

Kanadinės jakšūnės (*Desmodium canadense* (L.) DC) introdukcija Lietuvoje

Renata Rekevičiūtė², Ona Ragažinskienė¹, Audrius Maruška²

¹Vytauto Didžiojo universiteto botanikos sodas, ²Vytauto Didžiojo universitetas

Vaistinius augalus svarbu tyrinėti, siekiant pagerinti žmonių sveikatos būklę. Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodo vaistinių ir prieskoninių augalų kolekcijų sektoriuje esantys augalai svarbūs moksliniu ir praktiniu aspektu, tai yra mokslinė medžiaga studentams bei mokslininkams, todėl yra svarbi vaistinių augalų introdukcija, įvairovė

Vaistiniai augalai, biologiškai veiklieji junginiai, kanadinė jakšūnė

Įvadas

Vaistiniai ir aromatiniai augalai yra plačiai naudojami profilaktiškai ir ligų gydymui, jie pasižymi farmakologiniu veikimu, yra mažai toksiški. Šiuolaikinėje medicinoje vaistiniai augalai yra plačiai vartojami, jie veikia stimuliuojančiai, antimikrobiškai bei antivirusiškai (Jurkštienė ir kt., 2009).

Biologiškai veiklieji junginiai, kurie susikaupia vaistiniuose augaluose svarbūs medicininis –farmaciniu požiūriu. Šie junginiai skirstomi į 3 grupes: biologiškai ar farmakologiškai veiklieji junginiai; lydintys junginiai ir indiferentiniai junginiai – tai neaktyvūs junginiai. Augalų gydamosios savybės priklauso nuo daugelio veiksnių, t.y. kiek ir kokių biologiškai veiklių junginių sukaupta. Šių darinių kaupimasis priklauso nuo jaugalo rūšies, geografinio regiono, ekologinių sąlygų. Svarbiausi biologiškai veiklieji junginiai – antriniai metabolitai yra skirstomi: glikozidus, alkaloidus, flavonoidus, raugus, vitaminus, eterinius aliejus, mineralines medžiagas (Bisset, 2001; ESCOP Monographs, 2003).

Kanadinė jakšūnė yra svarbus vaistinis augalas tyrinėjimams, nes skatina imuninės sistemos veiklą, pasižymi antimikrobinu poveikiu, gydo opas ar *Herpes simplex* viruso sukeltas dermatozes. Kanadinę jakšūnę tirti yra svarbu norint sumažinti tam tikrų ligų kartojimąsi, norint užtikrinti geresnę žmonių gyvenimo kokybę, nes, pavyzdžiui, *Herpes simplex* virusas yra vienas iš dažniausiai nustatomų virusų Europoje ir Š. Amerikoje, PSO duomenimis, per metus ligoninėse gydoma virš 2,5 mln. žmonių, kurie yra infekuoti *Herpes simplex* virusu (Lukošius, 1997; Montano ir kt., 2016). Efektyviam gydymui pasiekti tiriami kanadinės jakšūnės biologiškai veiklieji junginiai, žaliavos paruošimas, šie tyrimai svarbūs ir biologinės įvairovės aspektu (Puodžiūnienė ir kt., 2009).



1 pav. Kanadinė jakšūnė (*Desmodium canadense* (L.) DC) masinio žydėjimo fazėje (R.Rekevičiūtės nuotrauka), Vytauto Didžiojo universiteto botanikos sodas, Kaunas, 2016

Fig. 1. Canada tickclover (*Desmodium canadense* (L.) DC) in the massive flowering phase (photo of Renata Rekevičiūtė), Botanical Garden at Vytautas Magnus University, Kaunas, 2016

Darbo tikslas ir objektas – ištirti kanadinės jakšūnės (*Desmodium canadense* (L.) DC) sėklų daigumą lauko laboratorijos sąlygomis, nustatyti antžeminės dalies žaliavoje susikaupusius biologiškai veiklius junginius, atlikti cheminę analizę įvairiais tyrimo metodais bei palyginti susikaupusius junginius tarp skirtingų augalo organų ir vegetacijos fazių.

Tyrimų metodika

Augalų introdukcija vykdoma įrengtose vaistinių kolekcijoje ir eksperimentiniame bandymų plote pagal modifikuotas kolekcijų ir lauko bandymų metodikas (Ragažinskienė ir kt., 2006).

Fenologiniai stebėjimai vykdyti Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode, Vaistinių ir prieskoninių augalų kolekcijų sektoriuje atskirais augalų vegetacijos tarpsniais: atžėlimas (A1), lapų vystymasis (A2), butonizacija (B), žydėjimo pradžia (Ž1), masinis žydėjimas (Ž2), žydėjimo pabaiga (Ž3) pradinis ir visiškas sėklų subrendimas (V3), vegetacijos pabaiga (L2). Augalų adaptacinės savybės tirtos augalų stebėjimų ir bandymų metodais (Ragažinskienė ir kt., 2006).

Nelakieji biologiškai veiklieji junginiai tirti spektrometrijos, lakieji – chromatografijos metodais (Ligor et al., 2008; Maruška et al., 2010).

Rezultatai ir aptarimas

Laboratorijoje šaldytų išdygusių sėklų vidurkis 16 sėklų (pasėta 100 sėklų, SSN (n=3) ≤ 2,10 %), o nešaldytų išdygusių sėklų vidurkis yra 5 sėklos (SSN (n=3) ≤ 1,28 %). Taigi, šaldytos (sratifikuotos) sėklos dygo geriau. Bendrasis daigumas gana nedidelis, taigi galima teigti, jog kanadinė jakšūnė laboratorinėmis sąlygomis dygsta gana prastai.

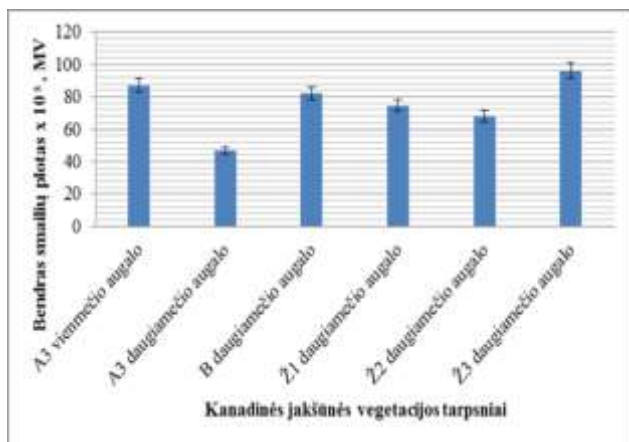
Lauko sąlygomis šaldytų išdygusių sėklų vidurkis 5 sėklos (SSN (n=3) ≤ 0,6 %), o nešaldytų išdygusių sėklų vidurkis yra 0 sėklų (SSN (n=3) ≤ 1,73 %). Taigi, šaldytos (sratifikuotos) sėklos dygo geriau. Bendrasis daigumas gana nedidelis, taigi galima teigti, jog kanadinė jakšūnė lauko sąlygomis dygsta gana prastai. Tokį nedidelį daigumą galėjo įtakoti ir lauko sąlygos, nes buvo sausra, lijo gana mažai, nors sėklos ir buvo laistomos (2 paveikslas).



2 pav. Kanadinės jakšūnės sudygusios sėklos lauko sąlygomis (R. Rekevičiūtės nuotrauka), Vytauto Didžiojo universiteto botanikos sodas, Kaunas, 2016

Fig. 2. *Canada tickclover's germinated seeds in the ground* (photo of Renata Rekevičiūtė), Botanical Garden at Vytautas Magnus University, Kaunas, 2016

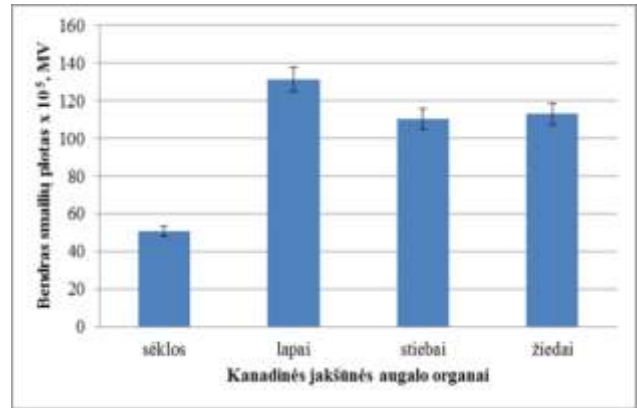
Atlikus dujų chromatografiją – kietafazę mikroekstrakciją pagal bendrąjį smalių plotą nustatytas didžiausias lakiųjų junginių kiekis daugiamečių augalų žydėjimo pabaigoje ($96,21 \times 10^5$ MV), o vienamečių – intensyvaus augimo metu ($87,23 \times 10^5$ MV), daugiamečių – butuanizacijos metu ($82,21 \times 10^5$ MV), žydėjimo pradžioje ($74,53 \times 10^5$ MV), masinio žydėjimo (68×10^5 MV) bei intensyvaus augimo met ($46,84 \times 10^5$) (3 paveikslas).



3 pav. Bendras kanadinės jakšūnės smalių plotas skirtingose augalo vegetacijos fazėse (SSN plotui ($n=3$) $\leq 2,68\%$, SSN laikui ($n=3$) $\leq 5,28\%$)

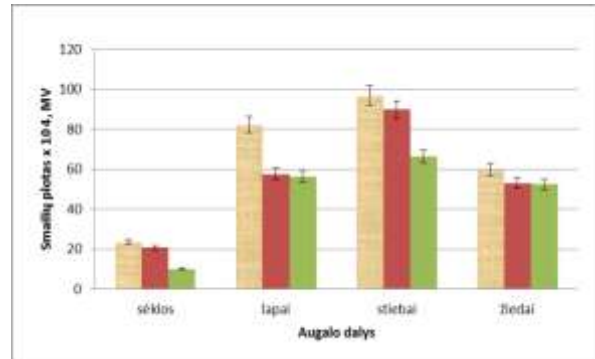
Fig. 3 *General Canada tickclover's area of the peaks in the different vegetation phases* (SSN for area ($n=3$) $\leq 2,68\%$, SSN for time ($n=3$) $\leq 5,28\%$)

Tiriant lakiuosius junginius, didžiausias jų kiekis nustatytas kanadinių jakšūnių lapuose ($131,28 \times 10^5$ MV), žieduose ($112,99 \times 10^5$ MV), stiebuose ($110,27 \times 10^5$ MV) ir sėklose ($50,75 \times 10^5$ MV) (4 paveikslas).



4 pav. Bendras kanadinės jakšūnės smalių plotas skirtinguos augalo organuose (SSN plotui ($n=3$) $\leq 2,68\%$, SSN laikui ($n=3$) $\leq 5,28\%$)
Fig. 4 *General Canada tickclover's area of the peaks in the different plant's organs* (SSN for area ($n=3$) $\leq 2,68\%$, SSN for time ($n=3$) $\leq 5,28\%$)

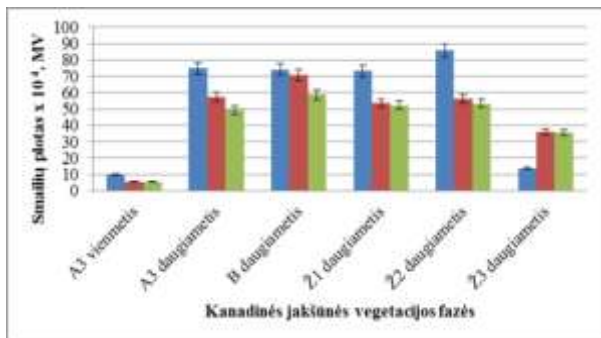
Tiriant atskirus augalo organus, didžiausia lakiųjų junginių įvairovė nustatyta žieduose, lapuose ir sėklose. Dominuojantys junginiai sėklose yra: nonanas ($23,55 \times 10^4$ MV), 1,2 benzeno dikarboksilinė rūgštis ($20,67 \times 10^4$ MV) bei cikloktasiloksanas ($10,86 \times 10^4$ MV), lapuose: estragolas ($82,11 \times 10^4$ MV), 1 - dekanolis ($57,59 \times 10^4$ MV) bei nonanas ($56,27 \times 10^4$ MV), stiebuose: 1 - dekanolis ($96,75 \times 10^4$ MV), 1 - oktanolis ($90,01 \times 10^4$ MV) bei hidroperoksidas ($66,37 \times 10^4$ MV), o žieduose: 1 - dekanas ($59,77 \times 10^4$ MV), oktanolis ($52,98 \times 10^4$ MV) ir 2,2,4 - trimetil -1,3 - pentanedioldisobutiratas ($52,46 \times 10^4$ MV) (5 paveikslas) (SSN plotui ($n=3$) $\leq 5,16\%$, SSN laikui ($n=3$) $\leq 0,91\%$).



5 pav. Dominuojantys junginiai kanadinės jakšūnės augalo organuose
Fig. 5 *Dominant compounds in the Canada tickclover's organs*

Nustatyta dominuojantys biologiškai veiklieji junginiai vienmečių augalų skirtingais vegetacijos tarpsniais: intensyvaus augimo metu: tridekanas ($9,89 \times 10^4$ MV), nonanalis ($5,35 \times 10^4$ MV) bei biciklo heksan - 2 - olis ($5,23 \times 10^4$ MV). Tiriant daugiamečių augalų skirtingus vegetacijos tarpsnius, nustatyta biologiškai veikliųjų junginių įvairovė: intensyvaus augimo metu – biciklo heksan - 2 - olis ($79,91 \times 10^4$ MV), estragolas ($57,39 \times 10^4$ MV) bei kariofilenas ($49,41 \times 10^4$ MV), butuanizacijos tarpsnyje - estragolas ($74,16 \times 10^4$ MV), biciklo heksan - 2 - olis ($70,91 \times 10^4$ MV) bei nonanalis ($58,68 \times 10^4$ MV), žydėjimo pradžioje: estragolas ($73,41 \times 10^4$ MV), heksadekanas ($53,61 \times 10^4$ MV) ir nonanalis ($52,19 \times 10^4$ MV), masinio žydėjimo metu: estragolas ($85,57 \times 10^4$ MV), nonanalis ($56,23 \times 10^4$ MV), 1 - dekanas ($53,29 \times 10^4$ MV), žydėjimo pabaigoje:

nonanalis ($13,74 \times 10^4$ MV), nonanas ($35,84 \times 10^4$ MV) ir oksalo rūgštis ($35,54 \times 10^4$ MV) (6 paveikslas). SSN plotui ($n=3$) $\leq 5,16\%$, SSN laikui ($n=3$) $\leq 0,91\%$.



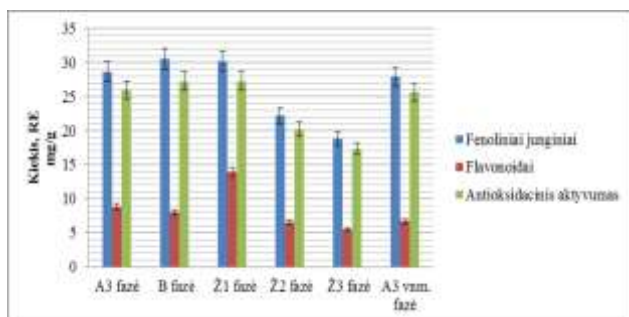
6 pav. Dominuojantys junginiai kanadinės jakšūnės augalo vegetacijos fazėse

Fig. 6 Dominant compounds in the Canada tickclover's vegetation phases

Atlikus spektrofotometrines analizę, didžiausias fenolinių junginių kiekis nustatytas vienamečių ir daugiamečių augalų butuanizacijos metu ($30,55$ RE mg/g), žydėjimo pradžioje ($30,25$ RE mg/g). Mažesnis fenolinių junginių ($22,19$ RE mg/g) kiekis nustatytas daugiamečių augalų masinio žydėjimo metu, o mažiausias žydėjimo pabaigoje ($18,81$ RE mg/g) (7 pav.).

Didžiausias flavonoidų kiekis nustatytas daugiamečių augalų žydėjimo pradžioje ($13,91$ RE mg/g), mažesnis ($8,83$ RE mg/g) kiekis esti daugiamečių augalų intensyvaus augimo metu. Panašus fenolinių junginių kiekis identifikuojamas daugiamečių augalų butuanizacijos tarpsnyje ($7,98$ RE mg/g). Mažesnis fenolinių junginių kiekis nustatytas vienmečių augalų intensyvaus augimo metu ($6,73$ RE mg/g), masinio žydėjimo metu ($6,51$ RE mg/g), mažiausias kiekis žydėjimo pabaigoje ($5,44$ RE mg/g) (7 paveikslas).

Didžiausias antioksidacinis aktyvumas ($27,29$ RE mg/g) nustatytas augalų butuanizacijos metu, analogiškas kiekis esti augalų žydėjimo metu ($27,25$ RE mg/g). (7 paveikslas).



7 pav. Bendras kanadinės jakšūnės fenolinių junginių kiekis, bendras flavonoidų kiekis ir antioksidacinis aktyvumas tarp skirtingų augalo vegetacijos fazių (SSN $\leq 3\%$)

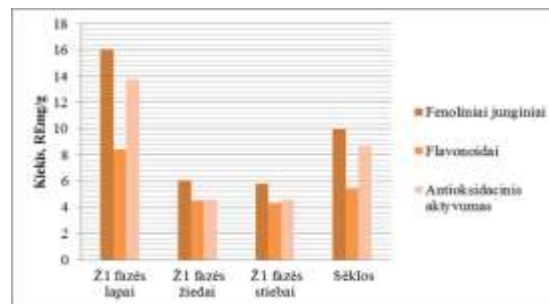
Fig. 7 General amount of the phenolic compounds, flavonoids and antioxidant activity in the Canada tickclover's vegetation phases (SSN $\leq 3\%$)

Tiriant kanadinės jakšūnės atskirus organus, fenolinių junginių didžiausias kiekis nustatytas lapuose ($16,05$ RE

mg/g), sėklose ($9,97$ RE mg/g), žieduose ($6,04$ RE mg/g), o mažiausias ($5,82$ RE mg/g) – stiebuose (4 pav.).

Didžiausias flavonoidų kiekis nustatytas daugiamečių augalų lapuose ($8,45$ RE mg/g), sėklose ($5,46$ RE mg/g), t žieduose ($4,51$ RE mg/g), mažiausias fenolinių junginių kiekis – stiebuose ($4,3$ RE mg/g) (11 pav.).

Didžiausias antioksidacinis aktyvumas nustatytas daugiamečių augalų lapų ($13,8$ RE mg/g), sėklų ($8,71$ RE mg/g) mažiausias ($4,06$ RE mg/g) stiebų (8 pav.).



8 pav. Bendras kanadinės jakšūnės fenolinių junginių kiekis, bendras flavonoidų kiekis ir antioksidacinis aktyvumas tarp skirtingų augalo organų (SSN $\leq 3\%$)

Fig. 8 General amount of the phenolic compounds, flavonoids and antioxidant activity in the Canada tickclover's organs (SSN $\leq 3\%$)

Išvados

1. Kanadinė jakšūnė (*Desmodium canadense* (L.) DC. – pupinių (*Fabaceae* Lindl.) šeimos daugiamečių žolinis, vaistinis augalas nuo 1990 metų introdukuojamas VDU botanikos sodo Vaistinių ir prieskoninių augalų kolekcijų sektoriuje, vaistinių augalų kolekcijose, kuris Vidurio Lietuvos klimatinėmis sąlygomis praeina visą vystymosi ciklą iki pilnos vaisių brandos.

2. Nustatytas kanadinės jakšūnės sėklų daigumas laboratorijos (stratifikuotų – 16% , nestratifikuotų – 5%) ir lauko (stratifikuotų – 5% , nesstratifikuotos sėklos nesudygo) (SSN $\leq 3\%$).

3. Atlikus spektrofotometrines analizę nustatytas didžiausias fenolinių junginių bei flavonoidų kiekis kanadinės jakšūnės daugiamečių augalų lapuose (fenolių – $16,05$ RE mg/g), antioksidacinis aktyvumas ($13,8$ RE mg/g). Tiriant fenolinių junginių kaupimąsi kanadinės jakšūnės atskirais vegetacijos tarpsniais, nustatytas maksimalus jų kiekis daugiamečių augalų butuanizacijos metu ($30,55$ RE mg/g) ir žydėjimo pradžioje ($30,25$ RE mg/g), didžiausias flavonoidų kiekis – žydėjimo pradžioje ($13,91$ RE mg/g), didžiausias antioksidacinis aktyvumas nustatytas butuanizacijos metu ($27,29$ RE mg/g) ir žydėjimo pradžioje ($27,25$ RE mg/g), (SSN $\leq 3\%$).

4. Atlikus dujų chromatografiją – kietafazę mikroekstrakciją pagal bendrąjį smailių plotą, didžiausias lakiųjų junginių kiekis nustatytas žydėjimo pabaigoje ($96,21 \times 10^5$ MV). Didžiausia lakiųjų junginių įvairovė nustatyta intensyvaus augimo metu – identifikuota 15 junginių (SSN plotui ($n=3$) $\leq 2,68\%$, SSN laikui ($n=3$) $\leq 5,28\%$).

Literatūra

1. BISSET, N.G., WICHTL. M. Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals Second Edition, CRC Press, Boca Raton-L.-N.Y.-W. – 2001.
2. ESCOP Monographs. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. United Kingdom, Germany, USA. – 2003.
3. JURKŠTIENĖ, V., ŠIMONIENĖ, G., GIMŽAUSKAITĖ, A., LAUKYTĖ, N. Augalinės kilmės imuninės sistemos stimuliatorių poveikio organizmui eksperimentiniai tyrimai. *Medicina*. 2015. 40 (7), p. 90.
4. LIGOR, M., KORNYŠOVA, O., MARUŠKA, A., BUSZEWSKI, B. Determination of flavonoids in tea and Rooibos extracts by TLC and HPLC. *JPC-Journal of Planar Chromatography – Modern TLC*, 2008, 21(5), p. 355–360.
5. LUKOŠIUS, A. Antivirusinių y-pirono darinių akių lašų vaistinių formų sukūrimas. Daktaro disertacija : medicinos mokslai, farmacija (5B), 1997.
6. MARUŠKA, A., PROSCEVIČIUS, J., BIMBIRAITĖ-SURVILIENĖ, K., KORNYŠOVA, O., RAGAŽINSKIENĖ, O., RATAUTAITĖ, V. Comparison of phytochemical composition of medicinal plants by means of chromatographic and related techniques. *Procedia Chemistry*, 2010. 2: 83–91.
7. MONTANO SM, MORI N, NELSON CA, TON TG, CELIS V, TICONA E, SIHUINCHA M, TILLEY DH, KOCHER T, ZUNT JR. Herpes simplex virus encephalitis in Peru: a multicentre prospective study. *Epidemiology and Infection*, Vol. 6, 2016, p. 1 - 6.
8. PUODŽIŪNIENĖ G, JANULIS V, IVANAUSKAS L, LUKOŠIUS A, BARSTEIGENĖ Z, RIBOKAITĖ V. Quantitative estimation of flavonoids in the vegetative and reproductive organs of showy tick trefoil (*Desmodium canadense*). *Pharmaceutical chemistry journal*, Vol. 43, Iss. 6, 2009, p. 18 – 21.
9. RAGAŽINSKIENĖ, O., LAPINSKIENĖ, N., KORNYŠOVA, O., MARUŠKA, A. Introdokavimo metodų taikymas vaistinių augalų biologinėms savybėms. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 2008, 3(19), p. 113–117.
10. RAGAŽINSKIENĖ, O., MARUŠKA, A., KORNYŠOVA, O. Genetic resources and phytochemical analysis of medicinal and spices (aromatic) plants in Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University. *Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sodo raštai*, 2006, Nr. 11.
11. RAGAŽINSKIENĖ, O., RIMKIENĖ, S. Medicinal and aromatic plants: Genetic resources and cultivation in Lithuanian. *Journal of Medicinal and Spice Plants*, 8(4), 2003, p. 189–191.

Renata Rekevičiūtė, Ona Ragažinskienė, Audrius Maruška

Canada tickclover (*Desmodium canadense* (L.) DC) introduction in Lithuania

Summary

Canada tickclover (*Desmodium canadense* (L.) DC) belongs to *Fabaceae* Lindl. /*Leguminosae* A.L de Jussieu family. Searching analyse was done and diagnosed that in Canada tick clover are many compounds, such as volatile compounds, flavonoids and phenolic compounds. This plant is important, because plant operates antimicrobial, antiviral, Canada tickclover is antiinflammatory. Plant's seeds more germinate when was applicable stratification, the more germinate was in the laboratory than in the ground. Spectrofotometry analysis shows, that phenolic compounds the most are in leaves, between phases of the vegetation the most phenolic compounds are in the butonisation and in the start of flowering. Gas chromatography – mass spectrometry method shows, that the totalite compounds are in leaves the most, less in blossoms, stems and least in seeds. The totalite compounds variety is most in a plant's blossoms. Between phases of the Canada tickclover's vegetation the volatile compounds are most in the finish of flowering, the volatile compounds variety is most in the contemporary plant's intensive growth's phases.

Medicinal plants, biological active compounds, Canada tickclover

Gauta 2017 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2017 m. balandžio mėn.

Ona RAGAŽINSKIENĖ. Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas, biomedicinos mokslų daktarė. Adresas: Ž. E. Žilibero 6, LT-46324, Kaunas, Tel. (+370 37) 295287, El. paštas: o.ragazinskiene@bs.vdu.lt

Ona RAGAŽINSKIENĖ. Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University, doctor of biomedical sciences. Address: Ž. E. Žilibero 6, LT-46324, Kaunas, Tel.: (+370 37) 295287, email: o.ragazinskiene@bs.vdu.lt

Renata REKEVIČIŪTĖ. Vytauto Didžiojo universiteto, gamtos mokslų fakulteto magistrantė. Adresas: Vileikos gatvė 8, LT-44404, Kaunas, Tel. (+370 37) 327902, El. paštas: rekevičiute.r@gmail.com

Renata REKEVIČIŪTĖ. Postgraduate of Vytautas Magnus University. Address : Vileikos street 8, LT – 44404, Kaunas, Tel.: (+370 37) 327902, email: rekevičiute.r@gmail.com

Audrius MARUŠKA. Vytauto Didžiojo universiteto, biomedicinos mokslų daktaras. Kauno botanikos sodo botaninių kolekcijų kuratorė, magistrė. Adresas: Vileikos gatvė 8, LT-44404, Kaunas, Tel. (+370 37) 327917, El. paštas: chk@gmf.vdu.lt

Audrius MARUŠKA. Vytautas Magnus University, doctor of biomedical sciences. Address : Vileikos gatvė 8, LT-44404, Kaunas, Tel. (+370 37) 327917, email: chk@gmf.vdu.lt