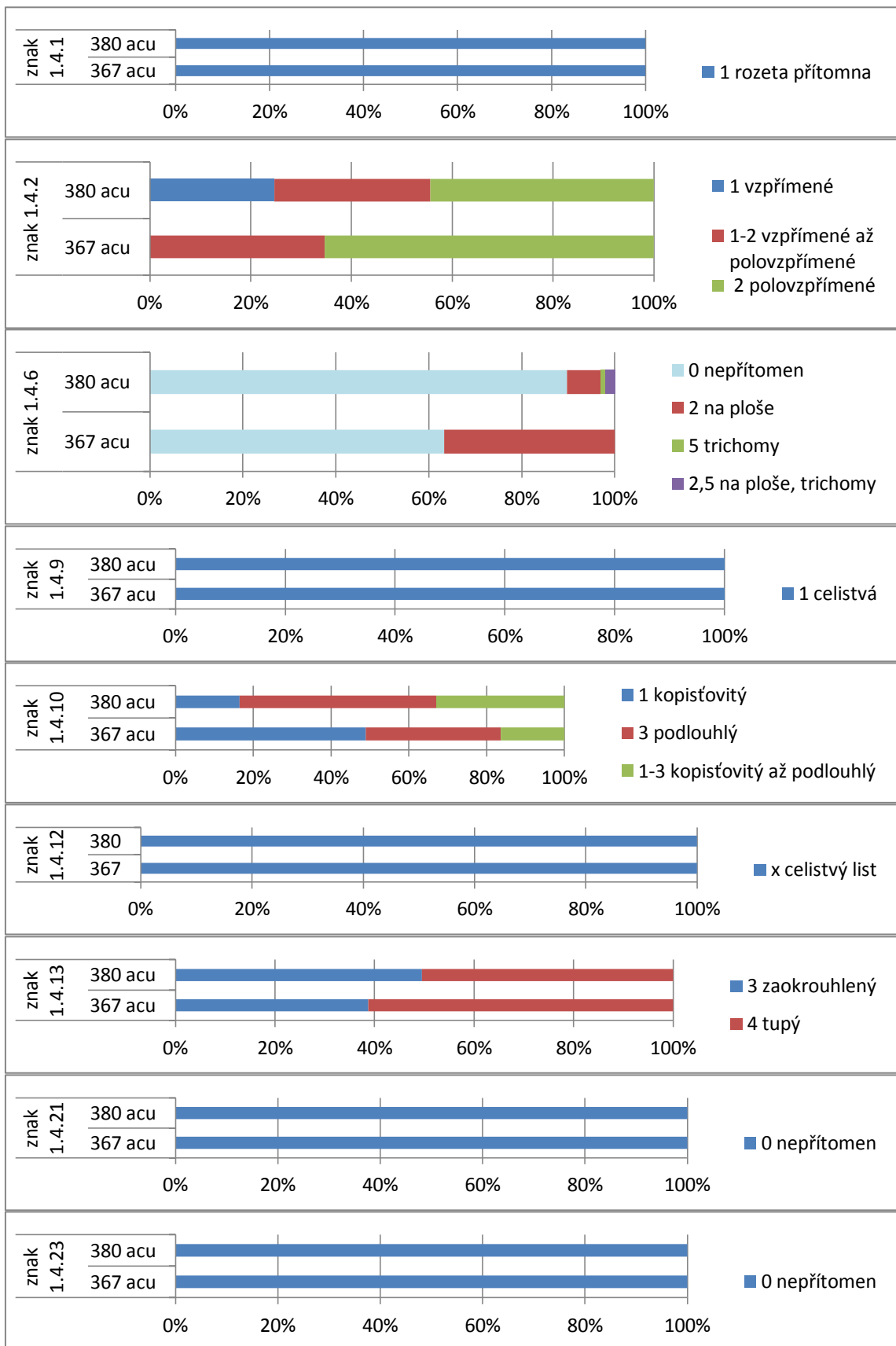
Populace 367 a 380 *L. aculeata* byly v tomto znaku vyrovnané. U všech vzorků *L. aculeata* byly trichomy na stonku tuhé. U rostliny 380-2(1) jsem pozorovala trichomy jiné než u ostatních rostlin. Trichomy na této rostlině byly různé od tenčích po silné a tuhé, kdežto u ostatních rostlin byly všechny trichomy stejně tuhé a silné.

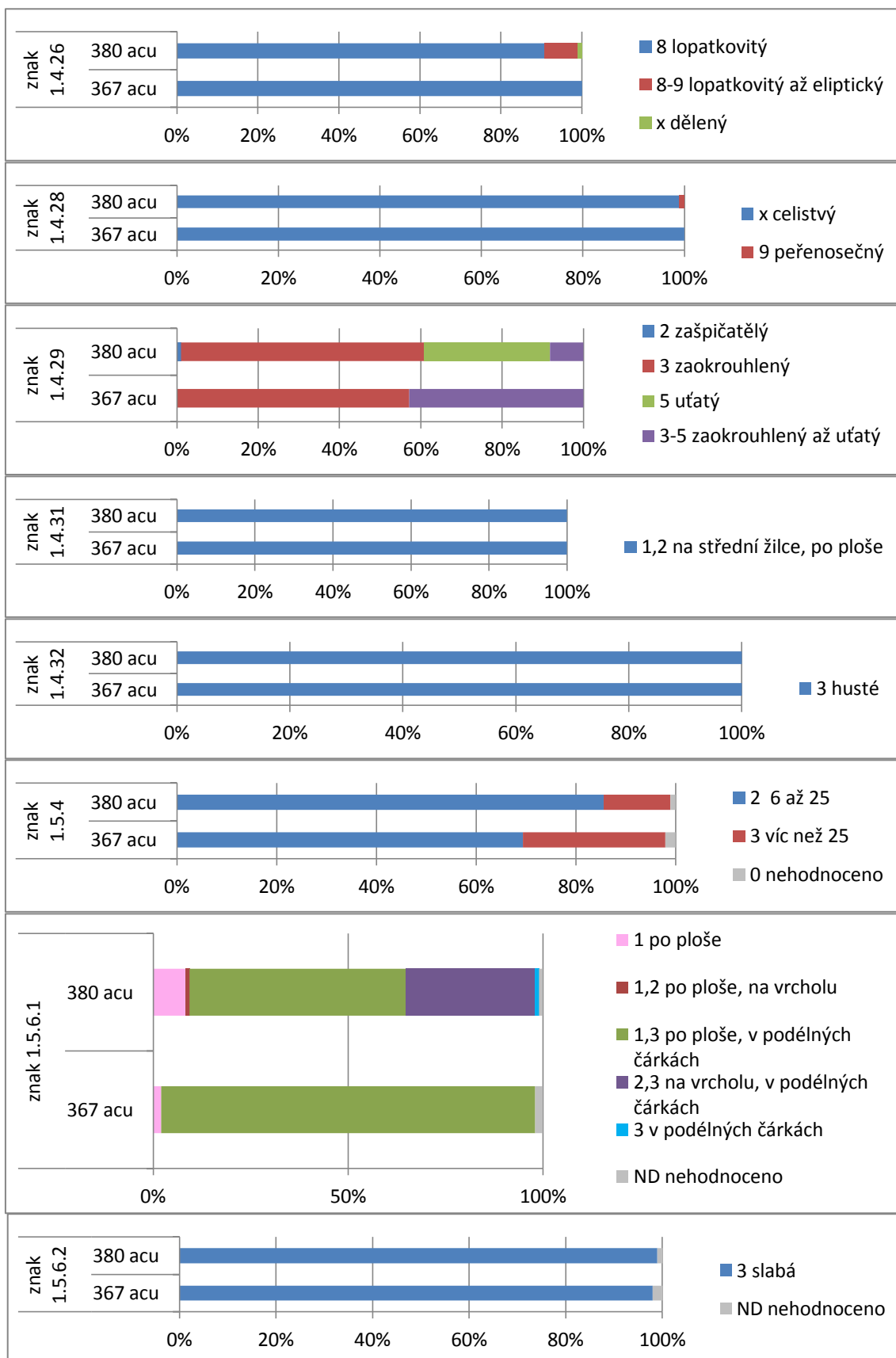
Také *L. serriola*, populace 365 a 377, byla v tomto znaku vyrovnaná. U všech vzorků tohoto druhu byly trichomy středně tuhé.

Heterogenita kvality trichomů se projevila u druhu *L. saligna*. Populace 369 měla část rostlin bez trichomů a zbytek rostlin měl středně tuhé trichomy. Populace 379 na stonku neměla trichomy přítomny.

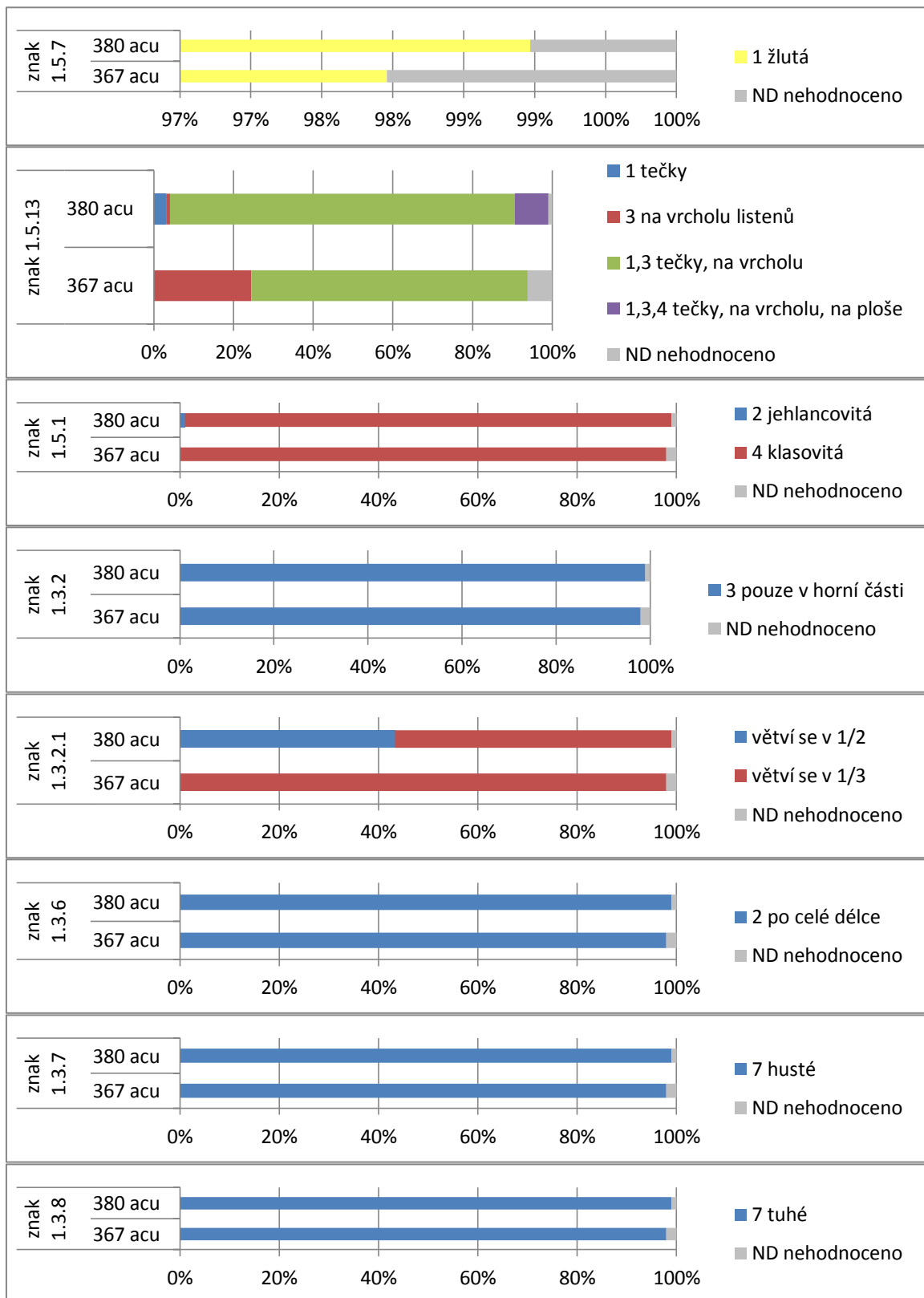
#### **4.5 Srovnání populací 367 a 380 druhu *L. aculeata***

Výsledky hodnocení populací jsou uvedeny u jednotlivých znaků v kapitole Výsledky. V této podkapitole jsem pro přehlednost sestavila morfologický profil populace 367 a 380 druhu *L. aculeata* (obrázek 52).









Obrázek 52. Morfológický přehled všech znaků u populace 367 a 380 druhu *L. aculeata*

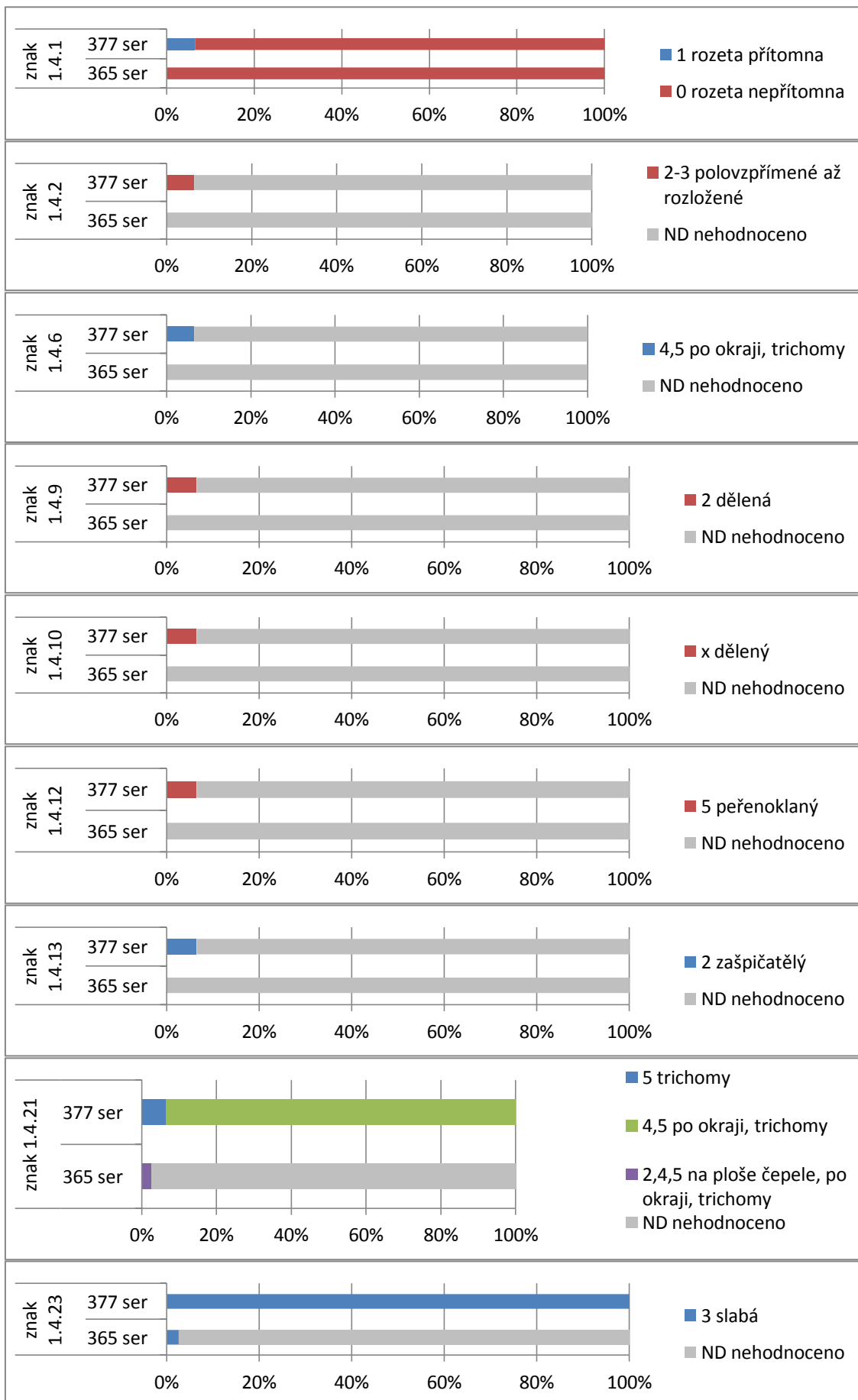
Populace 367 a 380 jsou vyrovnané ve znacích: 1.4.1 – přítomnost rozety, 1.4.9 – čepel rozetového listu, 1.4.10 – Tvar čepel v obryse u celistvého listu, 1.4.12 – Hloubka zářezů u rozetového listu, 1.4.13 – Tvar vrcholu u rozetového listu, 1.4.21

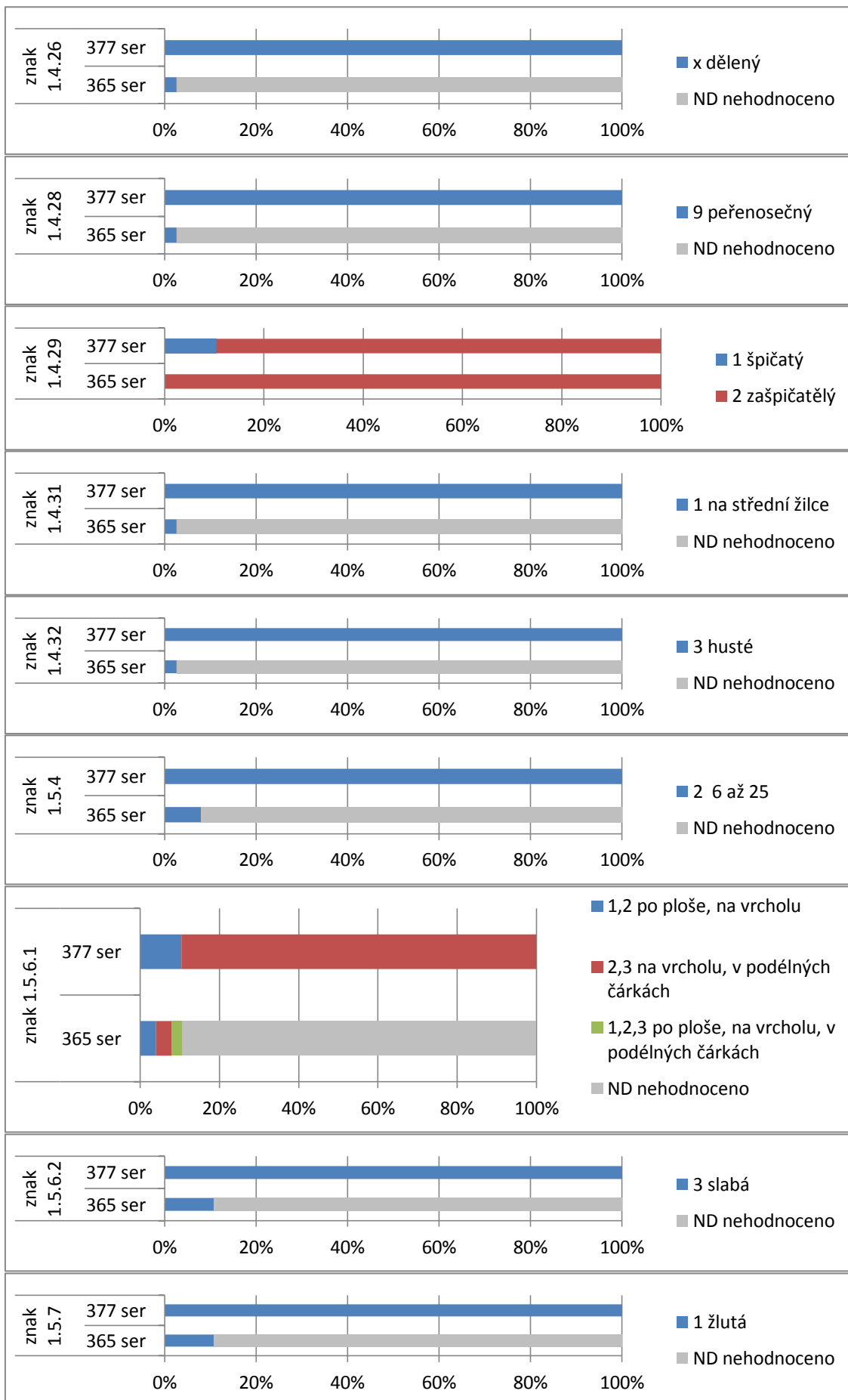
– Umístění antokyanu u lodyžního listu, 1.4.23 – intenzita antokyanového zbarvení u lodyžního listu, 1.4.31 – Lokalizace trichomů na abaxiální straně u lodyžního listu, 1.4.32 – Hustota trichomů u lodyžního listu, 1.5.4 – Počet květů v úboru, 1.5.6.2 – Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.7 – Barva prašnickové trubky, 1.3.2 – Způsob větvení na stonku, 1.3.6 – Lokalizace trichomů na stonku, 1.3.7 – Hustota trichomů na stonku a 1.3.8 – Kvalita trichomů na stonku.

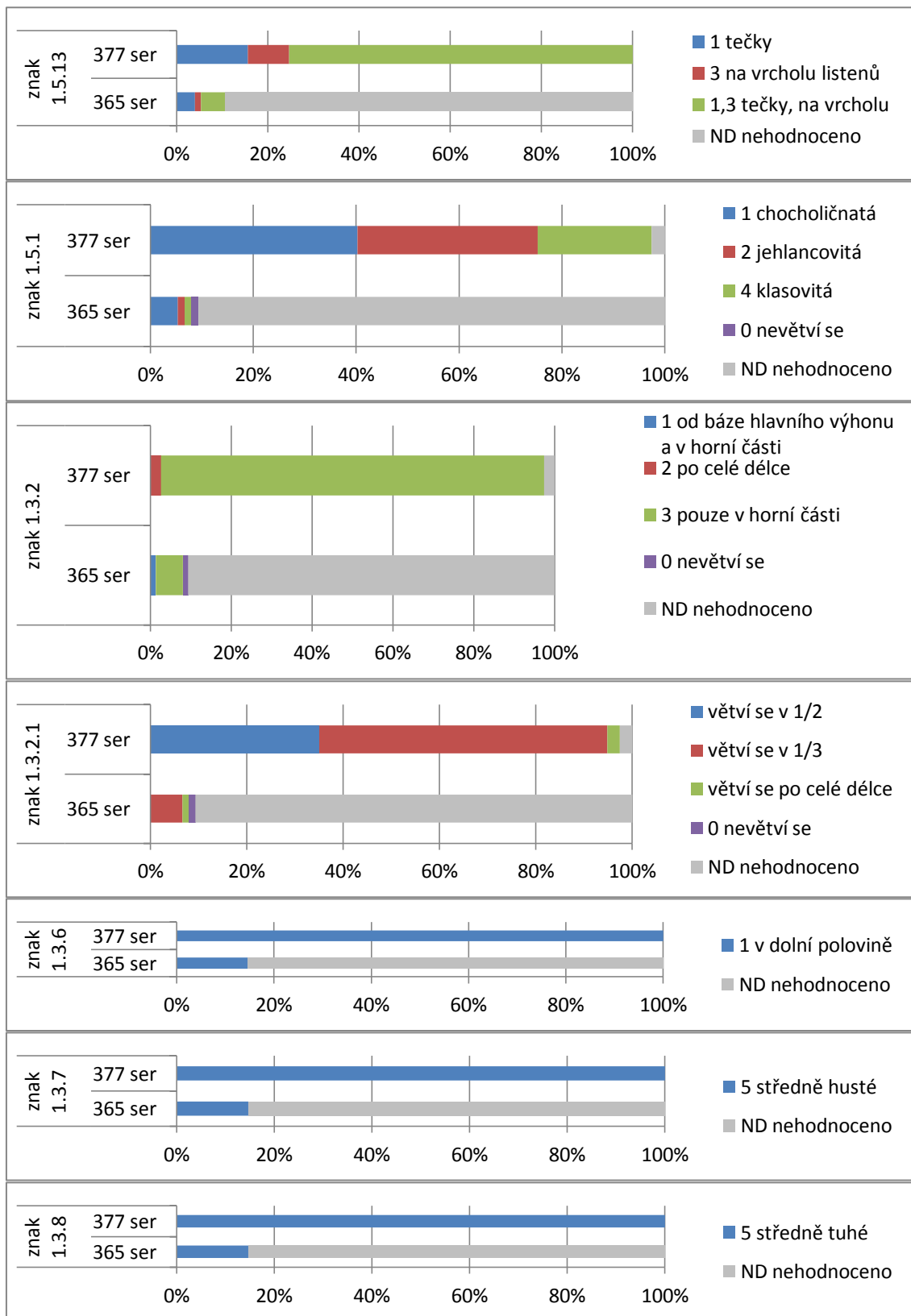
V následujících znacích jsou populace 367 a 380 nevyrovnané. Jedná se o znaky: 1.4.2 – Postavení rozetového listu, 1.4.6 – Umístění antokyanu u rozetového listu, 1.4.26 – Tvar čepele v obryse u celistvého lodyžního listu, 1.4.28 – Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu, 1.4.29 – Tvar vrcholu lodyžního listu, 1.5.6.1 – Lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.13 – Způsob umístění antokyanu na zákrovních listenech, 1.5.1 – Typ květenství a 1.3.2.1 – Podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku.

#### **4.6 Srovnání populací 365 a 377 druhu *L. serriola***

Výsledky hodnocení populací 365 a 377 jsou uvedeny u jednotlivých znaků v kapitole Výsledky. V této podkapitole jsem pro přehlednost sestavila morfologický profil populace 365 a 377 *L. serriola* (obrázek 53).







Obrázek 53. Morfológický přehled všech znaků u populace 365 a 377 druhu *L. serriola*

U morfológických znaků: 1.4.2, 1.4.6, 1.4.9, 1.4.10, 1.4.12, 1.4.13 u populace 365 nebyly rostliny hodnoceny, tudíž u těchto znaků nemůžeme hodnotit, zda populace

byly vůči sobě vyrovnané nebo nevyrovnané. Z výsledků v populaci 377 vyplývá, že postavení rozetového listu bylo polovzpřímené až rozložené. Antokyan u rozetového listu byl umístěn po okraji a na trichomech. Čepel rozetového listu byla dělená. Hloubka zářezů u rozetového listu byla vyhodnocena jako peřenoklaný. Tvar vrcholu u rozetového listu byl zašpičatělý.

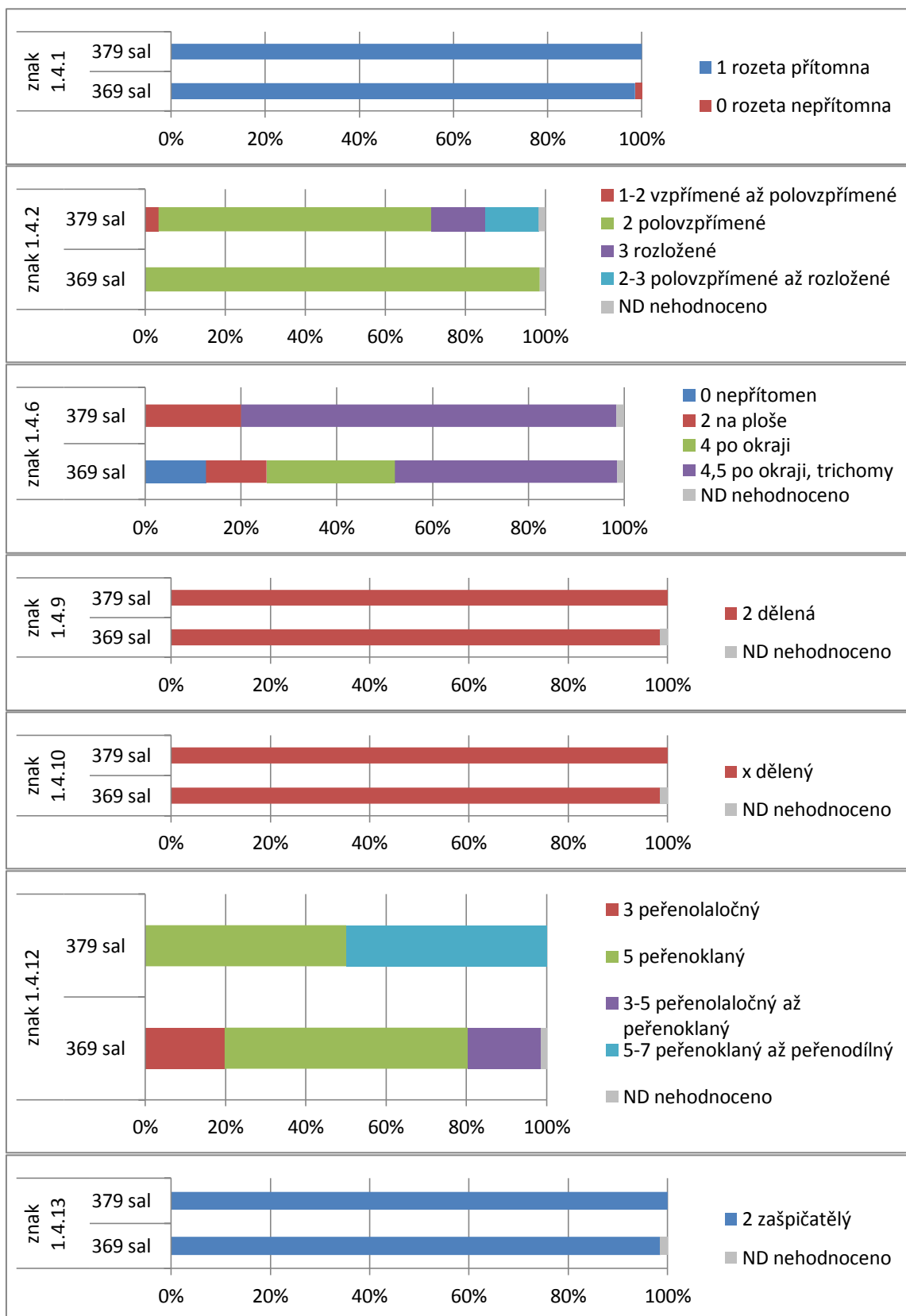
U následujících znaků jsem měla k dispozici malou část rostlin populace 365, ale vzhledem k počtu ve srovnání s počtem populace 377, jde pouze o orientační výsledky.

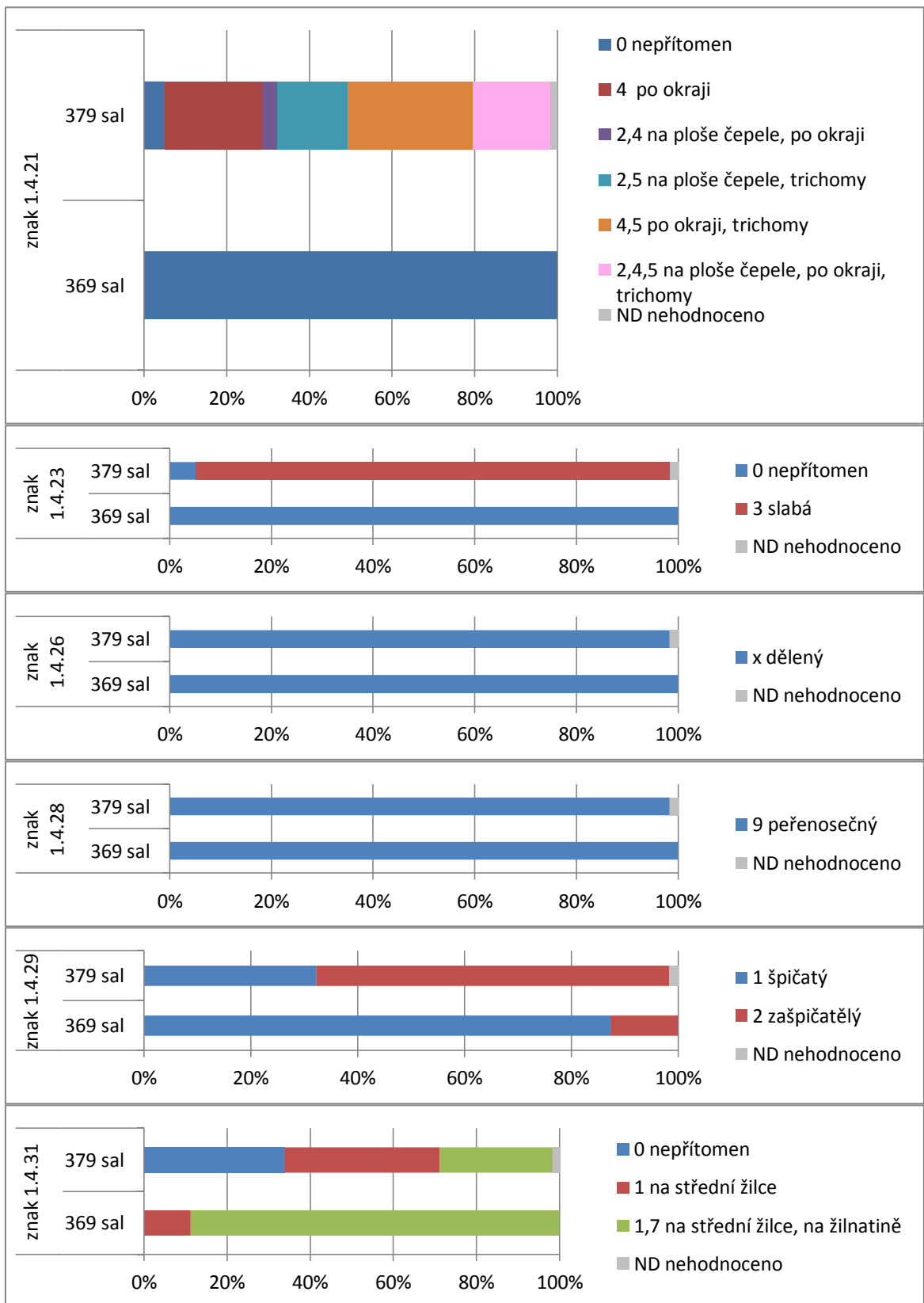
Vyrovnané populace byly u znaků: 1.4.23 – intenzita antokyanového zbarvení u lodyžního listu, 1.4.26 - Tvar čepele v obryse u celistvého lodyžního listu, 1.4.28 – Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu, 1.4.31 – Lokalizace trichomů na abaxiální straně u lodyžního listu, 1.4.32 – Hustota trichomů u lodyžního listu, 1.5.4 – Počet květů v úboru, 1.5.6.2 – Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.7 – Barva prašnickové trubky, 1.5.13 – Způsob umístění antokyanu na zákrovních listenech, 1.3.6 – Lokalizace trichomů na stonku, 1.3.7 – Hustota trichomů na stonku a 1.3.8 – Kvalita trichomů na stonku.

Nevyrovnanost znaků byla mezi populacemi 365 a 377 u znaků: 1.4.1 – přítomnost rozety, 1.4.21 – Umístění antokyanu u lodyžního listu, 1.4.29 – Tvar vrcholu lodyžního listu, 1.5.6.1 – Lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.1 – Typ květenství, 1.3.2 – Způsob větvení na stonku a 1.3.2.1 – Podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku.

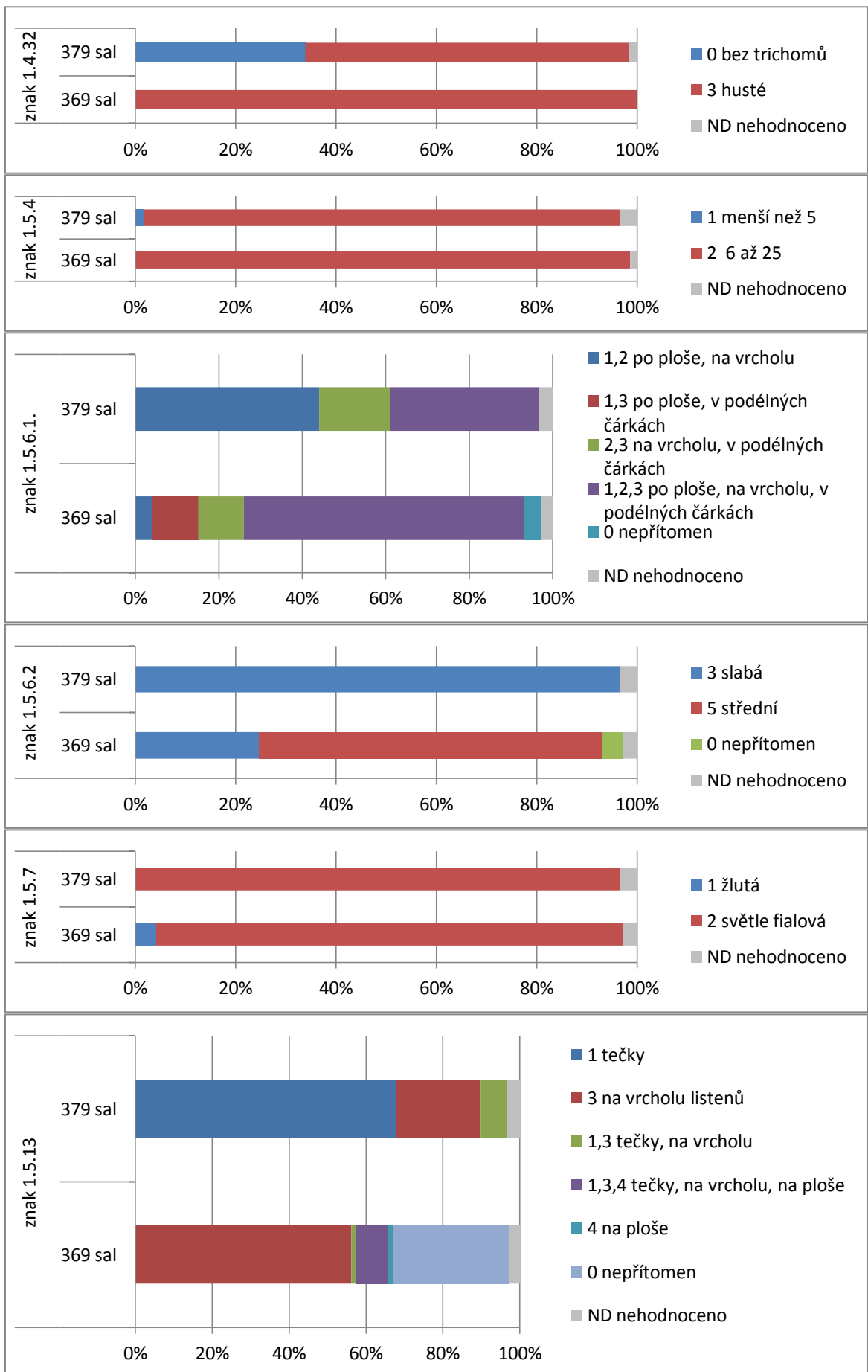
#### **4.7 Srovnání populací 369 a 379 druhu *L. saligna***

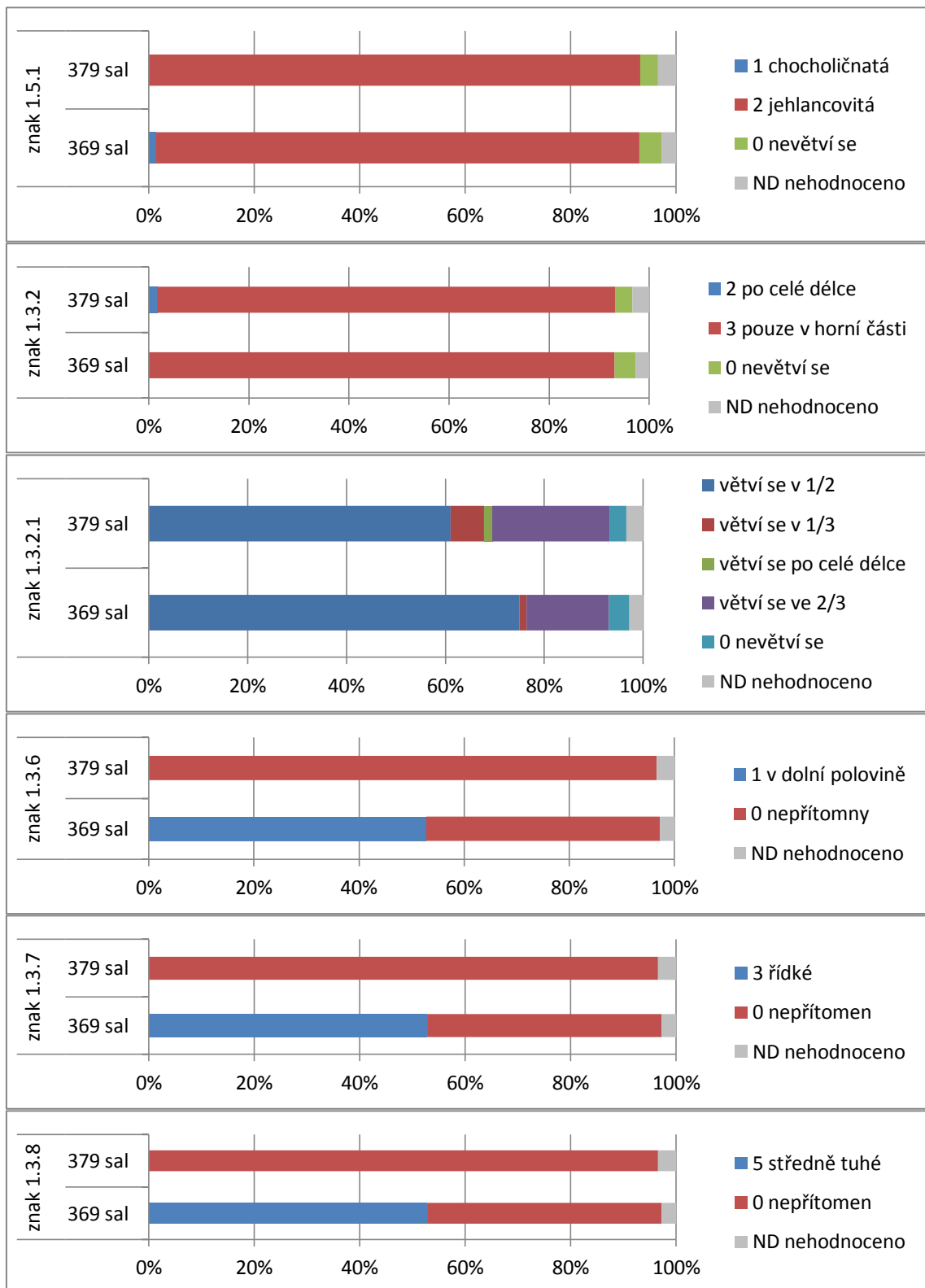
Pro přehlednost jsem sestavila morfologický profil populace 369 a 379 v rámci druhu *L. saligna* (obrázek 54).











Obrázek 54. Morfologický přehled všech znaků u populace 369 a 379 druhu *L. saligna*

Vyrovnanost znaků populace 369 a 379 byla u znaků: 1.4.9 – Čepel rozetového listu, 1.4.10 – Tvar čepele v obryse u celistvého listu, 1.4.13 – Tvar vrcholu u roze-

rového listu, 1.4.26 – Tvar čepele v obryse u celistvého lodyžního listu, 1.4.28 – Hloubka zářezů u děleného lodyžního listu a 1.4.29 – Tvar vrcholu lodyžního listu. Čepel rozetového listu byla dělená. Tvar vrcholu u rozetového listu byl zašpičatělý. Tvar čepele v obryse u celistvého listu se nehodnotil, protože všechny listy byly dělené. Hloubka zářezů lodyžního listu byl peřenosečný. Tvar vrcholu lodyžního listu byl špičatý a zašpičatělý.

Nevyrovnanost znaků byla u znaků: 1.4.2 – Postavení rozetového listu, 1.4.6 – Umístění antokyanu u rozetového listu, 1.4.12 – Hloubka zářezů u rozetového listu, 1.4.21 – Umístění antokyanu u lodyžního listu, 1.4.23 – Intenzita antokyanového zbarvení u lodyžního listu, 1.4.31 – Lokalizace trichomů na abaxiální straně u lodyžního listu, 1.4.32 – Hustota trichomů u lodyžního listu, 1.5.4 – Počet květů v úboru, 1.5.6.1 – Lokalizace antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.6.2 – Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru, 1.5.7 – Barva prašnickové trubky, 1.5.13 – Způsob umístění antokyanu na zákrovních listenech, 1.5.1 – Typ květenství, 1.3.2 – Způsob větvení na stonku, 1.3.2.1 – Podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku, 1.3.6 – Lokalizace trichomů na stonku, 1.3.7 – Hustota trichomů na stonku a 1.3.8 – Kvalita trichomů na stonku.

#### **4.8 Shrnutí výsledků vyrovnanosti populací v rámci jednotlivých druhů**

Z výsledků je zřejmé, že populace 380 byla ve srovnání s populací 367 variabilnější. U *L. aculeata* byla přítomna rozeta. Postavení rozetových listů bylo vzpřímené až polovzpřímené nebo polovzpřímené a u populace 380 se navíc objevovalo také vzpřímené. Umístění antokyanu na rozetovém listu bylo na ploše nebo nebyl antokyan přítomen a u populace 380 se navíc vyskytoval na trichomech nebo na ploše a trichomech současně. Čepel rozetového listu byla celistvá. Tvar čepele v obryse rozetového listu byl kopisťovitý, podlouhlý, nebo kopisťovitý až podlouhlý. Hloubka zářezů u rozetového listu se nehodnotila, protože rozetový list byl celistvý nikoliv dělený. Tvar vrcholu rozetového listu byl zaokrouhlený nebo tupý. Antokyan na lodyžním listu nebyl přítomen. Intenzita antokyanového zbarvení se nehodnotila, protože nebyl na lodyžním listu přítomen. Tvar čepele v obryse u lodyžního listu byl lopatkovitý a u populace 380 byl navíc pozorován lopatkovitý až eliptický

a 1 rostlina měla dělený list. Hloubka zářezů se hodnotila pouze u této jediné rostliny a byla vyhodnocena jako peřenosečná. Tvar vrcholu lodyžního listu byl zaokrouhlený, nebo zaokrouhlený až uťatý a u populace 380 byl zašpičatělý a uťatý. Trichomy na abaxiální straně u lodyžního listu byly umístěny současně na střední žilce a po ploše. Trichomy na lodyžním listu byly husté. Počet květů v úboru byl u obou populací v rozmezí 6–25, nebo více než 25. Antokyan na spodní straně jazykovitých květů v úboru byl lokalizován na ploše, v podélných čárkách a u populace 380 byl navíc umístěn na vrcholu. Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru byla slabá. Barva prašnickové trubky byla žlutá. Antokyan na zákrovních listenech byl umístěn v tečkách, na vrcholu a u populace 380 byl navíc umístěn na ploše. Typ květenství byl klasovitý, avšak 1 rostlina z populace 380 měla typ jehlancovitý. Stonek se větvil v horní části a podíl rozvětvené horní části z celkové délky stonku byl  $1/3$  a u populace 380 se navíc větvil v  $1/2$ . Trichomy na stonku byly umístěny po celé délce a byly husté a tuhé.

U *L. serriola* došlo během hodnocení k vysokému úbytku rostlin vlivem uschnutí. Proto výsledky hodnocení jsou pouze orientační. U následujících znaků byly populace 365 a 377 vyrovnané. Intenzita antokyanového zabarvení u lodyžního listu je slabá. Tvar čepele v obrysu u celistvého listu lodyžního listu se nehodnotil, protože byly dělené. Hloubka zářezů dělených listů byla peřenosečná. Lokalizace trichomů na abaxiální straně lodyžního listu byla na střední žilce. Trichomy byly hustě seskupené. Počet květů se pohyboval 6–25 květů. Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů v úboru byla slabá. Barva prašnickové trubky byla žlutá. Antokyan na zákrovních listenech v tečkách, na vrcholu a u některých se vyskytoval současně v tečkách a na vrcholu. Trichomy byly umístěny v dolní polovině stonku. Byly středně husté a středně tuhé.

U následujících znaků populace 365 a 377 nebyly vyrovnané. Rozeta byla u populace 365 nepřítomna a u některých rostlin populace 377 byla část rostlin s rozetou a část rostlin bez rozety. Antokyan u lodyžního listu byl umístěn po okraji a trichomech současně nebo jen na trichomech a v populaci 365 se navíc vyskytoval na ploše. Tvar vrcholu lodyžního listu byl zašpičatělý a u některých rostlin populace 377 se vyskytoval také špičatý. Antokyan na spodní straně jazykovitých květů v úboru byl umístěn na ploše, na vrcholu, v podélných čárkách v různých kombinacích. Typ květenství byl chocholičnatý, jehlancovitý, klasovitý a u popula-

ce 365 se vyskytovala část rostlin, která se nevětvila. Stonek se větvil u populace 377 v horní části nebo po celé délce a u populace 365 se větvil v horní části, od báze hlavního výhonu a v horní části, nebo se nevětvil. Podíl rozvětvené části z celkové části délky stonku byl u populace 377 v 1/2, v 1/3 a po celé délce. U populace 365 byl podíl rozvětvené části v 1/3, po celé délce, nebo se stonek nevětvil vůbec.

U *L. saligna* není jednoznačné, která z populací je rozmanitější. Postavení rozetového listu bylo u populace 369 polovzpřímené a u populace 379 se vyskytovaly vzpřímené až polovzpřímené, polovzpřímené, rozložené a také polovzpřímené až rozložené. Antokyan u lodyžního listu byl umístěn na ploše, po okraji a na trichomech a navíc u populace 369 byly rostliny, které antokyan neměly přítomen. Hloubka zářezů u děleného rozetového listu byl u populace 369 peřenolaločný, peřenoklaný a peřenolaločný až peřenoklaný. U populace 379 se navíc vyskytly rostliny, které měly peřenolaločný až peřenodílný. Antokyanu u lodyžního listu nebyl u populace 369 přítomen a u populace 379 se vyskytoval po okraji, na ploše a na trichomech. Intenzita antokyanového zbarvení byla slabá. Trichomy na abaxiální straně lodyžního listu byly umístěny u populace 369 na střední žilce a na žilnatině a u populace 379 nebyly trichomy u některých rostlin přítomny. Tam, kde byly trichomy přítomny, byly husté. Počet květů byl u populace 369 v rozmezí 6–25 a v populaci 379 se vyskytovala rostlina, která měla počet květů menší než 5. Antokyan na spodní straně jazykovitých květů byl u populace 379 umístěn na ploše, vrcholu, v podélných čárkách a u populace 369 nebyl u některých rostlin přítomen. Intenzita antokyanu na spodní straně jazykovitých květů u populace 379 byla slabá, u populace 369 byla slabá i střední. Barva prašnickové trubky u populace 379 byla světle fialová a u populace 369 byla žlutá i světle fialová. Umístění antokyanu na zákrovních listenech bylo v tečkách, na vrcholu, na ploše a navíc u populace 369 u některých rostlin nebyl antokyan na zákrovních listenech přítomen. Typ květenství jehlancovité, nevětvilo se a dokonce u populace 369 se vyskytla rostlina s chocholičnatou latou. Stonek se větvil u populace 369 v horní části stonku, nebo se nevětvil a u populace 379 se navíc větvil po celé délce. Podíl rozvětvené části z celkové délky stonku je u populace 369 v 1/2, v 1/3, ve 2/3 a nebo se nevětvil. U populace 379 se navíc větvil po celé délce. Trichomy na stonku u populace 379 nebyly přítomny a u populace 369 byla část rostlin bez trichomů

a část rostlin s trichomy v dolní polovině. U té části rostlin, která má trichomy, tak byly pozorovány řídké a středně tuhé.

#### 4.9 Fenologické charakteristiky

Mezi fenologické charakteristiky, které jsem hodnotila u všech vzorků rostlin, byly: vybíhání, kvetení a tvorba nažek.

##### Vybíhání

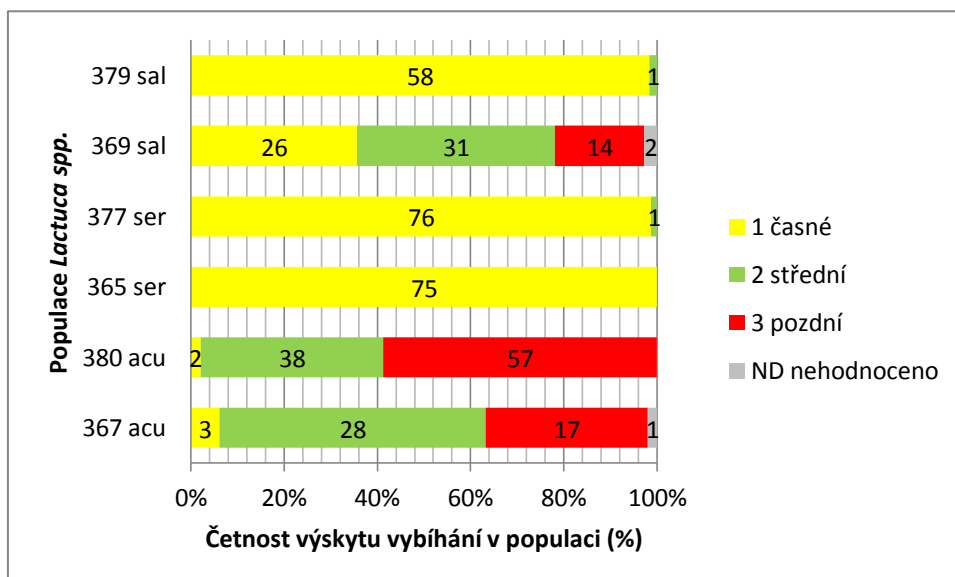
Označení vybíhání bylo použito při zřetelném pozorování vývoje stonku, kdy jeho výška dosáhla přes 10 cm. Vybíhání stonku můžeme pozorovat (obrázku 55).



Obrázek 55. Vybíhání rostlin druhu *L. serriola*: a – vzorek 377-5, b – vzorek 377-2

Začátek vybíhání byl zaznamenán konkrétním datem pro každou rostlinu. Poté byl přepočítán na hodnotu „dny po výsevu“. Pro vyhodnocení této fenofáze jsem rostliny zařadila do tří kategorií. Časně (rané) vybíhání proběhlo do 81. dne po výsevu. Pro střední vybíhání jsem určila rozmezí od 82. do 95. dne po výsevu. Pozdní vybíhání proběhlo po 96. dni po výsevu.

Výsledky hodnocení vybíhání všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsou uvedeny v grafu (obrázek 56).



Obrázek 56. Fenofáze vybílání u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U *L. aculeata* jsou obě populace 367 a 380 téměř vyrovnané. Obsahují časně, středně i pozdně vybílající rostliny. Převážná část vzorků těchto populací je středně a pozdně vybílající.

*L. serriola* je ve fenofázi vybílání téměř vyrovnaný. U obou populací 365 a 377 je většina vzorků raně vybílajících. U populace 377 se vyskytla pouze jedna rostlina, která spadala do kategorie středně vybílajících.

V rámci populace 369 *L. saligna* byly zastoupeny všechny kategorie vybílání. Největší zastoupení bylo střední, méně časně a nejmenší zastoupení bylo pozdně vybílajících rostlin.

Populace 379 byla v tomto znaku vyrovnanější. Většina rostlin byla raně vybílající a jen jedna rostlina byla středně vybílající.

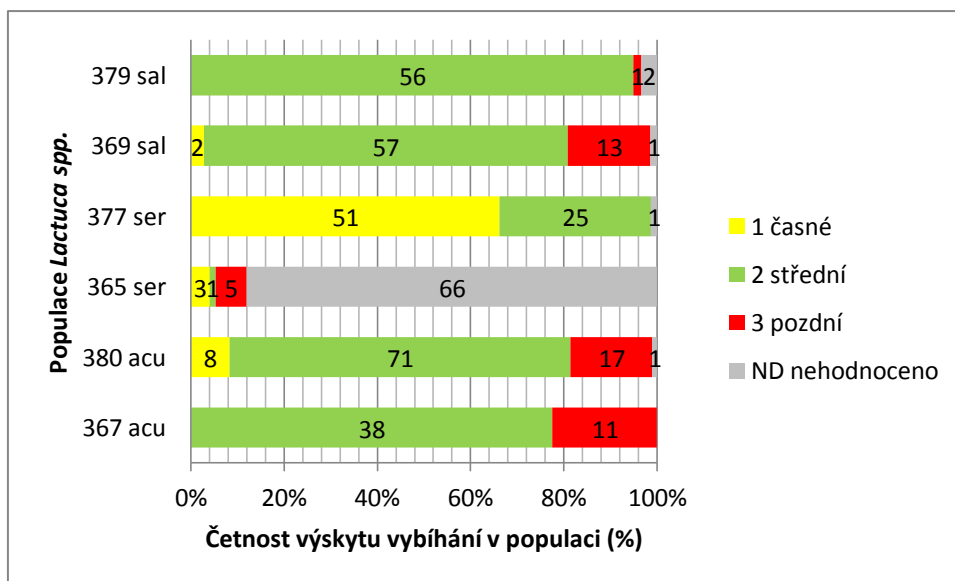
### Kvetení

U této fenofáze jsem hodnotila začátek kvetení, který jsem zaznamenala konkrétním datem pro každou rostlinu. Poté jsem toto datum přepočítala na hodnotu „dny po výsevu“. Za kvetení je označována fáze, kdy se na rostlině objevil první plně rozvinutý květ.

Pro hodnocení této fenofáze u jednotlivých populací jsem stanovila kategorie: časně, střední a pozdní. Přičemž časně kvetení začalo do 149. dne po výsevu.

Střední kvetení proběhlo v rozmezí od 150. do 177. dne po výsevu. Pozdní kvetení proběhlo až po 178. dni po výsevu.

Výsledky hodnocení kvetení všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsou uvedeny v grafu (obrázek 57).



Obrázek 57. Fenofáze kvetení u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U populace 367 *L. aculeata* byla většina rostlin v kategorii středně kvetoucích a malá část byla pozdně kvetoucích. Populace 380 *L. aculeata* byla ve fenofázi kvetení rozmanitější, protože se v ní vyskytují jak časně kvetoucí, tak středně kvetoucí i pozdně kvetoucí. Většina však spadá do středně kvetoucích, stejně jak tomu je u populace 367.

Populace 365 *L. serriola* zahrnovala všechny kategorie. Nejvíce procent patřilo do kategorie pozdně kvetoucích, menší část vzorků časně kvetoucích a jedna rostlina se zařadila do středně kvetoucích rostlin. Populace 377 byla ve fenofázi kvetení vyrovnanější. Rostliny této populace spadaly do středně a časně kvetoucích rostlin.

*L. saligna* byla ve fenofázi kvetení rozmanitější. Rostliny populace 369 obsahovaly většinou středně kvetoucí, menší množství rostlin byla pozdně kvetoucí a nejmenší část z této populace byla v kategorii časně kvetoucích rostlin. Rostliny populace 379 byly ve fenofázi kvetení nejvyrovnanější ze všech druhů. Většina této populace spadala do kategorie středně kvetoucích rostlin.

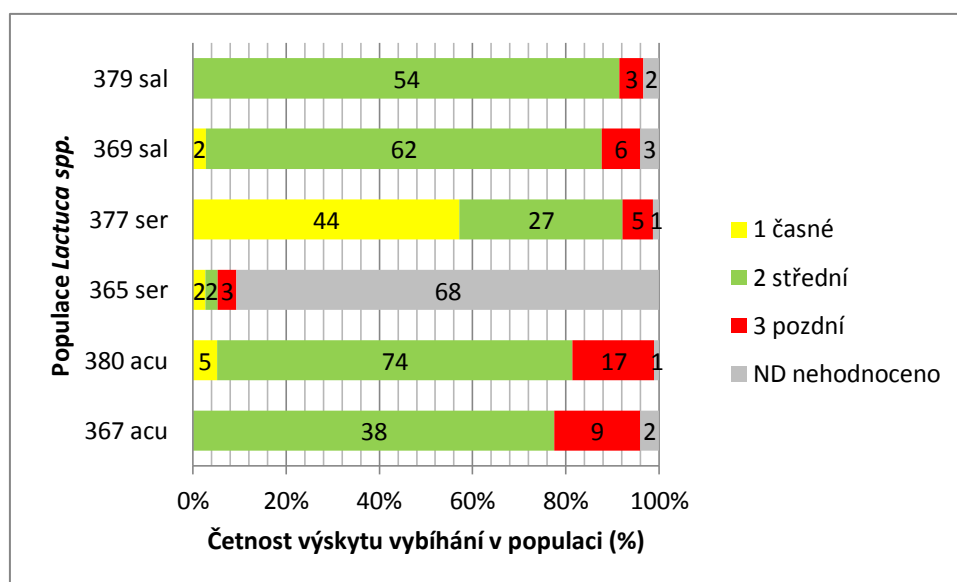


## Tvorba nažek

Začátek tvorby nažek jsem zaznamenala konkrétním datem pro každou rostlinu. Poté jsem přepočítala na hodnotu „dny po výsevu“. Pro vyhodnocení této fenofáze jsem rostliny zařadila do tří kategorií. Časná tvorba nažek proběhla do 159. dne po výsevu. Do střední kategorie tvorby nažek jsem zařadila rostliny v rozmezí od 160. do 193. dne po výsevu. Pozdní tvorba nažek proběhla po 194. dni po výsevu.

Pro hodnocení vyrovnanosti tvorby nažek jsem zvolila kategorie: rané, střední a pozdní. Do rané kategorie jsou zařazeny rostliny, které tvořily nažky do 159. dne. Do střední kategorie spadají rostliny tvořící nažky v rozmezí od 160. dne do 193. dne a rostliny, které vytvořily nažky až po 194. dni jsou zařazeny do kategorie pozdní.

Výsledky hodnocení tvorby nažek všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsou uvedeny v grafu (obrázek 58).



Obrázek 58. Fenofáze tvorby nažek u populací *L. aculeata* (367acu a 380 acu), *L. serriola* (365 ser a 377 ser) a *L. saligna* (369 sal a 379 sal). Čísla v pruzích udávají počet rostlin v dané kategorii.

U hodnocení fenofáze tvorby nažek byly výsledky téměř totožné jako u fenofáze kvetení. Jediný rozdíl v rozdělení kategorií jsem zaznamenala u *L. serriola* populace 377, kde se objevily i rostliny, které měly pozdní tvorbu nažek, kdežto u fenofáze kvetení tato populace obsahovala pouze rostliny raně a středně kvetoucí.

## 5 Diskuse

Výsledky hodnocení morfologických znaků vybraných druhů *Lactuca* spp. realizované v rámci mé diplomové práce, slouží k hlubšímu poznání diverzity populací tohoto rodu, což je také předmětem dlouhodobého výzkumu Oddělení fytopatologie a Oddělení konzervační biologie rostlin Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Rozsáhlá morfologická variabilita některých druhů rodu *Lactuca* L. je primárně podmíněna jejich širokou ekologickou valencí (Lebeda et al., 2007). V rámci genofundových kolekcí může být také někdy příčinou jejich nesprávná determinace a taxonomické zařazení jednotlivých položek genových zdrojů (Lebeda et al., 2009). Díky tomu je naprosto nezbytné primárně ověřit taxonomické zařazení nově získaných vzorků ze sběrů na jejich přirozených stanovištích, včetně jejich následného morfologického studia, což se týká i vzorků *Lactuca* spp. (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. aculeata*) použitých v této práci.

*L. aculeata* vykazuje určitou variabilitu čepele, která je u tohoto druhu celokrajná až peřenosečná (Jeffrey, 1995; Zohary, 1991). V provedeném hodnocení jsem u tohoto druhu pozorovala tvar čepele rozetového listu, jež byl celistvý, dále pak tvar čepele lodyžního listu, jež byl lopatkovitý až eliptický. Antokyan na rozetovém listu byl u *L. aculeata* nepřítomen, pokud byl přítomen, tak pouze na ploše. U lodyžního listu antokyan přítomen nebyl. Tvar vrcholu rozetového listu byl tupý a zaokrouhlený. Tvar vrcholu lodyžního listu byl u *L. aculeata* zaokrouhlený, uťatý nebo zaokrouhlený až uťatý. Barva prašnickových trubek byla u *L. aculeata* žlutá. Průměrný počet květů byl u tohoto druhu 23, což koresponduje s dostupnou literaturou (Jeffrey, 1995; Zohary, 1991), která uvádí, že *L. aculeata* má vyšší počet květů v úboru než druhy *L. serriola* a *L. saligna*. Typ květenství byl u *L. aculeata* klasovitý s výjimkou jedné rostliny, která měla jehlancovitý.

*L. serriola* měla antokyan na rozetovém listu umístěn po okraji a na trichomech. Antokyan na lodyžním listu byl u tohoto druhu přítomen v různých kombinacích. Tvar čepele rozetového listu byl dělený a tvar vrcholu zašpičatělý. Tvar vrcholu lodyžního listu byl u *L. serriola* zašpičatělý nebo špičatý. Naopak Grulich (2004) uvádí pouze zašpičatělý tvar apexu. Uvádí též, že květenství tvoří okolíčnatou latu. V mém pozorování byla *L. serriola* v tomto znaku velmi variabilní, vysky-

toval se zde chocholičnatý, jehlancovitý i klasovitý typ květenství. Průměrný počet květů byl 18 u studovaných položek *L. serriola* 18. Grulich (2004) však uvádí počet květů většinou 8–15. Barva květů, světle žlutá, koresponduje údaji uváděnými Grulichem (2004). Výskyt trichomů u studovaných položek *L. serriola* byl zjištěn pouze v dolní polovině stonku, byly středně husté a středně tuhé.

*L. saligna* měla antokyan na rozetovém listu přítomen po okraji a na trichomech. Antokyan na lodyžním listu byl přítomen v různých kombinacích. Tvar čepele rozetového listu byl u tohoto druhu dělený.

Tvar vrcholu rozetového listu je u *L. saligna* uváděn zašpičatělý (Grulich, 2004), stejný tvar jsem pozorovala i u studovaného vzorku. Grulich (2004) uvádí, že tvar apexu u lodyžního listu je špičatý. U zkoumané populace *L. saligna* jsem však kromě špičatého tvaru vrcholu, pozorovala také zašpičatělý. Grulich (2004) rovněž uvádí, že lodyžní listy mají často podlouhlý až čárkovitý tvar, že jsou celistvé a jen zřídka se vyskytují jako peřenodílné až peřenosečné.

Feráková (1977) uvádí, že podle tvaru lodyžních listů ve střední části stonku se rozlišují dvě variety *L. serriola*: var. *saligna* s celistvými listy a var. *runcinata* s peřenodílnými až peřenosečnými listy. Při hodnocení studovaného souboru jsem pozorovala oba typy listů, tj. var. *saligna sensu lato* a var. *runcinata* (obrázek 27).

Taxon *L. saligna var. saligna* se podle přítomnosti trichomů na lodyžních listech a stoncích dělí na dvě formy: forma *saligna*, která má trichomy přítomny a forma *wallrothii*, která trichomy nemá (Feráková, 1977). Při hodnocení materiálu *L. saligna* z Izraele jsem se setkala s výskytem obou forem, což zatím nebylo z Izraele uváděno (Zohary, 1991). U populace 379 nebyly trichomy přítomny a u populace 369 byla část rostlin bez trichomů a část měla trichomy, především pak v dolní polovině stonku. U tohoto druhu jsem pozorovala řídké a středně tuhé trichomy.

Úbor *L. saligna* obsahuje 6 až 15 květů. Ligule mají světle žlutou barvu a spodní strana ligulí je často načervenalá (Feráková, 1977). Tyto morfologické znaky byly rovněž zaznamenány u hodnoceného souboru.

Květenství *L. saligna* klasovité nebo prutnatě větvenou latu (Grulich, 2004). U hodnoceného souboru převažoval jehlancovitý typ květenství.

Jedním ze znaků, kterým se od sebe jednotlivé druhy *Lactuca* spp. odlišovaly, byla přítomnost antokyanu a to na rozetovém a stonkovém listu. Tvardková (2010) ve své bakalářské práci uvádí, že v průběhu pozorování zaznamenala změnu přítomnosti antokyanu v závislosti na fázi vývoje, ve kterém se daná rostlina vyskytovala. Této skutečnosti jsem bohužel během pozorování nevěnovala pozornost, takže ji nemohu ani potvrdit ani vyvrátit. Faktem je, že pokud by se opravdu mezi vývojovou fází rostliny a přítomností antokyanu potvrdila souvislost, mohl by tento znak být vhodný při podrobném morfologickém hodnocení.

V rámci této diplomové práce jsem se nezabývala morfologickými znaky nažek, které jsou však posbírané a uloženy na Katedře botaniky PřF Univerzity Palackého v Olomouci. Podle mého názoru by zpracování těchto morfologických znaků mohlo přinést zajímavé výsledky ke komplexnímu poznání diverzity populací rodu *Lactuca* L. Měření nažek se zabývala Novotná (2006) ve své diplomové práci s názvem Morfologická variabilita nažek vybraných evropských populací *Lactuca serriola* L. Detailně byla pak tato problematika zpracována v publikaci Novotná et al. (2011) z níž vyplynulo, že lze pomocí morfologie nažek odlišit *L. serriola* f. *serriola* a f. *intergrifolia*, ale rovněž byla potvrzena závislost mezi některými morfologickými parametry nažek a eko-geografickými faktory. Podobnou problematiku studovala v bakalářské i diplomové práci Rašková (2010, 2012) se zaměřením na vybrané populace *L. serriola* pocházející z USA a Kanady. Získaná data z těchto prací jsou přínosem pro úpravu klasifikátoru, který se používá pro morfologické hodnocení druhů *Lactuca* (Doležalová et al., 2002).

Na základě výsledků uvedených v této diplomové práci, bylo navrženo rozšíření stupnice klasifikátoru (Doležalová et al., 2002) o další přesnější determinační znaky: 1.5.6 Barva jazykovitých květů v úboru, 1.5.4\* Úbor – průměrný počet květů, 1.4.26 Tvar čepele v obryse celistvého listu.

Grulich (2004) uvádí, že rod *Lactuca* L. je charakterizovaný jazykovitými květy, se žlutou ligulí, načervenalou na vnější straně, příp. modrou (vzácně se také vyskytuje v bílé barvě). Odlišnou intenzitu a odstín žluté barvy můžeme pozorovat na obrázku 36. Tyto poznatky jsem však v práci neuváděla, protože si myslím, že jde o velmi subjektivní hodnocení a pokud bych měla přesně stanovit barvu odstínu, bylo by nutné postupovat podle standardizovaného vzorníku barev. Odstíny barev jazykovitých květů byly: žluto-zelená, světle žlutá, žloutkově žlutá a na

spodní straně ligulí se objevovala růžovo-červená, světle fialová. Pokud by tomuto znaku byla věnována větší pozornost a stanovil by se zmiňovaný standardizovaný vzorník barev, mohl by být tento znak považován za jeden z determinačních znaků a přispěl by tak k upřesnění taxonomického zařazení.

Dále bylo navrženo klasifikátor (Doležalová et al., 2002) rozšířit o modifikovaný znak 1.5.4\* Úbor – průměrný počet květů. Grulich (2004) uvádí, že úbory jsou početné, zpravidla drobné, 4–25květé (nebo až 50květé). U jednotlivých druhů *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna* se počet květů lišil. Podle škály klasifikátoru (Doležalová et al., 2002) však není tento rozdíl tak zřejmý. Podle mého názoru navržený modifikovaný znak 1.5.4\* Úbor – průměrný počet květů více poukazuje na odlišnost v počtu květů v rámci jednotlivých druhů.

Na základě realizovaných pozorování jsem navrhla u klasifikátoru (Doležalová et al., 2002) rozšíření stupnice u znaku 1.4.26 Tvar čepele v obryse celistvého listu. Přidán byl eliptický tvar s hodnotou 9.

## 6 Závěr

V předložené diplomové práci jsou zpracovány výsledky získané na základě hodnocení morfologických znaků a fenologických charakteristik tří druhů *Lactuca* spp.. Toto hodnocení bylo prováděno na 68 vzorcích druhu *L. aculeata*, *L. serriola* a *L. saligna*. Zmíněné vzorky byly získány originálními sběry v Izraeli v letech 2007 a 2009. U každé rostliny z daného vzorku bylo hodnoceno 27 morfologických znaků a 3 fenologické charakteristiky.

Na základě vyhodnocení všech hodnocených znaků je zřejmé, že se jednotlivé druhy v určitých znacích odlišují. Zejména se jedná o následující znaky: antokyan na rozetovém a lodyžním listu, tvar čepele rozetového listu, tvar vrcholu lodyžního listu, počet a barva květů, typ květenství. Nepřehlédnutelným odlišujícím znakem jsou trichomy, zejména pak jejich umístění na listu, stonku a také jejich hustota a kvalita.

U *L. aculeata* se vyskytla rostlina 380-2(1), která jako jediná z obou populací měla dělený lodyžní list. Dále byla u této rostliny pozorována odlišná kvalita trichomů na stonku, kdy tato rostlina měla různě dlouhé a široké trichomy oproti ostatním rostlinám, které měly trichomy stejně dlouhé a široké. Rostlina 380-2(1) se také odlišovala typem květenství, měla jehlancovitou latu, kdežto u ostatních rostlin tohoto druhu se vyskytovala klasovitá lata. Na základě těchto odlišností můžeme usuzovat, že rostlina 380-2(1) druhu *L. aculeata*, mohla být kříženec druhu *L. aculeata* × *L. serriola*.

U *L. aculeata* byla také zaznamenána odlišnost u vzorku 367-10 ve tvaru vrcholu lodyžního listu. U tohoto vzorku na zaokrouhleném vrcholu byly zřetelné rohy (obrázek 29).

U *L. serriola* došlo, především v populaci 365, k velkému úbytku hodnocených rostlin, proto výsledky těchto pozorování lze považovat pouze orientační, viz kapitola Výsledky.

U *L. saligna* byly odlišeny dvě variety: var. *runcinata* a var. *saligna*. Jako *L. saligna* var. *runcinata* byly určeny vzorky 369-2(1), 369-2(3), 369-3(1,3), 369-4(1,2,4,5,7,8), 369-4(6), 369-11(2,3,4), 369-12, 369-14(2,3,4,5,6,7,8), 369-17,

369-18 a 369-19. Jako *L. saligna* var. *saligna* byly určeny vzorky 369-1, 369-2(2,4), 369-3(2,4,5), 369-4(3), 369-11(1) a 369-14(1).

U *L. saligna* byla zjištěna přítomnost antokyanu na zákrovních listenech u všech z populace 379 a u většiny rostlin z populace 369, menší část z této populace však neměla antokyan přítomen v zákrovních listenech. Jednalo se o vzorky 369-8, 369-17, 369-18 a rostliny 369-1(3), 369-3(5) a 369-4(6). U těchto tří rostlin byla také zaznamenána nepřítomnost antokyanu v prašnickových trubkách, zatímco u ostatních z populace 369 a 379 byl antokyan přítomen.

## 7 Seznam použité literatury a zdrojů

- Beharav, A., Ben-David, R., Malarz, J., Stojakowska, A., Michalska, K., Doležalová, I., Lebeda, A., Kisiel, W., 2010. Variation of sesquiterpene lactones in *Lactuca aculeata* natural populations from Israel, Jordan and Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 38: 602 – 611.
- Doležalová, I., Lebeda, A., Křístková, E., 2001. Prickly lettuce (*L. serriola* L.) germplasm collecting and distribution study in Slovenia and Sweden. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 128: 41 – 44.
- 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.
- Hammerová, I., 2010. Hodnocení genových zdrojů vybraných užitkových rostlin metodou průtokové cytometrie. Diplomová práce. Katedra botaniky PŘF, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Feráková, V., 1977. The genus *Lactuca* L. in Europe. Univerzita Komenského v Bratislavě, Bratislava.
- Grulich, V., 2004. *Lactuca* L. – locika. In: Slavík, B., Štěpánková, J. (Eds.): *Květena České republiky 7 (Flora of the Czech Republic)*. Academia, Praha, pp. 487 – 497.
- 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*. The Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 3 – 21.
- Kilian, N., 2001. *Lactuca stebbinsii* (*Lactuca*, Compositae), a puzzling new species from Angola. *Willdenowia*, 31: 71 – 78.
- 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, Proceedings of the Eucarpia Meeting on Leafy Vegetables Genetics and Breeding*. Olomouc: Palacky University in Olomouc. pp: 81 – 94.



- Lebeda, A., Doležalová, I., Křístková, E., Mieslerová, B., 2001. Biodiversity and ecogeography of wild *Lactuca* spp. in some European countries. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48: 153 – 164.
- Lebeda, A., Doležalová, I., Feráková, V., Astley, D., 2004. Geographical distribution of wild *Lactuca* species (*Asteraceae*, *Lactuceae*). *Botanical Reviews* 70: 328 – 356.
- Lebeda, A., Ryder, E. J., Grube R., Doležalová, I., Křístková, E., 2007. Lettuce (*Asteraceae*, *Lactuca* spp.). In: Singh, R.J. (Ed.): *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement Series*, Vol. 3, *Vegetable Crops*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton London New York. pp: 377 – 472.
- Lebeda, A., Doležalová, I., Křístková, E., Kitner, M., Petrželová, I., Mieslerová, B., Novotná, A., 2009. Wild *Lactuca* germplasm for lettuce breeding: current status, gaps and challenges. *Euphytica*, 170: 15 – 34.
- Novotná, A., 2006. Morfologická variabilita nažek vybraných evropských populací *Lactuca serriola* L. Diplomová práce, Katedra botaniky PŘF, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Novotná, A., Doležalová, I., Lebeda, A., Kršková, M., Berka, T., 2011. Morphological variability of achenes of some European populations of *Lactuca serriola* L. *Flora*, 206: 473 – 483.
- Rašková, K. 2010. Morfologická variabilita nažek vybraných populací *Lactuca serriola* L. pocházejících z USA a Kanady. Bakalářská práce, Katedra botaniky PŘF, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Rašková, K., 2012. Variabilita morfologických znaků populací *Lactuca serriola* z USA a Kanady. Diplomová práce, Katedra botaniky PŘF, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Slavík, B., 2004. Fytogeografická charakteristika. In: Slavík, B., Štěpánková, J. (Eds.): *Květena České republiky 7 (Flora of the Czech Republic)*. Academia, Praha, pp. 24.

Tvardková, M., 2010. Morfologické znaky lociky vrbové (*Lactuca saligna* L.) z Francie, Itálie, Slovenska a USA. Bakalářská práce, Katedra botaniky PŘF, Univerzita Palackého v Olomouci.

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

### **Elektronické zdroje:**

AKULOVA, Zoya. *Lactuca saligna*; Willowleaf Lettuce. [online]. [cit. 2012-07-23].

Dostupné z:

[http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=0000+0000+0709+1828](http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0709+1828)

Asteraceae – hvězdnicovité. *Květena ČR* [online]. [cit. 2012-07-08]. Dostupné z:

<http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?pn=2&IDceled=7>

Asterales. [online]. [cit. 2012-07-20]. Dostupné z:

<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>

CIBULKA, Radim. LACTUCA SERRIOLA L. – locika kompasová / šalát kompasový. [online]. [cit. 2012-07-23]. Dostupné z:

[http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://botany.cz/foto/locikakomp1.jpg&imgrefurl=http://botany.cz/cs/lactuca-serriola/&usg=\\_\\_tEZIrN-RI7bUA2gkxemc80L-x-c=&h=500&w=285&sz=49&hl=cs&start=1&zoom=1&tbnid=9g\\_ikP2vFsT-9M:&tbnh=130&tbnw=74&ei=WC4NUMODGcGohAfG4Nz2CQ&prev=/search%3Fq%3Dlactuca%2Bserriola%26hl%3Dcs%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&itbs=1](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://botany.cz/foto/locikakomp1.jpg&imgrefurl=http://botany.cz/cs/lactuca-serriola/&usg=__tEZIrN-RI7bUA2gkxemc80L-x-c=&h=500&w=285&sz=49&hl=cs&start=1&zoom=1&tbnid=9g_ikP2vFsT-9M:&tbnh=130&tbnw=74&ei=WC4NUMODGcGohAfG4Nz2CQ&prev=/search%3Fq%3Dlactuca%2Bserriola%26hl%3Dcs%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&itbs=1)

IRIT ZUK KOVACSI. [online]. [cit. 2012-07-23]. Dostupné z:

<http://www.wildflowers.co.il/english/picture.asp?ID=12354>

KORBÁŘOVÁ, Anna. Obrazová analýza. In: [online]. [cit. 2012-07-25]. Dostupné

z: [http://web.vscht.cz/kadleck/archiv/mrt\\_fpbt/prednasky/3a-FPBT07-](http://web.vscht.cz/kadleck/archiv/mrt_fpbt/prednasky/3a-FPBT07-Obraz_anal.pdf)

[Obraz\\_anal.pdf](http://web.vscht.cz/kadleck/archiv/mrt_fpbt/prednasky/3a-FPBT07-Obraz_anal.pdf)

Lactuca aculeata Boiss. [online]. [cit. 2012-07-16]. Dostupné z:  
<http://flora.huji.ac.il/browse.asp?action=specie&specie=LACACU>

Mapa lokalit [online]. [cit. 2012-12-10]. Dostupné z:  
<http://mapy.cz/#x=35.909035&y=32.718817&z=7>

Molekulární markery využívané při studiu variability rostlin. [online]. [cit. 2012-07-16]. Dostupné z: [http://www.priroda21.upol.cz/docs/2012-01-30\\_-\\_Kitner\\_-\\_Zakladni\\_metody\\_molekularni\\_biologie\\_v\\_botanice.pdf](http://www.priroda21.upol.cz/docs/2012-01-30_-_Kitner_-_Zakladni_metody_molekularni_biologie_v_botanice.pdf)

The International Lactuca Database. [online]. [cit. 2012-07-23]. Dostupné z:  
<http://documents.plant.wur.nl/cgn/pgr/ildb/>

What is phenotyping. [online]. [cit. 2012-07-25]. Dostupné z:  
[http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/PHENOCORE/What\\_is\\_phenotyping](http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/PHENOCORE/What_is_phenotyping)

## **8 Seznam příloh**

Detailní hodnoty pro jednotlivé rostliny v rámci všech populací *L. serriola*, *L. saligna* a *L. aculeata* jsou uvedeny v tabulkách v jednotlivých přílohách mé diplomové práce pro svůj rozsah je pouze v digitální podobě na CD.

**8.1 Příloha I Tabulka A morfologické znaky rozetových listů**

**8.2 Příloha II Tabulka B morfologické znaky lodyžních listů**

**8.3 Příloha III Tabulka C morfologické znaky květů a květenství**

**8.4 Příloha IV Tabulka D morfologické znaky stonku**

**8.5 Příloha V Skeny rozetových listů vzorků druhu *L. aculeata*, *L. serriola*, *L. saligna***

**8.6 Příloha VI Skeny lodyžních listů vzorků druhu *L. aculeata*, *L. serriola*, *L. saligna***