JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

| | |
|---|---|
| Studijní program: | B4131 Zemědělství |
| Studijní obor: | Agroekologie |
| Katedra: | Katedra biologických disciplín |
| Vedoucí katedry: | doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D. |

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

# Biologie štětince laločnatého (*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray) – literární rešerše

| | |
|---|---|
| Vedoucí bakalářské práce: | Ing. Zuzana Balounová, Ph.D. |
| Autor: | Radka Kučerová |

České Budějovice, 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
**Fakulta zemědělská**
Akademický rok: **2012/2013**

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

| | |
|---|---|
| Jméno a příjmení: | **Radka KUČEROVÁ** |
| Osobní číslo: | **Z10009** |
| Studijní program: | **B4131 Zemědělství** |
| Studijní obor: | **Agroekologie** |
| Název tématu: | **Biologie štětince laločnatého (*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray) - literární rešerše** |
| Zadávající katedra: | **Katedra biologických disciplin** |

Zásady pro vypracování:

Literární rešerše známých údajů (včetně cizojazyčné literatury) k štětinci laločnatému (*Echinocystis lobata*) v následujících tématech:

1. Stručná morfologická charakteristika, variabilita a jeho systematické členění (morfologie, nároky, rozšíření, variabilita), přehled rozšíření v podmínkách střední Evropy.
2. Geografické a výškové rozšíření v celém areálu, historické souvislosti rozšíření.
3. Stanovištní podmínky; klimatická a topografická omezení druhu, vazba na substrát a prostředí (včetně typu a chemismu vod).
4. Společenstva, v nichž se druh vyskytuje; stručný přehled druhů, které se často společně vyskytují se *Echinocystis lobata* v geografické vazbě.
5. Vliv biotických a abiotických faktorů na výskyt a růst.
6. Růstové vlastnosti, základní fenologické údaje, diasporologie.
7. Vztahy s ostatními organismy: přehled fytofágního hmyzu aj. zvířat; nemoci, parazité, symbionti.
8. Problematika invaze druhu *Echinocystis lobata*.

| | |
|---|---|
| Rozsah grafických prací: | **10 stran (tabulky primárních dat, mapové přílohy, fotografická dokumen** |
| Rozsah pracovní zprávy: | **25 stran** |
| Forma zpracování bakalářské práce: | **tištěná** |

Seznam odborné literatury:


**Chrtková A. (1990):** *Cucurbitaceae Juss.* **- dýňovité. - In: Hejný S. et Slavík B., Květena České republiky. Vol. 2, Academia, Praha. pp. 439-452.**

**Slavík B. et Lhotská M. (1967): Chorologie und Verbreitungsbiologie von** *Echinocystis lobata* **(Michx.) Torr. et Gray mit besonderrer Berücksichtigung ihres Vorkommens in der Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., Průhonice, 2: 255-282.**

**Heine A. et Tschopp E. (1953):** *Echinocystis lobata* **(Michx.) Torr. et Gray in Mitteleuropa. - Mitt. Basler Bot. Ges., Basel, 1: 6-7.**

**Mandák B. (2006):** *Echinocystis lobata* **(Michx.) Torrey et A. Gray, 1840. - In: Mlíkovský J. et Stýblo P. [eds.], Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, p. 86.**


| | |
|---|---|
| Vedoucí bakalářské práce: | **Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.**<br>Katedra biologických disciplin |
| Datum zadání bakalářské práce: | **4. února 2013** |
| Termín odevzdání bakalářské práce: | **15. dubna 2013** |

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 6. února 2013

## Prohlášení autora bakalářské práce

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum .....  Podpis studenta .....

## Poděkování:

Upřímně děkuji vedoucí bakalářské práce paní Ing. Zuzaně Balounové Ph.D., za odborné vedení a cenné rady, které mi udělovala při vypracování práce, také bych chtěla poděkovat za pomoc svému bývalému vedoucímu práce Ing. Vítu Jozovi. Mé díky patří také rodině a blízkým přátelům za to, že mě podporovali ve studiu na univerzitě.

## Souhrn

Bakalářská práce pojednává o biologii štětince laločnatého (*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray). První kapitola je zaměřena na systematiku členění, dále se práce zabývá morfologií, rozšířením, stanovištními podmínkami, životním cyklem, vztahy s ostatními organismy a problematiku invaznosti. Invaznost je v současnosti aktuálním problémem, protože dochází k vytlačování původních druhů rostlin.

**Klíčová slova:** *Echinocystis lobata*, štětinec laločnatý, invaze, *Cucurbitaceae*, biologie

## Abstract

The thesis deals with biological flora of Wild Cucumber (*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray). The first chapter is directed to the systematic classification, further work deals with morphology, distribution, habitat conditions, life cycle, relationships with other organism and problems of invasion. Invasion is currently topical problem, because it occurs to force out of original species of plants.

**Keywords:** *Echinocystis lobata*, wild cucumber, invasion, *Cucurbitaceae*, biology

# Obsah

1. ÚVOD ..... 9

2. CÍL A METODIKA PRÁCE ..... 10

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED ..... 11

3.1 Systematické členění a přehled všech názvů ..... 11

3.1.1 Čeleď ..... 12

3.2 Morfologie ..... 13

3.2.1 Možné záměny ..... 14

3.3 Variabilita ..... 15

3.4 Rozšíření ..... 16

3.4.1 Rozšíření ve světě ..... 16

3.4.2 Rozšíření v ČR ..... 16

3.5 Struktura a druhové složení porostu ..... 18

3.6 Stanovištní podmínky ..... 19

3.7 Ontogeneze a fenologie ..... 20

3.7.1 Dormance a klíčení ..... 21

3.8 Diasporologie ..... 23

3.8.1 Produkce plodů a semen ..... 24

3.8.2 Plovatelnost semen ..... 25

3.9 Vztahy s ostatními organismy ..... 25

3.9.1 Opylovači ..... 25

3.9.2 Herbivoři ..... 26

3.9.3 Patogeny ..... 27

3.9.4 Mykorhiza ..... 30

3.9.5 Alelopatie ..... 30

3.12 Prevence šíření chorob zeleniny - likvidace ..... 31

3.13 Rostlinné invaze ..... 32
3.13.1 Štětinec laločnatý jako invazní druh ..... 33
4. ZÁVĚR ..... 34
5. POUŽITÁ LITERATURA ..... 35
6. PŘÍLOHY ..... 43
6.1 Seznam tabulek a obrázků z textu ..... 43
6.2 Seznam obrázků z přílohy ..... 43

# 1. ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá podrobnou biologickou charakteristikou rostliny štětince laločnatého (*Echinocystis lobata*). Jedná se o velkou popínavou bíle až žlutavě kvetoucí rostlinu, která patří do čeledi tykvovité (*Cucurbitaceae*). Tato čeleď je rozšířena většinou v tropech a subtropech, vzácněji v mírném pásmu. V Evropě jsou původní pouze dva rody z této čeledi (Chrtková, 1990).

Jako primární areál štětince laločnatého je uváděna Severní Amerika, do Evropy se druh dostal jako pěstovaná rostlina na počátku 20. století. V České republice i ve světě je štětinec většinou považován za invazní druh, který se dále šíří především podél vodních toků (Ťavoda et Šípošová, 2008). I když je štětinec považován za invazní rostlinu, v ČR není tak agresivní, jako např. bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) nebo netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) (Jakl et Číp, 2009). Dnes je pěstován hlavně jako okrasná rostlina k pokrytí plotů, zdí a pergol, ale bývá označován i za rezervoár onemocnění okurek, které způsobuje tzv. okurkovou mozaiku (Ťavoda et Šípošová, 2008).

# 2. CÍL A METODIKA PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo podrobné zpracování přehledu dosud publikovaných údajů o biologii štětince laločnatého (*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray), o jeho morfologii, rozšíření, nárocích, variabilitě, invaznosti atd. Práce obsahuje i přílohy – obrázky a mapky.

Metodicky se jedná o literární rešerši. Informace byly čerpány ze zdrojů uvedených v kapitole 5. Základním a nejpřínosnějším zdrojem byla Květena České republiky (Chrtková, 1990), ze které byly použity obrázky a popis morfologie, a publikace The most important invasive plants in Hungary (Bagi et Böszörmenyi, 2008), která se zabývá životním cyklem rostliny. Využity byly i vyhledávače na internetových stránkách knihovny Jihočeské univerzity a vědecké knihovny v Českých Budějovicích a meziknihovní výpůjční služba knihovny Jihočeské univerzity.

# 3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

## 3.1 Systematické členění a přehled všech názvů

*Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et A. Gray, *Echinocystis echinata* (Muhl. Ex Wlld.) Britt., Stern set Poggenb., *Echinocystis echinata* (Muehl.) Vass., *Echinocystis oregana* (Torr. Ex S. Wats) Cogn. (Bagi et Böszörményi, 2008)

Latinské rodové jméno *Echinocystis* je odvozeno od slova *Echinus* znamenající v překladu "ježek". Druhá část -*cystis* je odvozena z řečtiny - "vak" nebo "měchýř". *Lobata* v moderní latině znamená "s laloky" (Melymuka, 2009).

Tab. č. 1 - Přehled cizích názvů (Bagi et Böszörményi, 2008; Makara, 2008; Anonymus, 2003; Jogan et al., 2012)

| Cizí název | Stát |
|---|---|
| Wild cucumber | Anglie |
| Prickly cucumber | Anglie |
| Wild balsam apple | Anglie |
| Wild cucumber vine | Anglie |
| Mock-apple | Anglie |
| Wild mock cucumber | Anglie |
| Concombre grimpant | Francie |
| Süntök | Maďarsko |
| Gelappte Stachelgurke | Německo |
| Igelgurke | Německo |
| Ježatec laločnatý | Slovensko |
| Oljna bučka | Slovinsko |
| Taggreva | Švédsko |

Rod *Echinocystis* byl založen Torreyem a Grayem roku 1840. První informace o rostlině pochází z roku 1803 od Michauxe, z díla Flora Boreali-Americana, kde je druh uváděn pod názvem *Sycios lobata*. V roce 1805 se tato rostlina objevila v díle Willdenow´s Species Plantarum jako *Momordica echinata*. Torrey a Gray v roce 1840 vytvořili rod *Hexameria* a rostlina dostala jméno *Hexameria echinata*, ale ještě ten samý rok změnili jméno rodu zpět na *Echinocystis*, protože jméno již bylo použito jinými autory. V současnosti rod *Echinocystis* obsahuje jediný druh – *Echinocystis lobata* (Isley et Fishbein, 1981).

Tab. č. 2 - Vědecká klasifikace (Anonymus, 2012a)

| | |
|---|---|
| **říše** | rostliny (*Plantae*) |
| **oddělení** | krytosemenné (*Magnoliophyta*) |
| **třída** | nižší dvouděložné (*Magnoliopsida*) |
| **řád** | violkotvaré (*Violales*) |
| **čeleď** | tykvovité (*Cucurbitaceae*) |
| **rod** | štětinec (*Echinocystis*) |

### 3.1.1 Čeleď

Druh *Echinocystis lobata* patří do čeledi *Cucurbitaceae* – tykvovité. Do této čeledi je zařazeno přibližně 105 rodů s 900 druhy (Chrtková, 1990), čeleď je rozšířena hlavně v tropech Starého i Nového světa (Novák, 1972), vzácněji se některé druhy vyskytují i v mírném pásmu (Chrtková, 1990).

Tykvovité jsou byliny jednoleté až vytrvalé, jednodomé nebo dvoudomé (Chrtková, 1990), u kterých se vyskytují bikolaterální cévní svazky (Novák, 1972). Listy jsou střídavé bez palistů, lodyhy popínavé nebo plazivé. Kalich a koruna jsou často srostlé na bázi v kalíškovitou nebo zvonkovitou češuli. Plodem je bobule s tenkým až silným vnějším oplodím, semena jsou bez endospermu (Chrtková, 1990).

Fosilní *Cucurbitaceae* nejsou spolehlivě známé. Dnešní *Cucurbitaceae* obsahují některé alkaloidy (bryonicin, lufanin, momordicin aj.), triterpenoidní

saponiny glykosidicky vázané (brynin, lufein, momordin aj.), specifické enzymy (elaterasa aj.), pryskyřičné látky, silice aj. (Novák, 1972).

Životní formou *E. lobata* je terofyt (Boršić et al., 2008). Chromozomové číslo: 2n = 32 (Chrtková, 1990).

## 3.2 Morfologie

Štětinec laločnatý je velká popínavá rostlina s bohatě rozvětveným hlízovitým kořenovým systémem (Dostál, 1989; Pilát, 1965). Kořeny jsou mělké, dlouhé 4–15 cm, široké asi 1 mm, hnědé (Reaume, 2010).

Lodyhy bývají rozvětvené, až 6 m dlouhé, jsou hranaté a rýhované a přichycují se větevními úponky (Pilát, 1965). Silvertown (1985) uvádí délku lodyh až 12 m. Listy jsou v obrysu široce vejčité až okrouhlé, na bázi srdčité, hluboce pětilaločnaté. Jejich délka se pohybuje v rozmezí 7–12 (–13) cm, na líci na žilkách jsou krátce chlupaté. Laloky listů jsou trojúhelníkovité až kopinaté, celokrajné nebo mělce zubaté, na vrcholu zašpičatělé. Řapíky jsou 3–7 (–13) cm dlouhé. Na bázi listu se vyskytují 2–3–ramenné úponky (Chrtková, 1990). Listy mají světle zelenou barvu (Pilát, 1965).

Samčí květy mají v průměru 12–18 (–20) mm, jsou bílé nebo slabě nažloutlé až nazelenalé. Mají kolovitou korunu, korunní lístky jsou čárkovitě trojúhelníkovité a špičaté, (4,0–) 6,5–12,0 cm dlouhé. Samčí květy jsou na obou stranách žláznaté, s 3–5 žilkami. Samičí květy jsou nící a mají v průměru 5–15 (–18) mm. Jejich barva je žlutavě bílá až okrová (hlavně za sucha), koruna zvonkovitá (Chrtková, 1990). Podle Sutorého (2000) rostou samčí květy v mnohakvětých dlouhých latách, samičí květy rostlou zpravidla jednotlivě v úžlabí téhož listu jako samčí květenství. Chrtková (1990) uvádí, že štětinec je jednodomá rostlina se šestičetnými květy, se srostlým kalichem a korunou. Květ obsahuje 3 tyčinky, které jsou srostlé po celé délce v hlavicový sloupek (synandrium), prašníky jsou esovitě prohnuté. Semeník je složen z 2–3 plodolistů, dále 2 vajíčka a 2 blizny k sobě přikloněné.

Plody jsou kulovitě vejcovité nebo elipsoidní (35–) 40–60 mm dlouhé, 25–40 mm široké (Chrtková, 1990). Podle Piláta (1965) jsou to v době zralosti suché bobule, velikostí podobné vlašskému ořechu (4–5 × 3–4 cm), dvoupouzdré,

šedozelené. Plody mají štětinaté chlupy dlouhé 3–8 mm (Chrtková, 1990), štětiny jsou dosti měkké, v době zralosti se plody na vrcholu nepravidelně trhají (Pilát, 1965). Oplodí je tvořeno síťkovanou strukturou vyplněnou v nezralém stavu pletivem želatinové konzistence, dozráváním želatinová výplň vysychá, schránka bobule (želatina a oplodí) zhnědne a ztvrdne; po dozrání a vypadání semen visí suchoblanité hnědé prázdné schránky plodů po dobu celé zimy (Ťavoda et Šípošová, 2008).

Podle Bojňanského a Fargašové (2007) mají semena štětince laločnatého elipsoidní tvar, vrchol je zaoblený, základna zúžená a zkrácená. Povrch semena je vrásčitý a matný, barva středně až tmavě hnědá, velikost 17–18 × 9–10,5 mm. Chrtková (1990) uvádí velikost semene 13–18 (23) × 6–10 mm, barvy šedé až šedohnědé, tmavěji skvrnité. Počet semen v plodu 4 (1–6), na povrchu tlustý a tvrdý obal, který je cca 0,3 mm silný (Reaume, 2010). Hmotnost semene se pohybuje kolem 0,35 g (Silvertown, 1985).

### 3.2.1 Možné záměny

V terénu může docházet k záměně štětince s podobnými druhy. Štětinec laločnatý se někdy může zaměňovat s posedem bílým – *Bryonia alba*, který je však menší (Pilát, 1965). Posed bílý má nerozvětvené lodyhy, které jsou 2–4 m dlouhé. Listy jsou (3–) 5 (–7) laločnaté. V porovnání se štětincem má velice odlišný plod, který je kulovitý, 7–8 mm velký, černý a bez štětin. Uvnitř se nalézá 2–5 semen, která jsou hrubě bradavičnatá. Posed bílý je jedovatá rostlina obsahující v kořenech glykosidy bryonin a bryogenin, pryskyřice, škrob a silice. Sušené kořeny jsou drogou (Chrtková, 1990). Bagi et Böszörményi (2009) dále dodávají, že může dojít k záměně i s posedem dvoudomým - *Bryonia dioica*. Tato rostlina je drsně chlupatá, na rubu listů až olysalá, lodyhy jsou nevětvené. Plody jsou kulovité, 5–8 mm velké, červené a bez štětin (Chrtková, 1990).

Dále dochází k záměně štětince s libenkou hranatou – *Sicyos angulata* (Slavík et Lhotská, 1967; Heine et Tschopp, 1953). Tato rostlina je drsně štětinatě chlupatá, lodyhy jsou větvené, 1–6 m dlouhé. Listy jsou (3–) pětiúhelníkovité až dlanitolaločnaté. Plody jsou vejcovité, zploštělé, 12–15 mm dlouhé, 6–8 mm široké,

zelené, kožovité až dřevnaté, dlouze štětinaté a krátce vlnatě chlupaté nebo až lysé. Velmi vzácně se pěstuje v zahradách jako okrasná rostlina (Chrtková, 1990).

Podle Melymuky a Burnhamy (2011) může docházet k záměně štětince i s chmelem japonským – *Humulus japonicus*. Tyto dvě rostliny mají velice podobné listy, ale u chmelu se nevyskytují 2–3 ramenné úponky. Chmel japonský je bíle kvetoucí rostlina obvykle rostoucí do výšky 2,5 m. Olej ze semen se používá k výrobě mýdla, avšak tento druh chmelu se nepoužívá k výrobě piva.

Donovan et Fairbarns (2009) se zmiňuje o záměně štětince s *Marah oreganus*. Štětinec má zploštělejší tvar plodu a hrubá semena, zatím co *Marah oreganus* má kulovitý tvar plodu a hladká semena. *M. oreganus* je rostlina s mohutnými podzemními hlízami, s bílými květy a se štětinatými plody velkými 4–5 cm.

K další záměně může docházet ve spojitosti s lunoplodem kanadským – *Menispermum canadense* a dále s *Marah macrocarpus*. Lunoplod, na rozdíl od štětince, nemá tak hluboce a ostře vykrajované listy. Plod a listy rostliny *Marah macrocarpus* jsou velice podobné jako u štětince, hlavní rozdíl lze nalézt v počtu okvětních lístků, kterých se u *M. macrocarpus* vyskytuje pouze pět (Melymuka, 2009).

## 3.3 Variabilita

Echinocystis lobata je proměnlivý ve velikosti rostlin, listů a počtu květů v samčím květenství (Chrtková, 1990).

Arthur (1881) ve svém díle popisuje variabilitu trichomů, které dělí do dvou hlavních skupin – nitkovité a vřetenovité trichomy. Nitkovité trichomy jsou tvořeny jedním řádkem protáhlých buněk, ve kterých může být za příznivých podmínek zjištěn pohyb protoplasmy. Jsou umístěné na částech rostliny, které nemají průduchy a rychle rostou - okraje listů, hrany stonků a okvětí. Vřetenovité trichomy jsou tvořeny dvěma nebo čtyřmi velkými buňkami vedle sebe, jsou hojnější než nitkovité, ale méně perzistentní. Jsou umístěné na svrchní a spodní straně listů, vnější straně okvětí a kanálcích stonků. Vřetenovité trichomy jsou na povrchu dobře vybavené dýchacími póry, které slouží k absorpci kyslíku během časnějších fází růstu, kdy jsou průduchy neúčinné.

## 3.4 Rozšíření

### 3.4.1 Rozšíření ve světě

Jako primární areál štětince laločnatého je uváděna Severní Amerika, a to východní a střední část USA (Oregon, Washington, Idaho, Arizona, západní Montana, severozápadní Wyoming, západní Montana, Britská Kolumbie a Alberta), a dále pak jižní Kanada (Ťavoda et Šípošová, 2008). Kromě těchto oblastí jsou ojedinělé výskyty i v západní části Severní Ameriky (Bagi et Böszörményi, 2008). Ve východních částech Severní Ameriky je patrně pouze zdomácnělý (Chrtková, 1990).

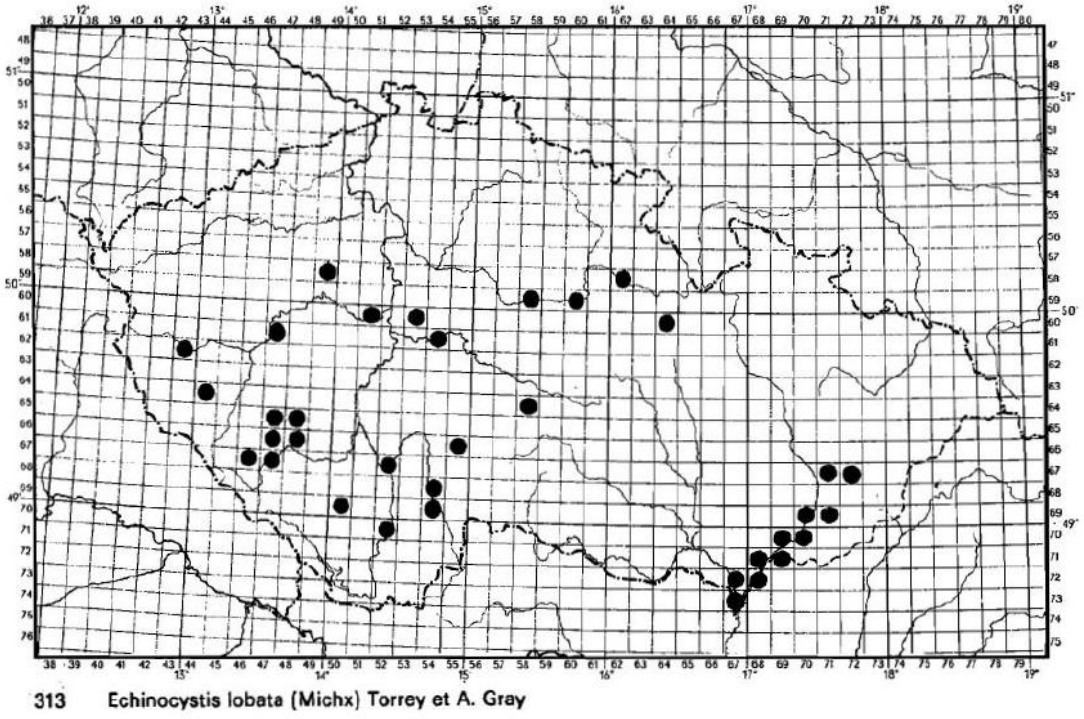
Za sekundární areál je považována střední a jihovýchodní Evropa (Chrtková 1990; Slavík et Lhotská 1967), kde je pouze místy zdomácnělý a v poslední době se zde šíří zejména podél vodních toků (Chrtková, 1990), především v záplavových územích (Klotz, 2007). V roce 1955 byl výskyt *Echinocystis lobata* znám v oblastech: Československo, Rumunsko, východní Rakousko, Sudetsko, Německo, Maďarsko a Švýcarsko. Po několika letech bylo další rozšíření pozorováno v Rakousku, Zakarpatské Ukrajině a Chorvatsku. (Bagi et Böszörményi, 2008). Podle Ťavody a Šípošové (2008) není sekundární areál dostatečně zmapovaný, ale zahrnuje většinu Evropy. Mimo region střední Evropy je štětinec rozšířen hlavně v Maďarsku a v okolních oblastech sousedních států (Hegi, 1979). Podle Klotze (2007) se druh považuje za usazený v oblastech: Bulharsko, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Německo, Maďarsko, evropská část Ruska, Itálie, Litva, Lotyšsko, Moldavsko, Polsko, Rumunsko a Ukrajina. Do Evropy se druh dostal jako pěstovaná rostlina začátkem 20. století – za nejstarší dokladovaný výskyt v Evropě se považuje Brašov v Rumunsku r. 1905 (Hegi, 1979). Tento údaj je však nepřesný, protože Slavík et Lhotská (1967) popisují první výskyt už v roce 1904. Na území Slovenska byl poprvé zaznamenán v r. 1933 v Púchově jako pěstovaná rostlina (Ťavoda et Šípošová 2008).

### 3.4.2 Rozšíření v ČR

Rozšíření na území ČR bylo poprvé doloženo v roce 1911 (Mandák, 2006), další informace o zplaňování štětince v aluviálních porostech v údolí Tiché Orlice u obce Říčky pochází z roku 1941 (Domin, 1942). Domin K. (1942) popisuje vzhled,

ale i původ v té době nové rostliny velice zajímavým způsobem: „Ale viděli jsme ji pak v obci samé na zdech jednoho domu a tu jsme zvěděli, že byla před lety přinesena z býv. Podkarpatské Rusi, kde ji zplanělou nalezl zatím už zesnulý botanik A. Margittai r. 1933 (v příkopech obce Dědova).“ Slavík et Lhotská (1967) v té době uvádějí přes 100 známých lokalit této rostliny (z literatury, herbářových exemplářů a vlastního zjištění), ale dodávají, že jejich skutečný počet je mnohem větší a číselně lze jen těžko vyjádřit, protože druh se dále nepřetržitě šíří hlavně podél vodních toků. Výskyt na ruderálních stanovištích v této době je spíše zřídkavý. Slavík (1986) uvádí výskyt druhu na území ČR ve 35 kvadrantech z celkových 679 (viz. obr. č. 1).

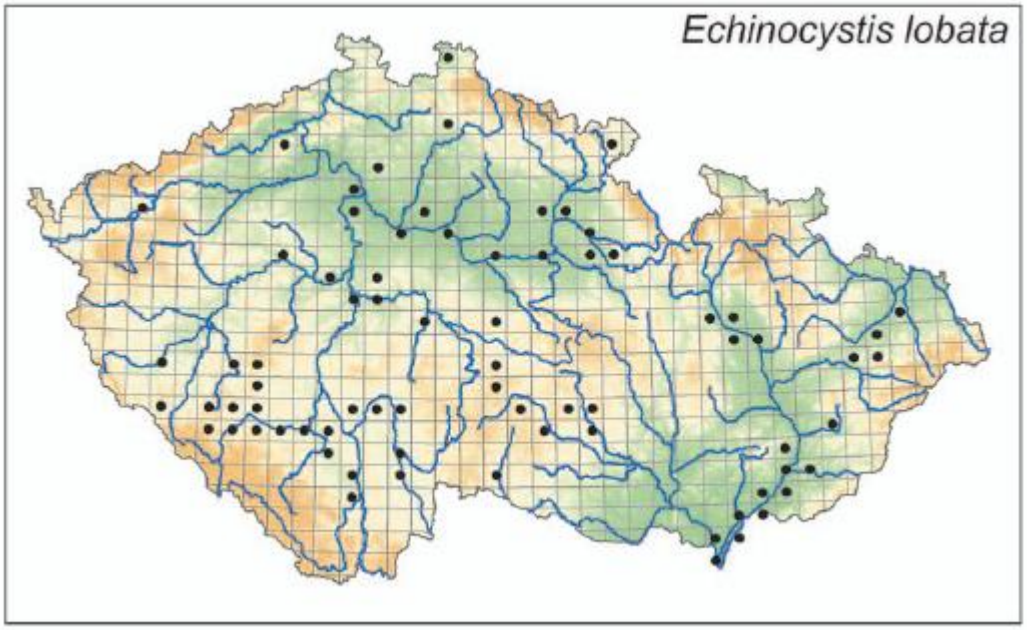
Obr. č. 1 – Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* na území ČR (Slavík, 1986)




Podle Chrtkové (1990) roste tento druh roztroušeně v celém území ČR, hojněji v jihozápadních Čechách a na jižní Moravě. Faltys V. (in Kaplan ed. 2005) udává, že druh je v současnosti oblíbený pro svůj atraktivní vzhled a snadnost kultivace, prakticky v každé obci lze nalézt alespoň jeden plot štětincem porostlý. Pro volnou krajinu znamená invazní nebezpečí, a proto doporučuje evidovat obce, ve kterých je štětinec kultivován. Poslední aktualizované rozšíření druhu *Echinocystis lobata*

ukazuje obrázek č. 2 (Pyšek et al., 2012). V porovnání s výsledky Slavíka (1986) lze konstatovat, že se druh během posledních 26 let rozšířil z 35 do 74 kvadrantů.

Obr. č. 2 – Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* na území ČR (Pyšek et al., 2012)




## 3.5 Struktura a druhové složení porostu

Štětinec laločnatý se nejčastěji objevuje ve společenstvech svazů *Senecionion fluviatilis* a *Arction lappae* (Chrtková, 1990). Zřídka se vyskytuje v porostech křovinatých vrb a v plášťových společenstvech nížinných lužních lesů zv. *Salicion albae, Salicion cinereae, Salicion triandrae* (Ťavoda et Šípošová, 2008), může se objevit i ve společenstvu svazu *Bidention tripartiti* (Petkovšek, 1959; Ťavoda et Šípošová, 2008). V porostech, kde se nachází více společenstev, může převládnout, přeroste nad ostatní druhy bylin a vytvoří nad nimi samostatnou vrstvu. Porosty tak mohou vypadat stejně, ale jejich rostlinné složení může být velmi odlišné (Ťavoda et Šípošová, 2008).

Vegetace svazu *Senecionion fluviatilis* (nitrofilní lemy lužních lesů) se vyskytuje hlavně v nivách nížinných řek, kde osídluje neobhospodařované plochy na rozhraní lužních lesů a luk, okolí mrtvých ramen nebo říční břehy, odkud se může šířit i do nesečených vlhkých luk a na lesní paseky. *Echinocystis lobata* patří dokonce mezi diagnostické druhy této vegetace spolu s dalšími druhy: *Aegopodium podagraria* (bršlice kozí noha), *Calystegia sepium* (opletník plotní), *Carduus crispus*

(bodlák kadeřavý), *Cucubalus baccifer* (nadmutice bobulnatá), *Cuscuta europaea* (kokotice evropská), *Galium aparine* (svízel přítula), *Humulus lupulus* (chmel otáčivý), *Impatiens glandulifera* (netýkavka žláznatá), *Myosoton aquaticum* (křehkýš vodní), *Phalaris arundinacea* (chrastice rákosovitá), *Symphytum officinale* (kostival lékařský) a *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá) (Láníková et Šumberová, 2009).

Vegetace svazu *Arction lappae* (nitrofilní ruderální vegetace dvouletých a víceletých druhů na antropogenních substrátech) je vázaná především na venkovská sídla a jejich okolí, ale vyskytuje se i ve městech. Typická stanoviště jsou například skládky, rumiště, okolí hnojišť a kompostů, ruderalizované břehy vodních toků a nádrží, lemy zdí a plotů nebo okraje cest. Mezi diagnostické druhy této vegetace patří *Anthriscus sylvestris* (kerblík lesní), *Arctium lappa* (lopuch větší), *Arctium minus* (lopuch menší), *Arctium tomentosum* (lopuch plstnatý), *Artemisia vulgaris* (pelyněk černobýl), *Ballota nigra* (měrnice černá), *Chenopodium bonus-henricus* (merlík všedobr) (Láníková, 2009a).

Podle Slavíka a Lhotské (1967) se štětinec také v určité míře podílí na utváření rostlinného společenstva *Rudbeckio laciniatae – Solidaginetum canadensis* (ruderální vegetace s invazními zlatobýly). Porost se nachází na březích řek a v odlesněných říčních nivách, na navážkách a náspech, skládkách, stavebních plochách, ruderalizovaných trávnicích a úhorech. Společenstvo zahrnuje porosty, v jejichž horní vrstvě je zastoupen s velkou pokryvností zlatobýl velký (*Solidago gigantea*) a zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) (Láníková, 2009b).

Mezi přirozené biotopy štětince laločnatého patří rákosiny eutrofních stojatých vod, říční rákosiny, vegetace vlhkomilných bylin, bylinné lemy nížinných řek, vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů, lužní lesy a vytrvalé nitrofilní vegetace vlhkých a mezických stanovišť (Pyšek et al., 2012).

## 3.6 Stanovištní podmínky

V primárním areálu *Echinocystis lobata* se průměrné roční srážky pohybují v rozmezí (400–) 500–1000 (–1500) mm a jsou rovnoměrně rozloženy v průběhu celého roku. Pro ontogenetický vývoj rostliny má největší význam teplota během vegetační doby (průměrná teplota vzduchu v červnu je 17 až 25 °C), relativně nízká

teplota v zimě má stimulační účinek na stratifikaci jinak obtížně klíčících semen (průměrná teplota vzduchu v lednu je +1 až −21 °C) (Slavík et Lhotská, 1967). *Echinocystis lobata* se vyskytuje především na písčitých a jílovitých půdách s dostatkem vláhy a živin. Půda může být kyselá, neutrální i zásaditá (Anonymus, 2012b), ale Anonymus (2012c) uvádí optimální pH půdy 6,6 až 7,5. Druh toleruje degradované systémy s nízkým nebo středním obsahem dusíku (Bagi et Böszörményi, 2008). Rostlina ve vegetačním období nesnáší dobře záplavy z důvodu možnosti odumření lodyhy. Mladé rostlinky vyskytující se na jaře jsou náročnější na světlo, ale keře a stromy v této době příliš nestíní. Rozvinuté rostliny také netolerují nedostatek světla a v zastíněné pozici se jejich růst zastaví (Bagi et Böszörményi, 2008). Paľuvová (2011) zjistila, že z ekologických charakteristik je pro druh nejdůležitější půdní vlhkost, méně půdní reakce a nejméně důležitým faktorem prostředí je půdní dusík.

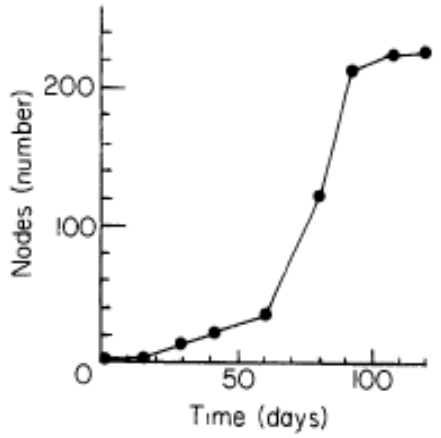
*Echinocystis lobata* se vyskytuje od planárního do submontánního stupně (Chrtková, 1990), ale Bagi et Böszörményi (2008) o rostlině hovoří i jako o montánním druhu. Anonymus (2012c) udává, že se rostlina vyskytuje v nadmořské výšce 0 až cca 2 400 m. Vyskytuje se na březích vodních toků na stanovištích, které jsou periodicky krátkodobě zaplavované a zásobované živinami z nánosů náplav a dále na ruderálních stanovištích – podél železničních tratí, na uměle zatravněných říčních hrázích, v příkopech, na skládkách (Ťavoda et Šípošová, 2008), rumištích a plotech (Chrtková, 1990).

## 3.7 Ontogeneze a fenologie

*Echinocystis lobata* je jednoletá rostlina (Chrtková, 1990; Klotz, 2007), délka života se pohybuje okolo 130 dní (Silvertown, 1985). Exponenciální fáze růstu začíná asi v 60. dni, kdy se rostlina začne bohatě větvit (viz obr. č. 3). Okolo 92. dne exponenciální fáze růstu končí a plod ukončuje svůj vývin. Vývoj květu nastává nejprve v apikálních uzlinách a pokračuje bazipetálně podél lodyhy a větví (Silvertown, 1985). Gerrath et al. (2008) udávají dobu kvetení od půlky června až do srpna. Květenství nese otevřené květy 2–3 týdny i když život jednotlivých květů je kratší. Květy mohou produkovat plod plné velikosti za pouhých 14 dní (Silvertown, 1985). Podle Choateho (1940) jsou semena produkována na podzim a mohou být

uvolněna prasknutím plodu, a nebo mohou zůstat uvnitř, dokud není plod zcela suchý. Slavík et Lhotská (1968) upřesňují dobu zrání semen od druhé poloviny září do konce října. Při pokusu Paľuvové (2011) doba od začátku klíčení po vypadání semen trvala 21 týdnů ± 2 týdny a výrazné usychání listů a plodů bylo zaznamenáno v 25. týdnu životního cyklu. Nejvyšší dynamika růstu byla zaznamenána v červnu. Počet internodií, listů a plodů se lineárně zvyšuje s výškou jedince a počtem větví (Paľuvová, 2011). To znamená, že pokles tvorby květních uzlů je významným faktorem přispívajícím k celkové ztrátě plodů (Silvertown, 1985).

Obr. č. 3 – Graf změny velikosti rostlin v závislosti na čase (Silvertown, 1985)




### 3.7.1 Dormance a klíčení

Semena jsou tvořena na podzim a mohou být uvolněna v okamžiku prasknutí plodu nebo mohou zůstat v plodu, dokud nejsou semena i plod zcela suchá (Choate, 1940). Podle Šebánka (1998) může být dormance definována v širším slova smyslu jako dočasné zastavení viditelných projevů růstu, jako nezbytnost odolat nepříznivým podmínkám. Dormance může být způsobena několika příčinami (Kincl et Krpeš, 2006):

• Vrozená dormance: pletiva semene vyžadují pro individuální vývoj rostliny určitý faktor (nízkou teplotu, určité množství vody, určitou fotoperiodu atd.)

• Vnucená dormance: vynucené klidové období po určitou dobu je vázané na nevhodné vnější podmínky (nedostatek vody, nevhodná teplota, nedostatečný přístup $O_2$, vysoká koncentrace $CO_2$ atd.)

Podle Choateho (1940) jsou nejvýznamnější tyto tři příčiny dormance štětince laločnatého:

1) strukturální nezralost zárodku

2) podmínky obalu, které zabraňují vniknutí vody a kyslíku nebo nemožné natržení obalu rozpínajícím se zárodkem

3) podmínky uvnitř zárodku, které brání klíčení (Choate, 1940)

Choate (1940) při svém výzkumu zjistil, že nejefektivnějšího přerušení dormance je dosaženo při teplotách 5–10 °C, kdy klíčivost semen dosahuje 95–100 %. Dále bylo zjištěno, že starší semena překonávají dormanci rychleji, než semena čerstvě získaná. Tento pokus prováděla i Paľuvová (2011), která pozměnila teplotu při stratifikaci na –2 až 5 °C, kdy následně vyklíčilo 66 % semen, což je o 1/3 méně, než udává Choate (1940) při teplotě 5–10 °C. Přitom semena, která byla před další stratifikací ve vodě, měla vyšší klíčivost než ta, která ve vodě nebyla. Paľuvová (2011) dále potvrdila, že neexistuje rozdíl v klíčení mezi jedinci za světla nebo za tmy, protože klíčení probíhalo stejně v obou případech. Choate (1940) ve své práci uvádí, že perikarp nemá žádný vliv na urychlení fyziologického zrání. Slavík et Lhotská (1967) však toto tvrzení odmítají. Při jejich pokusu bylo zjištěno, že semena poškozená po stratifikaci impakcí klíčila o tři týdny dříve než semena s nepoškozeným osemením. Dále dodávají, že v rámci pokusů je daleko prospěšnější aplikovat impakci či stratifikaci, než osemení zcela odstranit, jako to při svých pokusech praktikoval Choate (1940). Semena bez obalu často podléhají infekci, čímž jsou výsledky značně zkreslovány. Taktéž při impakci se musí dávat pozor na to, abychom nepoškodili embryony. Z tohoto důvodu se doporučuje nechat semena (plody) před impakcí nabobtnat. V případě, že se semena od diseminace až do doby klíčení nacházejí v přirozeném prostředí, je velmi pravděpodobné, že vlivem vlhkosti, činnosti mikrobů i střídavého zamrzání a tání bude následovat částečná destrukce osemení, takže impakce vlastně nepředstavuje zásah proti přírodě (Slavík

et Lhotská, 1967). Podle Horvatha et al. (1998) semena, pocházející z vyzrálých (hnědých) plodů, klíčí lépe než ta, která byla získaná z plodů nevyzrálých (zelených). V případě semen získaných ze zralých plodů byla klíčivost zvýšena o 50 % po odstranění osemení, u semen z nevyzrálých plodů klíčivost zůstala stejná.

Na základě pokusů bylo potvrzeno, že k přerušení klidového období semen nestačí pouze nízká teplota, ale zároveň je nutné uchovávat semena ve vlhkém prostředí. Větší semena mohou klíčit i v relativně velkých hloubkách (mají větší klíčivost), než malá semena. Tato skutečnost má velký význam zvláště pro rostliny rostoucí v povodňové oblasti, neboť se jejich semena v důsledku akumulačních procesů sedimentů dostávají do větších hloubek než v mnoha jiných lokalitách (Slavík et Lhotská, 1967).

## 3.8 Diasporologie

Způsob, kterým se štětinec laločnatý rozšiřuje, může být na různých místech odlišný. Může se šířit pomocí různých typů hemerochorie nebo také pomocí mnoha typů přirozeného šíření. U autochorního typu šíření přichází v úvahu pouze blastochorie. I když jsou semena štětince poměrně velká a těžká, barochorie nepřichází v úvahu. U allochorního typu šíření je velice významná hydrochorie (Slavík et Lhotská, 1967). Podle Bagiho a Böszörményiho (2008) probíhá hydrochorie dvěmi způsoby. Pokud je specifická hmotnost některých semen vyšší než 1, semeno klesá ihned pod vodní hladinu. Pokud semeno zůstane ve vláknitém obalu plodu, bude se vznášet po vodě. Slavík a Lhotská (1967) doplňují, že pokud je specifická hmotnost semene menší než 1, klesá pod vodní hladinu pozvolna. Oba tyto způsoby dokážou překonat vysoké vzdálenosti (Bagi et Böszörményi, 2008). Jelikož na povrchu semene nejsou žádné větší nerovnosti či trichomy, nezachytávají se na epidermu vzduchové bubliny, které by semena na nějakou dobu odlehčily. Semena nenadlehčuje ani vzdušná tkáň v osemení. Skutečnost, že jsou zvlhčená semena lehce sliznatá, přispívá k tomu, že se na jejich povrchu vzduchové bubliny neudrží (Slavík et Lhotská, 1967).

Slavík a Lhotská (1967) přikládají jen malou váhu zoochornímu rozšiřování semen. Předpokládají, že i když mají plody ostny, kterými se popřípadě mohou zachytit na zvířecí srsti (epizoochorie), je malá pravděpodobnost tohoto jevu, protože

semena většinou vypadávají ihned po rozevření plodu. Dalším důvodem je i fakt, že na rostlině drží i suché plody, z toho důvodu se nemůže přichycení uskutečnit. Rozšiřování semen trávicí soustavou živočichů (endozoochorie) také vylučují, protože zvířata nesežerou semeno díky jeho velikosti celé, ale zpracují ho.

Naopak Bagi et Böszörményi (2008) a Melymuka (2009) tvrdí, že někteří hlodavci a ptáci mohou sbírat semena jako rezervu, takže dochází k jejich rozšiřování. Moravcová et al. (2010) hovoří i o anemochorii (2,760 ± 0,036 m/s) jako o způsobu rozšiřování semen. Naopak Slavík et Lhotská (1967) tento způsob rozšiřování odmítají z důvodu velikosti semen. Semena jsou z plodu do okolí vypuzována také hydrostatickým tlakem rychlostí 11,5 m/s (Melymuka, 2009).

### 3.8.1 Produkce plodů a semen

Podle Paľuvové (2010) je průměrný počet plodů na jednu rostlinu 48,5 s průměrnou hmotností 42,08 g na plod. Na plod připadá 58,10 % hmotnosti z celkové suché biomasy. Průměrné hodnoty jsou však počítány pouze ze dvou jedinců, proto nemůžeme vyvodit závěr, že tyto hodnoty jsou ukazatelem průměrného jedince. Celkem 100 odebraných plodů obsahovalo 494 semen, to znamená, že v jednom plodu se nacházelo průměrně 4,94 semen. Počet semen v plodu se pohybuje od 3–6. Nejvíce bylo plodů s 5 semeny, ty tvořily až 71 % ze všech odebraných plodů, plody se 4 semeny tvořily 16 %, plody se 6 semeny tvořily 12 % a plody se 3 semeny tvořilo pouhé 1 %. Pokud se bere v úvahu, že průměrný počet semen v jednom plodu je 4,94, lze odhadnout, že se na jedné rostlině nachází cca 240 semen (Paľuvová, 2010). Výhodou velkých semen je značná zásoba rezervních látek, díky čemuž mohou být mladé rostlinky poměrně dlouhou dobu vyživovány, čímž se v první fázi života druhu zvyšuje jeho konkurenční schopnost v místě výskytu. Na druhou stranu produkují velkosemenné druhy rostlin menší počet semen (Slavík et Lhotská, 1967). Slavík et Lhotská (1967) dále udávají, že při jejich pokusu bylo zjištěno 28 plodů na jedné rostlině s celkem 112 semeny, tzn. průměrně 4 semena na plod. Z těchto výsledků lze usoudit, že počet plodů a semen na rostlině je velmi variabilní.

### 3.8.2 Plovatelnost semen

Na základě pokusů plovatelnosti semen bylo stanoveno, že semena uchovávaná po nějaký čas v laboratoři (tzn. částečně vysušená) klesají pod hladinu o něco pomaleji než semena čerstvá, uchovávaná za přirozených podmínek. Pomalejší klesání první skupiny semen je zapříčiněno dvěma faktory – jednak mají semena nižší obsah vody, proto musejí déle sát, a dále pak jejich osemení přijímá vodu pomaleji než osemení vlhkých semen. Jelikož u zkoumaných semen nebyl z povrchu semene ani z oplodí (perikarpu) vytlačen vzduch, lze předpokládat, že je plovatelnost semen za přirozených podmínek (v tekoucí vodě) zhruba stejná jako v laboratoři (Slavík et Lhotská, 1967).

## 3.9 Vztahy s ostatními organismy

### 3.9.1 Opylovači

Podle Hiltyho (2013) mohou být opylovači navštěvující štětinec laločnatý rozděleni do čtyř skupin:

a) včely s dlouhým sosákem

• *Apis mellifera, Melissodes bimaculata*

b) včely s krátkým sosákem

• *Lasioglossum versatus*

c) vosy

• *Tachytes distinctus, Myzinum quinquecincta, Scolia bicincta*

d) mouchy

• *Allograpta obliqua, Eupeodes americanus, Milesia virginiensis, Syritta pipiens, Syrphus ribesii, Toxomerus geminatus, Toxomerus marginatus, Ravinia stimulans, Lucilia sericata, Phormia regina, Musca domestica, Neomyia cornicia, Anthomyialeucostoma, Fannia manicata*

Z motýlů, navštěvujících štětinec, je znám americký modrásek *Feniseca tarquinius*, který na rostlině klade vajíčka, ze kterých později vznikají larvy a ty zde následně požírají mšice (Scott, 1986).

Opylení probíhá díky pestrým a vonícím květům buď hmyzem, ale jednodomé rostliny jsou schopné i samoopylení, které je poměrně běžné (Klotz, 2007; Ťavoda et Šípošová, 2008).

### 3.9.2 Herbivoři

Silvertown (1985) při svém výzkumu popisuje přítomnost mandelinky *Accalyma vittata*, která přenáší bakteriální vadnutí a dále způsobuje zakrnění růstu. Tato mandelinka měří okolo 6,4 mm a je typická třemi podélnými černými pruhy na žlutých krovkách. Životní cyklus mandelinky začíná vajíčky, která klade na bázi rostlin. Z nich se poté líhnou larvy, které se začínají živit na listech. Brouk infikuje rostlinu bakteriálním vadnutím při konzumaci listů svým ústním ústrojím a výkaly (Vondrášková, 2008). Bakteriální vadnutí způsobuje i *Diobrotica undecimpunctata*. Škody, které jsou způsobeny bakteriálním vadnutím, jsou v Severní Americe tak značné, že se jejich odstranění stalo předmětem intenzivních výzkumů (Bagi et Böszörményi, 2008).

Za dalšího škůdce štětince může být označena ploštice *Anasa armigera*. Silvertown (1985) však popisuje, že listy rostliny, které jsou živočichem požírány, jsou sice zvadlé a odumřelé, ale celkový růst rostlin není významně ovlivněn.

Dalším problémem mohou být molice *Bemisia argentifolii*, *Bemisia tabaci* a mšice *Aphis gossypii*. Ty svým sáním šťáv z listu rostlinu oslabují a zpomalují tempo jejího růstu. Molice *Triaburodes vaporariorum* má velice široké hostitelské spektrum, všechny rostliny čeledi tykvovité jsou její krmné rostliny (Bagi et Böszörményi, 2008).

Třásněnka *Thrips palmi* je rošířena především v teplejším podnebí. Její larvy sají šťávy na listech v okolí žilnatiny, na stonku a i na květech a vyvíjejících se plodech. Krmení způsobuje deformaci rostliny (Martin et Mau, 1992).

Larvy mušek *Liriomyza sative* a *Liriomyza triforii* vyžírají díry v listech a mladých stoncích pod epidermem rostliny. Újma z jediného jedince je zanedbatelná,

ale pokud infekce zničí listy, zpomalí se růst rostliny a mladé rostliny mohou uhynout. Těžce zasažené rostliny vypadají, jakoby ohořely. Vyžírání larev otevírá cestu k bakteriálním a houbovým infekcím (Mau et Kessing, 1991; Mau et Kessing, 1991b).

*Pycnoderes quadrimaculatus* způsobuje poranění na povrchu listů a stonků rostliny. Pokud se druh objeví ve velkém počtu, tak pozůstatky metabolismu černé barvy pokrývají spodní stranu listu a na svrchní straně listu se objeví bílé skvrny (Kessing et Mau, 1992).

Štětinec napadá také několik druhů roztočů, jako např. *Tetranychus neocalidonicus*. Způsobují skvrnitost listů sáním. Pokud je infekce rozšířena, listy opadají (Bagi et Böszörményi, 2008).

Také hlístice *Rotylenchulus reniformis* způsobuje velké škody. Důsledkem infekce dochází k poškození kořenového systému a oslabení orgánů rostliny (Ferreira et Boley,1991).

### 3.9.3 Patogeny

**a) Viry**

Štětinec laločnatý je přirozeným hostitelem virusu okurkové mozaiky (CVM). Zasažené rostliny mají v letních měsících světlé skvrny na listech, skvrny jsou většinou rozloženy po celé čepeli listu. Dále lze pozorovat silné deformace listů, které jsou doprovázeny zesvětlenými žilkami. Nemocné rostliny vykazují silné růstové deprese, deformaci a zmenšení semen. Bylo také pozorováno, že u semen pocházejících z nakažených rostlin se často objevuje dvojité rašení. Hmotnost tisíce napadených semen při pokusu byla 125 g, zatímco zdravá semena vážila 268 g. Z toho vyplývá, že virus má velký vliv na hmotnost semene (Horváth et Szirmai, 1973). Virus se může rozšiřovat semeny při povodni nebo je přenášen hmyzem z pěstovaných rostlin na plevele a naopak (Bagi et Böszörményi, 2008). Bruckart et Lorbeer (1976) při svém výzkumu však zjistili, že virus CVM není schopen v semenech rostliny přezimovat. Podle nich tedy není pravděpodobné, že je rostlina významným zdrojem virusu. Valenta (1960) provedl pokus, při kterém přenesl šťávu z napadených štětinců na tabák (*Nicotiana tabacum*) a izoloval 3 virové kmeny.

Kmeny přenesl v další fázi na *Nicotiana tabacum, Nicotiana glutinosa, Echinocystis lobata, Cucumis sativus* a *Cucurbita pepa*. Na *Echinocystis lobata* získal příznaky podobné, jako se dají pozorovat v přírodě. Na ostatních uvedených rostlinách se vyvinuly příznaky mozaikového typu. Izolované kmeny se vyznačovaly různou agresivitou. Valenta (1960) dále dodává, že možnost přenosu viru okurkové mozaiky semeny ještě více zdůrazňuje potenciální význam *E. lobata* jako trvalého přírodního rezervoáru této infekce.

Podle Bagiho et Böszörményiho (2008) je štětinec laločnatý přirozeným hostitelem virů: bean yellow mosaic potyvirus (BYMV), tobacco ringspot nepovirus (TRNV), prune harf ilarvirus (PDV), prunus necrotic ringspot ilarvirus (PNRSV), potato X potexvirus (PVX) a zucchini yellow mosaic polyvirus (ZYMV). Virus ZYMV může způsobit značné ekonomické škody na rostlinách z čeledi *Cucurbitaceae*. Vztah mezi štětincem a viry PVX a ZYMV potvrzuje i Kazinczi et al. (2005). Není vyloučená role štětince jako rozšiřujícího faktoru pro půdně přenosné viry, které ovlivňují především pěstované druhy čeledi *Cucurbitaceae*. Mezi tyto viry patří: cucumber fruit streak virus (CFSV), cucumber leaf spot carnovirus (CLSV), cucumber soil borne carnovirus (CSBV) a melon necrotic spot leaf carnovirus (MNSV). Štětinec laločnatý vykazuje různou odolnost proti uvedeným virům (Bagi et Böszörményi, 2008).

**b) Bakterie**

Bakterie *Erwinia tracheiphila* způsobuje bakteriální vadnutí štětince laločnatého. Tato infekce se v první fázi nejprve projeví vadnutím jednoho nebo více listů rostliny, v další fázi dochází k vadnutí celé rostliny až k následné smrti. Nakažená rostlina produkuje lepkavou mléčnou tekutinu (Ferreira et Boley, 1992). Jak již bylo zmíněno v kapitole Herbivoři 3.9.2, bakteriální vadnutí přenášejí brouci *Acalymma vittatum* a *Diobrotica undecimpuncata* (Bagi et Böszörményi, 2008; Silvertown, 1985). Ohrožující bakterií, způsobující vadnutí, je také *Erwinia carnegieana* (Bagi et Böszörményi, 2008). Bakterie *Pseudomonas syringae* má také negativní vliv na rostliny čeledi *Cucurbitaceae*. Tato bakterie způsobuje skvrnitost listů a plodů a změnu barvy žilnatiny (Pscheidt et Ocamb, 2012).

## c) Houby a Chromalveolata

### Ascomycota

Mezi pravé houby, napadající *Echinocystis lobata,* patří druh *Glomerella cingulata,* resp. jeho anaforma *Colletotrichum cingulata*. Jako typický příznak infekce se uvádí žlutohnědé skvrny na listech, hlavně na žilnatině. Na stonku jsou skvrny podlouhlé a načernalé, mohou se vyskytnout i na plodech. Ve vlhkém počasí začnou skvrny ve středu růžovět. Mezi další houby patří *Cercospora echinocystis* způsobující skvrnitost listů, *Pythium species* způsobující hnilobu plodů a kořenů, *Fusarium oxysporum* způsobující hnilobu stonku, *Didymella bryoniae* a *Phoma cucurbitacearum*, které způsobují smrt děloh, listové deformace a hnědé zbarvení stonku, které později zbělá, *Erysiphe cichoracearum* a *Sphaerotheca fulginea*, které produkují bělavý plášť na listech a stonku. Dále houby *Cladosporium cucumerinum* způsobující hnědé skvrny se žlutými okraji a deformaci listu. Na plodu se objevují šedé skvrny, které se později spojí a vznikají strupy. Houba *Corynespora cassicola* zpočátku způsobuje na listech nažloutlé skvrny, které jsou později ve středu světle hnědé a mají tmavě hnědé okraje (Bagi et Böszörményi, 2008).

### Basidiomycota

Houba *Rhizoctonia solani*, která napadá *Echinocystis lobata*, způsobuje hnilobu kořene a stonku (Bagi et Böszörményi, 2008).

### Heterokontophyta

Mezi Chromalveolata, napadající *Echinocystis lobata,* patří *Pseudoperonospora cubensis*. K prvním příznakům infekce dochází na starších listech, na kterých se vytvoří žluté skvrny. S růstem skvrn všechny listy žloutnou a poté umírají. Ve vlhkých a teplých podmínkách se na spodní straně listů tvoří šedý plísňový povlak. Při těchto podmínkách se infekce šíří rychle na rostlině i mezi jedinci. Spóry jsou rozšiřovány větrem a k přezimování dochází na opadaných listech (Bagi et Böszörményi, 2008).

*Plasmopara orientalis* a *Plasmopara australis* jsou houby napadající štětinec laločnatý s tím rozdílem, že štětinec je typickým hostitelem *P. australis*, zatímco pro *P. orientalis* je pouze hostitelem příležitostným (typickým hostitelem je rod

*Schizopepon*). *P. orientalis* způsobuje mírnou změnu zbarvení pletiva až jasně definované skvrny na listech. Příznaky vyvolané *P. orientalis* na štětinci jsou odlišné od těch, které jsou vyvolané na jeho běžném hostiteli, *Schizopepon*, ale podobné těm, které jsou na štětinci vyvolané *P. australis*. Z toho vyplývá, že charakteristiky příznaků závisí na hostiteli, ne na houbě (Constantinescu, 2002).

Mezi další houbové organismy z říše Chromalveolata, napadající *Echinocystis lobata*, patří *Phytophthora capsici*, *Ph. drechsleri*, *Ph. nicotianae*, které způsobují padání sazenic, hnilobu kořene, skvrny na listech, strupovitost a opadání listů (Bagi et Böszörményi, 2008).

### 3.9.4 Mykorhiza

Vzhledem k tomu, že o mykorhize rodu *Echinocystis* je velice málo údajů, provedli Bagi et Böszörményi (2008) vlastní pokus. Byly zkoumány kořeny dvou vzorků. Jeden vzorek byl odebrán z povodňové oblasti na okraji lužního lesa, druhý vzorek byl odebrán ze zahrady. Po pokusu bylo zjištěno, že žádný vzorek nevykazuje známky silné mykorhizy, ale jelikož vzorky byly odebrány pouze z několika lokalit, nelze na základě toho vyvodit všeobecné závěry. Podle literárních údajů však lze rostliny rodu *Cucurbitaceae* naočkovat houbami „Glomus skupiny A“ (např. *Glomus mosseae*), které tvoří AM – typ mykorhizy. Štajerová et al. (2009), která ve své práci zkoumala arbuskulární mykorhizu (AM), uvedla, že *Echinocystis lobata* je mykorhizní druh. Tento typ mykorhizy je dnes považován za nejčastěji se vyskytující a zároveň za nejstarší typ mutualistického vztahu mezi rostlinou a houbou. Je odhadováno, že se vyskytuje nejméně u 80 % všech druhů vyšších rostlin (Štajerová et al., 2009).

### 3.9.5 Alelopatie

Podle Bagiho et Böszörményiho (2008) extrakty ze semen a osemení štětince laločnatého mají alelopatické účinky, ale tento účinek je krátkodobý a v přirozených podmínkách nevýznamný. Csiszár et al. (2012) provedli pokus, ve kterém zkoumali alelopatický potenciál štětince laločnatého na hořčici bílé (*Sinapis alba*). Byly vytvořeny dva roztoky, jeden s nižší koncentrací (1 g /100 ml destilované vody), druhý s vyšší koncentrací (5 g /100 ml destilované vody) extrahovaného rostlinného

materiálu listů a stonků štětince. Bylo zjištěno, že štětinec má při vyšší koncentraci extrémně významný inhibiční vliv na klíčivost, odnožování a délku kořene rostliny hořčice bílé. Při nižší koncentraci byl vliv méně výrazný.

## 3.11 Význam a užitkovost

Štětinec laločnatý se pěstuje v zahrádkách jako výjimečně rychle rostoucí okrasná rostlina ke krytí plotů, zdí, pergol atd. Dále se může pěstovat i pro ozdobné plody do zimních kytic (Chrtková, 1990). Drcený kořen může být použit jako obklad při bolestech hlavy. Hořký čaj vařený z kořenů této rostliny se používá jako analgetikum, tonikum při žaludečních potížích, při ledvinových onemocněních, revmatismu, zimnici a horečce. Indiáni dříve používali rostlinu ke zmírnění menstruačních bolestí. Semena se mohou použít i jako korálky (Melymuka, 2009). Bylo zjištěno, že šťáva z plodů má narkotický účinek pro ryby (Bagi et Böszörményi, 2008).

V Kalifornii na počátku 60. let 20. století byly zjištěny halucinogenní účinky u dětí, které okousávaly semena štětince laločnatého. Není známo chemické složení halucinogenů (pravděpodobně amidy kyseliny lysergové), ale semena jsou nejúčinnější, pokud ještě nejsou úplně zralá. Ptáci zobají semena bez jakýchkoliv škodlivých účinků, ale protože jejich složení je stále neznámé, představují potenciální nebezpečí. Účinek trvá 8–10 hodin a nebyly zaznamenané škodlivé vedlejší účinky (Superweed et al., 1970).

Štětinec laločnatý je označován za rezervoár onemocnění okurek, které způsobuje tzv. okurkovou mozaiku (Ťavoda et Šípošová, 2008). Podle Slavíka et Lhotské (1967) k hostitelským rostlinám tohoto viru patří i několik hospodářsky významných rostlin, např. kukuřice, cibule, paprika, tabák atd. Jako rezervoár některých rostlinných virů pomáhá štětinec laločnatý s nepřetržitým přežitím onemocnění nezávisle na průmyslových plodinách a tím se může ukázat jako „zelený koridor“ pro některé patogeny (Bagi et Böszörményi, 2008).

## 3.12 Prevence šíření chorob zeleniny - likvidace

Odstranění *Echinocystis lobata* ze zahrady je obzvlášť důležité, pokud jsou zde pěstovány okurky nebo jiné tykvovité, protože *E. lobata* může přenášet choroby,

kterými ostatní tykvovité infikuje. Vytrhnutí rostliny by se mělo provést co nejdříve, nejlépe ihned na jaře. Na mladé rostliny lze použít glyfosát ve spreji, později v sezóně je rostlina na herbicid méně náchylná. Glyfosát (např. Round-Up) je důležité stříkat pouze na *E. lobata*, protože je schopný zabít vše zelené kolem a pokud možno jej použít v době, kdy se do 24 hodin nevyskytne déšť a kdy není větrné počasí (Jarvis, 1998).

## 3.13 Rostlinné invaze

Invazní druhy jsou v dané oblasti zavlečené nepůvodní druhy, které se rychle šíří, snadno se rozmnožují, potlačují původní rostlinná společenstva, degradují je hybridizacemi a vytvářejí monotónní porosty s minimální biodiverzitou. Z pohledu člověka mohou být přímo škůdci či plevely (Jakl et Číp, 2009b). Invazní druhy se považují za narůstající celosvětový ekologický i ekonomický problém, protože jsou důležitou radiační silou globální změny (Eliáš, 2005).

Ke vniknutí na území státu dochází následujícími způsoby (Terpó, 1997):

• spontánně – nezáměrnou činností člověka (např. s osivem) nebo ze zeměpisně bližších oblastí pomocí přírodních faktorů (řeky, vítr atd.)

• pěstovatelským záměrem - z pěstování takříkajíc „uniknou“ a i když nejde o skutečné kulturní rostliny, disponují těmi vlastnostmi, které napomáhají hromadnému rozšíření na obdělávaných plochách i v původní vegetaci

Invazní proces si lze představit jako proces postupného překonávání bariér, na které druh během invaze naráží (Pyšek, 2005). Invazní proces probíhá v několika hlavních etapách (Eliáš, 2001):

• introdukce – příchod živého jedince nebo diaspory cizokrajného druhu na nové území

• kolonizace – založení nové populace prostřednictvím reprodukce

• expanze – rozšíření na nové lokality a založení dalších populací

• integrace – druhy domácí bioty a druhy invazní reagují navzájem ekologicky i evolučně

Invazní druhy se vyznačují velkou fenotypickou plasticitou (schopností přizpůsobit svůj fenotyp prostředí, ve kterém rostou) a zdatností (rychlý vegetativní růst a velká reprodukční kapacita). Dále mají kompetiční schopnost uspět v soutěži o dominanci, jsou schopné přežívat nepříznivá období, reagovat na environmentální podněty a mají velmi účinné mechanizmy rozšiřování (Eliáš, 2001).

Podle Markové et Hejdy (2011) problém negativního působení invazních druhů nedosahuje v Evropě zatím takových rozměrů jako např. v Severní Americe, v Austrálii nebo na ostrovech, kde jsou rozsáhlá území zcela porostlá dominantním invazním druhem rostliny. Dále tito autoři dodávají, že rostlinné invaze v Evropě souvisí i s urbanizací společnosti, kdy se stále více obyvatel stěhuje do měst, ubývá lidí pracujících v zemědělství a to má za následek snížení intenzity tradičního využívání krajiny (kosení a pastvy), čímž se otevírá potenciál pro invaze nepůvodních druhů.

### 3.13.1 Štětinec laločnatý jako invazní druh

Informace o invaznosti tohoto druhu se nevyskytují ve všech dostupných zdrojích. Například v seznamu invazních rostlin organizace European and Mediterranean Plant Protection Organization se *Echinocysits lobata* nenachází. Naopak v databázi DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) je druh zařazen mezi 100 nejnebezpečnějších invazních druhů rostlin v Evropě. V České republice je druh zařazen v katalogu cizích rostlin mezi invazními druhy (Pyšek et al., 2002). I přesto, že je *E. lobata* zařazen mezi 100 nejnebezpečnějších invazních druhů Evropy, na našem území nepatří mezi tak agresivní druhy jako např. bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) nebo netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), které jsou řazeny mezi druhy nejvyšší priority, kde jsou potřeba nutné zásahy i v případě plošných porostů. *Echinocystis lobata* je zařazen mezi druhy zvláštního zřetele s prevencí zamezení šíření do přírody a likvidací vznikajících lokálních ohnisek (Jakl et Číp, 2009). Mandák (2006) předpokládá, že se druh bude i nadále šířit zejména v přirozených lesních porostech aluvií potoků a řek. Většinou však funguje pouze jako komponenta těchto společenstev, bez zásadního negativního vlivu.

# 4. ZÁVĚR

Za primární areál *Echinocystis lobata* se považuje Severní Amerika, odkud se druh rozšířil do Evropy počátkem 20. století jako pěstovaná rostlina. První datovaný výskyt v Evropě se udává kolem roku 1905. První výskyt na území České republiky byl prvně doložen roku 1911. Od té doby se rostlina šíří zejména kolem vodních toků. Nejnovější studie ukazují, že se druh *E. lobata* na našem území rozšířil během několika let z 35 do 74 kvadrantů (z celkových 679).

V Evropě je rostlina většinou považována z invazní druh. Tento problém je v posledních letech aktuální, protože dochází k vytlačování původních rostlin a k ohrožení biologické rozmanitosti, která patří mezi základní stavební kameny ekologické stability. V současnosti je *E. lobata* považován za potencionálně nebezpečný druh. V porostech, kde se nachází více společenstev, může druh převládnout, přeroste nad ostatní druhy bylin a vytvoří nad nimi samostatnou vrstvu. Předpokládá se, že se druh bude i nadále šířit zejména v přirozených lesních porostech aluvií potoků a řek. To je důvodem, proč by se mělo zvyšovat povědomí o problematice invazních druhů rostlin i u běžného obyvatelstva ČR (zahrádkáři) a apelovat na jejich „environmentální svědomí“. Rostlina se rozšiřuje do okolí zejména ze zahrad, kde se pěstuje hlavně k pokrytí plotů, zdí a pergol.

*Echinocystis lobata* je označován za rezervoár onemocnění okurek, které způsobuje tzv. okurkovou mozaiku. U nakažených rostlin lze pozorovat deformaci listů se světlými skvrnami a žilkami, dále deformace růstu a semen. Infekce je přenášena hmyzem na kulturní rostliny, může proto způsobit značné ekonomické škody. Vzhledem k hospodářskému významu okurkové mozaiky je třeba v příslušných oblastech věnovat tomuto jevu zvýšenou pozornost.

# 5. POUŽITÁ LITERATURA


1. Anonymus (2003): USDA – United States Department of Agriculture: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-25]. Dostupné z: http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl

2. Anonymus (2012a): Natural Resources Conservation Service: Echinocystis lobata [online], [cit. 2012-10-05]. Dostupné z: http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=eclo

3. Anonymus (2012b): Plants For A Future: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Echinocystis+lobata

4. Anonymus (2012c): ZipcodeZoo.com: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: http://zipcodezoo.com/Plants/E/Echinocystis_lobata/

5. Anonymus (2013): Discover Life: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://www.discoverlife.org/20/q?search=Echinocystis+lobata

6. AOPK ČR (2013): Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz], [cit. 2013-02-25]. Dostupné z: http://portal.nature.cz/nd/nd_nalez-public.php?rfTaxon=Echinocystis%20lobata&akce=view

7. Arthur J. C. (1881): Various forms of trichomes of *Echinocystis lobata*. – Botanical Gazette, 6: 180-183

8. Bagi I. et Böszörményi A. (2008): Wild Cucumber. In: Botta-Dukat Z., Balogh L. (eds.), The most important Invasive Plants in Hungary. HAS Institute of Ecology and Botany, Hungary, pp. 103-114, ISBN 978-963-8391-42-1

9. Bojňanský V. et Fargašová A. (2007): Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora. Springer, Dordrecht. 1046 pp., ISBN 978-1-4020-5361-0

10. Boršić I., Milović M., Dujmović I., Bogdanović S., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T. et Mitić B. (2008): Preliminary Check-list of invasive alien plant species in Croatia. – Nat. Croat., 17 (2): 55-71, ISSN 1330-0520

11. Bruckart L.W. et Lorbeer W. J. (1976): Cucumber mosaic virus in weed hosts near commercial fields of letice and celery. – Phytopathology, 66: 253-259

12. Csiszár Á. (ed.) (2012): Study on Allelopathic Potenital of Some Invasive and Potentially Invasive Neophytes: International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint, March 26-27 [online]. Conference Sopron, Hungary, [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: https://bismarck.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/palyazat/tamop421b/IntConference/Papers/Articles/PDF/CsiszarEtAl-StudyonAllelopathicPotentialOfSomeInvasiveAndPotenitallyInvasiveNeophytes.pdf

13. DAISIE (2013): 100 of the Worst [online], [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do

14. Domin K. (1942): *Echinocystis lobata* Torrey et Gray – nová česká adventivní rostlina z čeledi tykvovitých. - Věda Přírodní, 11: 25

15. Donovan M. et Fairbarns M. (2009): COSEWIC – Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada: Coast Manroot [online], [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/ec/CW69-14-595-2010-eng.pdf

16. Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR 1. Academia, Praha, 745 p., ISBN 80-200-0095-X

17. Eliáš P. (2001): Biotické invázie a invadujúce organizmy. – Životné prostredie, 35 (2): 61-66, ISSN 0044-4863

18. Eliáš P. (2005): Inváz̆ne rostliny jako environmetálne buriny. – Životné prostredie, 39 (4): 261-264, ISSN 0044-4863

19. European and mediterranean plant protection organization (2013): EPPO List of invasive alien plants [online], [cit. 2013-02-17]. Dostupné z: http://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm#IAPList

20. Ferreira S. A. et Boley R. A. (1991): Crop Knowledge Master: *Rotylenchulus reniformis* [online], [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/r_renif.htm

21. Ferreira S. A. et Boley R. A. (1992): Crop Knowledge Master: *Erwinia tracheiphila* [online], [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/e_trach.htm

22. Gerrath J. M., Guthrie T. B., Zitnak T. A. et Posluszny U. (2008): Development of the axillary bud komplex *Echinocystis lobata* (*Cucurbitaceae*): Interpreting the cucurbitaceous tendril. – American Journal of Botany, 95 (7): 773-781, ISSN 0002-9122

23. Hegi A. (1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa: *Cucurbitaceae*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 6/2, pp. 1-36

24. Heine A. et Tschopp E. (1953): *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray in Mitteleuropa. – Mitt. Basler Bot. Ges., 1: 6-7

25. Hilty J. (2013): Encyclopedia of Life: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-02]. Dostupné na: http://eol.org/pages/584412/details

26. Horvath J. et Szirmai J. (1973): Untersuchungen über eine Virose der Wildgurke. – Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 8 (3-4): 329-346

27. Horvath J., Kazinczi G. et Hunyadi K. (1998): Germination biology and virus susceptibility of wild cucumber (*Echinocystis lobata* Torr. et Gray). – Novenytermeles, 47(6): 645-654, ISSN 0546-8191

28. Choate, H. A. (1940). Dormancy and Germination in Seeds of Echinocystis lobata. - American Journal of Botany, 27 (3): 156-160

29. Chrtková A. (1990): *Cucurbitaceae* Juss. – dýňovité. In: Hejný S. et Slavík B. [red.], Květena České republiky. Vol. 2, Academia, Praha, pp. 439-452, ISBN 80-200-1089-0

30. Isley D. et Fishbein T. (1981): The Structure of Echinocystis-Lobata by J. C. Arthur. - Iowa State Journal of Research, 55: 219-234

31. Jakl J. et Číp D. (2009): Invaze v naší přírodě: Invazní seznam rostlin [online], [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: http://www.jarojaromer.cz/invaze/?page_id=3

32. Jakl J. et Číp D. (2009b): Invaze v naší přírodě: Úvod [online], [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: http://www.jarojaromer.cz/invaze/

33. Jarvis B. R. (1998): Yard & Garden Brief: Wild Cucumber and Bur Cucumber [online], [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://www.extension.umn.edu/yardandgarden/ygbriefs/h524cuke-wild-bur.html

34. Jogan N., Eler K., Novak Š. (2012): Tujerodne vrste v Sloveniji: Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst [online], [cit. 2013-02-25]. Dostupné z: http://www.tujerodne-vrste.info/projekti/projekt-thuja-2/Prirocnik-popisovanje-rastlin.pdf

35. Kazinczi G., Horváth J. et Takács A.P. (2005): The role of weeds in the virus epidemiology: Proceedings of the 13th EVRS Symposium, June 19-23 [online]. Conference Bari, Italy, [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: http://www.cabi.org/fc/FullTextPDF/2009/20093146772.pdf

36. Kaplan Z. (ed.) (2005): Výsledky floristického kurzu ČBS v Kostelci nad Orlicí. – Zprávy České Botanické Společnosti, Praha, 40, Příl. 1: 1-76, ISSN 1211-5258

37. Kessing J. L. M. et Mau R. F. L. (1992): Crop Knowledge Master: *Pycnoderes quadrimaculatus* [online], [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p_quadri.htm

38. Kincl M. et Krpeš V. (2006): Základy fyziologie rostlin. Ostravská univerzita, Ostrava, 164 p., ISBN 80-239-8375-X

39. Klotz S. (2007): DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2012-10-03]. Dostupné z: http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=14766#

40. Láníková D. (2009a): Svaz XCE Arction lappae Tüxen 1937. In: Chytrý M. (ed), Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace, Academia, Praha, pp. 275 – 277, ISBN 978-80-200-1769-7

41. Láníková D. (2009b): XCB09 *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis* Tüxen et Raabe ex Anioł-Kwiatkowska 1974. In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace, Academia, Praha, pp. 251-253, ISBN 978-80-200-1769-7

42. Láníková D. et Šumberová K. (2009): Svaz XDA Senecionion fluviatilis Tüxen ex Moor 1958. In: Chytrý M. (ed), Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace, Academia, Praha, pp. 292 – 294, ISBN 978-80-200-1769-7

43. Makara A. (2008): Biological library: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2013-02-11]. Dostupné na: http://www.biolib.cz/cz/taxonnames/id38908/

44. Mandák B. (2006): *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey at A. Gray, 1840. – In: Mlíkovský J. et Stýblo P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 86 p., ISBN 80-86770-17-6

45. Marková Z. et Hejda M. (2011): Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém. – Živa, 1: 10-14, ISSN 0044-4812

46. Martin J. L. et Mau R. F. L. (1992): Crop Knowledge Master: *Thrips palmi* [online], [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t_palmi.htm

47. Mau R. F. L. et Kessing J. L. M. (1991): Crop Knowledge Master: *Liriomyza sativae* [online], [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/liriom_s.htm

48. Mau R. F. L. et Kessing J. L. M. (1991b): Crop Knowledge Master: *Liriomyza trifolii* [online], [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/liriom_t.htm

49. Melymuka M. (2009): Plant Diversity Webside: *Echinocystis lobata* [online], [cit. 2012-10-03]. Dostupné z: http://www-personal.umich.edu/~rburnham/SpeciesAccountspdfs/EchilobaCUCUFINAL.pdf

50. Melymuka M. et Burnham R. J. (2011): Plant Diversity Webside: *Humulus Japonicus* [online], [cit. 2013-02-03]. Dostupné z: http://www-personal.umich.edu/~rburnham/SpeciesAccountspdfs/HumulupuCANNFINAL.pdf

51. Moravcová L., Pyšek P., Jarošík V., Havlíčková V. et Zákravský P. (2010): Reproductive charakteristic of neophytes in the Czech Republic: trans of invasive and non-invasive species. - Preslia, 82 (4): 365-390, ISSN 0032-7786

52. Novák F.A. (1972): Vyšší rostliny 2. Academia, Praha, pp. 560-561

53. Paľuvová A. (2011): Hodnotenie inázneho potenciálu rastlinného druhu *Echinocystis lobata* v povodní Nitry. Nitra, 2011. Diplomová práce. Slovenská Polnohospodárska univerzita v Nitře. Fakulta evropských studií a regionálního rozvoje., 108 s. Vedoucí práce doc. Ing. Alexander Fehér, PhD.

55. Petkovšek V. (1959): Morphological, taxonomical and typological problems of Echinocystis lobata. – Academia scientiarum et artum slovenica, 4: 84-124

54. Pilát A. (1965): Štětinec laločnatý – *Echinocystis lobata*. – Živa, Praha, 13 (51): 213

56. Pscheidt J.W. et Ocamb C.M. (2012): PNW Plant Disease Management Handbook: Diseases Caused by *Pseudomonas syringae* [online], [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: http://pnwhandbooks.org/plantdisease/node/1814/print

57. Pyšek P. (2005): Zavlečené a invazní druhy jako ukazatele změn biodiverzity. In: Vačkář D. (ed.), Ukazatele změn biodiverzity. Academia, Praha, pp. 129-146, ISBN 80-200-1386-5

58. Pyšek P., Sádlo J. et Mandák B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – Preslia, 74 (2): 74-186, ISSN 0032-7786

59. Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., Sádlo J. et Wild J. (2012): Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. – Preslia, 84: 575-629, ISSN 0032-7786

60. Remaue T. (2010): Nature Manitoba: Wild Cucumber [online], [cit 2012-10-3]. Dostupné z: http://www.naturemanitoba.ca/sites/default/files/WildCucumber.pdf

61. Scott J. A. (1986): The Butterflies of North America. Stanford University Press, Stanford, 356 p.

62. Silvertown J. (1985): Survival, fecundity and growth of Wild Cucumber, *Echinocystis lobata*. – Journal of Ecology, 73: 841-849

63. Slavík B. (1986): Fytokartografické syntézy ČSR Vol. 1. Botanický ústav ČSAV, Průhonice, 181 p.

64. Slavík B. et Lhotská M. (1967): Chorologie und Verbreitungsbiologie von *Echinocystis lobata* (Michx) Torr. et Gray mit besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens in der Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax., Průhonice, 2: 255-282

65. Skoumalová - Hadačová A. (1990): *Cucurbitaceae* Juss. – dýňovité. In: Hejný S. et Slavík B. [red.], Květena České republiky. Vol. 2, Academia, Praha, 441 p., ISBN 80-200-1089-0

66. Superweed J., Gottlieb A., Todd L. (1970): Herbal Highs: A guide to natural and legal narcotics, psychedelics and stimulants. Stone Kingdom Syndicate, California, 16 pp.

67. Sutorý K. (2000): Štětinec laločnatý (*Echinocystis lobata)* zplanělý na západní Moravě. – Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 35: 35-37, ISSN 1211-5258

68. Šebánek J. (1998): Dormance a senescence. In: Procházka S., Macháčková I., Krekule J, Šebánek J. et kol. (eds.), Fyziologie rostlin. Academia, Praha, pp. 388-399, ISBN 80-200-0586-2

69. Štajerová K., Šmilauerová M. et Šmilauer P. (2009): Abuscular mycorrhizal symbiosis of herbaceous invasive neophytes in the Czech Republic. - Preslia, 81 (4): 341-355, ISSN 0032-7786

70. Ťavoda O. et Šípošová H. (2008): *Echinocystis* Torr. et A. Gray, nom. cons. – In: Goliašová K. et Šípošová H. (eds.), Flóra Slovenska VI/1. Veda, Bratislava, pp. 224-230, ISBN 978-80-224-1002-1

71. Terpó A (1997): Invading species of original and synanthropic biotops in Hungary. In: Eliáš P. (ed.), Invázie a invázne organismy. SNK SCOPE & SEKOS, Nitra, pp. 81-90, ISBN 80- 967883-0-2

72. Valenta V. (1960): *Echinocystis lobata* – rezervoárová rostlina uhorkovej mozaiky na Slovensku. – Biológia, 15: 217-220

73. Vondrášková Š. (2008): Agronavigátor ÚZEI: Možnosti biologické ochrany proti škůdci okurek – mandelince *Acalymma Vittata* [online], [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=83479&ids=112

# 6. PŘÍLOHY

## 6.1 Seznam tabulek a obrázků z textu

Tab. č. 1 - Přehled cizích názvů *Echinocystis lobata*

Tab. č. 2 - Vědecká klasifikace *Echinocystis lobata*

Obr. č. 1 – Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* na území ČR

Obr. č. 2 – Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* na území ČR

Obr. č. 3 - Graf změny velikosti rostlin v závislosti na čase

## 6.2 Seznam obrázků z přílohy

Obr. č. 1 – Morfologie *Echinocystis lobata*

Obr. č. 2 – Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* v jednotlivých časových periodách

Obr. č. 3 – Počet nálezů druhu *Echinocystis lobata*

Obr. č. 4 – Rozšíření *Echinocystis lobata* ve světě

Obr. č. 5 – Rozšíření *Echinocystis lobata* v Evropě

Obr. č. 6 – Prasklý plod *Echinocystis lobata*

Obr. č. 7 – Semena *Echinocystis lobata*

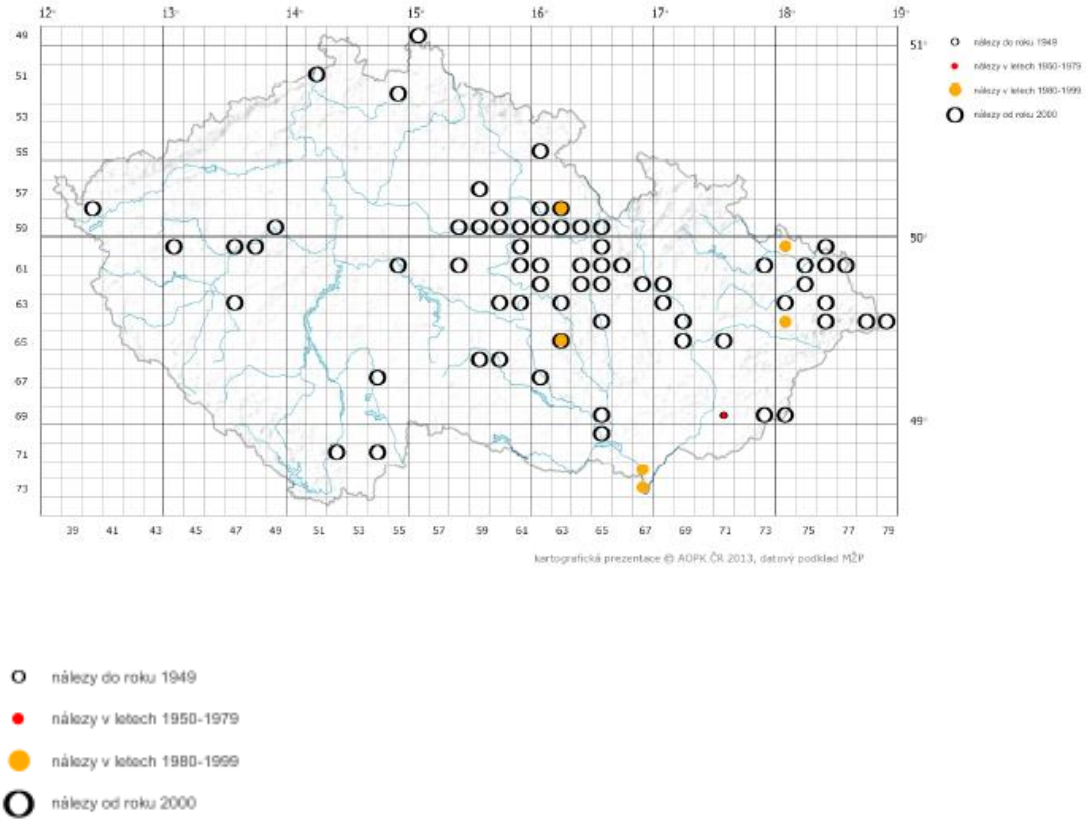
Obr. č. 8 – Průřez stonkem *Echinocystis lobata*

Obr. č. 9 – Lodyha s květy *Echinocystis lobata*

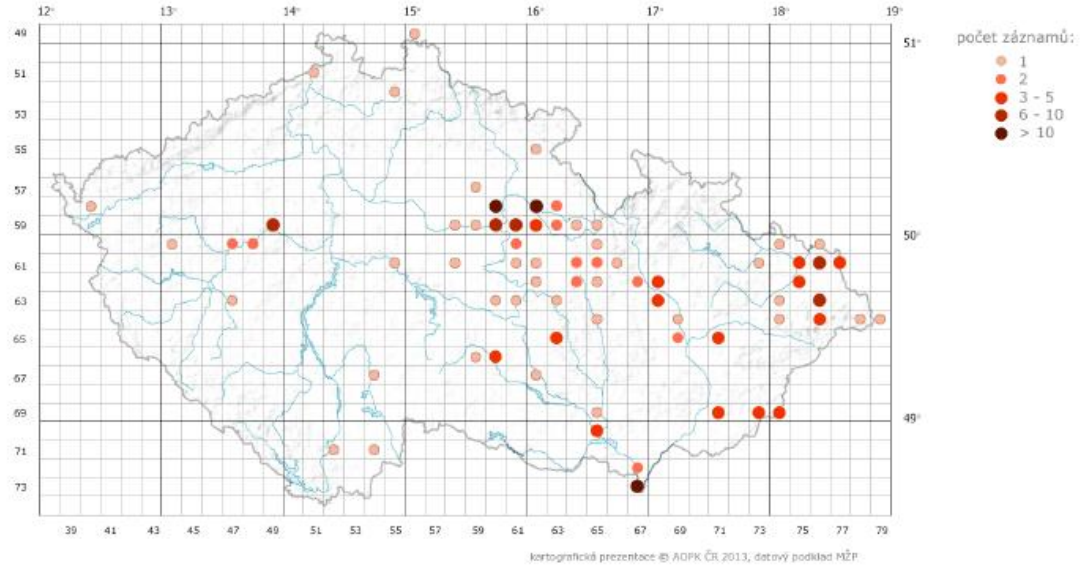
Obr. č. 10 – Kořen *Echinocystis lobata*

Obr. č. 1 – Morfologie *Echinocystis lobata* (Skoumalová, 1990)

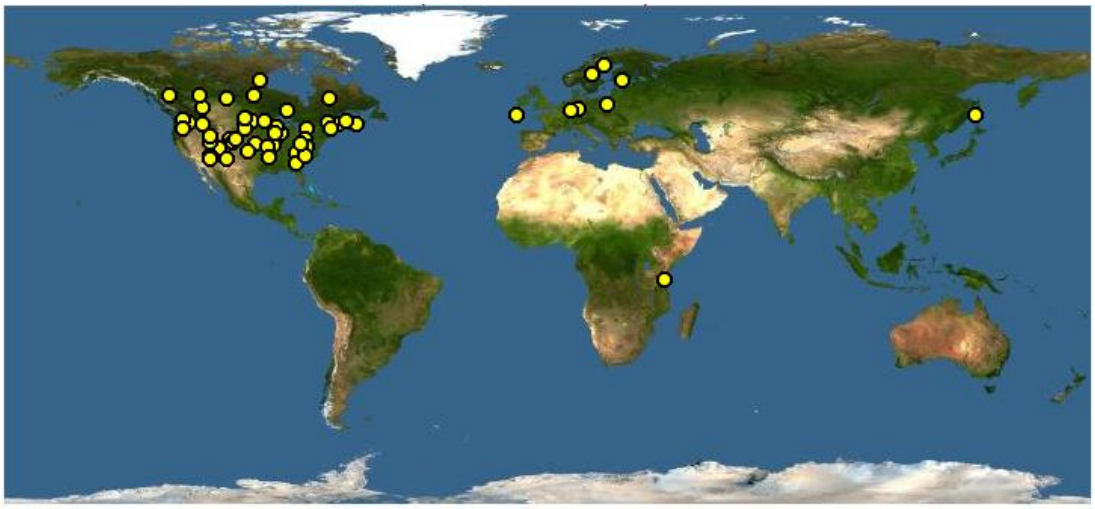
Obr. č. 2 - Mapa rozšíření *Echinocystis lobata* v jednotlivých časových periodách (AOPK ČR, 2013)



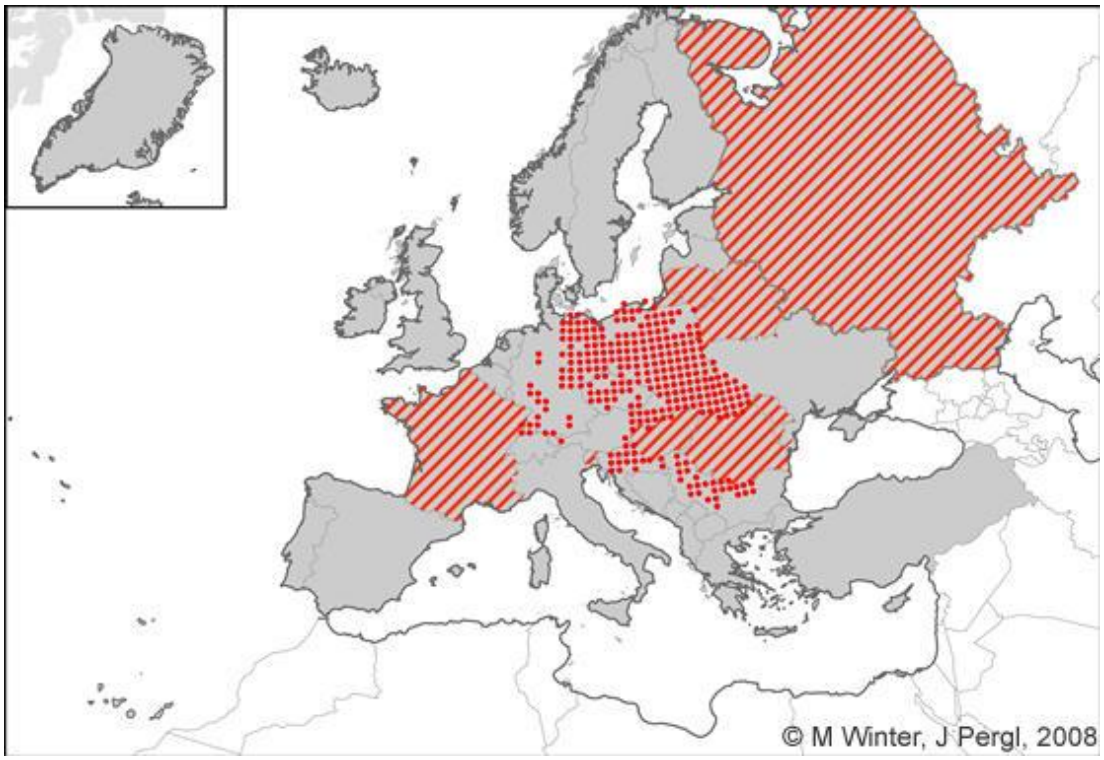

Obr. č. 3 - Počet nálezů druhu *Echinocystis lobata* (AOPK ČR, 2013)



Obr. č. 4 - Rozšíření *Echinocystis lobata* ve světě (Anonymus, 2013)



Obr. č. 5 - Rozšíření *Echinocystis lobata* v Evropě (Klotz, 2007)



Legenda:

| symbol | distribuce |
|---|---|
| | známo v zemi |
| | známy přesné lokality |
| | známo na pobřeží |

Obr. č. 6 - Prasklý plod *Echinocystis lobata* (Reaume, 2010)

Obr. č. 7 - Semena *Echinocystis lobata* (Anonymus, 2012a)

Obr. č. 8 - Průřez stonkem *Echinocystis lobata* (Reaume, 2010)

Obr. č. 9 - Lodyha s květy *Echinocystis lobata* (Reaume, 2010)

Obr. č. 10 - Kořen *Echinocystis lobata* (Reaume, 2010)