Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky

Biodiverzita a ekogeografie planě rostoucích druhů rodu *Lactuca* v Maďarsku

Bakalářská práce

Nikola Drozdková

Studijní obor: Biologie-Geografie

Forma studia: Prezenční

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.

Olomouc 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením pana prof. Ing. Aleše Lebedy, DrSc. a s použitím uvedené literatury.

V Olomouci ……

……..

Nikola Drozdková

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce, prof. Ing. Aleši Lebedovi, DrSc., který mi poskytl mnoho cenných rad, odborné vedení a studijní materiály.

Tato práce vznikla s podporou: Interní grantové agentury Univerzity Palackého v Olomouci (IGA-PrF-2018-001), a projektu MSM 6198959215 (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR)

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Nikola Drozdková

Název práce: Biodiverzita a ekogeografie planě rostoucích druhů rodu *Lactuca* v Maďarsku

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra botaniky, Přírodovědecké fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

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

Rok obhajoby práce: 2018

Abstrakt: V předložené bakalářské práci jsou zpracována data pro biogeografické rozšíření a diverzitu zástupců rodu *Lactuca* v Maďarsku získaná na základě polních pozorování realizovaných pracovníky katedry botaniky, oddělení fytopatologie a mikrobiologie Univerzity Palackého v Olomouci. Data byla získána v průběhu let 1999 až 2017 a celkově bylo zpracováno 232 vzorků na území Maďarska. Byl zjištěn výskyt čtyř druhů rodu *Lactuca* a to *L. perennis* L., *L. viminea* (L.) J. et C. PRESL, *L. saligna* L. a *L. serriola* L. Zpracovány byly základní charakteristiky a vlastnosti lokalit, na kterých se jednotliví zástupci rodu *Lactuca* v Maďarsku vyskytovali. Nejčastější druh, *L. serriola* f. *serriola* byl zaznamenán na 183 lokalitách a nejvíce se vyskytoval podél cest a v urbanizovaných oblastech. Jediný vzorek se vyskytoval na písečných dunách. Průměrná nadmořská výška všech lokalit byla 178 m n. m. *L. saligna* byla zaznamenána na 47 lokalitách a mezi typická stanoviště této rostliny patří rovněž okraje cest a urbanizované oblasti. Výsledky z jednotlivých stanovišť podporují již dříve získané informace o charakteristice a rozšíření jednotlivých druhů rodu *Lactuca* v Maďarsku. V další fázi této práce by bylo vhodné cílené prozkoumání většího počtu lokalit, na rozsáhlejším území Maďarska.

Klíčová slova: *Lactuca*, Maďarsko, biogeografie, geografie Maďarska

Počet stran: 78

Počet příloh: 2

Jazyk: Čeština

Bibliographical identification:

Author's name and surname: Nikola Drozdková

Title: Biodiversity and ecogeography of wild *Lactuca* species in Hungary

Type of thesis: Bachelor thesis

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

Supervisor: Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.

The year of presentation: 2018

Abstract: This bachelor thesis presents data of the biogeographic distribution and diversity of representatives of the *Lactuca* genus in Hungary, obtained during field observations realized by the staff of the Department of Botany, of Palacky University in Olomouc. Data were collected in Hungary during field expeditions from 1999 to 2017 and 232 locations were processed. The occurrence of four species of the genus *Lactuca* was recorded, namely *L. perennis* L., *L. viminea* (L.) J. et C. PRESL, *L. saligna* L. and *L. serriola* L. The basic geographic and ecologic characteristics and attributes of the locations where the *Lactuca* representatives were found in Hungary were processed. The most common species, *L. serriola* f. *serriola*, were recorded on 183 locations, most occurring along roads and in urban areas. A single specimen was found on sand dunes. The average altitude of all localities was 178 m. *L. saligna* was recorded in 47 localities, and the typical habitat of this plant are also roadsides and urbanized areas. The results from individual habitats support the previously obtained information on the characteristics and the distribution of individual species of the *Lactuca* genus in Hungary. In the next phase of this work, it would be appropriate to target a higher number of localities on the larger territory of Hungary.

Keywords: *Lactuca*, Hungary, biogeography, geography of Hungary

Number of pages: 78

Number of appendices: 2

Language: Czech

Obsah

Úvod ... 1

1 Cíle práce ... 2

2 Literární přehled – teoretická část ... 3

2.1 Charakteristika rodu *Lactuca* ... 3

2.1.1 Obecná charakteristika čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité) ... 3

2.1.2 Morfologie ... 5

2.1.3 Členění rodu *Lactuca* ... 6

2.1.4 Využití salátu (*Lactuca sativa*) v zemědělství ... 15

2.1.5 Ekologie *Lactuca* spp. ... 17

2.2 Geografie Maďarska ... 17

2.2.1 Panonská pánev ... 18

2.2.2 Velká dunajská nížina ... 20

2.2.3 Malá uherská nížina ... 22

2.2.4 Západní Maďarská pohraniční oblast ... 23

2.2.5 Zadunajské středohoří ... 25

2.2.6 Zadunajská pahorkatina ... 27

2.2.7 Severomaďarské středohoří ... 29

2.3 Biogeografie Maďarska ... 31

2.3.1 Vývoj maďarské flóry ... 31

2.3.2 Biodiverzita: biotopy, fauna a flóra ... 33

2.3.3 Vegetační zóny ... 39

2.4 Podnebí Maďarska ... 39

2.5 Rozložení a typy půd Maďarska ... 42

3 Materiál a metody ... 46

4 Výsledky ... 47

4.1 Obecné shrnutí výsledků 47
4.2 Distribuce jednotlivých druhů rodu *Lactuca* v Maďarsku 49
5 Didaktická analýza odborného tématu 63
6 Diskuze 64
7 Závěr 66
8 Citovaná literatura 68

Úvod

Žádný organismus není na Zemi rozmístěn náhodně. Biogeografické průzkumy planě rostoucích rostlin, jejichž formy a genotypy lidé využívají jsou velmi důležité. Tyto rostliny mají totiž vlastnosti, které kultivované rostliny postrádají nebo je mají v omezeném rozsahu, a to jak rezistenci k různým chorobám nebo škůdcům, ale i odolnost vůči faktorům vnějšího prostředí nebo fyziologické znaky (Doležalová et al., 2002; Lebeda et al., 2001). Proto hrají planě rostoucí druhy významnou roli ve šlechtění rostlin. Rovněž jejich rozšíření je důležitou a sledovanou charakteristikou, nejen v souvislosti se změnami klimatu v jednotlivých částech světa a v souvislosti s činností člověka, ale také z hlediska rozšiřování za pomocí přírodních mechanismů. V této práci je zpracováno rozšíření druhů *Lactuca* v Maďarsku, přičemž se jedná o literární rešerši a charakteristiku fyzicko-geografických podmínek Maďarska. V literární rešerši jsou zpracovány základní druhy rodu *Lactuca*. Tito zástupci jsou z dostupné české, anglické a maďarské literatury popsáni a charakterizováni. V druhé části je Maďarsko rozděleno do několika dílčích celků podle jejich geomorfologické a biogeografické rozdílnosti. V jednotlivých částech Maďarska jsou popsány základní geomorfologické znaky, klima, hydrogeografie, základní typy půdy a typická flóra. Dále jsou zde rozepsány základní typy biomů, klimatické podmínky Maďarska a celkové rozložení a typy půd na jeho území. Hlavním zdrojem informací pro tuto část je kniha The Physical Geography of Hungary (Mezősi, 2017), ve které je zpracováno velké množství maďarsky psaných zdrojů.

Praktická část obsahuje zpracování informací a dat z terénních expedic a polních pozorování, které byly získány pracovníky katedry botaniky Univerzity Palackého v Olomouci v letech 1995-2017. Informace byly zpracovány formou map a tabulek, v nichž jsou zaznamenány jednotlivé pozorované druhy. Pro Maďarsko nebyl dosud podobný průzkum výskytu tohoto rodu zpracován, a to ať už z pohledu geografické distribuce a ekologických charakteristik jednotlivých lokalit, tak i z hlediska srovnání s dostupnou literaturou.

1 Cíle práce

1. Zpracování literární rešerše k zadanému tématu.
2. Zpracování dat pro sběrové lokality vybraných druhů rodu *Lactuca*, jež získalo Oddělení fytopatologie katedry botaniky PřF UP v Olomouci v letech 1999–2017.
3. Vizualizace sběrových lokalit (vytvoření map) pro vybrané druhy rodu *Lactuca*.
4. Zpracování dostupných klimatických a geomorfologických údajů pro sběrové lokality, zpracování informaci o charakteru populace zájmového druhu na daném stanovišti.
5. Shrnutí výsledků a jejich interpretace.

2 Literární přehled – teoretická část

2.1 Charakteristika rodu *Lactuca*

2.1.1 Obecná charakteristika čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Do řádu hvězdnicotvarých (*Asterales*) patří i čeleď hvězdnicovitých (*Asteraceae*), která se člení na tři podčeledě – *Asteraceae, Cichoriaceae* a *Ambrosiaceae*. Tyto tři podčeledě se však díky svým podobným morfologickým, fylogenetickým a dalším společným vlastnostem spojují do jediné čeledě, kterou je *Asteraceae*. Po čeledi *Orchideaceae* můžeme *Asteraceae* najít na pomyslném druhém místě z hlediska počtu druhů (Slavík, 2004). Počet druhů hvězdnicovitých se udává mezi 25 až 33 tisíci, přičemž se uvádí 1400 až 1450 rodů. Čeleď *Asteraceae* původně díky poměrně mladé speciaci (paleontologické výzkumy uvádějí nálezy až z dob třetihor) nebyla přednostně kosmopolitní. Avšak díky působení člověka se stala kosmopolitní. Hlavní příčinou bylo zavlékání a introdukce jednotlivých zástupců do jiných, pro daný druh cizích, oblastí a lokalit. Díky tomu dnes patří mezi nejrozšířenější a druhově nejbohatší čeledě světa. Pro střední Evropu dokonce představuje celých 12 % z celkového počtu cévnatých rostlin. Vysoce zastoupeny jsou také ve Středozemí, na Blízkém východě a Střední Asii. V USA a Chile je jejich zastoupení celosvětově nejvyšší a to až 19 % ze všech cévnatých rostlin. V Evropě najdeme především druhy, které sem byly zavlečeny ze severoamerického kontinentu, popřípadě méně často ze střední či jižní Ameriky. Rovněž naopak, tedy z Evropy a Euroasie byly zavlečeny do Ameriky některé druhy. V České republice tuto čeleď řadíme mezi významné neoindigenofyty a je považována za čeleď s největším počtem neofytů (Slavík, 2004). Kvůli vysokému počtu druhů je taxonomické členění této čeledi velmi složité. Díky poměrně dostatečnému a narůstajícímu množství informací z oblasti morfologie, anatomie, fytogeografie, ekologie, fylogeneze a dalších se dosavadní názory členění na tři podčeledě stále mění a upřesňují (Lebeda et al., 2007a; Štěpánek, 2004; Wang et al, 2013; Wei et al., 2017).

Mezi hvězdnicovitými můžeme kromě bylin najít také keře, polokeře a stromy (Lebeda et al. 2007a). Polokeře a keře se však přirozeně vyskytují mimo oblast České republiky. Kořeny mají větvené, vřetenovitého až kulovitého tvaru. Často vytvářejí oddenky. Z nich vyrůstá zpravidla vyvinutý stonek, který je vystoupavý, či výjimečně

poléhavý, jednoduchý nebo větvený. Listy na něm jsou bez palistů, střídavé či vstřícné, nebo vzácně v přeslenech. Někdy se také vyskytují v přízemní růžici. Květy mají většinou oboupohlavní, méně často jednodomé, a ještě vzácněji jsou dvoudomé (Štěpánek, 2004). Květy jsou pro tuto čeleď charakteristickým znakem, jsou velmi drobné a uspořádány jsou v úbor, mnohokvětý útvar sdružující drobné jazykovité nebo trubkovité květy. Ty přisedají na květní lůžko, které je rozšířené a je kryté zákrovem. Ten je tvořen několika řadami listenů na spodní straně květního lůžka (Tiefenbachová, 2001). Někteří zástupci čeledi *Asteraceae* a mezi nimi i rod *Lactuca*, produkují latex, což je bílá lepkavá tekutina. Ten obsahuje směs různých chemických látek, jako například terpenoidy, fenoly, proteiny, glykosidy a alkaloidy (Lebeda et al., 2014). Jednou z důležitých součástí latexu jsou seskviterpeny. Tyto látky slouží, kromě jiného, k ochraně rostliny před mikroorganismy nebo jako ochrana proti UV záření. Dále také latex může obsahovat látky, které jsou prospěšné pro léčbu například kardiovaskulárních chorob či rakoviny u člověka (Chadwick et al., 2013).

Mnozí zástupci této čeledi mají důležitý význam pro život člověka, neboť mu slouží jako zdroj potravy nebo jako léčivo. Mezi nejběžněji pěstované rostliny patří například slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.), artyčok kardový (*Cynara cardunculus*) nebo locika setá (*Lactuca sativa*). Mezi producenty přírodních léčiv můžeme najít například pampelišku obecnou (*Taraxacum officinale*), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*) či pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*) (Deyl a Hísek, 2001). Známe jsou také okrasné rostliny nebo polokeře, mimo Českou republiku pak také stromy, např. rody *Chrysanthemum* (chryzantémy), *Dahlia* (jiřiny) nebo *Tagetes* (aksamitníky) (Slavík, 2004).

Rod *Lactuca* patří do jedné z čeledí hvězdnicotvarých – *Cichorioideae* (čekankovité) (Lebeda et al., 2004). Tento rod je celosvětově rozšířen, zejména pak na severní polokouli, kdy konkrétně v Evropě se podle dostupné literatury nachází 17 druhů tohoto rodu (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2004). Přesný počet všech druhů není dosud přesně znám. Díky novému, podrobnějšímu studiu málo prozkoumaných rodů této čeledi se toto číslo stále upřesňuje (Lebeda et al., 2007a). Problémem při určování počtu zástupců rodu *Lactuca* představuje poměrně častý a snadný vznik mezidruhových hybridů a procesy polyploidizace (Kitner et al., 2015). Rovněž přesné vymezení rodu *Lactuca* je problematické (Wei et al., 2017). Podle dostupné literatury reprezentuje rod *Lactuca* přes 100 druhů (Lebeda et al., 2004, 2007a) toto číslo se, však liší podle autora

dané publikace (Slavík, 2004). Najdeme je převážně na severní polokouli, tedy v Evropě, Asii, Africe, Severní a střední Americe a také v Indonésii (Lebeda et al., 2004). Většina z nich je adaptována na suché klima. Tedy kromě některých liánovitých zástupců ve střední Africe (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2004, 2007a).

2.1.2 Morfologie

Zástupci rodu *Lactuca* jsou jednoleté ale i dvouleté a vytrvalé rostliny. Tento rod zahrnuje asi 100 planých druhů. Z toho cca čtyřicet asijských, třicet tři afrických, sedmnáct evropských a sedm severoamerických (Lebeda et al., 2004, 2007a). Většina jeho zástupců jsou planě rostoucí nebo dokonce i plevelné druhy. Pouze jeden druh, (*Lactuca sativa*) je člověkem využíván hospodářsky (Lebeda et al., 2007a).

Rostliny rodu *Lactuca* mají často vřetenovitě až řepovitě ztloustlé kořeny. Lodyhy obsahují přímé nebo vystoupavé obsahující mléčnice, které silně mléčí. Jsou jednoduché, nejčastěji se však v horní polovině větví. Povrch lodyhy je pokryt chlupy, štětinami, ostny nebo je zcela hladký. Listy mají na lodyze umístěny střídavě a jsou jednoduché, členěné, řídčeji celistvé. Často mají ostny na žilnatině nebo okrajích listů. Listy ve spodní části rostliny často tvoří růžice a jsou řapíkaté, v lodyžní části rostlin jsou zpravidla přisedlé. Květy jsou většinou drobné a tvoří početné úbory, které obsahují 4-25(-50) květů. Jednotlivé úbory společně skládají vrcholičnaté, latovité, hroznovité nebo klasovité květenství. Listeny mají šupinovité, na bázi střelovité nebo hrálovité, jenž jsou k vřetenu a větvím květenství přitisklé. Kulovitý zákrov dlouhý 5-20 mm je nejčastěji válcovitý, mimořádně kulovitý. Obsahuje 3-4 řady zákrovních listenů, které jsou lysé nebo na vrcholu brvité. Často jsou také na špičce listenu fialově zbarvené, což je způsobeno přítomností anthokyanů. Lůžko mají ploché bez plevek. Květy jsou jazykovité a více méně delší než zákrov. Mají žlutou ligulu, která je na vnější straně občas načervenalá, modrá, vzácněji bílá. Jako plod vzniká stlačená, resp. plochá zobánkatá nažka, která je obvykle žebernatá a na okraji úzce křídlatá. Některé plody zobánek vůbec nemají, popřípadě je delší či kratší než tělo nažky. Chmýr bývá bílý nebo nažloutlý v jedné řadě v délce od dvou do sedmi milimetrů. Paprsky má jednoduché, stejné dlouhé a opadavé (Grulich, 2004; Křístková et al., 2014).

2.1.3 Členění rodu *Lactuca*

V rámci rodu *Lactuca* bylo taxonomicky popsáno nejméně 98 planě rostoucích druhů (Lebeda et al., 2004, 2007a). Podle Ferákové (1977) je evropská část rodu *Lactuca* rozdělena do čtyř dílčích sekcí: Lactuca, Lactucopsis, Phaenixopus a Mulgedium. Sekce Lactuca bývá dále rozdělena do dvou subsekcí Lactuca a Cyanicae. Subsekce Cyanicae je koncipována na základě životního cyklu jejich zástupců. Subsekce Lactuca zahrnuje jednoleté, jednoleté přezimující a dvouleté byliny s bohatým květenstvím (Lebeda et al., 2007a). Přičemž druhy, které jsou nejblíže příbuzné dnešní podobě zemědělsky pěstovaného salátu (*L. sativa* L.) patří do sekce Lactuca subsekce Lactuca. Ta zahrnuje dnes známe druhy jako *L. serriola* L. (locika kompasová), *L. saligna* L. (locika vrbová), *L. virosa* L. (locika jízlivá) a *L. altaica* L. (locika altajská) rostoucí na ruderálních lokalitách, tedy místech s narušovanou půdou a na rumištích. Dále *Lactuca perennis* L. (locika vytrvalá), *L. viminea* (L.) J. et C. Presl (locika prutnatá), *L. graeca* Boiss (locika řecká) and *L. tenerrima* Pourr, které preferují vápenaté podloží a můžeme je tedy najít na vápencích a dolomitech. *Lactuca tatarica* (L.). C.A. Mey (locika tatarská) můžeme najít na pobřeží moří a v lesních stanovištích (Feráková, 1977). Květena České republiky uvádí, že se rod *Lactuca* vyskytuje na území České republiky v zastoupení pěti původních druhů, dvou druhů, které zplaňují a jednoho, který se nejčastěji pěstuje (Grulich, 2004). Lebeda et al. (2004, 2007a) rozděluje rod do sedmi sekcí a dvou geografických skupin, Africké a Severoamerické.

2.1.3.1 *Lactuca serriola* L (locika kompasová)

Lactuca serriola patří mezi jeden z rozmanitějších zástupců rodu *Lactuca*. Přestože mu vyhovuje podnebí mírného pásma, je dnes považován za synantropní druh a je rozšířen skoro po celém světě v nejrůznějších ekogeografických podmínkách (Lebeda et al., 2004). I v Maďarsku se jedná o běžně rostoucí rostlinu (Rezső, 1970). V minulosti byla *L. serriola* pravděpodobně pěstována v oblasti Středomoří a na Blízkém Východě (Lebeda et al., 2004). Rovněž Flóra Maďarska uvádí její výskyt ve Středomoří, střední Evropě a středním Rusku (Rezső, 1970). U tohoto druhu jsou známy dvě hlavní formy a to *L. serriola* f. *serriola* s dělenými listy (Obrázek 1). a *L. serriola* f. *integrifolia* s celistvými listy (Obrázek 2) (Lebeda et al., 2004). *L. serriola* f. *serriola* byla zaznamenána jako druh s vysokou četností a hustotou výskytu (Lebeda et al., 2001).

Forma *integrifolia* je méně četná. Nejčastěji se vyskytuje na Britských ostrovech, v jižní Francii a několik výskytů bylo zaznamenáno také v Německu, České republice, Itálii a Holandsku (Lebeda et al., 2001, 2004, 2007b). Tato forma se vyskytuje zejména v jižnějších oblastech než *L. serriola* f. *serriola*, zejména pak v nížinách, a proto je pravděpodobně více termofilní (Lebeda et al., 2001), což však není dosud jednoznačně prokázáno.

Druh *L. serriola* roste nejčastěji na vápnitých, dusíkatých půdách, které jsou suchého nebo polosuchého charakteru. Tyto půdy však musí mít dostatek humusu a živin (Grulich, 2004; Rezső, 1970). Vyskytuje se na stanovištích s dostatkem slunečního světla nebo jen částečně zastíněných (Grulich, 2004).). Nedávná studie ukázala (Lebeda et al., 2001), že je nejčastěji rozšířen okolo cest, v travnatých příkopech, hromadách biologického odpadu a ruderálních nebo travnatých společenstvech s úrodnou půdou. Nicméně byl tento druh také pozorován v nezvyklých stanovištích s velmi extrémními ekologickými podmínkami, jako jsou například okraje asfaltových a betonových cest, kamenité povrchy, dlážděné chodníky, místa okolo zdí obydlí a mezi kameny v aluviu řeky, včetně polopouštních a pouštních oblastí (Lebeda et al., 2012). *L. serriola* f. *serriola* se rozšiřuje ve velmi úzkém vztahu s různými činnostmi lidí, nejvíce s cestováním, transportem zboží a různých materiálů. Díky tomu se vyskytuje na okrajích dálnic, silnic, cest a vlakových kolejí, což přispělo k jejímu rozšíření po celé Evropě, Asii, Severní Americe, jižní Africe a Argentině (Lebeda et al., 2001, 2004, 2007b, 2012), ale i invazi do zcela nových oblastí, což je spojeno s klimatickými změnami (D'Andrea et al., 2009). V Evropě se *L. serriola* nejčastěji vyskytuje v nižších nadmořských výškách (do cca 600 m n. m.), neboť ke svému vývoji potřebuje teplé léto, a tímto je její výskyt poměrně omezen (Lebeda et al., 2004), lze se s ní ale setkat i v nadmořských výškách nad 2 000 m n. m (Lebeda et al. 2012).

Obrázek 1 *Lactuca serriola* f. *serriola*; (Autor: Drozdková, N.)

Obrázek 2 *Lactuca serriola* f. *integrifolia*; (Autor: Navie, S.);
Zdroj: https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/Lactuca_serriola.htm

2.1.3.2 *Lactuca saligna* (locika vrbová)

L. saligna (Obrázek 3) patří mezi zástupce sekundárního genového poolu pěstovaného salátu. Je to dáno tím, že se obtížně kříží s *L. sativa*, nicméně může být využita ve šlechtění jako zdroj rezistence, zejména pak k *Bremia lactucae* (Lebeda et al., 2002, 2007a, 2013, 2016). Roste na suchých, teplých stanovištích a nízkým obsahem humusu. Najdeme ji na spraších, píscích a slaných půdách (Rezső, 1970).

Na území České republiky je v současné době považována za nezvěstnou, dříve se zde však vyskytovala, a to na Mladoboleslavsku, Lounsku a ve východním Polabí (Grulich, 2004). *L. saligna* je široce rozšířená ve Středomoří a na Blízkém a Středním Východě (Beharav et al., 2008; Lebeda et al. 2016; Rezső, 1970). V Evropě byla nejvyšší hustota populací *L. saligna* zaznamenána v povodí řeky Pád v Itálii. Vyskytuje se v nadmořské výšce až 300 m n. m. v Ligurských Apeninách (nejsevernější část Apenin) (Lebeda et al., 2001), ale lze se s ní setkat i v podstatně vyšších nadmořských výškách (Lebeda et al., 2016). Nejdále bychom ji mohli najít v jižní části Ruska (Lebeda et al., 2004), ale častá je např. i v Gruzii (Lebeda et al., 2001, 2013). Často se vyskytuje v lesích, řekách a podél železnic (Lebeda et al., 2001), lze se s ní setkat jak v nížinách, tak ve vyšších nadmořských výškách (Lebeda et al., 2004). V Maďarsku se vyskytuje poměrně běžně (Rezső, 1970).

Obrázek 3 *Lactuca saligna*; (Autor: Duchoslav, M.);
Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7144-Lactuca-saligna.html

2.1.3.3 *Lactuca viminea* (locika prutnatá)

L. viminea (Obrázek 4) je euroasijský druh zastoupený čtyřmi poddruhy, které se nejčastěji vyskytují v oblasti Středozemního moře (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2001, 2004). Ve Flóře Maďarska je uvedeno, že jde o jižní euroasijský druh, vyskytující se od jižní Francie přes Irán až po severní Afriku. Má ráda teplá, suchá místa bohatá na živiny s lehkými písečnými půdami. Nevadí ji ani lehce kyselé půdy. Najdeme ji v místech se skalním nebo kamenným podložím, jako jsou útesy, skalní trosky, štěrk, písečné louky. Ale také na loukách nebo pastvinách (Rezső, 1970).

Druh Lociky prutnaté dělíme na *L. viminea* subsp. *viminea,* subsp. *alpestris,* subsp. *chodrilliflora,* subsp. *ramosissima*. *Lactuca viminea* subsp. *viminea* se vyskytuje v centrální části Evropy. Po zničení jejích původních přirozených stanovišť zalesněním, je zde opětovně reintrodukována (Lebeda et al., 2004). *L. viminea* subsp. *chondrilliflora* je termofilní druh vyskytující se na slunných a suchých místech. Z publikovaných dat je zřejmé, že jeho oblast distribuce je omezena na nejjižnější části Francie. V poslední době však byla zaznamenána pouze v Provence (Francie) a to v údolí řeky Rhône (Feráková, 1977). Lebeda et al. (2004) uvádějí, že se vyskytuje také v Itálii a na izolovaných stanovištích ve Švýcarsku a Srbsku. Velké populace byly pozorovány podél silnic v příkopech, mezi kameny a ve vinicích (Lebeda et al., 2001). *Lactuca viminea* subsp. *alpestris* je považována za Krétský endemitní druh. Preferuje slunná místa s vápnitým podložím a nadmořskou výškou nad 2 500 m. *Lactuca viminea* subsp. *ramosissima*, je druh, který můžeme často najít ve Francii a na Pyrenejském poloostrově (Lebeda et al., 2004).

V Maďarsku ji můžeme najít v Zadunajské pahorkatině (pohoří Villanyi, Mecsek), Velké dunajské nížině (Hajdúnás, národním parku Kiskunság) nebo v okolí města Sopron v Západomaďarské pohraniční oblasti (Rezső, 1970).

Obrázek 4 *Lactuca viminea*; (Autor: Mrázek, T.); Zdroj: https://botany.cz/cs/lactuca-viminea/

2.1.3.4 *Lactuca quercina* L (locika dubová)

L. quercina L. (Obrázek 5) se vyskytuje převážně v polostínu listnatých lesů a pobřežních křovin na humózních půdách. Často ji najdeme v prostředí ovlivněném činností člověka. Potřebuje půdu s dostatečným obsahem dusíku a vápníku (Grulich, 2004; Rezső, 1970). Vyskytuje se zejména na Balkáně, Ukrajině, Krymu, Kavkazu, nebo Francouzských Alpách (Rezső, 1970).

Podle Flóry Maďarska ji můžeme najít v Malé uherské nížině, Západomaďarské pohraniční oblasti (oblast okolo města Répcestentgyörgy a Sopron) a Velké dunajské nížině (Rezső, 1970).

Obrázek 5 *Lactuca quercina*; (Autor: Jírová, A.);
Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7143-Lactuca-quercina.html

2.1.3.5 *Lactuca virosa* L (locika jízlivá)

L. virosa (Obrázek 6) patří do terciálního genového poolu, který zahrnuje některé další plané zástupce rodu *Lactuca*, jež jsou obtížně křížitelné s *L. sativa*. Nicméně, v poslední době byla *L. virosa* stále více používána ve šlechtitelských programech, zejména pak v souvislosti se šlechtěním na rezistenci (Lebeda et al., 2014). V minulosti byla *L. virosa* pěstována jako léčivá rostlina (Grulich, 2004). Vyskytuje se převážně ve Středomoří, a to v jeho jihozápadní části. Tedy od Portugalska přes Španělsko a Francii až k východní Anglii. Ale celkově se v Evropě, zejména střední, vyskytuje jen vzácně. Můžeme ji najít na ruderálních stanovištích, jako jsou okraje silnic a cest nebo hráze. Uvádí se, že se dočasně vyskytovala také v Maďarsku, Rumunsku a Polsku, v dnešní době se však v těchto územích již nevyskytuje (Lebeda et al., 2004).

Obrázek 6 *Lactuca virosa*; (Autor: Grulich, V.); Zdroj: https://botany.cz/cs/Lactuca-virosa/

2.1.3.6 *Lactuca tatarica* L (locika tatarská)

Druh *L. tatarica* (Obrázek 7) najdeme ve střední a severní Evropě, rovněž se ale rozšířila i do Asie. Vyskytuje se na okrajích komunikací, skládkách odpadu nebo na navážkách zeminy. Má ráda hlinité až písčité půdy s menším množstvím vody, ale dostatečným množstvím dusíku a dalších živin (Grulich, 2004).

Obrázek 7 *Lactuca tatarica*; (Autor: Eliáš, P. Jr.); Zdroj: https://botany.cz/cs/Lactuca-tatarica/

2.1.3.7 *Lactuca perennis* L (locika vytrvalá)

V tomto druhu nedochází k vnitrodruhovému křížení a má velmi malou variabilitu. Její rozšíření v Evropě je poměrně nesouvislé jednak kvůli specifickým ekologickým podmínkám, ale i díky zničení řady lokalit s jejím přirozeným výskytem. Severně je limitována 50° a 51° poledníkem, východně je oblast jejího výskytu limitována Bulharskem a Rumunskem (Lebeda et al., 2004). *L. perennis* (Obrázek 8) je kalcifilní (vápnomilná) rostlina vyskytující se převážně na vápencích a dolomitech (Feráková, 1977; Rezső, 1970). Má ráda stanoviště s dostatkem slunečního světla. Vyhovují ji půdy kamenité s menším obsahem vody a vyšší výhřevností (Gurlich, 2004; Rezső, 1970). Najdeme ji jak v nížinách, tak subalpínských oblastech, nevadí ji ani údolí řek nebo suché klima (Lebeda et al., 2004) a vyskytuje se i v oblasti Středomoří (Rezső, 1970).

V Maďarsku ji můžeme najít v Severomaďarském středohoří (pohoří Csezhrát, Mátra, Aggtelecké krasové oblasti, Bukových horách a v západní části pohoří Zemplén), Zadunajském středohoří (Pilišské vrchy, pohoří Velence, Vyšehrádské vrchy, vrchy Budai) a Zadunajské pahorkatině (pohoří Villanyi) (Rezső, 1970).

Obrázek 8 *Lactuca perennis*; (Autor: Jírová, A.);
Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7142-Lactuca-perennis.html

2.1.3.8 *Lactuca sativa* (locika setá)

L. sativa L (locika setá) (Obrázek 9) je nejznámější a nejvíce využívaná listová zelenina (Lebeda et al., 2007a). Je pro ni typická vysoká genetická variabilita způsobená dlouhodobým šlechtěním, ale i křížením s řadou planě rostoucích druhů rodu *Lactuca* (Křístková et al., 2008; Lebeda et al., 2007a). Hojně se pěstuje na polích a zahradách, díky čemuž může i zplaňovat na skládkách odpadu produkovaného v zemědělství nebo na rumištích. Najdeme ji na hlubokých půdách hlinitých nebo hlinitopísčitých. Potřebuje také dostatečné množství draslíku a fosforu (Grulich, 2004).

Obrázek 9 *Lactuca sativa*; (Autor: Trávníček, B.);
Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7145-Lactuca-sativa.html

2.1.4 Využití salátu (*Lactuca sativa*) v zemědělství

Přestože hvězdnicovité, do kterých rod *Lactuca* patří, mají málo hospodářsky významných druhů, patří *Lactuca sativa* mezi jedny z jejích nejdůležitějších zástupců

(Slavík, 2004). Je považována za nejvýznamnější ze skupiny listových zelenin (Lebeda et al., 2007a). Převážně se používá jako čerstvá v salátech, ale v některých případech se také tepelně upravuje (Křístková et al., 2008). Do současné doby bylo v celosvětovém měřítku vyšlechtěno několik tisíc odrůd (kultivarů) salátu, které se dělí podle své morfologie na řadu morfotypů. Toto dělení není zcela ustáleno a liší se z botanického nebo zahradnického pohledu. Z hlediska botanického jsou v Květeně České republiky uvedeny celkem čtyři hlavní skupiny. Jedná se o hlávkové saláty (odrůdy ze skupiny *Capitata* s pevnými zavinutými hlávkami), římské saláty (odrůdy skupiny *Longifolia* s tužšími podlouhlými listy, tvořícími pevné hlávky), listové saláty (odrůdy skupiny *Crispa* s nezavinutými hlávkami s kadeřavými listy) a saláty skupiny Angustana, kde se konzumují tepelně upravené zdužnatělé lodyhy tohoto salátu (Slavík, 2004). Naopak zahradnické členění (Lebeda et al., 2007a) rozděluje saláty na sedm hlavních skupin kultivarů (zahrnující rovněž salát bohatý na olej), které se od sebe fenotypicky liší a většinou jsou popisovány jako morfotypy. Podle tohoto řazení jsou morfotypy *Lactica sativa* rozděleny do následujících kategorií: hlávkový salát (butterhead lettuce), ledový salát (crisphead lettuce), římský salát (cos lettuce), listový salát (cutting lettuce), stonkový salát (stalk (Asparagus) lettuce), římský salát (latin lettuce), olejnatý salát (oilseed lettuce) (Křístková et al., 2008; Lebeda et al., 2007a).

Salát je velmi důležitou plodinou v Asii, Americe a Evropě. Mezi světově největší producenty salátů patří Čína, U.S.A., Španělsko, Itálie, Indie a Japonsko (Křístková et al., 2008; Lebeda et al., 2007a; Simko et al., 2014). Kromě velkovýrobního pěstitelství pro komerční potřeby je v mnoha zemích také pěstován v domácích zahradách (Křístková et al., 2008).

2.1.4.1 Geografické rozšíření

Většina zástupců rodu *Lactuca* rostoucích v Evropě je hemikryptofytní nebo terofytní. Druhy jednoroční a dvouleté jsou široce rozšířeny a jsou úspěšnými kolonizátory nových oblastí. Víceleté druhy obývají především oblast okolo Středozemního moře a jejich rozšíření je malé a stabilní. Pro většinu druhů v Evropě je optimální nadmořská výška mezi 200 až 600 m n. m. Ale některé druhy můžeme najít až v 2 000 m n. m. (Feráková, 1977). V Evropě je výskyt tohoto rodu také limitován zeměpisnými délkami a šířkami. V západním směru je hranicí 9°v.d. (*L. tatarica*) ale

například *L. saligna* se vyskytuje do 7°v.d. a *L. serriola* a *L. virosa* dokonce jen do 5°v.d. Jako severní hranice pro evropské druhy slouží rozmezí 50° a 55° severní šířky. Výjimky tvoří *L. tatarica* kterou můžeme najít do 67°s.š. a *L. sibirica*, která byla dokonce nalezena v několika lokalitách v 70°s.š. Díky tomuto geografickému omezení můžeme největší druhovou rozmanitost najít v regionu Středozemního moře, kde kromě *L. sibirica* a *L. altaica* můžeme najít všechny zástupce typické pro flóru Evropy. Některé druhy (*L. viminea* subsp. *alpestris, L. acanthifolia, L. longidentata, L. watsoniana, L. livida, L. tenerrima, L. intricata*) jsou dokonce přísně vázány na tuto oblast (Lebeda et al., 2004).

Lebeda et al. (2004) uvádějí, že podle dostupných zdrojů se na území Maďarska vyskytují tyto druhy: *L. perennis* subsp. *perennis, L. quercina* subsp. *quercina, L. saligna, L. serriola* f. *serriola, L. viminea* subsp. *viminea, L. virosa*. Výskyt *Lactuca virosa* není zcela jistý, nebyl zveřejněn v místních flórách, ale pouze jinými autory (Lebeda et al., 2004).

2.1.5 Ekologie *Lactuca* spp.

Řadu zástupců rodu *Lactuca* najdeme na vápenatém podloží (vápenec, dolomity). Patří mezi ně *L. perennis, L. viminea, L. graeca* a *L. tenerrima*. Nicméně jiné druhy dávají naopak přednost zásaditému či neutrálnímu podloží. Mezi biotopy, kde je můžeme najít jsou: narušená stanoviště (*L. serriola, L. saligna, L. virosa*) lesní společenstva (*L. quercina, L. aurea* částečně také *L. sibirica*), nebo různá rostlinná společenstva (*L. virosa*) (Feráková, 1977).

V současnosti jsou druhy rodu *Lactuca,* a to především locika kompasová (*L. serriola)*, považovány za významné plevele. Jejich výskyt na našem území stoupá a expanzivně se šíří (Jehlík, 1998). Je to díky tomu, že v průběhu evoluce rod *Lactuca* inklinoval ke krátkému životnímu cyklu, silné schopnosti autogamie, rychlému klíčení, žlutým květům a schopnosti rychle se šířit na nová stanoviště. Považujeme ji proto za „r“ stratéga (Lebeda et al., 2001).

2.2 Geografie Maďarska

Maďarsko se nachází mezi 45°45′ a 48°35′ severní šířky, a mezi 16°5′ a 22°58′východní délky. Přestože většinu povrchu Maďarska zabírá Velká dunajská nížina, zbytek území tohoto státu je reliéfově poměrně různorodý. Maďarsko můžeme rozdělit

do šesti hlavních oblasti podle převažujících podmínek, které na nich panují. Jedná se o Velkou dunajskou nížinu, Malou uherskou nížinu, Západní Maďarskou pohraniční oblast, Zadunajské středohoří, Zadunajskou pahorkatinu a Severomaďarské středohoří (Obrázek 10).

Obrázek 10 Fyzicko-geografické makro-regiony Maďarska; Podkladová mapa: (Autor: Fakirbakir), Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesoregions_of_Hungary.png), text vlastní

2.2.1 Panonská pánev

Maďarsko spadá do Alpsko-karpatské oblasti, jehož část, Panonská pánev, se rozprostírá po celé ploše tohoto státu (Král, 1999). Kromě Maďarska jsou součástí Panonské pánve okrajové oblasti Slovenska, České republiky, Rumunska, Srbska, Chorvatska a Ukrajiny. Na severu a východě se nacházejí Karpaty, na jihu Dinary a na západě Alpy (Obrázek 11) (Sundseth, 2009). Panonská pánev má převážně nížinný reliéf, kde můžeme rozlišit roviny, plošiny, pahorkatiny a v některých částech i vrchoviny (jako například pohoří Mecsek) (Král, 1999). V minulosti se zde nacházely bohaté lesy a lesostepi, ty ale byly postupně lidmi vykáceny a nahradily je travní porosty, které známe dnes. Označují se slovem Pusta, jedná se o jednu z nejstarších a největších člověkem vytvořených habitatů v Evropě. V této podobě byla udržována za pomoci pastvy a pěstování plodin. Dnes je více než 60 % půdy přeměněno na půdu ornou. Jedním z důležitých rysů Panonské pánve je voda (Sundseth, 2009). Od začátku druhohor

do mladších třetihor bylo toto území zaplaveno mořem, kde nad něj čněly jen kusy rozlámaného tiského masivu, který nyní tvoří hluboké podloží. Postupně se díky tomu zaplňovala Panonská pánev písčitojílovitými sedimenty (Král, 1999). Následně se staly hlavním zdrojem vody okolní kopce a pohoří, především dvě největší řeky v této oblasti – Dunaj a Tisa a jejich přítoky. Ty pravidelně zaplavovaly okolní údolní nivy. Vytvářely bažiny a mělká jezera. Při povodních tyto řeky přenášely obrovské množství materiálu, který se usazoval a tyto částice byly později větrem přenášeny a vytvářely tak mozaiku různých habitatů, jako jsou písečné duny, písečné stepi, sprašové louky a javoro-dubové lesy (Sundseth, 2009). V oblasti Nyírség v severovýchodním Maďarsku se nachází jedno z největších nahromadění vátých písků. Tyto přesypy byly postupně zalesňovány a zpevňovány (Král, 1999). Hory obklopující Panonskou pánev působí rovněž jako přirozená překážka při migraci organismů. Lesy a suché trávníky, které se zde nacházejí, mají zcela jinou biologickou diverzitu než rovinné Pusty. Nenajdeme zde klasické biogeografické uspořádání do vegetačních zón jako v jiných oblastech. Jednotlivé vegetační zóny jsou mozaikovitě poskládány podle podmínek, které na nich panují (Sundseth, 2009).

Obrázek 11 Topografická mapa Panonské pánve; (Autor: Homesanto);
Zdroj: https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/2yqawf/topographic_hillshade_map_of_the_pannonian_basin/

2.2.2 Velká dunajská nížina

Největší část Panonské pánve zabírá Velká dunajská nížina (Král, 1999). Rozprostírá se téměř přes polovinu území Maďarska, převážně jižní, jiho-východní a východní části země, při nadmořské výšce pod 200 m n. m. Povrch Velké dunajské nížiny můžeme zařadit do dvou skupin podle typu reliéfu: mezoregiony vzniklé na náplavových kuželech a mezoregiony vytvořené v oblastech údolních niv. Spojuje oblasti se stejným vývojem usazování a akumulací fluviálních sedimentů na sprašovém podloží. Její vznik je spojen s tektonickou aktivitou a akumulací třetihorních a čtvrtohorních sedimentů. Ty měly nejdříve mořský, později jezerní a nakonec (na konci třetihor) fluviální původ. Právě v období třetihor a čtvrtohor nejčastěji vznikaly náplavové kužely a údolní nivy (Mezősi, 2017).

Náplavové kužely mají nepatrně rozdílný původ a vznik, proto mají i rozdílné charakteristiky. Ty závisejí především na tektonice, litologii a klimatu v jednotlivých oblastech (Mezősi, 2017). Náplavový kužel má tvar kužele a je tvořen říčními sedimenty. Obvykle jej najdeme v místě, kde řeka vtéká z vyšší polohy do rovinatého území. Směrem dolů po toku řeky se kužel rozšiřuje a vodní tok se zde může dělit do několika ramen (Smolová a Vítek, 2007). Například jeden z největších náplavových kuželů mezi řekami Körös a Maros v jihovýchodním Maďarsku je z velké části tvořen sprašemi a má fluviální charakter. Zatímco planina Bačka u jižních hranic republiky, mezi řekami Tisa a Dunaj, je tvořena sprašemi a pískem. Oblast Mezöföld, východně od jezera Balaton, je tvořena převážně sprašemi a oblast Nyírség, na východu u hranic s Ukrajinou a Rumunskem, je pokryt aeolickým pískem. Vznikaly i menší náplavové kužely, které jsou často pokryty sprašemi. Kromě náplavových kuželů můžeme ve Velké Dunajské nížině narazit na údolní nivy (Mezősi, 2017).

Údolní nivy jsou relativně mladé útvary, vznikly nejčastěji v období Holocénu (Mezősi, 2017). Jsou to akumulační roviny podél vodního toku, který vyplňuje ploché dno údolí. Tyto roviny jsou pak tvořeny naplaveninami a sedimenty přemístěnými řekou z okolních svahů. Často také mohou z většího množství naplavenin vznikat nepravidelnosti ve vodním toku, jako jsou ostrovy, meandry nebo náplavové kužely. Za povodní může být údolní niva zaplavena, a tím se na ni mohou usazovat nové vrstvy naplavených sedimentů (Smolová, 2007). Pokleslé částí údolních niv se staly trvale podmáčené a byly změněny na mokřady a bažiny (Mezősi, 2017).

Klima na Velké dunajské nížině je nejvíce ovlivněno svou polohou, vzdáleností od moře a hydrologickými podmínkami (povodí Tisy a Dunaje). Výsledkem je velmi malé procento výskytu oblačnosti, vysoký počet slunečných hodin a menší množství srážek. To se odráží na poměrně velkém rozdílu teplot, které jsou nejvíce ovlivněny kontinentálním charakterem podnebí. Roční srážky se pohybují v rozmezí 500 a 600 mm, avšak během posledních let se ukazuje, že mají klesající tendenci. V průběhu sta let došlo k poklesu množství srážek o 60-100 mm. Množství srážek okolo 500 mm dokáže zásobit poměrně velkou část tohoto území. Během letních dnů však v centrální a jižní části nížiny dochází k vodnímu nedostatku, kdy se často množství srážek nedostane ani k 500 mm hranici (Mezősi, 2017).

Hydrogeograficky spadá velká část tohoto území do povodí řeky Tisy, menší část do povodí Dunaje (Mezősi, 2017). Dunaj má v této části svého toku, resp. od Budapešti změněný režim toku. Z režimu alpského typu, kdy vodní stav dosahuje svého maxima v červnu a červenci, se mění na režim pluvionivální (oderský). V tomto typu vodního režimu nastává maximální vodní stav na jaře při odtávání sněhu (Král, 1999). Nadmořská výška nížiny je mezi 75-200 m n. m. Díky nízké nadmořské výšce zde najdeme poměrně velké množství přírodních a umělých vodních nádrží. V této oblasti se také vyskytuje množství kanálů a jiných regulací vodních toků. Velký objem evaporace a neustálé snižování množství srážek se odráží na negativní vodní bilanci, která nejvíce postihuje již zmíněné centrální části kotliny. Rovněž se na tomto území vyskytuje mnoho termálních pramenů (Mezősi, 2017).

Nejvýznamnějším půdním typem v této oblasti je černozem. Ta se vytvářela na spraších, nebo spraši podobných sedimentech (např. Mezöföld, planina Bačka) (Mezősi, 2017). Černozemě jsou velmi úrodné půdy s velkou humusovou vrstvou. Ve svém půdním profilu neobsahují obohacenou vrstvu, půdní profil se tedy skládá pouze z humusové vrstvy (min. 50 cm hluboké) a půdotvorného substrátu vápenitého charakteru. Typickou vegetační zónou, kde můžeme černozemě nalézt jsou nížiny, stepi a lesostepi. Hlavní zdroj humusu pro černozemě představuje postupný rozklad trav rostoucích na jejím povrchu (Jones et al., 2005). Další typy půd se rozčleňují především podle schopností pohlcovat a zadržovat vodu a podle litologie. Vyskytují se zde také půdy s vyšším obsahem solí, jako jsou solončaky se silnou koncentrací solí v povrchové vrstvě půdy. Můžeme je najít ve středním Maďarsku v oblasti Kiskunság. Půdy, u kterých se

soli hromadí v hlubších vrstvách, tedy slance, se vyskytují například v oblasti Hortobágy (Mezősi, 2017).

Oblast Velké dunajské nížiny se řadí do vegetační zóny lesostepi s řídkým stromovým porostem. Biologická diverzita této oblasti je rozmanitá, jelikož se podmínky v jejích jednotlivých částech rychle mění. Lze to vidět na rozšíření typů půd nebo odlišném zásobení vodou díky rozdílu v nadmořské výšce daných oblastí. Dnes však tyto zákonitosti můžeme pozorovat pouze v oblastech, kde byla ponechána původní vegetace a člověk zde nezasahuje. Popřípadě zde zasahuje v omezeném rozsahu (Mezősi, 2017). Jeden z největších národních parků v této oblasti je Národní park Hortobágy. Jeho základ tvoří Národní park Hortobágy-Pusta, který je od roku 1999 součástí světového dědictví UNESCO. Nachází se ve východní části Velké dunajské nížiny a představuje viditelný důkaz lidské činnost, především pastevectví, na přírodu. V Pustách, tedy v obrovských pláních, se využívají speciální zemědělské postupy. Jedná se především o chov dobytka, který je přizpůsoben pobytu na těchto pastvinách, stepích, lukách a bažinách (UNESCO).

2.2.3 Malá uherská nížina

Na severozápadě Maďarské části Panonské pánve a západně od Budapešti se nachází Malá uherská nížina. Najdeme na ni podobné podmínky jako na Velké dunajské nížině, jedná se totiž rovněž o geograficky pokleslou oblast. Také spadá pod vegetační zónu lesostepí s řídkým stromovým porostem. Lesy jsou zde především rozšířeny na okrajích velkých řek. Podloží se z velké části skládá z uložených fluviálních sedimentů, sahajících často až do 100 m hloubky. Fluviální charakter reliéfu je způsoben aktivitou řek Rába a Dunaj. Z geomorfologického hlediska jsou vlastnosti této oblasti ovlivněny jejím depresním charakterem. Díky tomu se zde nachází velké množství sprašových sedimentů, které se tu v průběhu času nahromadily. V centru této nížiny se nachází plochý náplavový kužel (jehož vývoj trval až do třetí doby ledové v Pleistocénu tzv. mindel glaciálu) a na jeho okrajích geograficky starší náplavové kužely. V dnešní době je povrch tohoto reliéfu tvořen především čtvrtohorními náplavovými kužely, které mají terasovitý vzhled, a byly vytvořeny řekami Rábou, Dunajem a jejich přítoky (Mezősi, 2017).

Klimatické podmínky v Malé Maďarské planině jsou poměrně mírné. V průběhu léta se teplota vyšplhá v průměru k 21 °C a v zimě teplota většinou neklesne pod -1 °C.

Přestože zde nejsou teploty nijak extrémní, v jižní části často dochází k nedostatku vody kvůli záporné vodní bilanci (Mezősi, 2017).

Charakter tohoto makro-regionu je určen hlavě jeho vzhledem terénní sníženiny. Ta je zodpovědná za velké množství sprašových sedimentů, rovinný vzhled, velké množství fluviálních procesů a vysokou hladinu podzemních vod. Právě díky vysoké hladině podzemních vod a velkému množství terénních depresí vzniklo v této oblasti mnoho půd bohatých na vodu. Například rašeliny v oblasti Hanság se vytvořily v místech, kde se původně vyskytovaly bažiny. Černozem a luční půdy vznikaly v orograficky vyšších nadmořských výškách, a hnědozemě v těch nejvyšších polohách (Mezősi, 2017).

2.2.4 Západní Maďarská pohraniční oblast

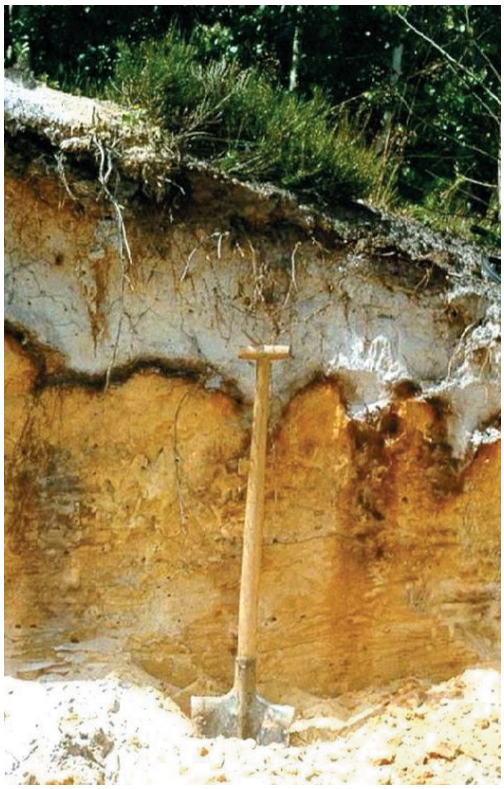
Západní oblast Maďarska má mnoho mezoregionů, které se svými vlastnostmi liší od ostatních, proto je pro tuto oblast poměrně obtížné najít všeobecné charakteristiky a původ. Je rovněž součástí většího makro-regionu, který se rozprostírá na území čtyř států (Maďarsko, Rakousko, Slovinsko, Chorvatsko). Jedná se o oblasti Alpských hřebenů z Paleozoika přecházejících do údolí řek v nižších nadmořských výškách. A dále o podhůří Alp s říčkami s podložím z oblázků a štěrků a nivy řeky Rába. To jsou dvě typické a dobře rozlišitelné části této oblasti, které mají své specifické vlastnosti (Mezősi, 2017). Západně od města Kőszeg, na hranici s Rakouskem, se nachází pohoří stejného jména. Je tvořeno převážně z krystalických hornin a nalézá se v něm nejvyšší bod západního Maďarska – Írott-kő (německy Geschriebenstein) vysoký 882 m n. m (Lóczy, 2015). Další důležitou části je Zalská pahorkatina, a to především z pohledu přírodních zdrojů, protože se zde nachází ložisko ropy (Mezősi, 2017).

Makro-region, který zahrnuje i tuto oblast má vyrovnané a mírné podnebí s mírnými zimami (měsíční teploty v lednu v rozmezí -1 a +2 °C) a léty (červencové měsíční teploty v rozmezí 18-20 °C). Podhůří Alp rovněž ovlivňuje Alpské klima. Díky vysokému procentu oblačnosti má tato oblast nejnižší dobu slunečního svitu v republice (Mezősi, 2017).

Hlavním vodním tokem v této oblasti je řeka Rába, do které stéká voda z Alp. Její asymetrické a terasovité údolí se stalo charakteristickým znakem povrchu této oblasti.

Díky kladné vodní bilanci, fragmentovanému reliéfu a nízké propustnosti sedimentů, zde vznikla hustá říční síť řek Rába, Mura a Zala (Mezősi, 2017).

Díky různorodému reliéfu, klimatu a vegetaci, zde vniklo velké množství odlišných půdních typů. Můžeme zde nalézt několik typů hnědozemí. V oblastech Sopron a Köszeg na západní hranici s Rakouskem nalezneme hnědozemě, které se často procesem iluviace (přenos a hromadění látek do nižších půdních horizontů) mění na půdy podzolové (Mezősi, 2017). Tyto půdy jsou neúrodné. Mají humusový horizont obohacený o sloučeniny kovů (železo, hliník), hlubší eluviální horizont je vybělený (má světlou skoro bílou barvu) a neobsahuje skoro žádné živiny. Nejhlubší iluviální horizont je obohacený rovněž o sloučeniny kovů, převážně trojmocného železa, a tím je tato vrstva zbarvena do oranžova (Obrázek 12) (Jones et al., 2005). Najdeme zde také půdy, které jsou více ovlivněny erozí, a to hnědozemě, které mají poměrně vysokou úrodnost. Ty najdeme převážně v Zalské pahorkatině a oblasti okolo vodního toku Kerka. Kyselé hnědé lesní půdy se nacházejí například v horách Köszeg. A rovněž zde najdeme pro Maďarsko typické černozemě, a to v oblastech se sprašovým podložím a na štěrkových náplavových kuželech. Jsou zde k nalezení také místa s azonálními půdami jako jsou rašeliništní půdy, rendzina nebo ranker (Mezősi, 2017).



Obrázek 12 Typické rozvrstvení podzolových půd; Zdroj: Soil atlas of Europe, pp. 32

Původní vegetační pokryv tvořil dub, buk a rozsáhlé porosty borovice lesní v částech hor a nížin s vlhkým klimatem. Ve vyšších nadmořských výškách a severních svazích lze najít prvky alpinské flóry, například zástupce rašeliníků, kapradin (např. *Matteuccia*) a borovic (Mezősi, 2017).

2.2.5 Zadunajské středohoří

Zadunajské středohoří má průměrnou nadmořskou výšku mezi 300-400 m n. m. a najdeme jej severně od Balatonu. Rozkládá se od jihozápadu země směrem na severovýchod k Budapešti. Podloží se skládá převážně z karbonátových sedimentů z období Mezozoika, najdeme zde však také oblasti s třetihorními vulkanickými horninami. Tento pás vrchovin je rozdělen několika příkopovými údolími, která jsou v kolmém směru vzhledem k jeho tvaru. Taková údolí najdeme například kolem města Mór, Tata nebo Pilisvörösvár a rozdělují tento makro-region do několika menších podoblastí. Ty největší jsou Bakoňský les (Bakony), pohoří Vértes-Velence nebo Pilišské vrchy. Hlavní vlastnosti tohoto makro-regionu jsou určovány vápencovým a dolomitovým podložím pokrytým mladšími usazeninami. Toto podloží pak umožňuje vznik slabé krasové činnosti. Rovněž ovlivňuje rozmanitost vegetace rostoucí na povrchu, na kterou má vliv také nadmořská výška a litologické změny. V severovýchodní části regionu se nachází oblast Budapešti, ta se spojuje s vysokou hustotou urbanizace. V horách se rovněž nacházejí důležité přírodní suroviny, jako je bauxit nebo hnědé uhlí, které Maďarsko těží. Dále se zde vyskytují četné termální prameny a poblíž leží jezero Balaton, což je turisticky vyhledávaná destinace (Mezősi, 2017).

Podnebí Zadunajského středohoří je ovlivněno mnoha geografickými faktory, které mohou pozměňovat subkontinentální charakter, který by zde jinak panoval. Jedná se například o středomořské klima podél severního břehu jezera Balaton, které vytváří vhodné podmínky pro pěstování hroznového vína a ovoce. Klima je rovněž ovlivněno umístěním samotného pohoří, neboť je kolmě postaveno k častým severozápadním a jihovýchodním větrům, jež jsou nejčastější při výskytu teplé fronty. Tato geografická poloha vede k přebytku srážek a tím pádem k pozitivní vodní bilanci (Mezősi, 2017).

Veškerá voda z regionu spadá do povodí Dunaje (díky jejímu přítoku Sárvíz), Marcalu (s přítokem Gerence) a povodí jezera Balaton (Obrázek 13). Přestože dnes je

těžařský průmysl v této oblasti zastaven nebo silně omezen, je kvalita povrchových vod zhoršena. Rovněž intenzivní zemědělství, spojené s erozní činností, zvýšilo transport a akumulaci půdy a vedlo k nutnosti regulace některých částí koryt vodních toků. Voda v krasových oblastech představuje velmi důležitou a významnou složku podpovrchových vod. A to jak z pohledu kvalitativního, tak kvantitativního, jelikož vyvěrá na povrch pomocí pramenů (jen v okolí Budapešti je více než 100 vyvěrajících pramenů). V tomto makro-regionu můžeme najít mnoho různých typů jezer. Jedná se o krasová jezera Hévíz a Tapolca, vulkanické jezero Belsö-tó a několik dalších menších jezer na čedičovitých vrcholcích svědeckých hor. Další jezera vznikla v úpatích hor, kde byly vytvořeny deprese pomocí eroze a poklesu půdy, a ty byly zaplněny vodou (Mezősi, 2017).

Obrázek 13 Balaton; (Autor: Drozdek, P.)

V této oblasti můžeme najít jak černozemě, zemědělsky atraktivní a úrodné půdy, vyvíjející se na karbonátovém podloží, tak rendziny, rankery a litozemě. Ty se vyvíjely na krasovém a vulkanickém podloží a jsou oproti černozemím velice málo úrodné, nevyvinuté. Je to dáno především díky rychlému vysychání a velké propustnosti vody (Jones et al., 2005; Mezősi, 2017).

Vegetace v regionu vykazuje vysokou biodiverzitu. Je to dáno z části sub-středomořským, sub-kontinentálním a sub-atlantským klimatem, které tuto oblast ovlivňují. Dále je to ovlivněno reliéfem a litologií. Podle zonální vegetace zde můžeme zařadit buk, dubohabrové lesy a lesy z dubu cerového (*Quercus cerris* L.) (Obrázek 14).

Na krasových površích se vyskytují kalcifilní dubové lesy, keřové porosty a louky (Mezősi, 2017).

Obrázek 14 Dub cer; (Autor: Mižík, P.); Zdroj: https://botany.cz/cs/quercus-cerris/

2.2.6 Zadunajská pahorkatina

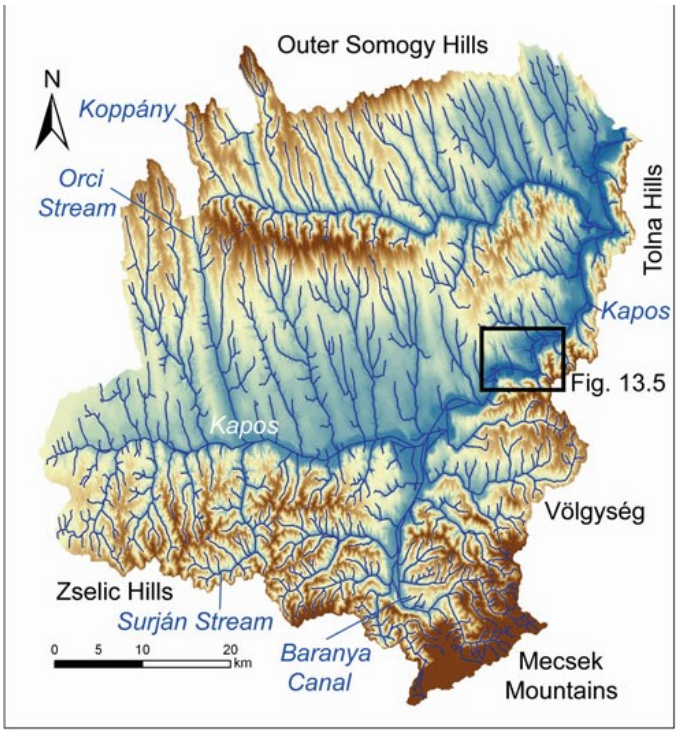
Zadunajská pahorkatina se nalézá v jihozápadní části republiky. Skládá se z kopců z fluviálního a eolitického materiálu. Některé horské části však mají původ z Mezozoika a Paleozoika a jsou vytvořeny z mořských sedimentů (např. pohoří Mecsek nebo pohoří Villanyi). Jejich nejmladší části zabírají malou plochu, ale jsou ekonomicky velmi důležité, neboť je v nich uložena zásoba uranu a černého uhlí, které se zde těžilo (Mezősi, 2017).

Území Zadunajské pahorkatiny je charakteristické teplým a mírně vlhkým klimatem. Průměrná červencová teplota je 21 °C a lednová 1,5 °C se srážkovým úhrnem 600–750 mm za rok. Pohoří Mecsek funguje jako přirozená překážka pro srážky. Srážkový úhrn tak klesá směrem k jihu a k okrajům tohoto pohoří. Rovněž zde nastávají přívětivé podmínky pro pěstitele, jaro přichází jako první v celé republice a je to oblast chráněná proti severním větrům, proto se zde vysazují sady a vinice (Mezősi, 2017).

Povodí jezera Balaton spadá rovněž do této oblasti. Jakožto největší sladkovodní jezero ve střední Evropě je turistickou destinací a tvoří přirozenou hranici mezi Zadunajským středohořím a Zadunajskou pahorkatinou. Rozkládá se v kotlině tektonického původu a vodu z něj odvádí uměle vytvořený kanál a poté řeka Sió

do Dunaje (Mezősi, 2017). Severně od pohoří Mecsek se nachází řeka Kapos. Pro geology a geomorfology je to velmi atraktivní destinace, řeka Kapos má velmi zajímavý asymetrický tvar povodí (Obrázek 15) (Lóczy, 2015).

Převládající typ půd pokrývající kopce jsou hnědozemě s jílovitou složkou a její subtypy, neboť podloží je tvořeno převážně spraši a v menší míře pískem. V závislosti na množství srážek zde můžeme najít v zalesněných oblastech černozemě a kambizemě. V údolích, kde se hromadí větší množství vody, převládají hydromorfní půdy, jako jsou například pseudogleje. A v nivních údolích vznikají fluvizemě nebo rašeliniště. Přestože je tato oblast hodně zalesněná, tak zde dochází k silné erozi půdy, a to především v částech bez stromového pokryvu, což znesnadňuje využívání půdy pro potřeby člověka. V oblastech pohoří Mecsek a Villány se vyvinuly na karbonátovém podloží rendziny a hnědozemě s jílovitou složkou. Ty mají tenkou vrstvu humusu a špatně zadržují vodu (Mezősi, 2017).



Obrázek 15 Topografie řeky Kapos; (Autoři: Pirkhoffer, E., Lóczy, D.); Zdroj: Landscapes and landforms of Hungary

V jižní části Zadunajské pahorkatiny se jako přirozená vegetace vyskytují bučiny, mezi kterými najdeme lípy, duby a habry. Díky horské krajině a rozsáhlým lesům se zdejší krajina lesnicky využívala pro těžařský průmysl a také pro rekreaci. V suchých

oblastech najdeme písečná nebo stepní společenstva, a v podmáčených půdách se vytvářejí olšiny. Na jižních svazích můžeme najít několik rostlinných společenstev středomořského nebo balkánského původu, z nichž je mnoho rostlin chráněno (Mezősi, 2017).

2.2.7 Severomaďarské středohoří

Geomorfologická oblast Severomaďarského středohoří se rozprostírá v severovýchodní části republiky u hranic se Slovenskem. Je součástí subprovincie Vnitřních Západních Karpat, respektive její části – Matransko-slanské oblasti. Ve 20. stol. byl tento region průmyslovým centrem celé republiky. Vyskytují se zde dva různé typy oblastí s různou morfologií a litologií. Jedná se o oblasti Aggteleckého krasu, pohoří Rudabánya a Bukové hory, které tvoří karbonátové sedimenty a je zde častá krasová činnost. Zbývající části Severomaďarského středohoří jsou charakteristické tím, že se skládají převážně z Miocéních vulkánů. Často se jedná o stratovulkány, které měly jediný kráter, jež se postupně přeměnil v kaldery. Najdeme zde zlomová pohoří nacházející se mezi vulkanickými horami. Jedná se o výše zmíněné Bukové hory, pohoří Rudabánya a Aggtelecký kras. Vyšehrádské vrchy, pohoří Börzsöny, Csehrát a na východ od nich pohoří Mátra a většina částí pohoří Zemplén. Ty jsou tvořeny andezitem a v menším množstvím dacitem, lávou, tufy a jejich aglomeráty. V Severomaďarském středohoří vedly hydrotermální činnosti ke vzniku drahých neželezných rud, které však nejsou v této době využívány. Těžilo se zde však hnědé uhlí a byla zde nalezena také ložiska lignitu (Mezősi, 2017).

Klima v Severomaďarském středohoří má horský charakter a vykazuje jen velmi malou vertikální segmentaci. V oblastech nad 300 m n. m. je vlhké mírně chladné klima, nad 700 m n. m. je klima rovněž vlhké, ale teploty jsou zde nižší. Průměrná roční teplota tohoto horského pásma je 7 °C, kdy v lednu průměrně klesá k -3°C a v létě stoupá k +20°C. Nejextrémnější teploty se vyskytují v pohoří Zamplén. Průměrné roční srážky se pohybují v rozmezí 550-800 mm (Mezősi, 2017).

Z hydrogeografického hlediska jsou vulkanické a karbonátové části tohoto makro-regionu jasně odděleny. V krasových částech, tedy v oblasti Aggtelek a Bukových hor jsou vodní toky vzácné. Na okrajích těchto hor však existuje několik krasových pramenů,

jenž tvoří přítoky řeky Tisy. Tyto prameny jsou důležité pro své využití jakožto zdroje pitné vody, a jsou i s jejich okolím chráněny zákonem (Mezősi, 2017).

Zonálním typem půdy v tomto regionu jsou hnědozemě. Jejich vlastnosti a složení pak závisí na matečné hornině, na které vznikaly a reliéfu krajiny. V údolích a na jižních okrajích hor, kde má krajina nížinný charakter, můžeme najít černozemě. Pohoří Mátra a další vulkanické útvary jsou pokryty hnědozeměmi s jílovitou složkou (Mezősi, 2017). Leptosoly nebo reliktní hnědé půdy jsou typické pro Tokajskou oblast a vznikaly na vulkanickém podloží. Tato půda je načervenalá s obsahem jílů a nízkým obsahem humusu. Vznikla smíšením vulkanických hornin se sprašemi za podmínek bohatých na srážky a poměrně vysokých průměrných ročních teplot. Díky její struktuře je zde zabráněno růstu hustšího stromového porostu (Dictionary of Physical Geography, 2010). Ve vlhčích částech pohoří Zemplén se vyskytují podzolové půdy, jinak se zde nacházejí hnědozemě. V krasových oblastech najdeme rendzinu nebo hnědozemě (Mezősi, 2017).

V Sevezomaďarském středohoří najdeme bohatou flóru, vegetace se skládá z listnatých dubo-bukových lesů. Dle vertikálního členění vegetace můžeme najít dubovou složku (převážně dub cer (*Quercus cerris* L.) na jižních stranách hor do 600 m n. m. a do 400 m n. m. na severních svazích. Ve vyšších nadmořských výškách se pak vyskytují bučiny. Mezi duby pak můžeme najít i habry, jasany a javory (Mezősi, 2017).

2.3 Biogeografie Maďarska

Biogeografie Maďarska je silně ovlivněna lidskou činností. Lidé zde přeměnili většinu půdy na půdu ornou nebo pastviny a odstranili většinu původních stromových porostů. Jako původní se dodnes zachovaly jen ostrůvky původní flóry, a to hlavně v místech, která jsou pro zemědělství nevhodná. Jedná se o písečné, slané, či velmi mokré oblasti, nebo o oblasti v kopcích a horách. Rovněž odvodňování luk, používání pesticidů a moderních strojů, ničí stále více přirozených habitatů. Díky tomu jsou původní rostliny a zvířata od sebe navzájem izolovány a jejich lokality jsou od sebe více vzdáleny (EEA, 2008).

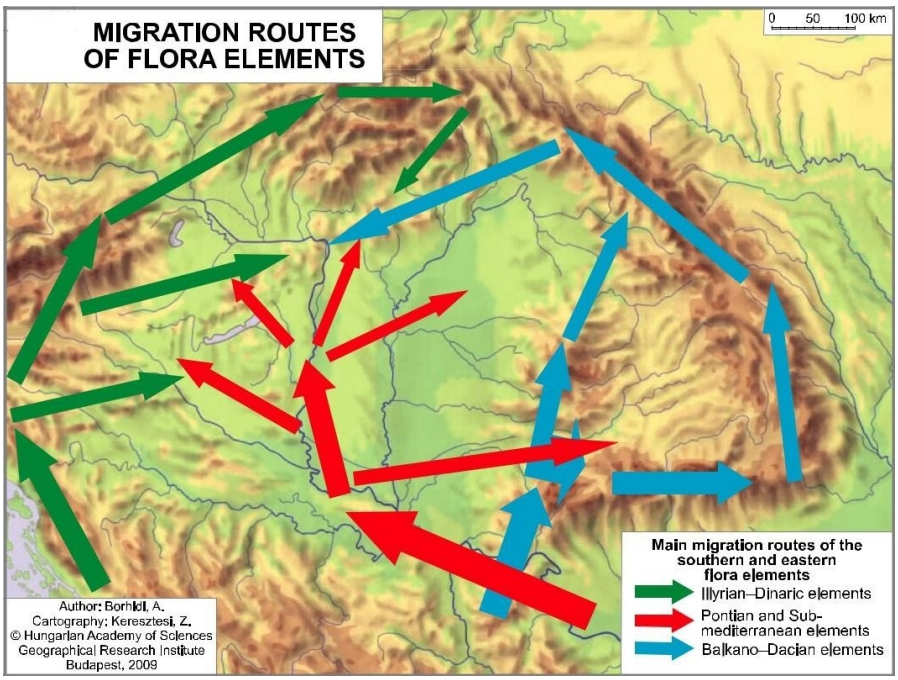
V maďarské flóře je možno nalézti okolo 2 600 druhů vyšších rostlin (Károly, 2009; EEA, 2008). Ty se mohou rozdělit do několika skupin, a to: endemity (3,4%), balkánské (4%), alpské (2,7%), boreální (0,5%), východoevropské (13,2%), středozemní (12,4%), atlantské (2,3%), evropské (14,4%), euroasijské (22,1%), cirkumboreální (6,8%), kosmopolitní (5,6%) a cizí (12,6%). Vývojově starší endemité, jako *Linum dolomiticum* Borbás, ločidlo Sadlerovo (*Ferula sadleriana* Ledeb.) nebo ruměnice turnianská (*Onosma tornense* Jáv.), se velmi vzácně vyskytují v horských oblastech. Zatímco vývojově mladší endemité, jako *Colchicum hungaricum* Janka, *Dianthus diutinus* Kit. Ex Schult. nebo hloh černý (*Crataegus nigra* Waldst. A Kit.), se vyskytují převážně na Velké dunajské nížině. Jsou totiž vázány na písečné nebo aluviální lokality v oblastech mezi údolím Dunaje a Tisy (Károly, 2009).

2.3.1 Vývoj maďarské flóry

Přibližně před 12 000 lety, na konci poslední doby ledové, začal vývoj současné flóry a fauny. Od té doby se podnebí postupně oteplovalo. V době před 9 000 lety bylo již podnebí podstatně teplejší a sušší. V Panonské pánvi předchozí borovicové lesy skoro zanikly a nahradili je lesy smíšené. Byly složené především z dubů (*Quercus* spp.), jilmů (*Ulmus* spp.) a lip (*Tilia* spp.). V nižších nadmořských výškách se začaly zmenšovat lesní plochy a ty nahrazovaly plochy travnaté. Vyskytovaly se na nich rostliny s vysokou tolerancí proti suchu, rostoucí na sprašových podložích. Tato doba, tedy zhruba před 9 000 lety, byla obdobím hlavní migrace vegetace s kontinentálními prvky do oblasti Panonie. Mezi 8 000 a 5 000 př. n. l. bylo klima vlhké a teplé, průměrná roční teplota byla

o 3 °C vyšší než dnes. Jednalo se o Atlantickou fázi neboli „dubový věk“. V horách dominovaly duby, buky a habry. V bylinném a keřovém patře se vyskytovali stálezelené rostliny. V tomto období se do oblasti Panonské pánve stěhovaly rostliny z oblasti Středozemního moře, Černého moře a Atlantiku. V Panonské pánvi byly oblasti stepí nahrazeny lesostepmi a teplomilnou vodní vegetací v oblastech říčních údolí a údolních niv. Kolem roku 5 000 př. n. l. se klima začalo opět měnit a ochlazovat, nicméně stále bylo vlhké. V této době se začaly objevovat rozsáhlé bažiny a močály. Rovněž došlo k prvnímu ovlivnění přírody lidskou činností, což později vedlo k přeměně na kulturní krajinu. Její rozvoj nejvíce zintensivněl za posledních 2 500 let (Károly, 2009).

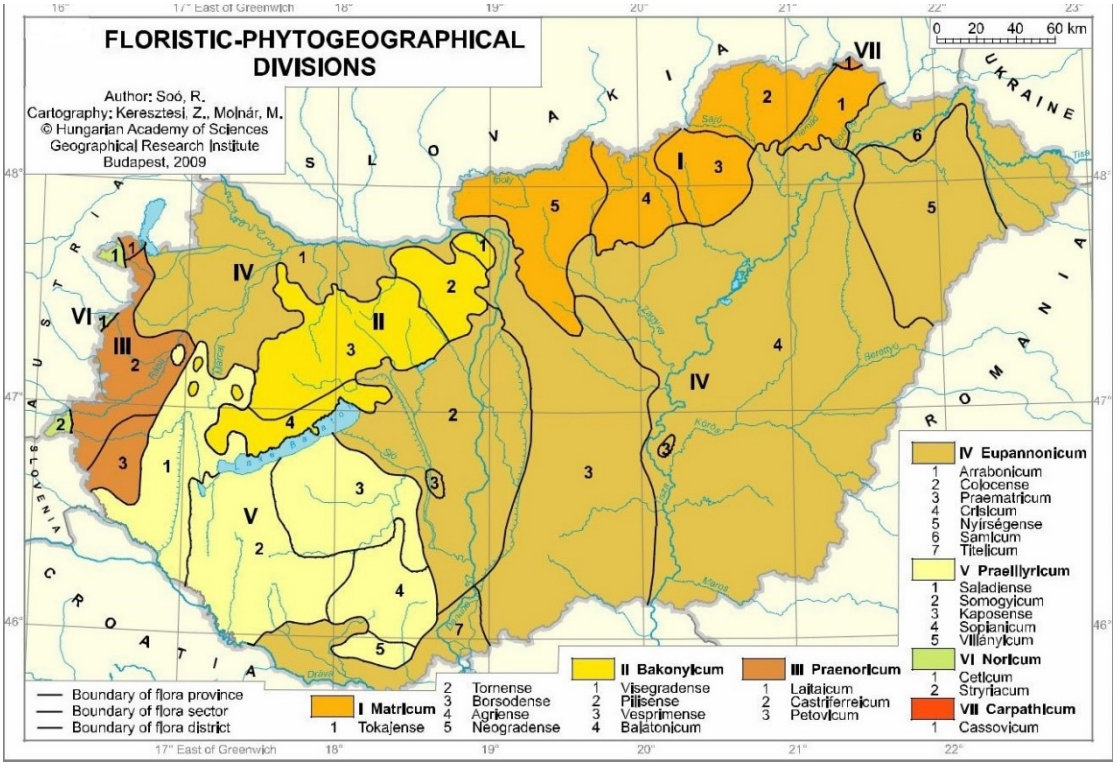
Po poslední době ledové došlo k migraci zhruba 4 500 druhů rostlin i živočichů. Imigrace do Panonské nížiny měla dvě stádia. První „Fáze uvíznutí vegetace“, zahrnovala flóru migrující severně směrem od nížin k podhůří Karpat. Tyto druhy zde zůstaly. To se odehrálo v době od 12 000 do 5 000 let př. n. l. Druhé stádium nastalo v době sestupu horské subboreální flóry (4 500 – 2 500 let př. n. l.) do nížin a rovněž se v otevřených oblastech začaly projevovat stepní prvky podpořené lidskou činností. Toto období migrace mělo tři hlavní proudy, viz Obrázek 16 (Károly, 2009).



Obrázek 16 Migrační proudy flóry; (Autor: Borhidi, A.); Zdroj: Hungary in Maps

Výsledkem migrací vegetace je, že Maďarsko je rozděleno do šesti oblastí: Velká dunajská nížina, Malá uherská nížina, Severomaďarské středohoří, Zadunajské středohoří,

Zadunajská pahorkatina, Západomaďarská pohraniční oblast (Obrázek 17) (Károly, 2009).



Obrázek 17 Rozdělení vegetace do 6 fytogeografických oblasti; (Autor: Soó, R.); Zdroj: Hungary in Maps

2.3.2 Biodiverzita: biotopy, fauna a flóra

Vzhledem k přeměně většiny plochy Maďarska na kulturní krajinu s loukami a poli, původní biotopy nalezneme v místech nevhodných pro obdělávání půdy a pěstování plodin. Oblasti s nepříznivými podmínkami pro růst rostlin se nejčastěji nachází v místech s příliš velkým zasolením půdy, s vysokou hladinou podzemních vod, s písečným pokryvem nebo na kopcích a skalách. Proto současné přirozené biotopy Maďarska zahrnují převážně lesy, lesostepi, písečné a slané biotopy, a biotopy skal a sutí (Tabulka 1) (EEA, 2008). Po kolapsu socialistického režimu byla změněna státem vlastněná půda na půdu soukromou. To vyústilo ve velké změny ve vzhledu krajiny Maďarska a způsobilo změny v biodiverzitě, ekosystému a zemědělské produkci země. Tato situace vyústila ve vytvoření mnoha opuštěných lokalit (zejména pole na písečných, slaných nebo často zaplavovaných půdách). Tyto lokality jsou velmi citlivé na invazivní druhy a často se pro ně stávají centry (hot-spot) z nichž se šíří (Valkó et al., 2016).

Tabulka 1 Hlavní typy habitatů v Panonském biogeografickém regionu (definované Evropským přírodním informačním systémem); Zdroj: EEA

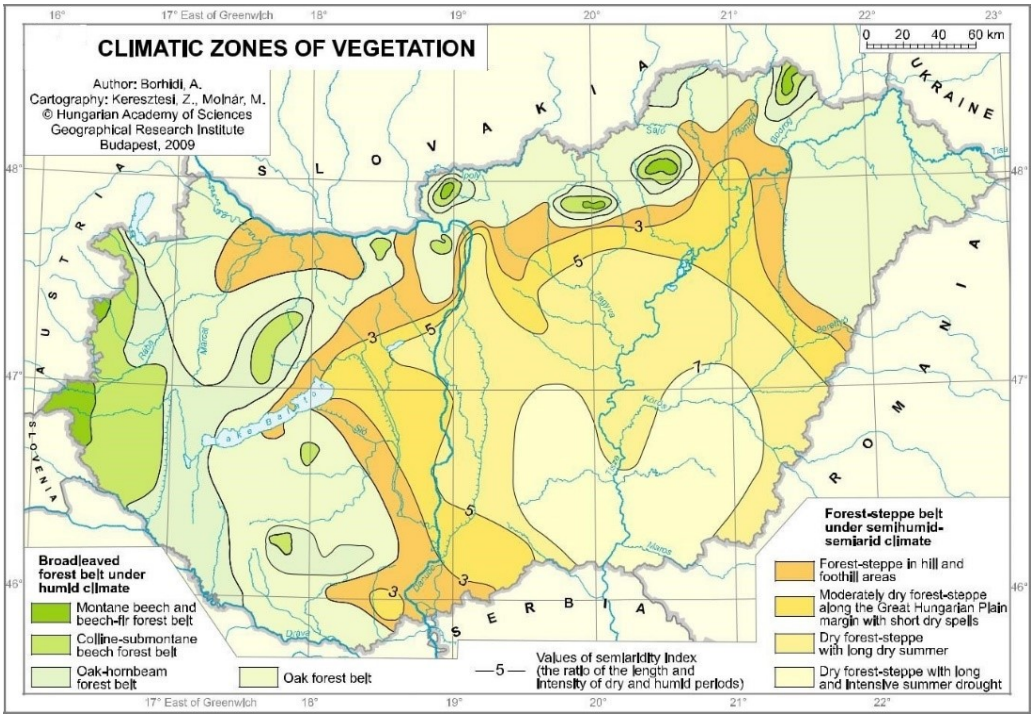
Biotopy	Velikost [%]
Pravidelné nebo nedávno obhospodařované biotopy a zahrady	67
Lesy, lesní stanoviště a jiné zalesněné biotopy	17
Travnaté biotopy	8
Průmyslové a jiné uměle vytvořené biotopy	5
Vřesoviště a křovinná stanoviště	2
Sladkovodní biotopy	1
Bažiny, slatiniště a rašeliniště	0,5
Vnitrozemská řídce porostlá stanoviště a biotopy zcela bez vegetace	<0,1

Z důvodů lidské činnosti a jejím zásahům do přírody (regulace říčního koryta, zemědělství, intenzivní lesnictví atd.) je problematické vytvořit model původní vegetace Maďarska. Károly (2009) uvádí, že pro vytvoření map původní vegetace využívá dokument: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen (česky: Klasifikace 1400 druhů maďarské flóry do ekologických skupin podle čísel TWR) (Zólyomi, 1967). Mapa zobrazuje hlavní lesní společenstva a charakteristickou mozaikovitou stavbu krajiny tvořenou lesy, loukami a keři rostoucími na písečném podloží a Pusty vyskytující se na spraších v pásu lesostepí. Na rozsáhlých nivních údolích a nížinách lze najít dub, jasan, jilm a topol a ve vlhkých či přemokřených oblastech mokřady a rašeliniště (Károly, 2009).

Lesy

Lesy pokrývají sedmnáct procent Panonského regionu. V záplavových oblastech lze nalézt vrbové (*Salix* spp.) a topolové (*Populus* spp.) lesy. Ostatní oblasti jsou pokryté dubovými a bukovými lesy (EAA, 2008). Ty je možné rozčlenit do pěti vegetačních stupňů podle nadmořské výšky, ve které rostou (Obrázek 18). Nad 700 m n. m. se

vyskytují horské a podhorské bukové lesy. Mezi 700 a 500 m n. m. se nachází dubo-habrový lesnatý stupeň a pod 500 m n. m. dubový vegetační stupeň (Károly, 2009). Odlesňování začalo v Maďarsku před velmi dlouhou dobou a obhospodařování zbytků lesů vedlo k introdukci rychle rostoucích druhů do této oblasti. Jedná se například o trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.), vrby (*Salix* spp.) a topoly (*Populus* spp.). V těchto lesích je jen minimální bylinné a keřové patro. Naopak dubové lesy na spraších jsou pro biodiverzitu velmi důležité, přestože se dnes vyskytují jen v několika lokalitách. Dnes se rozprostírají pouze v severní části Maďarska (např. v okolí obce Kerecsend, která se nachází v Severomaďarském středohoří). Množství druhů vyskytujících se v takovýchto lesích je značné, například v dubovém lese o rozloze 106 ha bylo zaznamenáno kolem 1 000 druhů rostlin (EEA, 2008).



Obrázek 18 Klimatické zóny vegetace; (Autor: Borhidi, A.); Zdroj: Hungary of Maps

Travnaté porosty

Trávníky a louky představují oblasti s vysokou ochranářskou hodnotou. Rostou na nich totiž vzácné a ohrožené taxony jako katrán tatarský (*Crambetatarica* Sebeók) nebo *Adonis transsylvanica*. Asi 30 % travních porostů v Maďarsku tvoří alkalické stepi a tvoří také velkou část tamějších pastvin. Tyto oblasti mají velký význam pro své druhové složení, a to jak flóry, tak fauny (EEA, 2008). Kromě zmenšování původních

ploch trávníků za účelem zemědělství patří mezi jeden z dalších ohrožujících vnějších činitelů také požár. A i ten je z velké části uměle vyvolán člověkem. Dle výzkumu Deák et al. (2014) ve všech maďarských národních parcích, kde se požáry běžně vyskytují, je většina požárů uměle vyvolána člověkem. Jde tedy o žhářství nebo je požár neúmyslně vyvolán zemědělskou technikou. Požáry celkově, jak přirozené, tak umělé, se vyskytují přes celý rok převážně však na jaře. Nejvíce postihované jsou vlhké louky (a to v osmi národních parcích), stepi dále také stará pole nebo opuštěné vinohrady. V případě dobrých přírodních podmínek se může oblast postihnutá požárem do tří až pěti let vrátit do původního stavu, v některých případech však dochází k proniknutí invazivního druhu (často se jedná o třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*)). Rovněž záleží na fenologickém stavu a specifických rysech druhu, tedy zda se již rostlina rozmnožila pomocí semen (popř. jak moc jsou semena odolná vůči teplu), zda má rostlina podzemí části, které požár přežijí a je z nich schopna vyrašit nová rostlina a další (Deák et al., 2014). Kromě přirozené obnovy zničených lokalit je možné uměle vysévat semena, a tím také kontrolovat, které rostliny se na daných lokalitách budou ze začátku sukcese vyskytovat a v jakém množství (Valkó et al., 2016).

Mezi travnaté porosty se také řadí horské květnaté louky a louky v kopcích. Ty se však v posledních několika desetiletích začaly zmenšovat a mizet. U zbývajících byl zaznamenán pokles biodiverzity. Původní sprašová stepní vegetace byla zachována jen v několika lokalitách, na místech bez možnosti kultivace půdy pro zemědělství. Travnaté porosty se také nacházejí na písčitých půdách a v Panonském regionu byly v minulosti časté. Nyní ale postupně zanikají, a to především díky vlivům lidské činnosti a nedostatku vláhy, způsobené sušími klimatickými podmínkami. Zbytky těchto písčitých biomů mají velkou biodiverzitu a lze v nich nalézt mnoho ohrožených a vzácných druhů (EEA, 2008). Často však bývají tyto lokality napadnuty invazivními druhy, jako je například trnovník akát (*Robinia pseudacacia* L.) a některé druhy mohou být potlačeny na daných lokalitách v takovém rozsahu, že mohou i vymizet. (Matus et al. 2003).

Mezi travnaté porosty můžeme také zařadit louky s vysokým obsahem solí. Pouze 20 % těchto lokalit je původních, zbylé vznikly v důsledku lidské regulace vodních toků na konci 19. stol. (EEA, 2008). Tento druh vegetace, tedy halofytní společenstva, je v makro měřítku poměrně vzácný. Vyskytuje se v malých oblastech, jeho prozkoumanost tedy není příliš velká. V Panonské pánvi se nacházejí v oblasti mezi černozeměmi a lužními půdami, kde se projevují velké sezónní změny ve výšce hladiny vody. Solončaky

se vyskytují nejčastěji na hrubozrnných vápenitých sedimentech na Dunaji a slance na jemnozrnných sedimentech v okolí řeky Tisy (Eliáš et al., 2013). Kvůli poměrně těžkým podmínkám, které zde pro rostliny panují, není bohatost těchto stanovišť příliš vysoká. Mezi typické rostliny halofytních stanovišť patří pelyněk slanomilný (*Artemisia santonicum* L.), slanorožec evropský (*Salicornia europaea* L.) nebo kostřava nepravá (*Festuca pseudovina* Wiesb.) (EEA, 2008; Eliáš et al., 2013). Podle Eliáš et al. (2013) se v Maďarsku nejčastěji vyskytují málo produktivní (low-productive) stepní halofytní louky a panonské mokré halofytní louky. Stepní halofytní louky tvoří společenstvo ocáskovce panonského (*Pholiurus panonicus* (HOST) Trin.) a jitrocele tenkokvětého (*Plantago tenuiflora* Waldst. Et Kit.). Na panonských mokrých halofytních loukách se vyskytuje řeřicha chrupavčitá tučnolistá (*Lepidium cartilagineum* (J. C. Mayer) Thell.) nebo zbochanec oddálený (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.).

Podmáčená stanoviště

V Panonské nížině lze rozlišit dva typy mokřadů, a to buď trvale podmáčené nebo střídavě podmáčené. Trvale podmáčené louky jsou stabilní a jsou tvořeny rostlinnými společenstvy s vysokou přírodní hodnotou. Proto jsou chráněny v celém svém rozsahu. Vyskytuje se v nich několik glaciálních reliktů, a to například upolín nejvyšší (*Trollius altissimus* Crantz) nebo tučnice alpská (*Pinguicula alpina* L.) (EEA, 2008). Také zde můžeme najít vzácné rostliny, jako například česnek zápašný (*Allium suaveolens* Jacq.), který je i zapsán v červeném listu ohrožených druhů (Kell, 2011) a starček bažinný (*Senecio paludosus* L.). Tyto biomy jsou rovněž bohaté na orchideje (EEA, 2008).

Střídavě podmáčené louky potřebují určitý druh údržby pro to, aby nezanikaly. Často se na nich vyskytují společenstva bezkolence (*Molinia* spp.). Tento biom je nejzajímavější v pozdním létě, když rostliny kvetou. Najdeme zde například čertkus luční (*Succisa pratensis* Moench) nebo hvozdík pyšný *(Dianthus superbus* L.) (EEA, 2008).

Mezi podmáčené biomy se řadí i vrchoviště, slatiniště a bažiny, ale v Panonii je jejich počet velmi malý. Podmáčená stanoviště lze najít i v horách Maďarska, na kyselých půdách poblíž vývěrů menších pramenů a bystřin. Dvě vrchoviště se nacházejí v severní části Velké dunajské nížiny (u vesnic Kelemér a Csaroda) a jsou pozůstatky z doby ledové (EEA, 2008).

Vodní biomy

Maďarsko leží v Panonské pánvi a je součástí povodí Dunaje. Většina jeho velkých přítoků (Tisa, Dráva, Rába) pramení v horách ohraničujících Panonskou pánev. Jejich prameniště a okolí vodních toků představují důležité biotopy pro vodní živočichy a rostliny. Rovněž i tyto biotopy negativně ovlivňuje člověk (EEA, 2008). Jedná se především o snižování podzemní vody a upravování říčních koryt. Typickým příkladem je úprava říčního systému řeky Tisy na konci 19. stol. Tento systém lužních řek byl velmi omezen a mnoho vodních toků zcela odpojeno. Takto se ztratilo přes 90 % z původních mokřadů a místo nich vznikla zemědělská půda (Guida et al., 2015). Mezi vodní biomy patří také oblasti kolem jezer. Mezi nejvýznamnější jezera patří jezero Balaton a Velence. Ty byly také v posledních desítkách let změněny a upraveny člověkem. Obě jezera jsou mělká a velká rozlohou. Díky tomu se z nich přes léto odpařuje velké množství vody, na jejíž změnu jsou tato jezera velmi citlivá. Snadno zde dochází k vzniku vodního květu v důsledku zvýšeného množství živin ve vodě (EEA, 2008).

Fauna a flóra

Druhové složení a biodiverzita Maďarska a Panonské pánve byla formována už od poslední doby ledové a rovněž se na ovlivňování její rozmanitosti podílel člověk. Celkově zde dominují xerofytní a termofytní druhy. Nicméně také druhy vlhkých stanovišť tvoří důležitou složku druhové rozmanitosti. Typické Panonské druhy jsou většinou endemité nebo subendemité. Vyskytují se zde i další druhy rostlin a živočichů, patřící převážně do skupiny středomořských nebo pontických (černomořských) elementů flóry. V severním Maďarsku, stejně tak v jižním Slovensku a Rumunsku, se nacházejí karpatské druhy. Na pohoří Mecsek lze nalézt zvláštní prvky maďarské flóry, nacházejí se zde totiž druhy s výrazným Středomořským vlivem. Západní části Maďarska jsou ovlivněny Alpami (EEA, 2008).

2.3.3 Vegetační zóny

Vegetační zóny na území Maďarska jasně odráží vlastnosti tři klimatických systémů, které se střídají a překrývají. Jedná se o středoevropské podnebí s alpskými vlivy ze západu (Károly, 2009), které se často rozděluje na dva samostatné systémy a to Atlantsko-Alpský a Východoevropský (EEA, 2008). Kontinentální podnebí na severovýchodě a středozemní podnebí ovlivňující centrální a jižní části země. Stejně jako klimatické systémy rovněž vegetace má podobné rozmístění. Bukové a dubo-habrové lesy nacházející se především na horách mají středoevropský původ. Nejrozšířenější dubové lesy, skládající se převážně z dubu ceru (*Quercus cerris* L.) a mezofytní lesy v Zadunajské pahorkatině, jsou obdobné jako lesy Balkánského poloostrova. Je pro ně typická lípa stříbrná (*Tilia tormentosa* Moench) ve stromovém patře a v bylinném patře stálezelený listnatec ostnitý (*Ruscus aculeatus* L.) s dalšími stále zelenými rostlinami. Pro Západomaďarskou pohraniční oblast jsou typické borovico-dubové lesy, vyskytují se zde však i oblasti jedlo-smrkových lesů, které ukazují vliv Alpského podnebí. Ve skladbě stepní vegetace lze najít podobné prvky jako v ukrajinských stepích na severo-východě, zatímco v oblastech mezi Dunajem a Tisou lze vidět prvky stepí z oblasti Černého moře (Károly, 2009).

2.4 Podnebí Maďarska

Podnebí a celkové klimatické podmínky jsou velmi důležitým faktorem pro určování biodiverzity. V Panonské oblasti nalézáme jednu významnou hranici dvou vegetačních pásů. Jedná se o hranici mezi vlhkými a semiaridními oblastmi, tedy oblastmi listnatých lesů a lesostepí (EEA, 2008). Lesostepi mají více středomořský než kontinentální charakter. Při porovnání teploty a srážek je zdejší klima podobné klimatu v oblasti kolem Černého moře. Průběh a intenzita období s minimem srážek je na Obrázku 17 naznačena semiaridním indexem, jehož hodnoty leží v rozmezí 1 až 7 (Károly, 2009).

Dle EEA (2008) Panonii, a tedy i Maďarsko, ovlivňují čtyři klimatické typy. První je Západoevropské klima, které je bohaté na srážky po celý rok, tedy i v létě. Leží v severozápadní části země, kde se vyskytují převážně lesy. Jako druhý typ klimatu uvádí kontinentální klima, které je sušší a ovlivňuje převážně východní část země. Dále

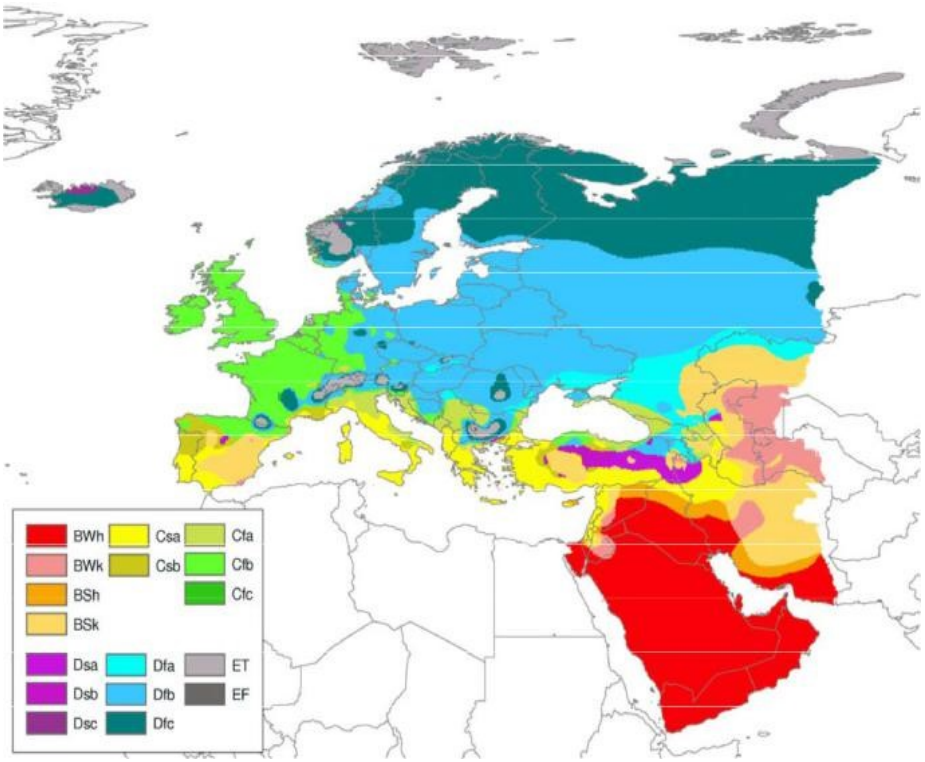
středomořské klima, s teplými léty a mírnými zimami, ovlivňující jižní části země. A nakonec Atlantsko-Alpské klima ovlivňující západní část země.

Naopak Mezősi (2017) charakterizuje Maďarsko jako zemi s přechodným typem klimatu. Uvádí, že zemi ovlivňují čtyři hlavní tlakové systémy, takzvaná centra akcí. Ty umožnují vznik velmi bohatého rozčlenění tlaků u zemského povrchu a takto významně ovlivňují průběh počasí na celém území Maďarska. První ze čtyř tlakových systémů jsou mírné mořské vzduchové masy („Islandská níže“), které transportují vlažný vzduch v zimě a chladný a vlhký vzduch v létě. Mezi další patří mírné vzdušné masy kontinentálního původu („Sibiřská výše“), které přinášejí suchý a velmi chladný vzduch a v zimě způsobují zhoršení kvality ovzduší skrze zadržování znečišťujících látek na jednom místě v Maďarské pánvi. Jako další zde ovlivňují klima subtropické vzdušné hmoty, které mají svůj původ nad oceány („Azorská výše“) a působí přes celý rok. Přináší vlhké jižní a západní proudění vzduchu. A jako čtvrtý systém ovlivňuje Maďarsko subtropická vzdušná masa, která má svůj původ nad kontinentem, přenáší velká tepla v létě pomocí jižních vzduchových proudů.

Podle Köppenovy klasifikace podnebí (Obrázek 19) spadá Maďarsko do pásu označeného zkratkou Dfb (modrá barva), kdy na hranici se Slovenskem lehce zasahuje pás označený zkratkou Dfa (světlejší modrá). Oba tyto typy spadají pod vlhké kontinentální podnebí (viz Tabulka 2). Podnebí klasifikované jako Dfb nemá srážky rozložené rovnoměrně. V zime spadne méně srážek a v létě se střídají bouřky s velmi silnými dešti a dlouhá období sucha. U kategorie Dfa jsou srážky rovnoměrně rozloženy po celý rok s velmi vysokými maximálními teplotami (30 °C až 40 °C).

Tabulka 2 Definice Köppen-Geigerových symbolů použitých pro maďarsko a okolí; (Autor: Peel, M. C.); Zdroj: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf

1. úroveň Klimatické pásy	2. úroveň Klimatické typy	3. úroveň Teplotní režim	Popis	Kritéria
D			vlhké kontinentální podnebí	$T_{nejteplejšího\ měsíce} > 10$ °C a $T_{nejchladnějšího\ měsíce} \leq 0$ °C
	f		vlhké (rovnoměrné rozložení srážek během roku)	Nespadá pod stepní (Ds) nebo pouštní (Dw) klimatický typ
		a	horké léto	$T_{nejteplejšího\ měsíce} > 22$ °C
		b	mírné léto	Nespadá pod (Dfa) a $T_{počet\ měsíců\ s\ teplotou\ vyšší\ než\ 10°C} \geq 4$



Obrázek 19 Pöppen-Geiger klimatická mapa Evropy; (Autor: Peel, M. C.); Zdroj: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf

2.5 Rozložení a typy půd Maďarska

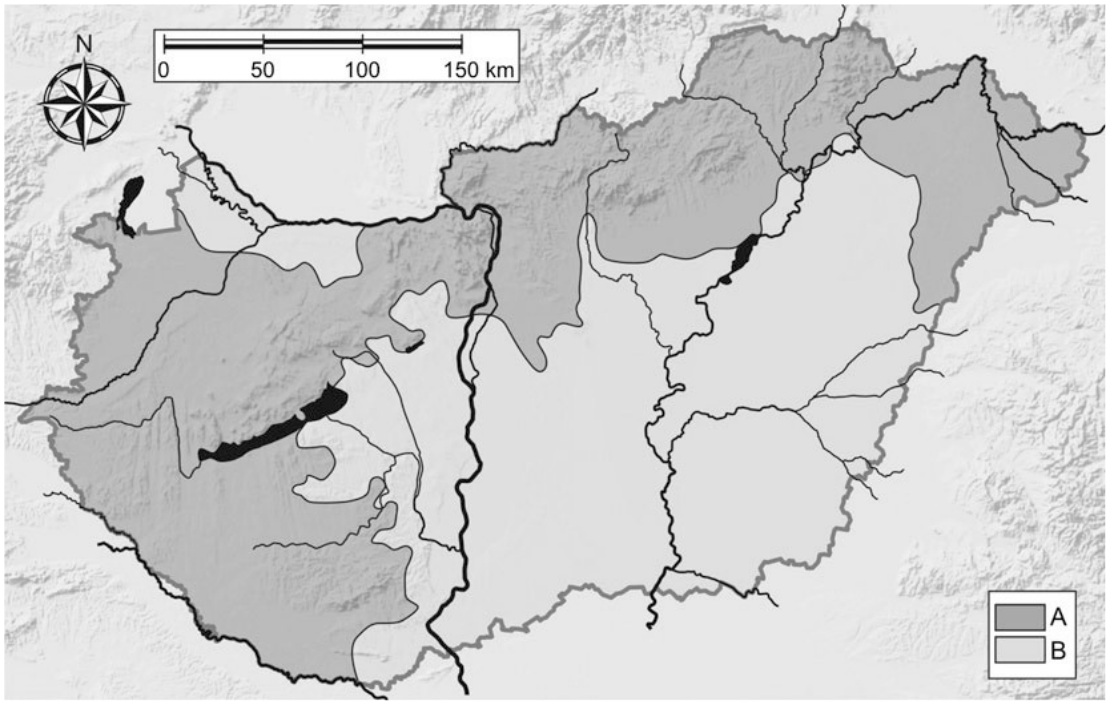
Rozmístění jednotlivých typů půd v Maďarsku má mozaikovitý charakter, což je dáno především různými geologickými a geografickými podmínkami dále pak odlišnými fyzickými a chemickými vlastnostmi podloží (Mezősi, 2017).

Jednotlivé typy půd a jejich rozšíření lze definovat z mnoha úhlů pohledu. Charakterizujeme je například podle typu podloží, na kterém se vyvíjely a jejich geografických podmínek. Nebo podle jejich složení a chemických vlastností. Já jsem si vybrala všeobecně uznávanou klasifikaci vycházející z FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a to mezinárodní standardizovanou taxonomii IUSS (International Union of Soil Science).

Pedogenetický proces, tedy proces proměny původní horniny v půdu, je tvořen třemi částmi. První je pouhá matečná hornina, je to pevná, kompaktní hornina, nedotčená okolními vlivy jako je zvětrávání. Matečná hornina se pak rozpadá díky zvětrávání na menší části (případně se mění i její chemické složení) a vzniká půdotvorný substrát. Nakonec je půdotvorný substrát obohacen o organickou složku a vzniká půda (Urbancová, 2015). Půdní profil, tedy vertikální řez půdy, je proto také rozlišen na tři části. Na povrchu je samotná půda, někdy označována jako humusový horizont, která přechází v půdotvorný substrát a následně v matečnou horninu (Urbancová, 2015; Jones, 2005).

Zonální půdy, tedy půdy typicky se vyskytující v daném klimatickém pásu, rozdělují Maďarsko do dvou částí. V nížinách se vyskytují lužní půdy a ve vyšších nadmořských výškách se vyskytují hnědozemě (Obrázek 20) (Jones, 2005). Dále se zde vyskytují azonální půdy. Jsou to typy půd, jejichž vznik ovlivnilo více faktorů než jen složení mateřské horniny a klimatická zóna. A to například příliš vysoká hladina podzemní vody, nedokonalý systém odvodnění nebo jsou to půdy na vápencích (Urbancová, 2015). V Maďarsku je můžeme podle jejich matečné horniny a schopnosti zadržovat vodu rozdělit na dvě skupiny, a to jsou leptosoly a hydromorfní půdy (Jones, 2005). Leptosoly jsou půdy s mělkým humusovým horizontem přecházejícím rovnou do skalnatého podloží nebo kamenitých vrstev. Patří do nich litozem, parendzina, rendzina a ranker. Na vývoji hydromorfních půd se výrazným způsobem podílela voda. Patří sem lužní půdy (černice), půdy s větším obsahem solí (solončaky, slance), půdy

s dočasným nebo trvalým povrchovým zamokřením (pseudogleje), zvýšenou hladinou podzemní vody (gleje) a organozemě (Urbancová, 2015).



Obrázek 20 Rozložení hnědozemě (A) a luvizemě (B) v Maďarsku; Zdroj: The Physical Geographyy of Hungary

Jako čtyři nejčastější a nejdůležitější půdy vyskytující se v Maďarsku uvádí Atlas krajiny České Republiky černozem, černici, kambizem a hnědozem (Obrázek 21).

Černozem je označována jako nejúrodnější typ půdy. Vzniká na sprašovém podloží v nížinách, stepích a lesostepích. Obsahuje humusovou vrstvu přecházející rovnou na matečnou horninu, půdotvorná vrstva zde chybí (Mezősi, 2017; Jones, 2005; Urbancová, 2015).

Černice obsahuje hluboko-humózní tmavý černický horizont a po černozemích jde o druhý nejkvalitnější typ půdy. Vznikají intenzivní akumulací a kondenzací organické hmoty v půdě. Tvoří se na nezpevněných karbonátových substrátech (nejčastěji spraše a vápnité nivní uloženiny) v depresních polohách černozemních oblastí (Mezősi, 2017; Jones, 2005; Urbancová, 2015).

Kambizemě jsou nejrozšířenější půdy v České republice. Dříve se jim říkalo hnědé (lesní) půdy. Vyskytují se na rozmanitém množství substrátů a jedná se o hluboké

až velmi hluboké půdy, tzn. mocnost půdy je více než 60 cm. Rostou na ní listnaté lesy (dubo-habrové až horské bučiny) (Mezősi, 2017; Jones, 2005; Urbancová, 2015).

Hnědozemě vznikají procesem illimerizace, jedná se o mechanickou migraci malých částic minerálů ze svrchního horizontu do spodních vrstev půdy. Vzniká tak o jíl obohacený horizont (Mezősi, 2017; Jones, 2005; Urbancová, 2015).

Obrázek 21 Výřez z Evropské mapy půd; Zdroj: Atlas krajiny České republiky

Hnědá – černozem; světle růžová – černice; tmavě růžová – hnědozem; žlutá – kambizem

Mezi nejčastější azonální půdy v Maďarsku patří rendziny, slance, solončaky a organozemě (Mezősi, 2017). Podél řek, kde podzemní voda ovlivňuje půdní profil pak najdeme fluvizemě (EEA, 2008).

Rendziny, patřící mezi leptosoly, se vytvářejí nejčastěji na vápenatém podloží. Vznikají ze skeletovitých rozpadů karbonátových hornin. Jsou to půdy velmi mělké a kamenité (Jones, 2005).

V oblastech s přítomností podzemní vody a silné evaporace se hromadí soli v půdě, a tvoří se tak azonální solončaky a slance (EEA, 2008). Jsou to půdy alkalické s vysokým obsahem soli v půdním profilu. Solončaky vznikají procesem salinizace, zasolování půdy, kdy největší koncentrace solí je na povrchu. Na povrch se dostávají výstupem zasolených podzemních vod a jejich následným výparem. Slance, jakožto degradované solončaky naopak největší obsah solí mají ve spodních částech půdního

profilu. Dochází v nich totiž k slancovému procesu, odsolování půdy. Srážková voda v něm splachuje soli z povrchu do hlubších vrstev (Jones, 2005).

Organozemě, dříve rašeliništní půda, má silně kyselé pH, nedostatek minerálních látek a je velmi prosycena vodou. Organický horizont má mocnější než 45 cm. Hlavním půdotvorným procesem je hromadění rašeliny, a v závislosti na hydrotermním režimu zde dochází ke zpomalení procesu humifikace a rozkladu organických látek (Jones, 2005).

Fluvizemě, někdy také nivní půdy, jsou značně úrodné. Vznikají v recentních nivách vodních toků, které nedávno byly, nebo stále jsou pod vlivem záplav. Skládají se totiž převážně z nivních sedimentů, které se hromadí v nivě řeky. Tyto sedimenty nejčastěji pocházejí z polí a jsou tak obohaceny o organické látky. Přirozeně se na tomto typu půdy vyskytují lužní lesy a olšiny (Jones, 2005).

3 Materiál a metody

Hodnocený soubor vzorků rodu *Lactuca* L. byl získán pracovníky (zejména prof. Ing. A. Lebeda, DrSc., doc. Ing. E. Křístková, Ph.D.) katedry botaniky PřF UP v Olomouci v letech 1999–2017. Celkem bylo zpracováno 232 zaznamenaných vzorků. Většina z nich byla sbírána během expedice (prof. Ing. A. Lebeda, DrSc., doc. Ing. E. Křístková, Ph.D) v roce 2015 a to přesněji 168 vzorků (Tabulka 3). Kompletní data jsou uchována na katedře botaniky na oddělení fytopatologie a mikrobiologie Univerzity Palackého v Olomouci.

Po zpracování dat v Excelu a sjednocení všech GPS souřadnic do jednoho formátu, jsem data zpracovávala v programu QGIS. Jedná se o geografický informační systém umožňující zpracovávání dat a vytvoření map jako jejich výstupu. Data jsem zpracovávala ve verzi 2.18 s názvem Las Palmas, která byla zveřejněna v říjnu 2016. Tento rok v únoru byla uvedena nová verze 3.0 se jménem Girona. Protože se však jedná o svobodný software (licence GNU) a nová verze může mít ještě neopravené chyby, využila jsem starší, avšak kvalitní verzi (QGIS). Jako podkladovou mapu jsem používala administrativní mapu Maďarska s vyznačenými hranicemi jednotlivých žup (VDS Technologies). V několika další případech jsem zvolila podkladovou mapu společnosti Google, která je s programem QGIS automaticky propojena. V textu jsou zařazeny pouze výřezy jednotlivých map, které jsou umístěny v Příloze II.

4 Výsledky

4.1 Obecné shrnutí výsledků

Během let 1999 až 2017 shromáždila katedra botaniky, oddělení fytopatologie a mikrobiologie celkem 232 pozorování a vzorků jednotlivých druhů rodu *Lactuca* z území Maďarska, včetně základních ekologických údajů o jejich stanovištích. Nalezeny byly *L. perennis, L. viminea, L saligna* var. *saligna, L. saligna var. saligna* s.l., *L. saligna* var. *runcinata* a *L. serriola* f. *serriola. L. serriola* f. *serriola* představuje nejčetnějšího nalezeného zástupce tohoto rodu. Také byl zaznamenán jeden výskyt *L. perennis*, *L. viminea* a *L. saligna* var. *saligna* s.l. (Tabulka 3).

Tabulka 3 Pozorovaní zástupci rodu *Lactuca* a počet získaných vzorků nažek mezi lety 1999 a 2017 na území Maďarska

Druh *Lactuca*	Varieta/forma	Počet vzorků
L. perennis		1
L. viminea		1
L. saligna		
	L. saligna var. neurčena	17
	L. saligna var. *saligna*	26
	L. saligna var. *saligna s.l.*	1
	L. saligna var. *runcinata*	3
L. serriola		
	L. serriola f. *serriola*	183
Celkem		232

Vzorek *L. perennis* byl pozorován pouze v roce 1999. V posledním roce monitoringu (2017) bylo získáno 14 vzorků (Tabulka 4), a to z kampusu univerzity v městě Eger. Některé vzorky se lišily i nadmořskou výškou místa, kde byly sbírány. V nejvyšší nadmořské výšce (749 m n. m.) byla nalezena *L. prerrenis*, a to v roce 1999 na hoře Pilis. Naopak vzorek *L. serriola* f. *serriola* (103 dle mého pořadí) byla nalezena v nadmořské výšce pouhých 84 m n. m. Průměrná nadmořská výška všech zpracovaných vzorků byla 178 m n. m. (Tabulka 5). Nejčastějším místem pozorování bylo město Eger a jeho okolí, zde bylo sesbíráno celkem 74 vzorků (Tabulka 6). Získané vzorky sledují v Maďarsku jednu linii, resp. transekt, a to od jihozápadních maďarských hranic přes Velkou

dunajskou nížinu k městu Szolnok. V tomto místě se monitorovací linie láme směrem na sever k pohoří Mátra a severní maďarské hranici (Obrázek 22).

Tabulka 4 Počty získaných vzorků v jednotlivých letech

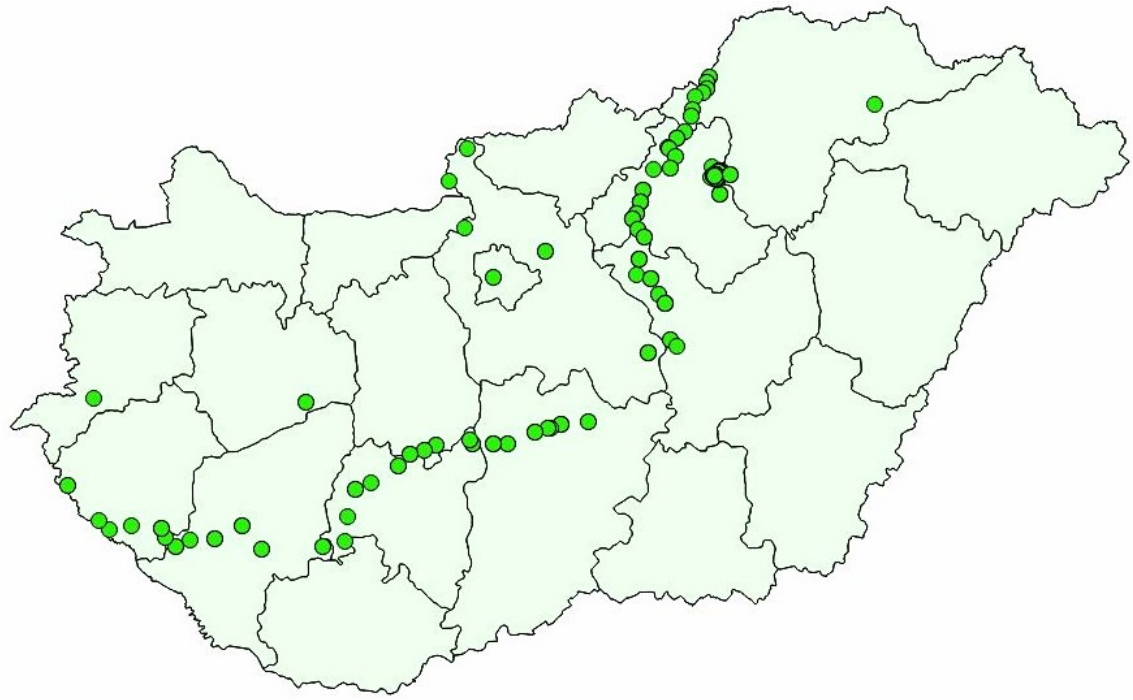
Roky pozorování	Počet vzorků
1999	1
2005	4
2007	7
2013	1
2014	17
2015	168
2016	20
2017	14

Tabulka 5 Minimální, maximální a průměrná nadmořská výška všech získaných vzorků

Nadmořská výška (m n. m.).	
max	749
min	84
průměr	178

Tabulka 6 Tři místa s největším počtem získaných vzorků

Místo pozorování	Počet vzorků
Eger	74
Gyöngyös	8
JászalsöszentGyörgy	6



Obrázek 22 Mapa všech zaznamenaných lokalit rodu *Lactuca* v letech 1999-2017 v Maďarsku

4.2 Distribuce jednotlivých druhů rodu *Lactuca* v Maďarsku

Lactuca perennis

V případě tohoto druhu byl zaznamenán pouze jeden nález, a to v červnu roku 1999 na hoře Pilis ve východní části Zadunajského středohoří severně od Budapeště. Jedná se o druh, který se díky specifickým podmínkám a ničení jeho původních lokalit vyskytuje jen velmi zřídka (Lebeda et al. 2004). Podle flóry Maďarska se vyskytuje i v Pilišských vrších v Zadunajské pahorkatině, a tedy nález potvrzuje předchozí záznamy (Obrázek 23). V literatuře je dále uvedeno, že se jedná o kalcifitní druh, vyžadující převážně slunečná stanoviště s menším obsahem vody ale velkou výhřevností (Gurlich, 2004; Rezsö, 1970). Rostlina byla nalezena ve vyšší nadmořské výšce (749 m n. m.), a proto zde neplatí všechny obecné charakteristiky pro celou Zadunajskou pahorkatinu. Avšak Zadunajská pahorkatina je charakteristická teplým a mírně vlhkým klimatem a její kopce jsou složené z fluviálního a elolitického materiálu (Mezősi, 2017).

Lactuca viminea

V srpnu roku 2015 byli nalezeni dva zástupci tohoto druhu na jediné lokalitě u vesnice Mátrafüred. Jednalo se o místo podél cesty v nadmořské výšce 471 m n. m. Vesnice se nachází v severní části pohoří Mátra v Severomaďarském středohoří (Obrázek 24). Tento druh se vyskytuje nejčastěji v oblasti Středozemního moře (Feráková, 1977; Lebeda et al. 2001, 2004). Flóra Maďarska uvádí *L. viminea* jako jižní euro-asijský druh, který lze najít v Zadunajské pahorkatině, Velké dunajské nížině a Západomaďarské pohraniční oblasti. Jedná se tedy o nález na dosud neznámé lokalitě. *L. viminea* je rostlina preferující suchá a teplá místa bohatá na živiny s lehkými písčitými půdami (Rezsö, 1970), které na okraji komunikace mohly být splněny.

Lactuca saligna

Jedná se o poměrně hojně se vyskytující druh v Maďarsku. Celkově bylo nalezeno 47 vzorků *Lactuca saligna*, z toho 17 vzorků nebylo dále určeno, 26 vzorků byla *Lactucu saligna* var. *saligna,* jeden vzorek byl určen jako *Lactuca saligna* var. *saligna* s.l. a tři vzorky jako *Lactuca saligna* var. *runcinata*. Vzorky byly nalezeny v letech 2007 (1 vzorek), 2015 (34 vzorků), 2016 (5 vzorků) a 2017 (7 vzorků) a to na území Velké dunajské nížiny a Severomaďarského středohoří s průměrnou nadmořskou výškou 169 m n. m., pouze jediný vzorek s výskytem 471 m n. m. přesáhnul literaturou uváděnou výškovou hranici, která činí 300 m n. m. (Obrázek 29).

Zástupci *L. saligna*, kteří nebyli dále určeni, měli dvě hlavní centra výskytu. Jedná se o město Eger a to 6 lokalit (Obrázek 31, oranžové body) a Gyöngyös se 7 lokalitami. Město Eger leží 120 km severovýchodně od Budapeště v Severomaďarském středohoří mezi pohořími Mátra a Bukovými horami. Město Gyöngyös, se nachází západně od Egeru, částečně leží v pohoří Mátra, zasahuje do něj přibližně polovina severní části jeho území. Mezi nejčastější lokality nálezů patří oblastí podél cest ve vesnicích a autobusové zastávky (Tabulka 7).

Tabulka 7 Typy stanovišť *L. saligna* (dále neurčeno) v Maďarsku mezi lety 1999-2017

Typ stanoviště	Počet nálezů
autobusová zastávka	3
příkop	1
podél cesty, ve vesnici	9
travnatá oblast	2
podél pole	2
Celkem	17

Lactuca saligna var. *saligna* s.l. byla určena pouze na jedné lokalitě, a to v Gödöllö v univerzitním kampusu (Obrázek 27). Gödöllö je vesnice ležící přibližně 30 km severovýchodně od Budapeště.

U *Lactuca saligna* var. *runcinata* byly nalezeny dva vzorky v Severomaďarském středohoří v městě Eger a Gyöngyöshalász, jižně od pohoří Mátra, podél cesty u pole. Dále pak ve Velké dunajské nížině ve městě Abony, západně od Szolnoku, na konci města v příkopu (Obrázek 28).

Lactuca saligna var. *saligna* (Obrázek 26) byla nalezena převážně na lokalitách třech měst, a to jsou Eger, Atkár, přibližně 20 km jižně od pohoří Mátra, a Jászalsöszentgyörgy přibližně 25 km severně od města Szolnok. Dále byl jeden vzorek nalezen u města Mátrafüred a Sajópiszpöki. Mezi nejčastější typy stanoviště patří oblasti podél cest a univerzitní kampus (tedy zastavěná oblast) (Tabulka 8). Podle Flóry Maďarska je *Lactuca saligna* běžně rostoucí druh rostliny preferující suchá a teplá stanoviště s podložím z písků, spraše nebo slaných půd (Rezsö, 1970). Častá je také na okrajích cest, řek nebo železnic (Lebeda et al. 2001). Stanoviště nalezených vzorků jsou tedy ve shodě s údaji dosud uváděnými.

Tabulka 8 Typy stanovišť *L. saligna* var. *saligna* v Maďarsku mezi lety 1999-2017

Typ stanoviště	Počet nálezů
podél cesty	14
louka	4
okraj vesnice	1
konec města	1
univerzitní kampus	6
Celkem	26

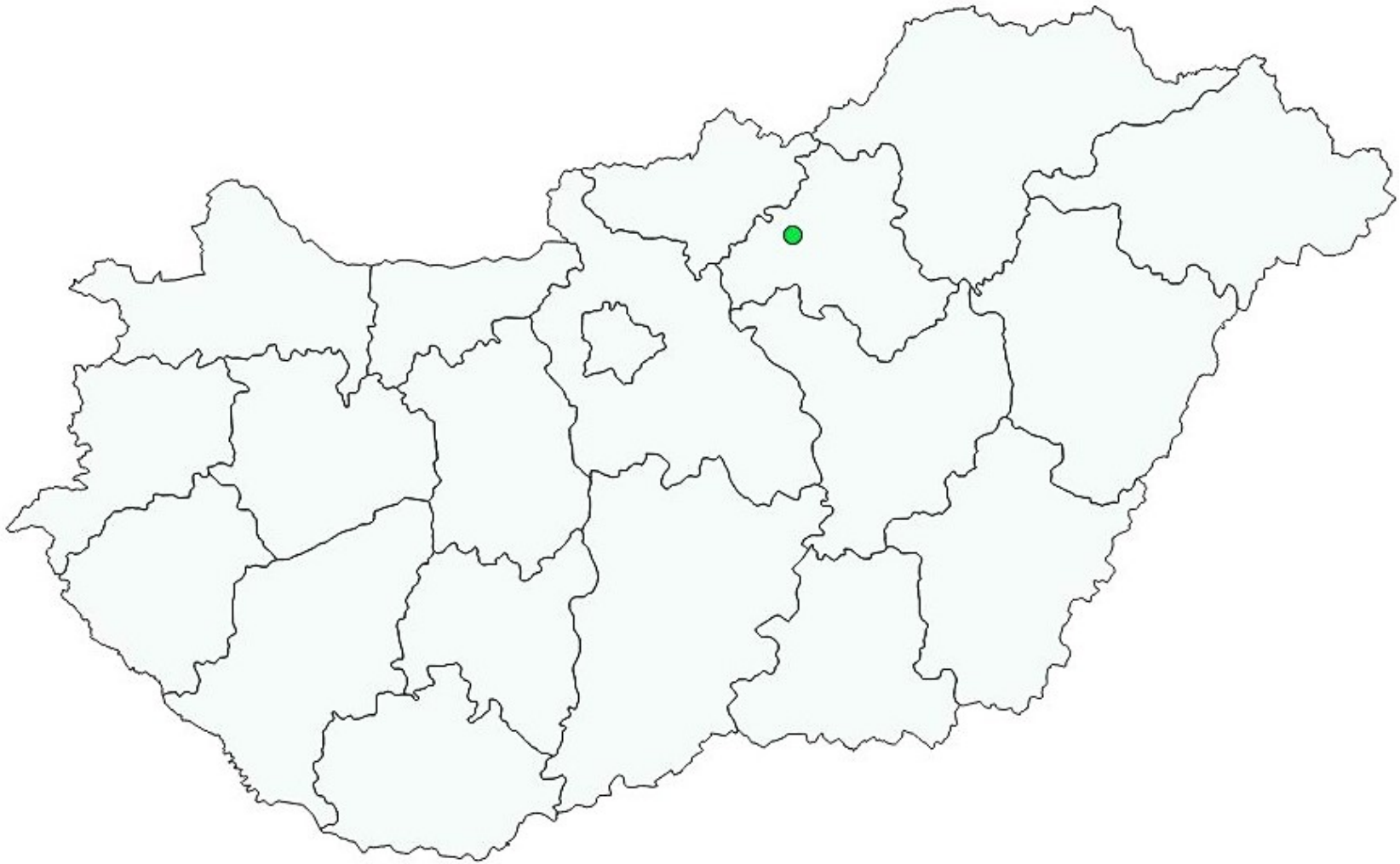
Lactuca serriola

Lactuca serriola s počtem 183 zaznamenaných vzorků představuje nejčetněji se vyskytujícího zástupce rodu *Lactuca* v Maďarsku. Data o výskytu byla sbírána v průběhu let 2004 (4 vzorky), 2007 (6 vzorků), 2013 (1 vzorek), 2014 (17 vzorků), 2015 (133 vzorků), 2016 (15 vzorků) a 2017 (7 vzorků). Rozmístění pozorování vzorků kopíruje hlavní monitorovací transekt, a to v linii od jihozápadních hranic Maďarska k městu Szolnok a od něj dále k Maďarské severní hranici se Slovenskem (Obrázek 30). Nejvíce nasbíraných a určených vzorků bylo ve městě Eger (Obrázek 31; modré body), a to 55, z nichž 6 vzorků pocházelo z lokalit s velkou populační hustotou (přibližně 50 rostlin), na jedné z dalších lokalit byla populační hustota nižší (přibližně 30 rostlin). Rostliny se nacházely v průměrné nadmořské výšce 176 m n. m., s maximální nadmořskou výškou 471 m n. m. a nejnižší nadmořskou výškou 84 m n. m. Nejčastější typy stanoviště (Tabulka 9) byly: podél cest (43 vzorků), příkopy podél cest (18 vzorků) a okraje vinic (13 vzorků). Dále v kampusu univerzity a u autobusových zastávek se našlo 12 nálezů. Nejzajímavějším stanovištěm byly písečné duny poblíž autobusové zastávky u silnice 52. Jedná se o silnici jižně od Budapeště, vedoucí od města Kecskemét západně směrem k Balatonu. V Maďarsku se v případě *L. serriola* jedná o běžně se vyskytující druh (Rezsö, 1970), většinou plevelný a ruderální, což potvrzuje i množství a variabilita stanovišť uvedených v této práci.

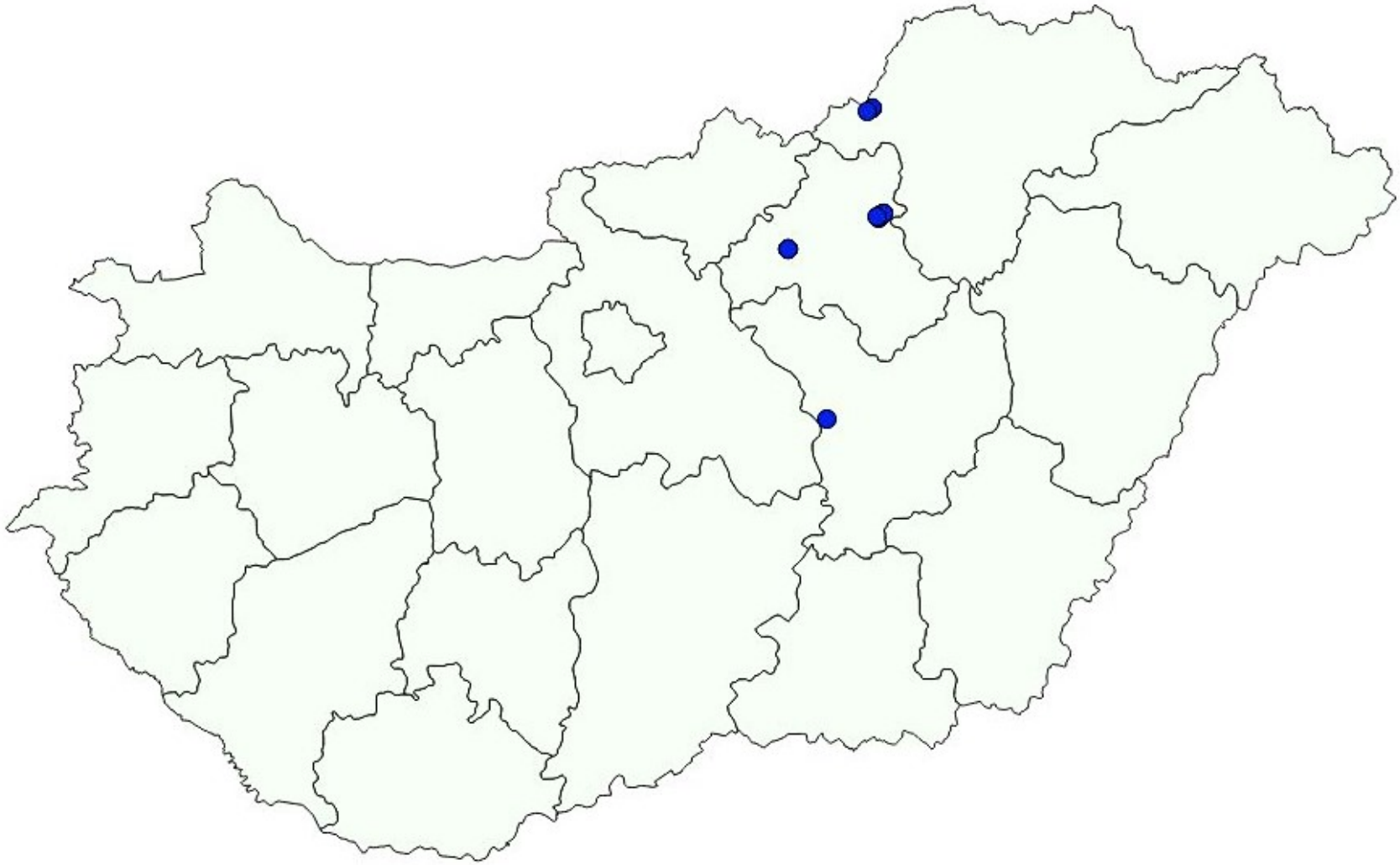
Tabulka 9 Typy stanovišť *L. serriola* v Maďarsku mezi lety 1999-2017

	Typ stanoviště	Počet nálezů
	údolí Koloska	2
	univerzitní kampus	12
cesta	podél cesty	43
	příkop podél cesty	18
	mezi cestou a polem	4
	podél cesty, blízko vinice	13
pole	podél pole	5
	opuštěné pole	7
	podél vinice	1
zahrada	příkop podél zahrady	2
	zahrada	4
	ruderální zahrada/louka	7
	louka/travnatý svah	9
zástavba	na konci vesnice/města	8
	u budovy	4
	vesnice/město	11
	autobusová zastávka	12
	vlakové nástupiště	6
	opuštěná benzínová stanice	6
	skládka materiálu	5
	písečné duny	1
	v keři ostružiníku	3
	Celkem	183

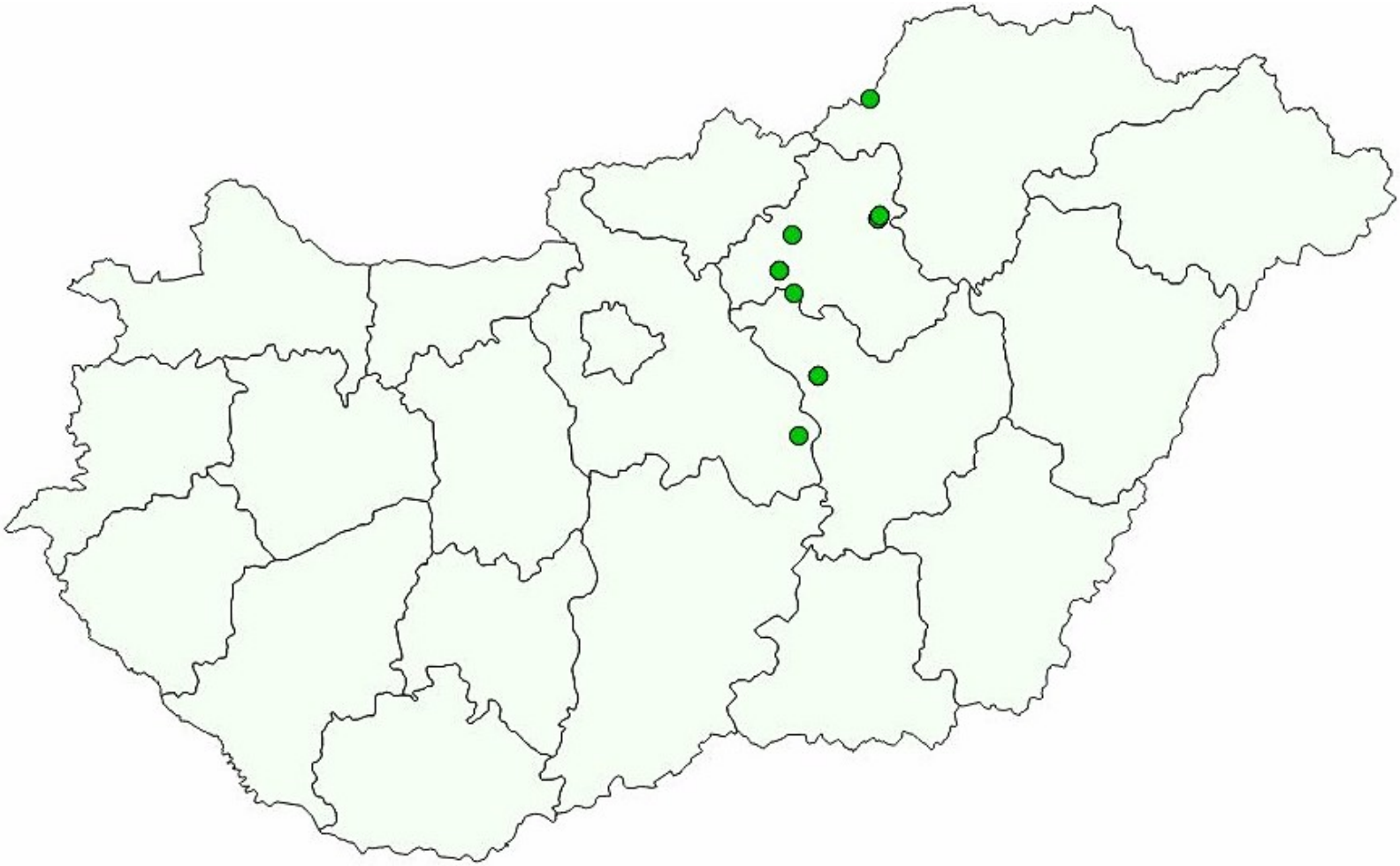
Obrázek 23 *Lactuca perennis* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017



Obrázek 24 *Lactuca viminea* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017

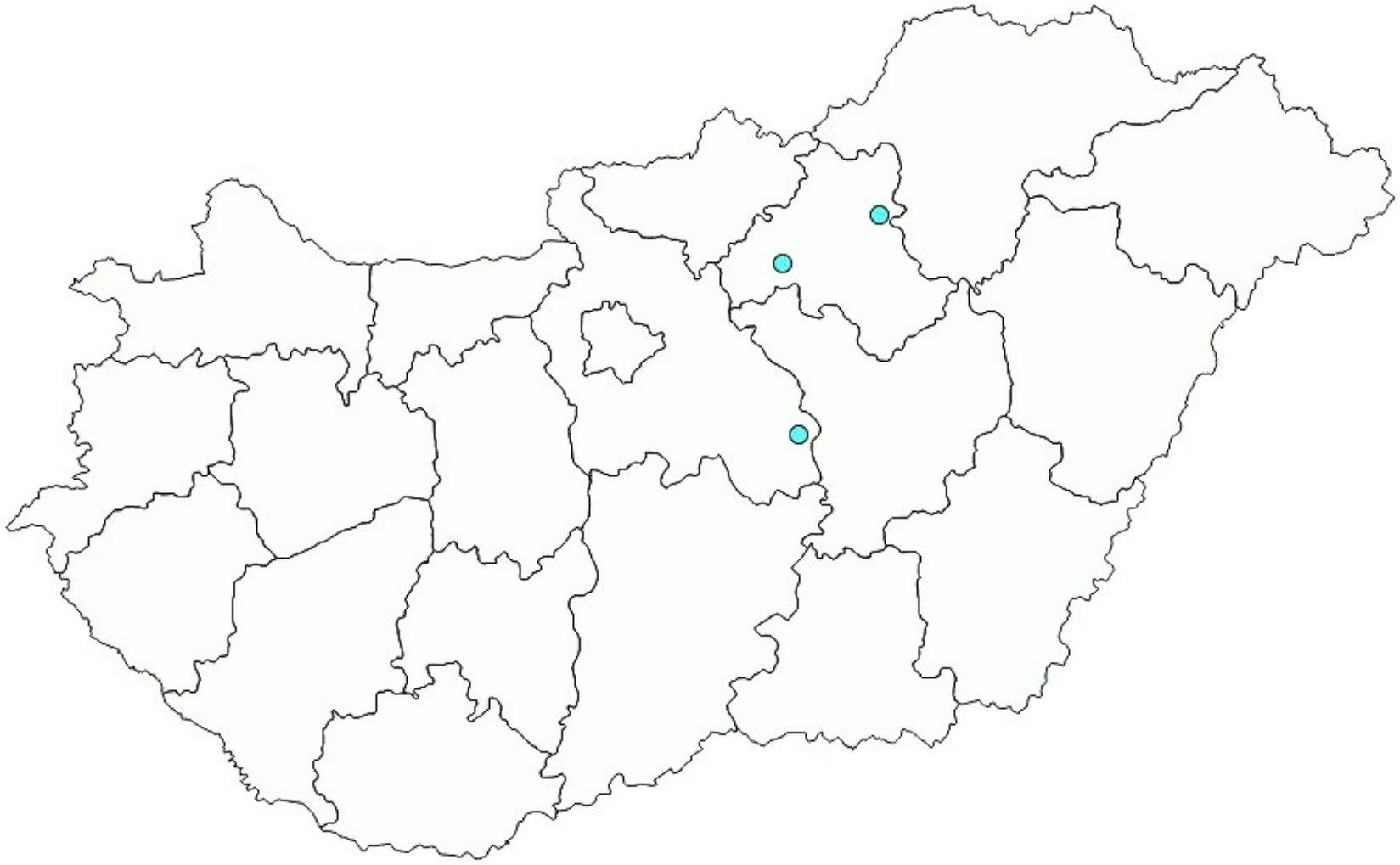


Obrázek 25 *Lactuca saligna* (blíže neurčeno) na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017

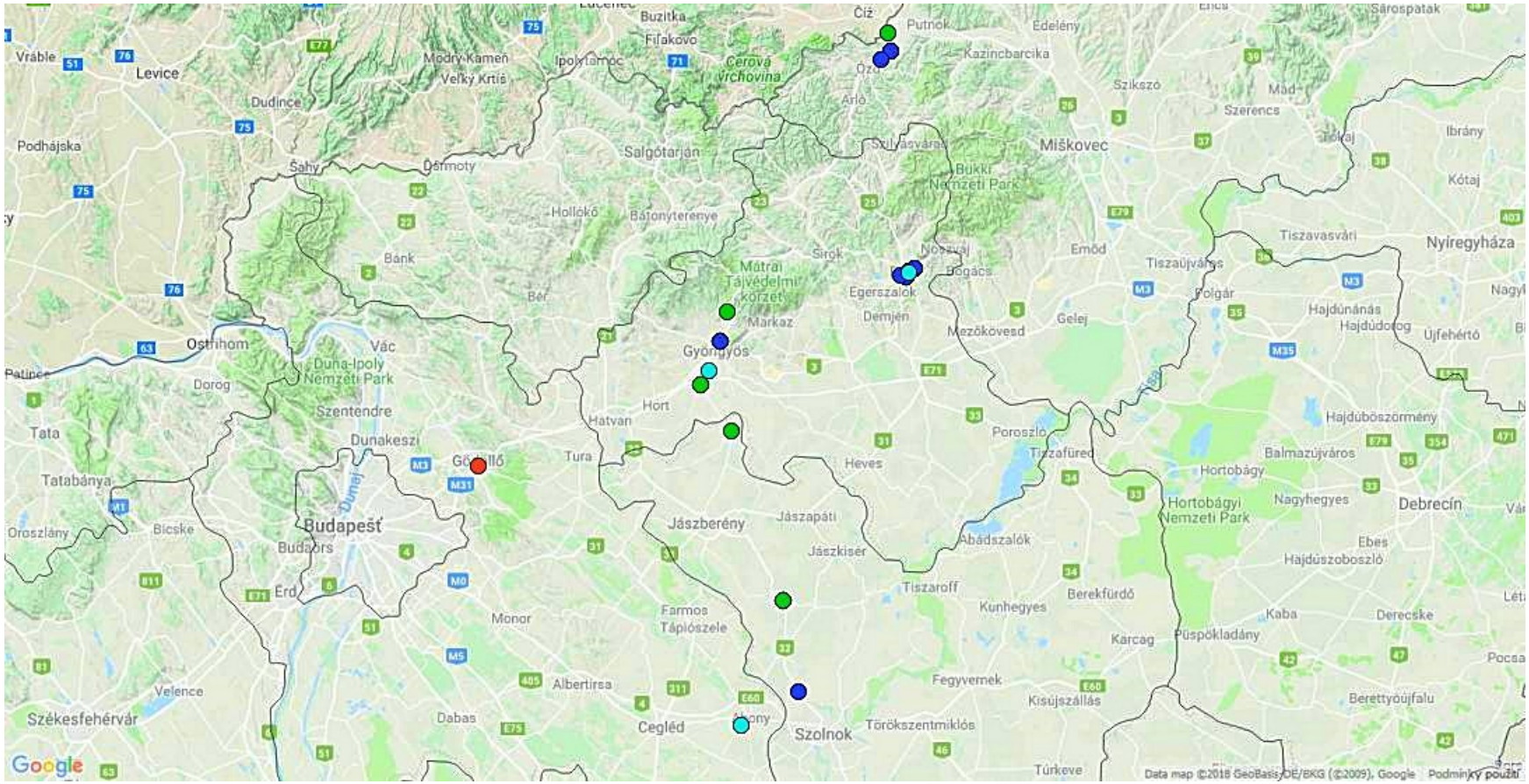


Obrázek 26 *Lactuca saligna* var. s*aligna* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017

Obrázek 27 *Lactuca saligna* var. *saligna* s.l. na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017

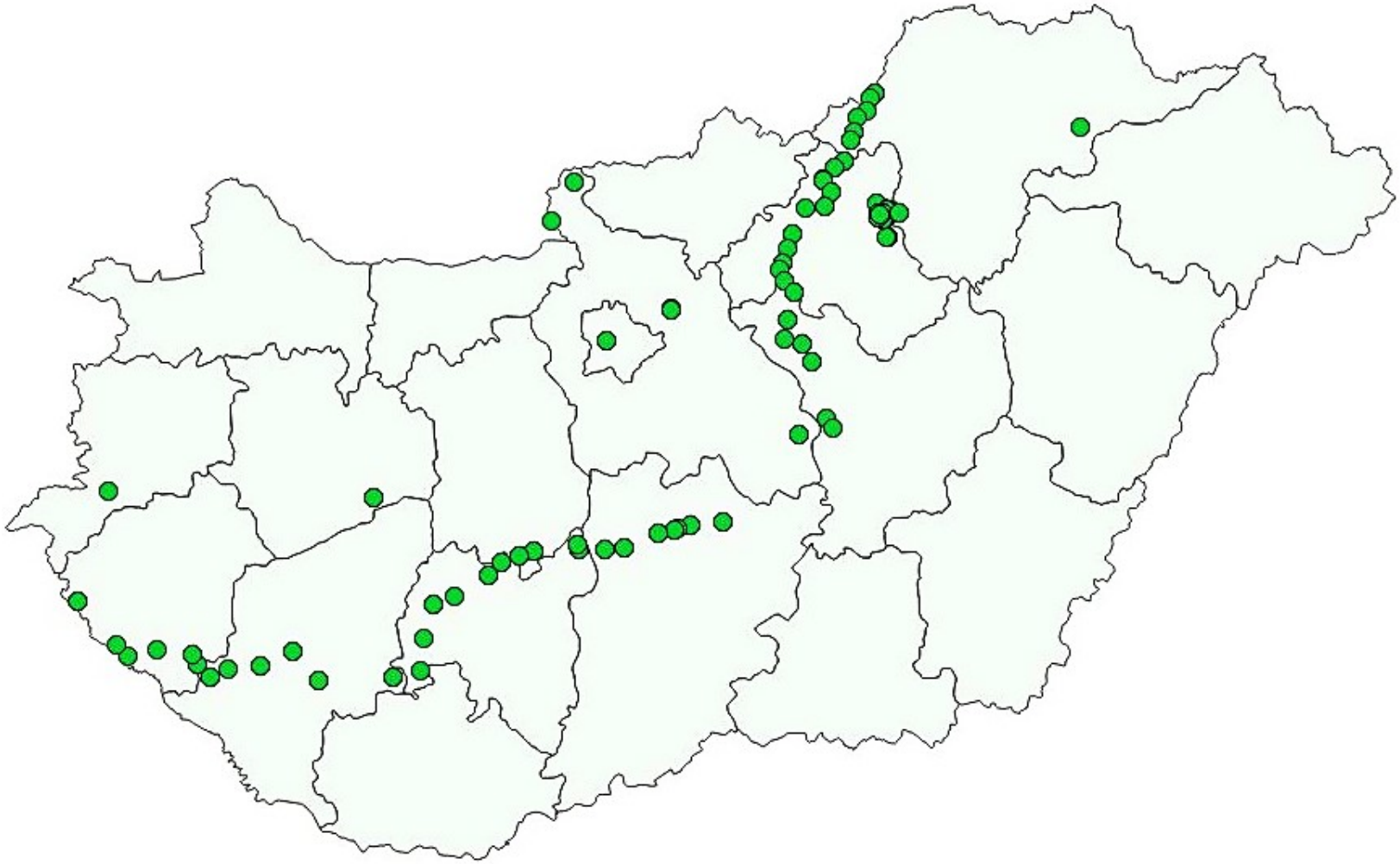


Obrázek 28 *Lactuca saligna* var. *runcinata* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017

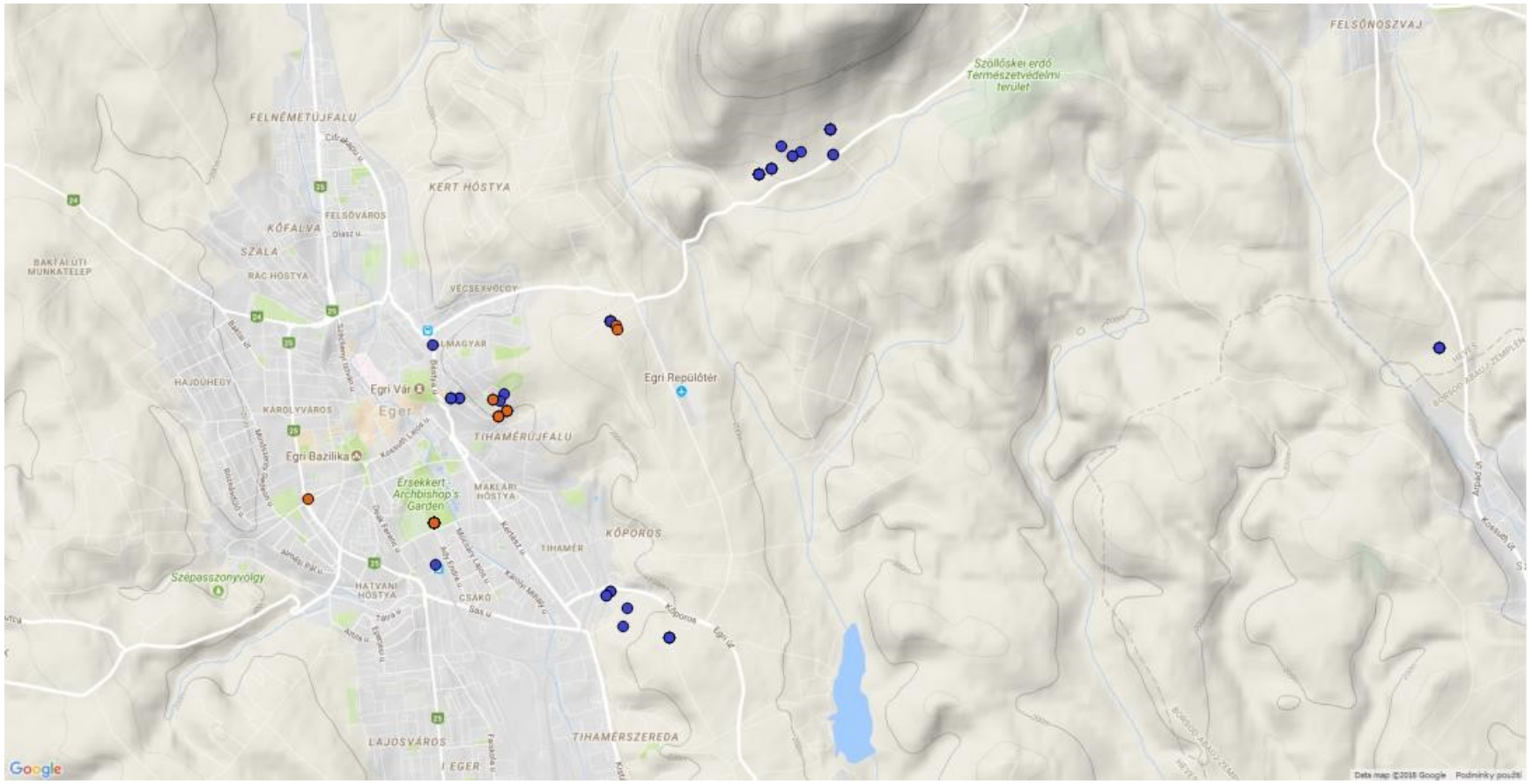


Obrázek 29 *Lactuca saligna* všechny vzorky na území Maďarska získané pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 (podkladová mapa: Google)

červená-*L. saligna* var. *saligna* s.l.; sv. modrá-*L. saligna* var. *runcinata*; zelená-*L. saligna* var. *saligna*; tm. modrá-*L. saligna* (neurčeno)



Obrázek 30 *Lactuca serriola* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017



Obrázek 31 *L. saligna* (oranžová) a *L. serriola* (modrá) v okolí města Eger, pozorování pracovníků katedry botaniky UP v Olomouci v letech 1999 až 2017 (podkladová mapa: Google)

oranžová-*L. saligna*; modrá-*L. serriola*

5 Didaktická analýza odborného tématu

Rámcové vzdělávací programy (RVP) obsahují pouze stručný rámec učiva a slouží tak jako pomůcka pro učitele při přípravě hodin. Rovněž obsahují informace pro učitele, co musí jejich žák v daném okruhu učiva znát. V RVP pro gymnázia spadá tato bakalářská práce do oblasti Člověk a příroda, která zahrnuje fyziku, chemii, biologii, geografii a geologii. Konkrétně můžeme tuto práci zařadit do části biologické a geografické, neboť se jedná o téma s interdisciplinárním přesahem.

V biologické ani v geografické části nejsou rod *Lactuca* (popř. čeleď *Asteraceae*), nebo geografie a biogeografie Maďarska vysloveně zmíněny, přesto však se mohou ve výuce vyskytnout. V biologické části se konkrétně jedná o body: žák pozná a pojmenuje významné rostlinné druhy a uvede jejich ekologické nároky; žák posoudí vliv životních podmínek prostředí na stavbu a funkci rostlinného organismu, vyjádří, zda příslušný rostlinný druh patří mezi invazivní organismy. V geografické části se pak žák může zaměřit na rozlišení hlavních biomů světa; rozlišení složek a prvků fyzicko-geografické sféry a rozpoznání vztahů mezi nimi (Národní ústav pro vzdělávání).

V konkrétním případě biogeografie rodu *Lactuca* by žáci mohli aplikovat své znalosti o tomto rodu (popř. čeledi *Asteraceae*), a to na základě získaných informací z přednášek, ale i při praktické činnosti s pracovními listy a mapami (příloha I.).

6 Diskuze

V průběhu monitorovacích expedic zaměřených na výskyt zástupců rodu *Lactuca*, na území Maďarska, bylo v letech 1999-2017 pracovníky katedry botaniky (zejména prof. Ing. A. Lebedou, DrSc. a doc. Ing. E. Křístkovou, Ph.D) získáno a zpracováno celkem 232 vzorků. Nejrozsáhlejší monitoring byl uskutečněn v roce 2015, kdy bylo také získáno celkem 168 vzorků nažek. Na území Maďarska byl zaznamenán výskyt *L. perennis, L. viminea, L saligna* var. *saligna, L. saligna var. saligna* s.l., *L. saligna* var. *runcinata* a *L. serriola* f. *serriola*. Z celkového počtu 232 navštívených (monitorovaných) lokalit se nejčastěji (183 vzorků) vyskytovala *L. serriola* f. *serriola*. Toto zjištění potvrzuje dosud získané poznatky z literatury, tedy že se v případě tohoto druhu jedná o běžně se vyskytující rostlinu (Rezsö, 1970).

L perennis byla pozorována pouze jednou, a to na hoře Pillis v toce 1999 v Zadunajském středohoří. Tento poznatek souhlasí s informacemi ve Flóře Maďarska (Rezsö, 1970). Od té doby nebyl tento výskyt *L. perennis* v této oblasti potvrzen. Nicméně díky tomu, že tyto rostliny preferují skalnaté půdy s dostatkem vápníku (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2004) se jedná o ideální stanoviště pro tento druh.

L. viminea byla pozorována na jediné lokalitě v pohoří Mátra na severu Maďarska, a to v nadmořské výšce 471 m n. m. Díky informacím z Flóry Maďarska lze říci, že se jedná o novou dosud neznámou lokalitu. V budoucnosti by bylo vhodné zjistit, zda se zde tento druh vyskytuje hojněji nebo se jedná pouze o ojedinělý nález a rostlina sem byla zavlečena náhodně. Zjištěná lokalita byla podél cesty, což potvrzuje pozorování Lebedy et al. (2001) v jiných zemích (např. jižní Francie). Jinak je tento druh uváděn jako poměrně hojně rozšířený v jižní části Maďarska (Reszö, 1970).

Druhým nejpočetněji pozorovaným druhem byla *L saligna*, byly nalezeny var. *saligna*, var. *saligna* s.l., var. *runcinata* a některé vzorky nebyly dále určeny. Vzorky byly nalezeny na území Velké dunajské nížiny a Severomaďarského středohoří s průměrnou nadmořskou výškou 169 m n. m., což potvrzuje i zjištění Lebedy et al. (2001), že nejčastější nadmořská výška pro *L. salignu* se pohybuje v rozmezí 0 až 300 m n. m., pouze v jednom případě byla tato hranice překročena. K nejčastějším stanovištím *L. saligna* patří okraje cest, urbanizované oblasti a autobusové zastávky.

Zjištěné typy stanovišť odpovídají ekologickým nárokům tohoto druhu (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2004; Rezsö, 1970).

Mezi pozorovanými zástupci *L. serriola* byla nalezena pouze forma *serriola*. Forma *integrifolia* nebyla nalezena, což potvrzuje skutečnost, že hlavní oblastí jejího výskytu je jihozápadní Evropa, zejména pak Britské ostrovy a jižní Francie (Lebeda et al., 2001, 2004, 2007b). Je však možné, že se tato forma může v Maďarsku vyskytovat, a to např. ve Velké dunajské nížině v okolí vodních toků, kde mohou podmínky prostředí splňovat její nároky na teplejší prostředí s dostatkem vláhy (Lebeda et al., 2001). Proto by bylo vhodné tuto oblast podrobněji prozkoumat. Je uváděno, že se tento druh vyskytuje v nadmořských výškách do 600 m n. m. (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2004). To potvrzují i současné výsledky, kdy se průměrná nadmořská výška u *L. serrioly* pohybovala kolem 176 m n. m. Nejvyšší nadmořská výška, kde byla *L. serriola* v Maďarsku nalezena, činila 471 m n. m. Mezi nejčastější stanoviště výskytu patřily oblasti podél cest, zastavěné části měst a vesnic (urbánní oblasti), autobusové zastávky a lokality narušované antropogenní činností, jako jsou skládky různého materiálu a odpadu, vlaková nástupiště nebo opuštěné benzínové stanice. Tyto nálezy potvrzují dříve nejčastěji uváděná stanoviště, tedy oblasti dopravních koridorů, ruderální a travnatá společenstva, urbanizované oblasti, kde má rostlina dostatečný přísun světla a dostatek živin (Feráková, 1977; Lebeda et al., 2001, 2004; Grulich, 2004). Jedná se o velmi odolný druh, kterému nevadí ani extrémní ekologické nároky (Lebeda et al., 2012), což dokumentuje i nález rostlin na písečných dunách poblíž autobusové zastávky.

7 Závěr

V letech 1999 až 2017 proběhl monitoring výskytu rodu *Lactuca* v Maďarsku pracovníky katedry botaniky Univerzity Palackého v Olomouci. Celkem bylo navštíveno 232 lokalit, na nichž byly zaznamenány informace o druhovém spektru, stanovištní charakteristiky, počet rostlin a GPS souřadnice. Celkově byly na území Maďarska nalezeny následující druhy: *L. perennis, L. viminea, L saligna* var. *saligna, L. saligna var. saligna* s.l., *L. saligna* var. *runcinata* a *L. serriola* f. *serriola.* Nejčastěji se vyskytujícím druhem je *L. serriola* f. *serriola*, přičemž výšková distribuce se pohybovala od 84 m n. m. do 749 m n. m. s průměrnou nadmořskou výškou 178 m n. m.

L. perennis a *L. viminea* byly nalezeny pouze na jediné lokalitě. Nález *L. perennis* souhlasí se zaznamenanými poznatky z literatury. *L. viminea* se vyskytovala na nové lokalitě, která nebyla pro tento druh dosud v Maďarsku uváděna. Jelikož se ale u obou druhů našla pouze jedna lokalita, nelze z těchto dat odvodit jednoznačné závěry o jejich rozšíření v Maďarsku.

L. saligna byla nalezena na 47 stanovištích, a to v těchto taxonomických kategoriích: *L. saligna* var. *saligna*, *L. saligna* var. *saligna* s.l., *L. saligna* var. *runcinata*, přičemž některé vzorky nebyly dále přesněji určeny. Nadmořská výška výskytu, až na jediný případ, nepřekročila hranici 300 m n. m. Mezi nejčastější lokality patřili okraje cest a urbanizované oblasti silně ovlivněné lidskou aktivitou.

Mezi nejčastěji pozorované zástupce rodu *Lactuca* v Maďarsku patří *L. serriola* f. *serriola* s celkem 183 nálezy. Forma *integrifolia* nebyla během expedic pozorována. Výskyt *L. serriola* nepřekročil hranici 500 m n. m., přičemž maximální nadmořská výška byla 471 m n. m. Nejčastější místa výskytu byla zaznamenána podél dopravních koridorů, v zastavěných urbanizovaných oblastech nebo v oblastech narušovaných lidskou činností (ruderální stanoviště).

Během expedic nebyla nalezena *L. quercina*, která by se měla vyskytovat na západě a jihu Maďarska. Rovněž nebyl nalezen žádný zástupce *L. virosa*, která byla ve flóře Maďarska dříve popsána. U tohoto druhu však současná literatura uvádí, že se v dnešní době na území Maďarska již nevyskytuje.

Výsledky získaných terénních pozorování tedy nejsou v rozporu s údaji v dostupné literatuře. Druhy s malou četností výskytu (*L. perennis* a *L. viminea*), nebo bez nálezu (*L quercina*) nelze z hlediska jejich biogeografie a stanovištní ekologie v Maďarsku objektivně posoudit.

V budoucnosti by bylo vhodné důkladněji prozkoumat nejen lokality uvedené ve Flóře Maďarska, jako místa výskytu těchto druhů rostlin pro potvrzení jejich přítomnosti či nepřítomnosti na daných stanovištích, ale také další lokality v rámci celého Maďarska, kde by se jednotlivé druhy mohly potenciálně vyskytovat. V úvahu přicházejí i lokality s extrémními podmínkami prostředí jako jsou písečné duny a skalnaté výchozy. Na daných lokalitách by bylo vhodné zaznamenat geomorfologické, geografické a ekologické charakteristiky, které mohou výskyt rostlin ovlivňovat. Jedná se například o typ půdy, na níž rostlina roste, přítomnost vodního toku, průměrné klimatické podmínky na dané lokalitě a další ekologická data. Zpracováním těchto dat ve vztahu k distribuci zástupců rodu *Lactuca* a jejich hlubší interpretací bych se mohla zabývat ve své diplomové práci. Rovněž by bylo velmi zajímavé studovat proměnlivost výskytu jednotlivých druhů rodu *Lactuca* v čase a prostoru.

8 Citovaná literatura

Beharav, A., Ben-David, R., Doležalová, I., & Lebeda, A. (2008). Eco-geographical distribution of *Lactuca saligna* natural populations in Israel. *Israel J. Plant Sci.* **56**, 195–206.

Deák, B., Valkó, O., Török, P., Végvári, Zs., Hartel, T., Schmotzer, A., Kapocsi, I. & Tóthmérész, B. (2014). Grassland fires in Hungary–Experiences of nature conservationists on the effects of fire on biodiversity. *Applied Ekology and Enviromental Research*. **12**, 267-283. DOI: 10.15666/aeer/1201_267283.

Deyl, M., & Hísek, K. (2001). *Naše květiny*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0940-X.

Doležalová, I., Křístková, E., Lebeda, A., Vinter, V. (2002). Description of morphological characters of wild Lactuca L. spp. genetic resources (English-Czech version). *Hort. Sci. (Prague)*. **29**, 56-83.

Eliáš, P. Jr., Sopotlieva, D., Dítě, D., Hájková, P., Apostolova, I., Senko, D., Melečková Z. & Hájek M. (2013). Vegetation diversity of salt-rich grasslands in Southeast Europe. *Applied Vegetation Science*. **16**, 521-537. DOI: 10.1111/avsc.12017.

Feráková, V. (1977). *The Genus Lactuca L. in Europe*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Grulich, V. (2004). *Lactuca* L. In: Slavík, B., & Štěpánková, J. (Eds.). *Květena České republiky 7*. (pp. 487-497). Praha: Academia.

Guida, R. J., Swanson, T. L., Remo, J. W. F. & Kiss, T. (2015). Strategic floodplain reconnection for the Lower Tisza River, Hungary: Opportunities for flood-height reduction and floodplain-wetland reconnection. *Journal of Hydrology*. **521**, 274-285.

Hrnčiařová, T., Mackovčin, P., Zvara, I., et al. (2009). *Atlas krajiny České republiky/ Landscape atlas of the Czech Republic*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. ISBN 978-80-85116-59-5.

Chadwick, M., Trewin, H., Gawthrop, F., & Wagstaff, C. (2013). Sesquiterpenoids lactones: benefits to plants and people. *Int. J. Mol. Sci*. **14**, 12780-12805.

Jones, A., Montanarella L., & Jones, R. (Eds.). (2005). *Soil atlas of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 92-894-8120-X.

Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). *Hungary in Maps*. (pp: 63-68). Budapest: HAS Geographical Research Institute. ISBN 978-963-9545-25-0.

Kitner, M., Majeský, L., Křístková, E., Jemelková, M., Lebeda, A., & Beharav, A. (2015). Genetic structure and diversity in natural populations of three predominantly selfpollinating wild *Lactuca* species in Israel. *Genet Resour Crop Evol.* **62**, 991–1008.

Král, V. (1999). F*yzická geografie Evropy*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0684-2.

Křístková, E., Doležalová, I., Lebeda, A., Vinter, V., & Novotná, A. (2008). Destription of morphological characters of lettuce *(Lactuca sativa* L.) genetic resources. *Horticultural Science* (Prague). **38**, 113-129

Křístková, E., Lebeda, A., Novotná, A., Doležalová, I., & Berka, T. (2014). Morphological variation of *Lactuca serriola* L. achenes as a function of their geographic origin. *Acta Bot. Croat.* **73**, 1–19.

Lebeda, A., Doležalová, I., Feráková, V., & Astley, D. (2004). Geographical distribution of wild *Lactuca* species (Asteraceae, Lactuceae). *The Botanical Rewiew*. **70**, 328-356.

Lebeda, A., Doležalová, I., Křístková, E., Dehmer, K. J., Astley, D., van de Wiel, C. C. M., & van Treuren, R. (2007b). Acquisition and ecological characterization of *Lactuca serriola* L. germplasm collected in the Czech Republic, Germany, the Netherlands and United Kingdom. *Genet Resour Crop Evol.* **54**, 555–562.

Lebeda, A., Doležalová, I., Křístková, E., & Mieslerová, B. (2001). Biodiversity and ecogeography of wild *Lactuca* spp. in some European countries. *Genet. Resour. Crop Evol*. **48**, 153-164.

Lebeda, A., Doležalová, I., & Novotná, A. (2012). Wild and weedy *Lactuca* species, their distribution, ecogeography and ecobiology in USA and Canada. *Genet. Resour. Crop Evol.* **59**, 1805–1822.

Lebeda, A., Křístková, E., Kitner, M., Mieslerová, B., Jemenlková, M., & Pink, D. A. C. (2014). Wild *Lactuca* species, their genetic diversity, resistance to diseases and pests and exploitation in lettuce breeding. *Eur. J. Plant. Pathol.* **138**, 597-640.

Lebeda, A., Křístková, E., Kitner, M., Mieslerová, B., & Pink, D. A. C. (2016). Wild *Lactuca saligna*: a rich source of variation for lettuce breeding. In: Maxted, N., Dulloo. M. E., & Ford-Lloyd, B. V. (Eds.). *Enhancing crop genepool use: Capturing wild relative and landrace diversity* for *crop improvement*. (pp: 32–46). Wallingford, UK: CABI. ISBN 978-1780646138.

Lebeda, A., Pink, D. A. C., & Astley, D. (2002). Aspects of the interactions between wild *Lactuca* spp. and related genera and lettuce downy mildew (*Bremia Lactucae*). In: Spencer-Phillips, P.T.N., Gisi, U., & Lebeda, A. (Eds.) *Advances in downy mildew research*. (pp: 85–117). Dordrecht/the Netherlands: Kluwer Academic Publishers. ISBN 978-0-306-47914-4.

Lebeda, A., Ryder, E.J., Grube, R., Doležalová, I., & Křístková, E. (2007a). Lettuce (Asteraceae; *Lactuca* spp.). In: Singh, R. J. (Eds.). *Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement, Vol. 3, Vegetable crops*. (pp 377–472) CRC Press, Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group.

Lóczy, D. (2015). *Landscapes and Landforms of Hungary*. Switzerland: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-08997-3

Matus, G., Tóthmérész, B. & Papp, M. (2003). Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. *Appl. Veg. Sci*. **6**, 169-178.

Mezősi, G. (2017). *The Physical Geography of Hungary*. Switzerland: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-45182-4.

Tiefenbachová, I. (2001). Variabilita genových zdrojů rodu *Lactuca* a jejich využití ve šlechtění salátů (*Lactuca sativa* L.). Vyšší odborná škola a střední zemědělská škola Kostelec nad Orlicí.

Rezsö, S. (1970). *A Magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve IV*. (pp: 202-207). Budapešť: Akadémia Kiadó.

Simko, I., Hayes, R. J., Mou, B., & McCreight, J. D. (2014). Lettuce and Spinach. In: Smith, S., Diers, B., Specht, J., & Carver, B. (Eds.). *Yield Gains in the Major U.S.* Pole *Crops*. (pp: 53–86). Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America and Soil Science Society of America. ISBN: 978-0-89118-620-5.

Slavík, B. (2004). *Květena České republiky*. Praha: Academia. ISBN 80-200-1161-7.

Smolová, I., & Vítek, J. (2007): *Základy geomorfologie: Vybrané tvary reliéfu*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-1749-3.

Štěpánek, J. (2004). Asteraceae. In: Slavík, B., & Štěpánková, J. (Eds.). *Květena České republiky 7*. (pp: 59-62). Praha: Academia. ISBN 80-200-1161-7.

Sundseth, K. (2009). *Natura 2000 in the Pannonian Region*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Ecosystems LTD, & Brussels ISBN 978-92-79-11586-8.

Urbancová, L., & Lacková, E. (2015). *Pedologie: Teorie a cvičení*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.

Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kelemen, A., Miglécz, T., Tóth, K., & Tóthmérész, B. (2016). Abandonment of croplands: problem or chance for grassland restoration? Case studies from Hungary. *Ecosystem Health and Sustainability*. **2**, 2. DOI: 10.1002/ehs2.1208

Wang, Z-H., Peng, H., & Kilian, N. (2013). Molecular phylogeny of the *Lactuca* alliance (Cichorieae subtribe Lactucinae, Asteraceae), with focus on their Chinese centre of diversity detects potential events of reticulation and chloroplast capture. *PLoS ONE* **8**, e82692.

Wei, Z., Zhu, S-X., Van den Berg, R. G., Bakker, F. T., & Schranz, M. E. (2017). Phylogenetic relationships within *Lactuca* L. (Asteraceae), including African species, based on chloroplast DNA sequence comparison. *Genet Resour Crop Evol*. **64**, 55–71.

Elektronické zdroje:

Dictionary of Physical Geography: Chapter 5. Biogeography and Soils [online], 2010 [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/foldrajz1/www/en/ch05.html

EEA. (2008). *Europe's biodiversity: The Pannonian region-remains o*f *the Pannonian sea*. Denmark: European Environment Agency. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909/biogeographical-regions-in-europe

QGIS [online], [cit. 2018-03-09]. Dostupné z: https://www.qgis.org/en/site/index.html

Kell, S. P. (2011). *The IUCN Red List o*f *Threatened Species 2011: Allium suaveolens* [online]. [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T172209A6849575.en

Národní ústav pro vzdělávání: Rámcový vzdělávací program pro gymnázia RVP G [online]. [cit. 2018-06-13]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/159

UNESCO, World Heritage Centre. Hortobágy National Park – the Puszta [online]. [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: http://whc.unesco.org/en/list/474/

VDS Technologies: GIS and Mapping Components. [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: http://www.vdstech.com/osm-data.aspx

Zdroje obrázků:

1. Autor: Drozdková, N. (2018). *Lactuca serriola* f. s*erriola*.
2. Navie, S. (2016). un-lobed lower leaves of *Lactuca serriola* forma *integrifolia*. Weeds of Australia: Biosecurity Queesland Edition. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/lactuca_serriola.htm
3. Duchoslav, M. in Vašut, R. J., Duchoslav, M. & Dančák, M. (eds). *Lactuca saligna*. Portál české flóry [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7144-Lactuca-saligna.html
4. Mrázek, T. (2009). *Lactuca viminea*. Botany.cz. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://botany.cz/cs/lactuca-viminea/
5. Jírová, A. in Vašut, R. J., Duchoslav, M. & Dančák, M. (eds). *Lactuca quercina*. Portál české flóry [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7143-Lactuca-quercina.html
6. Grulich, V. (2006). *Lactuca virosa*. Botany.cz. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://botany.cz/cs/Lactuca-virosa/
7. Eliáš, P. Jr. (2011). *Lactuca tatarica*. Botany.cz. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://botany.cz/cs/lactuca-tatarica/
8. Jírová, A. in Vašut, R. J., Duchoslav, M. & Dančák, M. (eds). *Lactuca perennis*. Portál české flóry [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7142-Lactuca-perennis.html
9. Trávníček, B. in Vašut, R. J., Duchoslav, M. & Dančák, M. (eds). *Lactuca sativa*. Portál české flóry [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7145-Lactuca-sativa.html
10. Podkladová mapa: Fakirbakir. (2014). Physico-geographical mesoregions of Hungary. Wikipedia. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesoregions_of_Hungary.png. Text vlastní.
11. Homesanto. (2015). Topographic hillshade map of the Pannonian Basin. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/2yqawf/topographic_hillshade_map_of_the_pannonian_basin/

12. Jones, A., Montanarella L., & Jones, R. (Eds.). (2005). The typical contrasting leached and accumulation horizons of a Podzol. Soil atlas of Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. pp.32. ISBN 92-894-8120-X.

13. Drozdek, P. (2017). Balaton

14. Mižík, P. (2009). *Quercus cerris*. Botany.cz. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://botany.cz/cs/quercus-cerris/

15. Lóczy, D. (2015). Topography of the Kapos River. Landscapes and Landforms of Hungary. Switzerland: Springer International Publishing. pp. 107. ISBN 978-3-319-08997-3

16. Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). Migration routes of flora elements. Hungary in Maps. Budapest: HAS Geographical Research Institute. pp: 64. ISBN 978-963-9545-25-0.

17. Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). Floristic-phytogeographical divisions. Hungary in Maps. Budapest: HAS Geographical Research Institute. pp:65. ISBN 978-963-9545-25-0.

18. Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). Climatic zones of vegetation. Hungary in Maps. Budapest: HAS Geographical Research Institute. pp:66. ISBN 978-963-9545-25-0.

19. Peel, M. C. et al. (2007). Köppen-Geiger climate type map of Europe. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf. pp.471

20. Mezősi, G. (2017). Distribution of meadow and forests soils in Hungary. The Physical Geography of Hungary. Switzerland: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-45182-4.

21. Hrnčiařová, T., Mackovčin, P., Zvara, I., et al. (2009). Evropská mapa půd. Atlas krajiny České republiky/ Landscape atlas of the Czech Republic. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. ISBN 978-80-85116-59-5.

Zdroje tabulek:

1. EEA. (2008). Main habitat types in the Pannonian biogeographical region, as defined by EUNIS (European Nature Information System) habitat classification. Europe's biodiversity: The Pannonian region-remains of the Pannonian sea. Denmark: European Environment Agency. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/publications/ report_2002_0524_154909/biogeographical-regions-in-europe

2. Peel, M. C. et al. (2007). Description of Köppen climate symbols and defining criteria. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss. [online]. [cit. 09.5.2018]. Dostupné z: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf. pp.462.

Seznam obrázků:

Obrázek 1 *Lactuca serriola* f. s*erriola*; (Autor: Drozdková, N.) 8
Obrázek 2 *Lactuca serriola* f. *integrifolia*; (Autor: Navie, S.); Zdroj: https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/Lactuca_serriola.htm 8
Obrázek 3 *Lactuca saligna*; (Autor: Duchoslav, M.); Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7144-Lactuca-saligna.html 9
Obrázek 4 *Lactuca viminea*; (Autor: Mrázek, T.); Zdroj: https://botany.cz/cs/lactuca-viminea/ 11
Obrázek 5 *Lactuca quercina*; (Autor: Jírová, A.); Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7143-Lactuca-quercina.html 12
Obrázek 6 *Lactuca virosa*; (Autor: Grulich, V.); Zdroj: https://botany.cz/cs/Lactuca-virosa/ 13
Obrázek 7 *Lactuca tatarica*; (Autor: Eliáš, P. Jr.); Zdroj: https://botany.cz/cs/Lactuca-tatarica/ 13
Obrázek 8 *Lactuca perennis*; (Autor: Jírová, A.); Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7142-Lactuca-perennis.html 14
Obrázek 9 *Lactuca sativa*; (Autor: Trávníček, B.); Zdroj: http://flora.upol.cz/fotogalerie/info/7145-Lactuca-sativa.html 15
Obrázek 10 Fyzicko-geografické makro-regiony Maďarska; Podkladová mapa: (Autor: Fakirbakir), Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesoregions_of_Hungary.png), text vlastní 18
Obrázek 11 Topografická mapa Panonské pánve; (Autor: Homesanto); Zdroj: https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/2yqawf/topographic_hillshade_map_of_the_pannonian_basin/ 19
Obrázek 12 Typické rozvrstvení podzolových půd; Zdroj: Soil atlas of Europe, pp. 32 24
Obrázek 13 Balaton; (Autor: Drozdek, P.) 26
Obrázek 14 Dub cer; (Autor: Mižík, P.); Zdroj: https://botany.cz/cs/quercus-cerris/ 27
Obrázek 15 Topografie řeky Kapos; (Autoři: Pirkhoffer, E., Lóczy, D.); Zdroj: Landscapes and landforms of Hungary 28
Obrázek 16 Migrační proudy flóry; (Autor: Borhidi, A.); Zdroj: Hungary in Maps 32
Obrázek 17 Rozdělení vegetace do 6 fytogeografických oblasti; (Autor: Soó, R.); Zdroj: Hungary in Maps 33

Obrázek 18 Klimatické zóny vegetace; (Autor: Borhidi, A.); Zdroj: Hungary of Maps 35
Obrázek 19 Pöppen-Geiger klimatická mapa Evropy; (Autor: Peel, M. C.); Zdroj: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf 41
Obrázek 20 Rozložení hnědozemě (A) a luvizemě (B) v Maďarsku; Zdroj: The Physical Geographyy of Hungary..... 43
Obrázek 21 Výřez z Evropské mapy půd; Zdroj: Atlas krajiny České republiky 44
Obrázek 22 Mapa všech zaznamenaných lokalit rodu *Lactuca* v letech 1999-2017 v Maďarsku 49
Obrázek 23 *Lactuca perennis* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 54
Obrázek 24 *Lactuca viminea* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 55
Obrázek 25 *Lactuca saligna* (blíže neurčeno) na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 56
Obrázek 26 *Lactuca saligna* var. s*aligna* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 57
Obrázek 27 *Lactuca saligna* var. s*aligna* s.l. na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 58
Obrázek 28 *Lactuca saligna* var. *runcinata* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 59
Obrázek 29 *Lactuca saligna* všechny vzorky na území Maďarska získané pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 (podkladová mapa: Google)..... 60
Obrázek 30 *Lactuca serriola* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UP v Olomouci mezi lety 1999 až 2017 61
Obrázek 31 *L. saligna* (oranžová) a *L. serriola* (modrá) v okolí města Eger, pozorování pracovníků katedry botaniky UP v Olomouci v letech 1999 až 2017 (podkladová mapa: Google)..... 62

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Hlavní typy habitatů v Panonském biogeografickém regionu (definované Evropským přírodním informačním systémem); Zdroj: EEA 34
Tabulka 2 Definice Köppen-Geigerových symbolů použitých pro maďarsko a okolí; (Autor: Peel, M. C.); Zdroj: https://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/4/439/2007/hessd-4-439-2007.pdf..... 41
Tabulka 3 Pozorovaní zástupci rodu *Lactuca* a počet získaných vzorků nažek mezi lety 1999 a 2017 na území Maďarska 47
Tabulka 4 Počty získaných vzorků v jednotlivých letech..... 48
Tabulka 5 Minimální, maximální a průměrná nadmořská výška všech získaných vzorků 48
Tabulka 6 Tři místa s největším počtem získaných vzorků..... 48
Tabulka 7 Typy stanovišť *L. saligna* (dále neurčeno) v Maďarsku mezi lety 1999-2017 51
Tabulka 8 Typy stanovišť *L. saligna* var. *saligna* v Maďarsku mezi lety 1999-2017 ... 51
Tabulka 9 Typy stanovišť *L. serriola* v Maďarsku mezi lety 1999-2017 53

Seznam příloh:

Příloha I. Pracovní list 1
Příloha II. Mapová část 13

Přílohy:

Příloha I.

Pracovní list (pro gymnázia)

Úkol č. 1

Orázek 1

Obrázek.č.1 – Pojmenuj jednotlivé květní části a typ květu

Typ květu: …….

…….nebo……květy

……

……

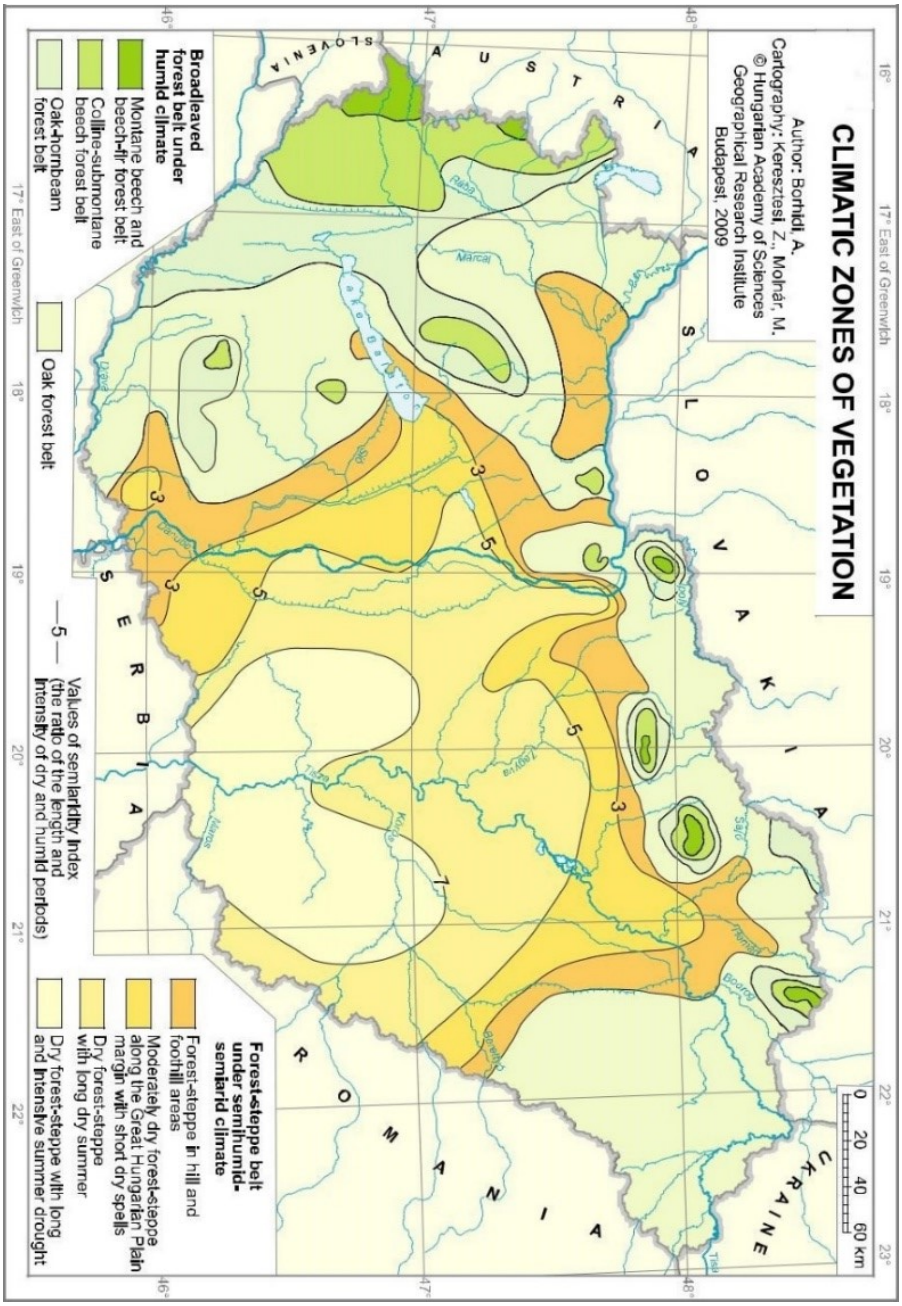
Obrázek 2

Obrázek č.2 – Popiš, co je na obrázku a k čemu to slouží + uveď další dva příklady

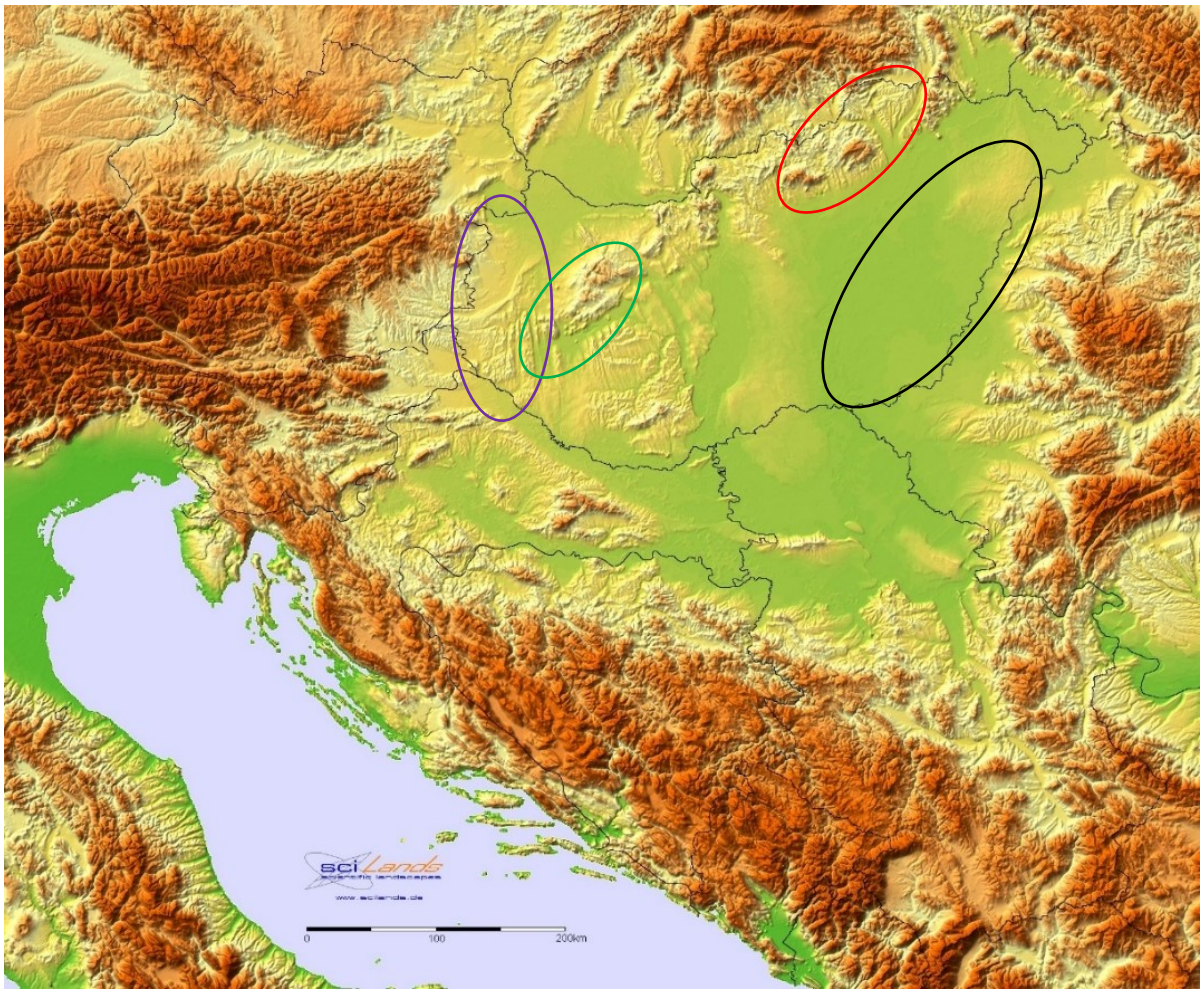
Obrázek 3

Obrázek č.3 – Popiš útvary na okraji listu, o co se jedná, k čemu slouží

Úkol č. 2 - Porovnej mapu Maďarska s mapou jejích klimatických pásem a vypiš jaké typy rostlin by se mohly ve vyznačených oblastech vyskytovat a proč (klima, voda/sucho atd.)



Obrázek 4



Obrázek 5

……

……

……

……

……

……

……

……

Úkol č. 3 – Nakresli list lociky kompasové (*Lactuca serriola* f. *serriola)* a popiš jeho části

Úkol č. 4 – Schematicky nakresli a popiš základní části rostliny a napiš jejich nejdůležitější funkce

Úkol č.5 - Ve svém okolí najdi, vyfoť a zdokumentuj některého ze zástupců rodu *Lactuca*. Pro přesné určení použij Klíč květeny České republiky. (Kubát, K., ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.)

Zdroj obrázků:

č.1 Kincl, Lubomír. Portál české flóry [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: http://flora.upol.cz/kvetena/info/7146-Lactuca-serriola.html

č.2 Danin, Avinoam. *Flora of Israel Online* [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: http://flora.org.il/en/plants/LACSER/

č.3 Drozdková, N. (2018).

č.4 Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). *Hungary in Maps*. (pp: 66). Budapest: HAS Geographical Research Institute. ISBN 978-963-9545-25-0.

č.5. *reddit* [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/2yqawf/topographic_hillshade_map_of_the_pannonian_basin/

Vypracovaný Pracovní list (pro gymnázia)

Úkol č. 1

Obrázek 1

Obrázek.č.1 – Pojmenuj jednotlivé květní části a typ květu

Typ kvetu: úbor – květenství

Jazykovité nebo trubkovité květy

Zákrov tvořený z listenů

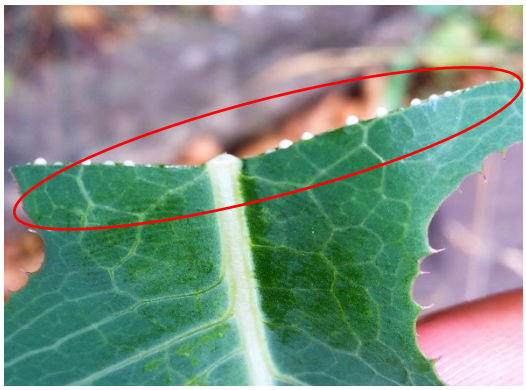
Rozšířené květní lůžko

Obrázek 2

Obrázek č.2 – Popiš, co je na obrázku a k čemu to slouží + uveď další dva příklady

-chmýr, přeměněný z kalichu
-pomáhá při rozšiřování zralých semen větrem (anemochorie)

-další příklady: myrmekochorie (rozšiřování mravenci), hydrochorie (rozšiřování pomocí vody)



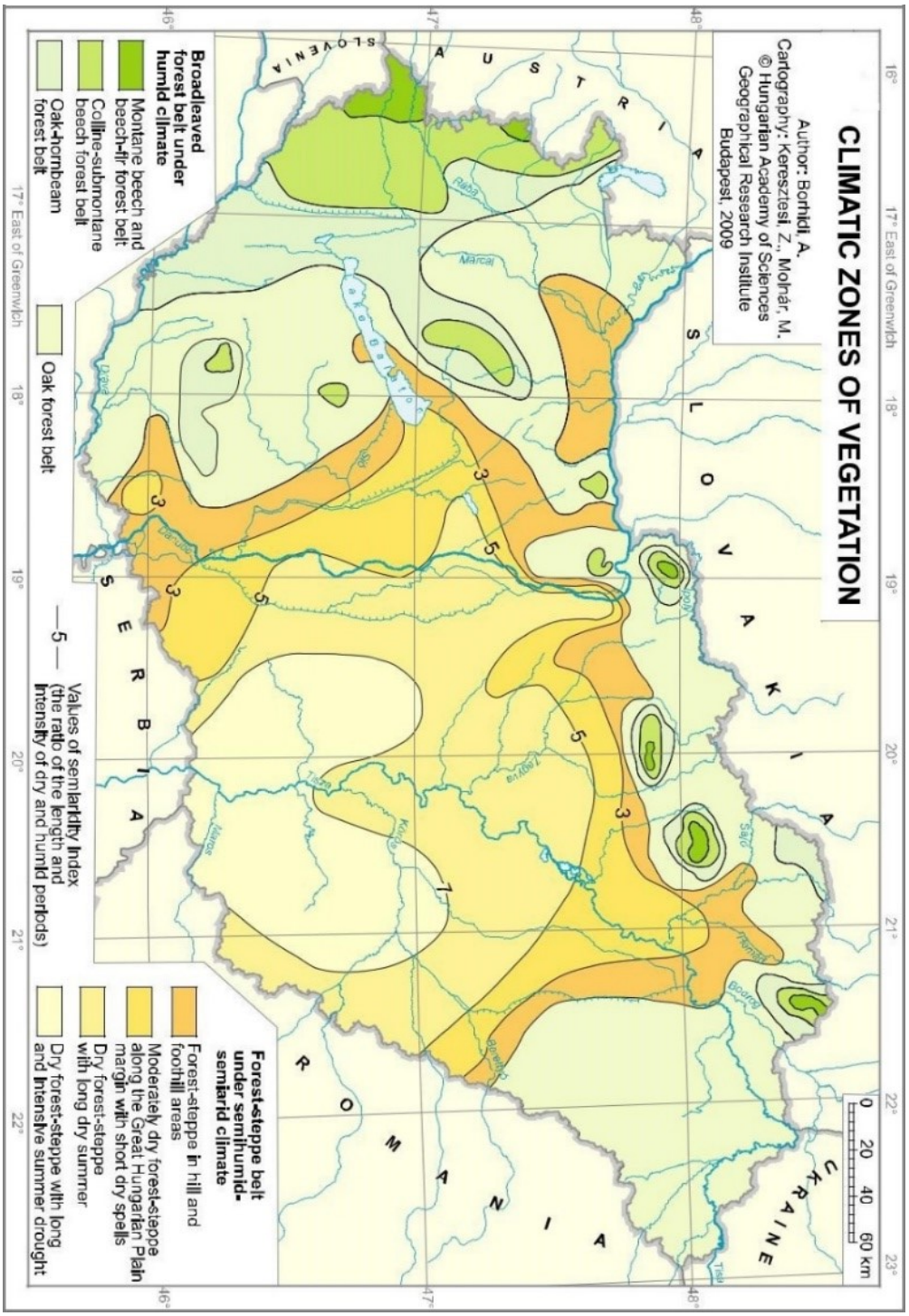
Obrázek 3

Obrázek č.3 – Popiš útvary na okraji listu, o co se jedná, k čemu slouží

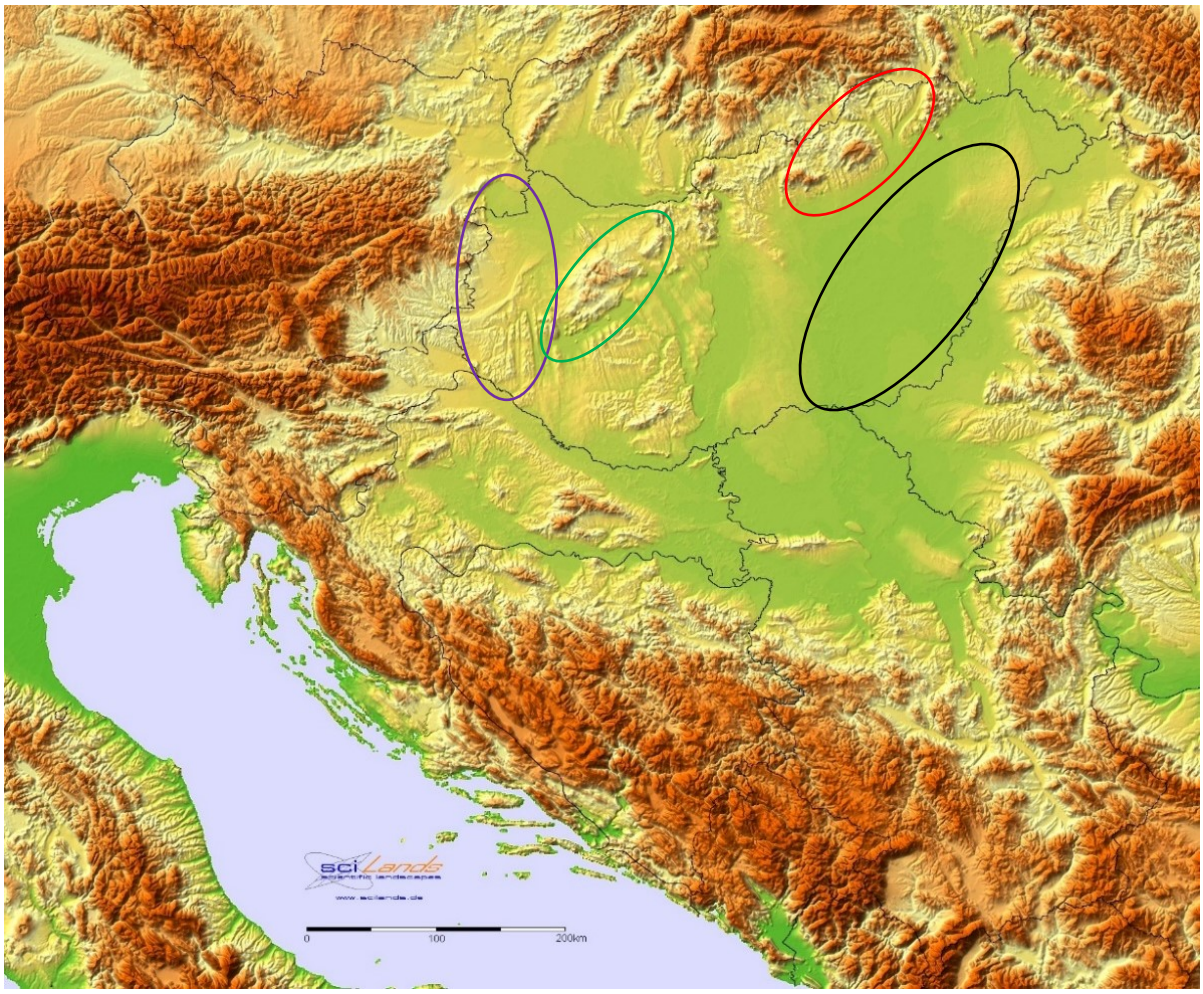
-jedná se o latex vznikající v mléčnících

- slouží jako ochrana před býložravci (obsahuje hořké nebo jedovaté látky), uzavírá poškozené cévy (na vzduchu se sráží a tuhne)

Úkol č. 2 - Porovnej mapu Maďarska s mapou jejích klimatických pásem a vypiš jaké typy rostlin by se mohly ve vyznačených částech vyskytovat a proč (klima, voda/sucho atd.)



Obrázek 4



Obrázek *5*

Červená – nejvyšší body v Maďarsku, po celý rok je tam chladno, lesy z jedlí, buků, dubů, chladnomilné rostliny zvyklé na větší výkyvy teplot

Černá – stepi a lesostepi – převážně trávy, potom také pole, kde se pěstují zemědělské plodiny (obilí, kukuřice, víno atd.), dostatek vláhy díky velkým řekám, ale velká sucha v létě

Zelená – pás okolo Balatonu, teplo, dostatek vody, teplomilné rostliny

Fialová – sub-alpinská oblast, lesy z jedlí, buků, dubů, chladnomilné rostliny

Úkol č. 3 – Nakresli list lociky kompasové (*Lactuca serriola* f. *serriola)* a popiš jeho části

Obrázek 6

Řapík, čepel, listová žilnatina, okraj listu

Úkol č. 4 – Schematicky nakresli a popiš základní části rostliny a napiš jejich nejdůležitější funkce

Obrázek 7

květ (rozmnožování, lákání opylovačů)

list (asimilace-fotosyntéza),

stonek (vedení asimilátů z listu a vody s minerály z kořenů),

kořen (příjem vody a v nich rozpuštěných živin, upevnění rostliny v půdě)

Úkol č.5 - Ve svém okolí najdi, vyfoť a zdokumentuj některého ze zástupců rodu *Lactuca*. Pro přesné určení použij Klíč květeny České republiky. (Kubát, K., ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.)

Zdroj obrázků:

č.1 Kincl, Lubomír. Portál české flóry [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: http://flora.upol.cz/kvetena/info/7146-Lactuca-serriola.html

č.2 Danin, Avinoam. *Flora of Israel Online* [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: http://flora.org.il/en/plants/LACSER/

č.3 Drozdková, N. (2018).

č.4 Károly, K., Schweitzer, F. (Eds.). (2009). *Hungary in Maps*. (pp: 66). Budapest: HAS Geographical Research Institute. ISBN 978-963-9545-25-0.

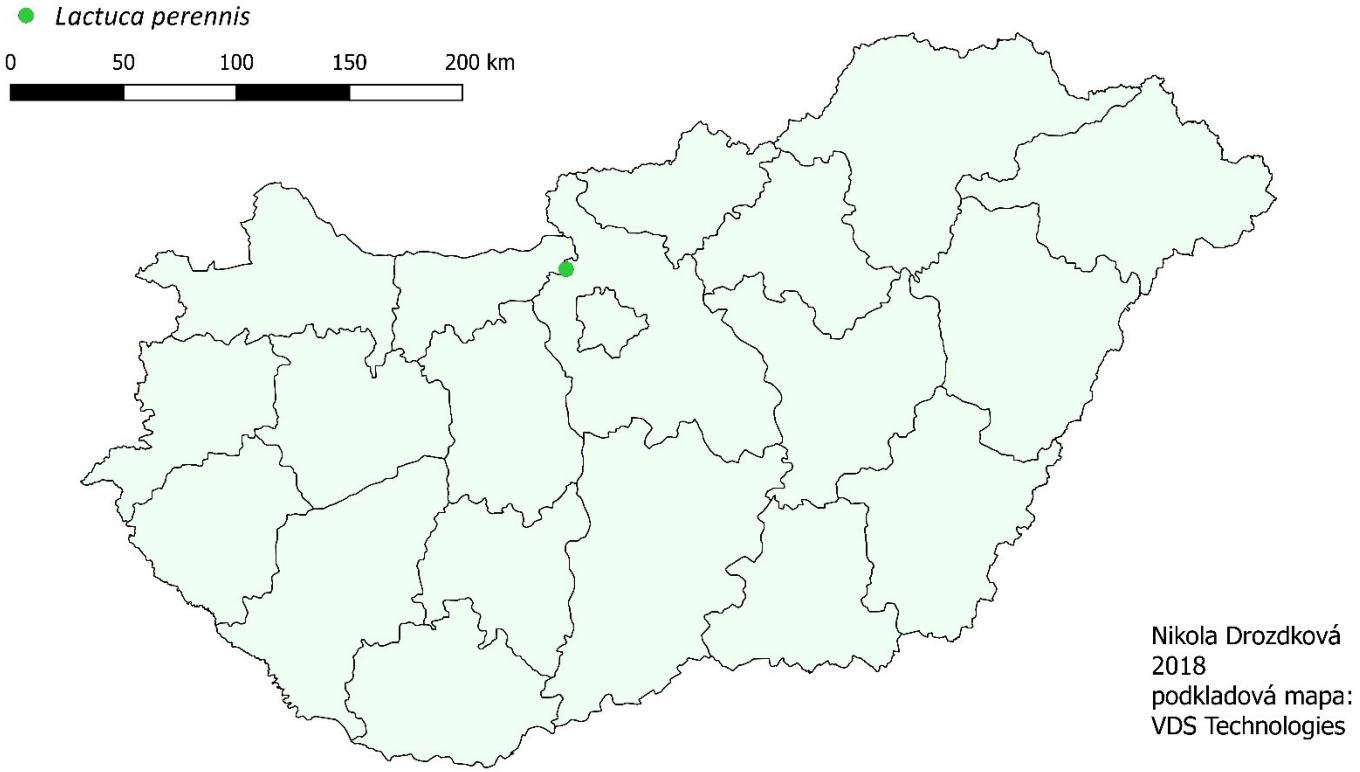
č.5 *reddit* [online]. [cit. 14.6.2018]. Dostupný na WWW: https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/2yqawf/topographic_hillshade_map_of_the_pannonian_basin/

č.6 Drozdková, N. (2018).

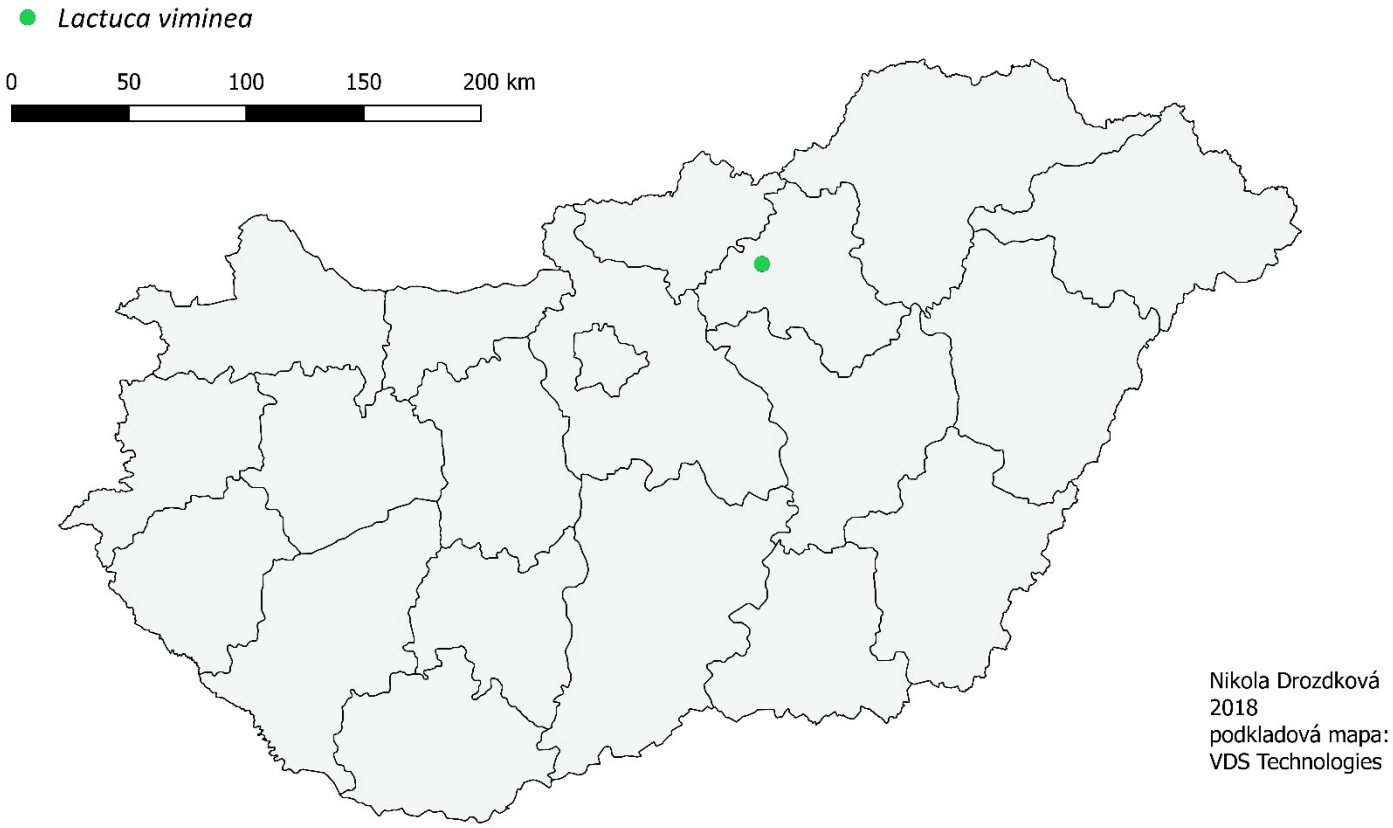
č.7 Drozdková, N. (2018).

Příloha II.

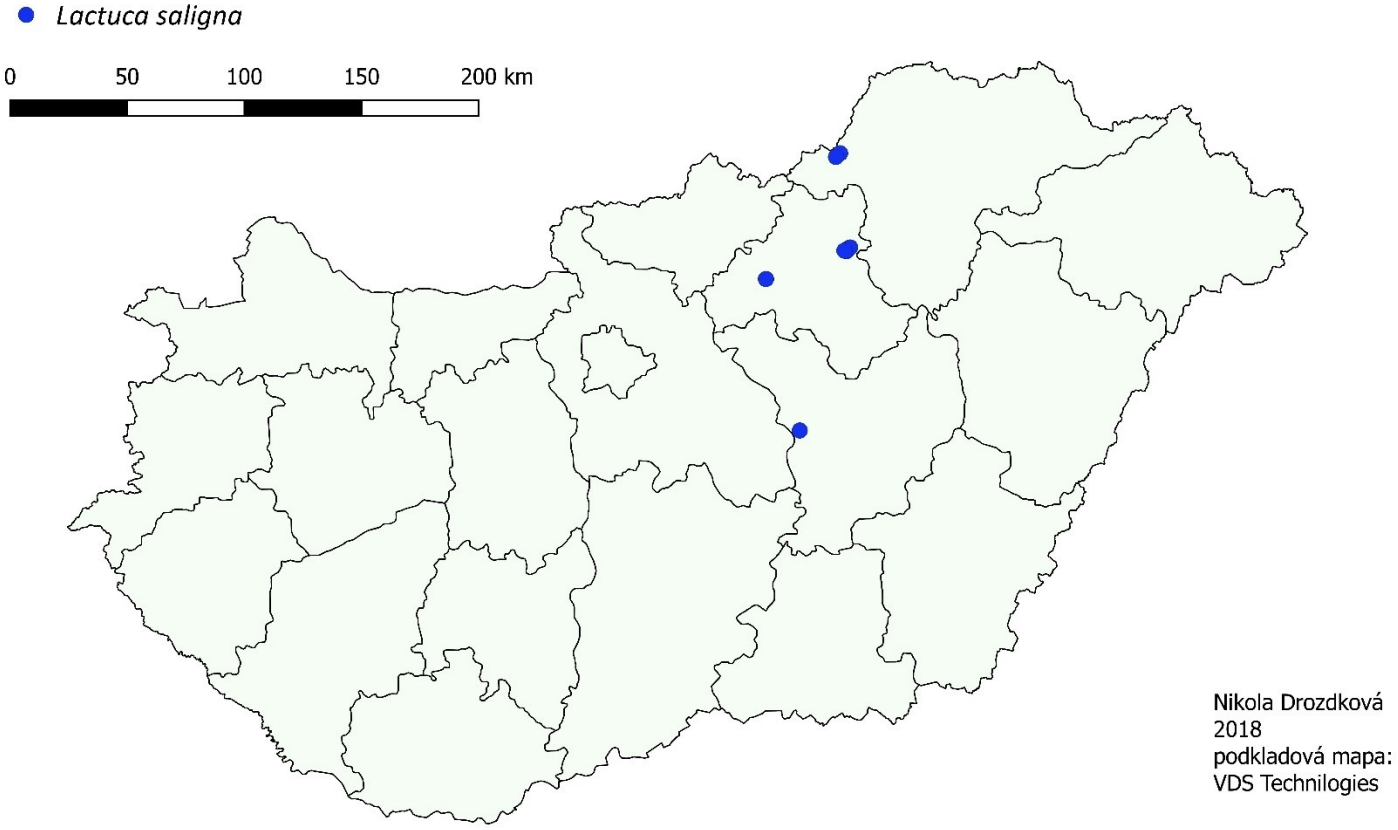
Lactuca perennis na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017



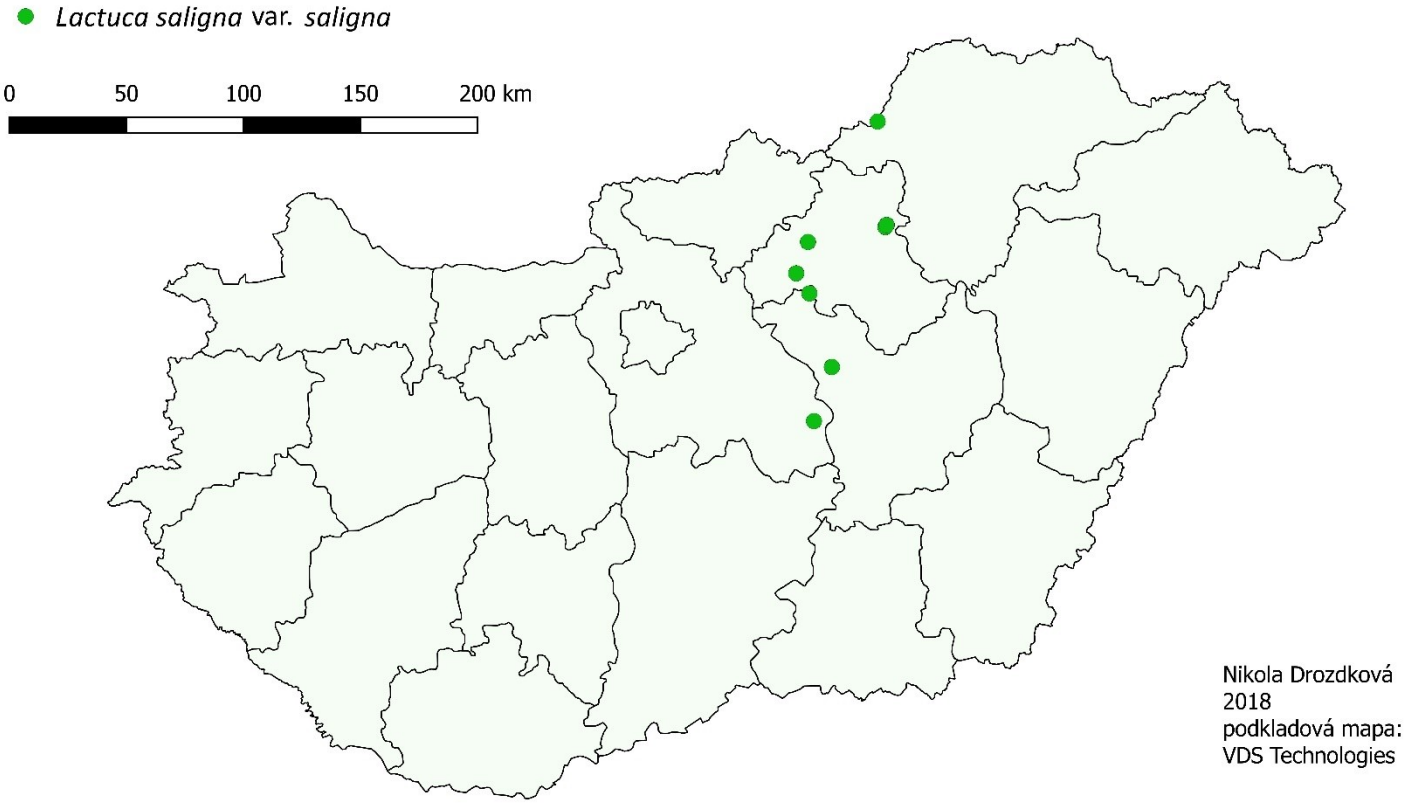
Lactuca viminea na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017



Lactuca saligna (blíže neurčeno) na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017

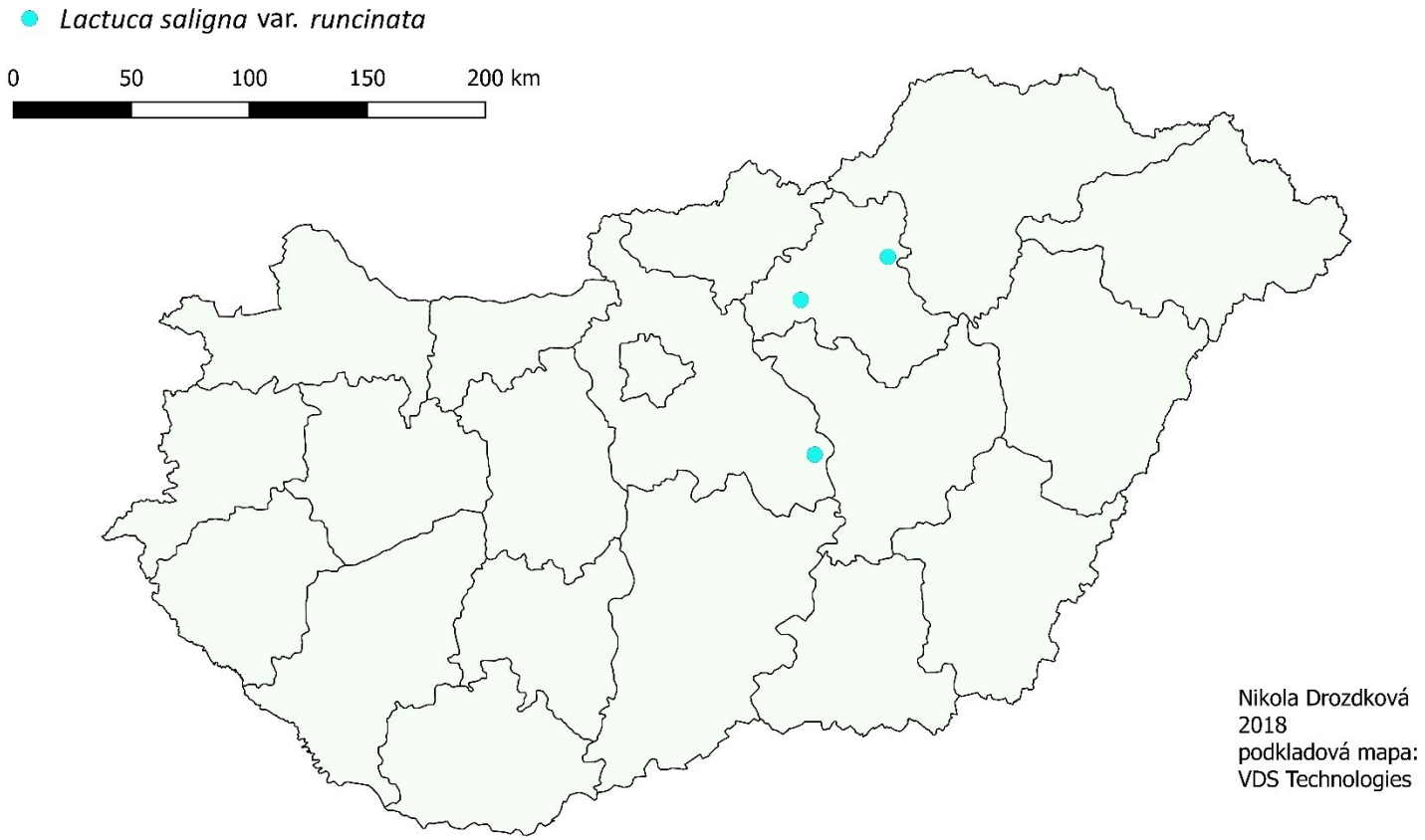
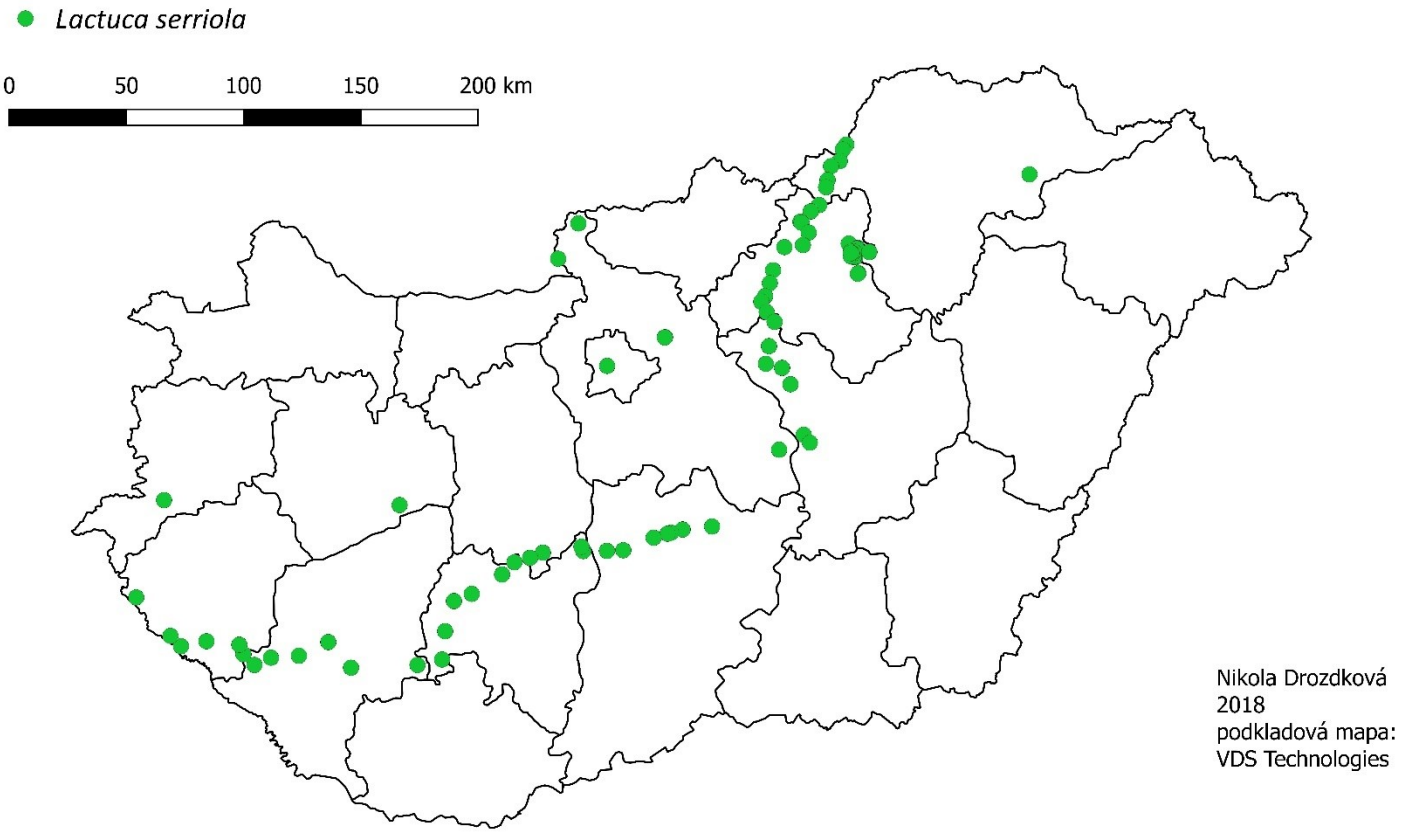


Lactuca saligna var. *saligna* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017



Lactuca saligna var. *saligna* s.l. na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017

Lactuca saligna var. *runcinata* na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017



Lactuca serriola na území Maďarska pozorovaná pracovníky katedry botaniky UPOL mezi lety 1999 až 2017