

**UKRAJINA – VÝSKYT RASTLINNÝCH POPULÁCIÍ DRUHU RUMANČEKA  
KAMILKOVÉHO (*MATRICARIA REACUTITA* L.)  
A ICH CHEMOTYPOVÁ DETERMINÁCIA**

**UKRAINE – OCCURRENCE OF GERMAN CHAMOMILE  
(*MATRICARIA REACUTITA* L.) AND ITS CHEMOTYPE DETERMINATION**

Ivan ŠALAMON<sup>1</sup>, Maryna KRYVTSOVA<sup>2</sup>, Miroslava HRYTSYNA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita, Prešov, Slovensko, e-mail: ivan.salamon@unipo.sk

<sup>2</sup> Katedra genetiky, rastlinnej fyziológie a mikrobiológie, Biologická fakulta, Užhorodská národná univerzita, Vološina 32, 88000 Užhorod, Ukrajina, e-mail: maryna.krivcova@uzhnu.edu.ua

<sup>3</sup> Katedra farmácie a biológie, Fakulta veterinárnej hygieny, ekológie a práva, Národná univerzita veterinárnej medicíny a biotechnológie Stepana Gzhytského, Pekarská 55, 79040 L'vov, Ukrajina, e-mail: hrytsynamr@gmail.com

**Abstract:** *One of the more popular examples of a medicinal plant is the use of the chamomile flowers (*Chamomillae anthodium*) to treat respiratory infections such as a cold or mild flu. Today this drug is officially registered in the Ukraine and European Pharmacopoeia. The aim of the study was the analysis of differences among chamomile plant populations growing naturally in different sites in all parts of Ukraine. The quantities of essential oils in the present study were measured from  $0.20 \pm 0.05$  % in Cherson to  $0.85 \pm 0.10$  % in Chernihiv. The yield of volatile oil was depending on geography, altitude, and other factors, including stress influence on site (20) of plant population growth. Essential oil extracted chamomile inflorescences was recorded to have from 52 to 72 chemical components. It was found that *1*-*1*- $\alpha$ -bisabololoxides B and A was the major constituents in 16 samples collected from individual Ukraine sites and only 4 had dominant *1*-*1*- $\alpha$ -bisabolol (the most 55.17 % on site Katerinopols). The uniquely determined chemical type of chamomile wild populations in Ukraine is chemical type B (*1*-*1*- $\alpha$ -bisabololoxide A > *1*-*1*- $\alpha$ -bisabolol > *1*-*1*- $\alpha$ -bisabololoxide B) by a large majority. The most important result of our study is the creation of the new map of the plant population distribution in order to the chamomile species in Ukraine with their chemotype determination.*

**Key words:** *Chamomile, chemical types, essential oil, GC/MS, sesquiterpenes, Ukraine*

## Úvod

Rumanček kamilkový, *рамашка лікарська*, (*Matricaria recutita* L.) je jedným z najobľúbenejších kvetov aj na Ukrajine. O tejto skutočnosti svedčia mnohé piesne, básne, porekadlá, legendy a dokonca rozprávky pre deti. Už novonarodené dieťa v tejto

krajine sa kúpalo v odvare z kvetných úborov, aby rástlo zdravo a bez akýchkoľvek problémov jemnej detskej pokožke. Počas dospievania sa odpradávná používal rumančekový zápar na akné, ako multifaktoriálne zápalové ochorenie mazových žliaz a vlasových folikulov. V starobe zase sa táto liečivá rastlina stala zázračného prostriedku na omladenie. Počas dlhých historických období veľmi dôležitou skutočnosťou ostalo, že táto liečivá a aromatická rastlina odpradávná používala ako liek na ženské choroby. Ľudia jej z tohto dôvodu dali meno „*маточная трава*“. U žien uľahčuje priebeh bolestivej menštruácie, priaznivo pôsobí na maternicu aj po ťažkom pôrode. Pottláča bolesti v dutine brušnej, koliky a neprijemnému nadúvaniu žalúdka.

Ukrajinská ľudová medicína rozlišuje na vlastné použitie tri rôzne druhy z čeľade astrovité (*Asteraceae*): rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L.), rumanček diskovitý (*Matricaria suaveolens* L.) a parumanček nevoňavý (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.) (Aksenov, 2001). Znakom rozlíšenia týchto jednotlivých rastlín sa stala farba kvetných úborov a duté kvetné lôžko.

Cieľom nášho vysoko aktuálneho výskumu je štúdium a monitoring výskytu biotopov rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) na území Ukrajiny. Hlavným dôvodom výskumnej činnosti je skutočnosť, že tento druh liečivej rastliny v posledných rokoch vymizol v dôsledku použitia pesticídov pri pestovaní hlavných poľnohospodárskych plodín a pri súkromnom farmárčení. Na druhej strane je tiež najsť vhodné lokality, ktoré majú dostatočný obsah silice s najvyšším obsahom liečebne aktívnych prírodných látok.

## Použité metódy

Vzorky kvetných úborov druhu rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) sa zozbierali z 21 lokalít na území Ukrajiny, na porovnanie v rokoch 2018, 2019 a 2020. Rastliny tohto druhu sa v prevažnej miere nachádzali v druhotných bylinných spoločenstvách vegetácie.

Kvetné úbory sa čistili, zbavili iných častí rastlín a urobilo roztriedenie vzoriek do skupín, ktoré sa sušili pri teplote 38°C počas 6 hodín v sušičke. Kvetné úbory môžu mať krátke stopky s dĺžkou do 10 mm, podľa čoho sa hodnotí kvalita. Procesom sušenia sa odparí prebytočná voda a výsledná vlhkosť rastlinného materiálu na ďalšie spracovanie je 12 %.

Pre izoláciu silice a analýzy kvalitatívno – kvantitatívneho hodnotenia fytotherapeuticky účinných komponentov bol rastlinný materiál v množstve 10 g vysypaný z jednotlivých vreciek konkrétneho stanovovanej lokality. Izolácia prebiehala hydrodestiláciou v upravenej aparatúre podľa Cockinga a Middletona. Hlavné zložky éterického oleja sa stanovili pomocou GC-MSD systému na prístroji Varian 3090/MS Saturn 2100 T s injekčným vstupom Split-Splitless a detektormi FID a MSD. Identifikácia jednotlivých zložiek éterického oleja sa urobila využitím retenčných časov 40 autentických štandard komponentov dodaných firmami: Extrasynthese, Merck, Fulka a Sigma-Aldrich, Kovatsových indexov (použitie C<sub>5</sub> - C<sub>22</sub> alkány) a integrovanej NIST 98 knižnice. Spektrá jednotlivých zložiek silice, boli porovnávané s hmotnostnými spektrami s použitím literatúry (Adams, 2007).

V rámci analýzy získaných dát sa použili viaceré štatistické metódy a biometrické parametre: aritmetické priemery, štandardné odchýlky, Student t-test na 0,05 % hladine významnosti ( $n = 6$ ) (Palaniswamy, 2006). V niektorých prípadoch sa pre zjednodušenie použilo vyjadrenie častí jednotlivých súborov pomocou percent.

## Výsledky a diskusia

Populácie rumančeka kamilkového sa nachádzali na zle obrábaných poliach, medziach, úhoroch, na rumoviskách a pri komunikáciách. Často prechádza aj na slané lúky a pasienky. Viaceré vzorky kvitnúcich častí rastlín boli z veľkoplošného pestovania tejto špeciálnej plodiny na území Ukrajiny (Žitomír a Zaporozie).

Kvitnúce úbory sa spoľahlivo identifikovali podľa súboru troch základných znakov: majú biele okrajové jazykovité kvety, duté kvetné lôžko a príjemne voňajú. Pri zberoch rastlinného materiálu sa prezentovala vysoká variabilita pri morfológickom vzhľade rastlín, celkového množstva nazbieraných kvetov a významné rozdiely boli dokázané v ich hmotnosti.

Z nameraných hodnôt nám vyplynulo, že najvyššie hmotnosti mali vzorky odobraté z Peričinu, Tsvitne a Černihiva, kde boli ich hodnoty od  $3,12 \pm 0,27 \text{ g} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$  až po  $3,65 \pm 0,11 \text{ g} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$  úborov. Najnižšie hmotnosti dosahovali lokality Oleksandrivka a Žitomír (z autotóchnych populácií a veľkoplošného pestovania), ktoré sa pohybovali od  $1,48 \pm 0,42 \text{ g} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$  do  $1,84 \pm 0,42 \text{ g} \cdot 100 \text{ ks}^{-1}$  kvetných úborov.

Podstatnú časť účinku tejto liečivej rastliny podmieňuje množstvo silice (0,20 – 1,5 %, zvlášť pestované polyploidné odrody až 1,5 %) s charakteristickým modrým chamazulénom, vytvárajúci sa z pred stupňa pri destilácii alebo iných úpravách drogy. Obsahy silice izolovanej zo všetkých vzoriek suchých kvetných úborov boli v intervale od  $0,20 \pm 0,05 \%$  do  $0,85 \pm 0,10 \%$ . Z nameraných hodnôt vyplynulo, že najvyššie hmotnosti izolovanej silice boli zo vzoriek zbieraných z lokalít: Volčice, Khmel'nitsk a Černihiv, kde bolo množstvo silice od  $0,60 \pm 0,05$  do  $0,85 \pm 0,05 \%$ . Najnižšie kvantily silice od  $0,20 \pm 0,05 \%$  do  $0,25 \pm 0,05 \%$  boli zaznamenané v kvetných úboroch, ktoré boli zbierané na lokalitách Cherson, Ivanivka, Veľká Bakta, Zaporozie a Žitomír. Extrahovateľnosť látok pomocou 60 % etanolu je obdobne intervale od  $21 \pm 1$  (lokalita Veľká Bakta) od  $42 \pm 1 \%$  (lokalita Černihiv).

Po izolácii silice a výpočte jej obsahu v kvetných úboroch rumančeka kamilkového sa kvalitatívno-quantitatívne identifikovali jej základné prírodné látky: trans- $\beta$ -farnezén,  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololoxid B,  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabolol, chamazulén,  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololoxid A, trans-/cis-dicykloétery. Informácie o výsledkoch kvality rumančekovej silice sa pre prehľadnosť rozdelili podľa najväčšieho obsahu  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololu (tabuľka 1), pomerného zastúpenia  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololoxid A a  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololoxid B (tab. 2) a najväčšieho obsahu  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololoxid A (tab. 3).

Kvalitatívno-quantitatívne vlastnosti éterického oleja získaných z populácií rastlín nachádzajúcich sa na najmenšom počte ukrajinských lokalít sú charakterizované prítomnosťou vysokých obsahov liečebne najúčinnnejšieho komponentu  $l$ - $l$ - $\alpha$ -bisabololu,

inak 6-methyl-2-(4-methyl-3-cyclohexen-1-yl)-5-hepten-2-ol, (od 33,0  $\pm$ 2,78 do 55,2  $\pm$ 2,01 %). Najväčšie množstvá predmetného seskviterpénu obsahujú vzorky zbierané v Katerinopolsk, ČO, UA; Gorodeci, RO, UA; Simferopole, ARK, UA a Chersone, CO, UA (tab. 1). Zaujímavý je však aj kvantitatívne najvyššie množstvo chamazulénu (20,2  $\pm$ 1,41 %) na krymskej lokalite v Simferopole. Pri ostatných vzorkách tento dôležitý komponent, sfarbujúci silicu do modra sa nachádzal v stopách a maximálne do 1 %.

Až v 11 vzorkách kvetných úborov rumančeka kamilkového z Ukrajiny, Ruska a Slovenska bol kvantitatívne určený najvyšší obsah *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololoxidu A. Vo všeobecnosti *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololoxidy A, B a C (Schilcher a kol., 1973) sú oxidy seskviterpénových alkoholov, s nižším antiflogistickým a spazmolytickým účinkom ako *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabolol (Isaac, 1984). Samotný *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabolonoxid A je ketón (Holzl a Demuth, 1975; Motl a Repcak, 1979), s nízkym antiflogistickým a spazmolytickým účinkom (Isaac, 1984).

Množstvom najväčší obsah *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololoxidu A (60,2  $\pm$ 2,53 a 60,1  $\pm$ 2,23 %) bol determinovaný vo vzorkách rumančekovej drogy z Lubny, PO, UA a veľkopoľného pestovania v Žitomíre, ŽO, UA\*. Postupne nižšie obsahy boli určené na lokalitách Krasnogorsk, MO, RU\* (52,2  $\pm$ 2,44 %, pestovaný); Perečin, ZO, UA (50,1  $\pm$ 1,45 %); Tsvitne, KO, UA (43,3  $\pm$ 2,22 %); Ivanivka, KO, UA (42,0  $\pm$ 2,48 %) a tak ďalej. V tejto skupine najnižšie množstvo *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololoxidu A bolo zaznamenané pri rumančeku kamilkovom zo Slovenska, lokalita Michalovce (33,8  $\pm$ 3,21 %).

Ostatné stanovené zložky silice: trans- $\beta$ -farnezén, *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabolonoxid B, cis-, trans-en-in-dicykloétery nepredstavujú z aspektu zatriedenia rumančekových populácií rastlín na Ukrajine do chemotypu veľký význam. Obsah *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololoxidu B sa pohybuje od 3,5  $\pm$ 0,59 (Tsvitne, KO, UA) do 22,0  $\pm$ 2,73 % (Kireschi, ZO, UA). Obsah chamazulénu, ako jednej z liečebne účinných prírodných látok, kolíše od 1,0  $\pm$ 0,29 (Zápорозіе, ZO, UA\*) do 16,2  $\pm$ 1,43 (Lvov, LO, UA). Polyacetylény cis a trans – en-in-dicykloétery, ako iné zložky éterického oleja lôžok úborov rumančeka boli testované na spazmolytickú aktivitu. Táto sa dokázala pre cis-en-in-dicykloéter (Achtterath-Tuckermann a kol., 1980). Kvantitatívne sa obsahy predmetných komponentov silice pohybujú od 5,5  $\pm$ 0,51 (Velikaja Bakta, ZO, UA) až do 22,0  $\pm$ 2,2 % (Tsvitne, KO, UA).

Z našich výsledkov vyplýva, že obsahy *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololu a bisabololoxidov v droge sa môže značne odlišovať v závislosti od pôvodu rumančeka kamilkového a jeho chemotypovej príslušnosti. Dlhoročné štúdie ukázali, že chemotypy s vysokým obsahom *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololu majú nízky obsah jeho oxidov a naopak, chemotypy s vysokým obsahom jednotlivých bisabololoxidov majú nízky obsah *l*-/*l*- $\alpha$ -bisabololu.

Pri štúdiu vnútrodrohovej variability rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) s dôrazom na obsahové látky éterického oleja prof. Dr. Schilcher v roku 1973 identifikoval existenciu štyroch základných chemických typov pre tento rastlinný druh (Lawrence a Reynolds, 1987; Schilcher, 1973). Po aplikácii nových chemicko-analytických metód v súčasnosti sa rozoznáva 6 rumančekových chemotypov (chemický typ A, B, C, D, bisabolon A- typ /zvýšený obsah bisabolonu A, charakteristický pre turecký rumanček/ a typ s voľným matricínom /charakteristický pre Egypt a Turecko/) (Circella a kol., 1992;

Schilcher, 1987). Prvý plošný monitoring hlavných obsahových látok s determináciou ich kvalitatívno-quantitatívnych charakteristík sa realizoval na východnom Slovensku v rokoch 1995 až 1998 (Salamon, 2009).

Východoslovenská nížina sa vyznačuje veľkou heterogenitou geologických, geografických, klimatických, hydrologických a tým adekvátne aj pôdnych pomerov. Rumanček kamilkový je tu typickým predstaviteľom burinných spoločenstiev v kultúrne pestovaných poľnohospodárskych plodinách. Obsah silice v droge rumančeka kamilkového sa pohybuje od 0,30 do 0,97 %. Silica tejto liečivej rastliny, rastúcej na prirodzených stanovištiach je typická vysokým obsahom  $\alpha$ -bisabololoxidu A, ktorý v roku 1997 dosahoval až 43,2 %-né zastúpenie. Nasledovali, čo do obsahu, en-indicykloétery (nad 22,4 % v roku 1998),  $\alpha$ -bisabololoxid B (18,5 % v roku 1998) a  $\alpha$ -bisabolonoxid B 3,7 % v roku 1998). Ďalej je to modrý chamazulén (pod 12 % v roku 1998) a liečebne najvýznamnejší  $\alpha$ -bisabolol má len 6 % priemerné zastúpenie. Z uvedeného prehľadu jasne vyplýva, že podstatný obsah menej fytotherapeuticky účinných  $\alpha$ -bisabololoxidov, t. j. chemický typ B, je typickým znakom populácií rumančeka kamilkového vyskytujúcich sa na Východoslovenskej nížine (Salamon, 2004).

Expedície v Iráne umožnili monitoring, zber a konzerváciu rastlín z autochtónnych populácií tohto druhu z viacerých lokalít tejto veľmi geomorfologicky heterogénnej krajiny. Boli skúmané stanovištiach pri Teheráne, Isfaháne, Shiraze, Kermani, Gachsarane, Baba Meydanu, Noor Abadu, Behbahanu a Larestanu. Chemicko-analytické metódy dokázali existenciu bisabololových chemotypov rumančeka (množstvo  $\alpha$ -bisabolol v silici od 55 do 58 % na juhu krajiny pri Arabskom zálive a bisabololoxidových chemotypov (množstvo  $\alpha$ -bisabololoxid A v silici od 50 do 60 %) pri mestách Teheráne a Isfaháne (Salamon a kol., 2010). Výskumná činnosť zameraná na biodiverzitu a chemotypové rozdiely rumančekových populácií sa v tejto krajine viedla aj v nasledujúcich rokoch s podobnými výsledkami a závermi (Farhoudi a Lee, 2013).

Výskum chemotypov rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) je teda dôležitý a venuje sa mu zvýšená pozornosť prakticky na celom svete. Vzhľadom na úzku spoluprácu s Botanickou záhradou Ľvovskej univerzity lekárskeho fakulty v Ľvove, Ukrajina, sa začalo so zberom vzoriek rumančekových kvetných úborov po celej Ukrajine.

Pri vyhľadávaní ukrajinskej odbornej literatúry o druhu tejto rastliny sa informácie sústreďovali len v knihách o jednotlivých liečivých bylinách. Máme tak mapu Ukrajiny (Minačenko a Timčenko, 2002), kde je ilustrovaná plocha rozšírenia rumančeka kamilkového v tejto krajine. Areál masového rozšírenia sa v tejto publikácii uvádza v Zaporžskom, Mikolajvskom, Chersonskom, Poltavskom regióne, na Kryme a ako burina vo vinohradoch Zakarpátia. Informácie o konkrétnych analýzach, izolácii a určení množstva silice a determinácie jej obsahových látok sa nenašli vo vedeckých prácach. Dôvodom sú hlavne nedostatočne vybavené vedecko-edukačné pracoviská analytickou technikou a tým aj odbornými kapacitami.

Tab. 1, 2, 3: Zloženie silice izolovanej z úborov rumančeka kamilkového zbieraného na vybraných lokalitách Ukrajiny

Lokality	Základné zloženie rumančekovej silice v %					
	Fa	Bo	Ch	BoA	BoB	c-,t-Dc
01 Katerinopolsk, ČO, UA	8,0 ± 0,61	<b>55,2 ± 2,01</b>	stopy	1,8 ± 0,26	2,5 ± 0,53	21,1 ± 2,41
02 Gorodec, RO, UA	10,3 ± 0,87	<b>54,0 ± 2,22</b>	stopy	5,2 ± 1,22	2,1 ± 0,41	21,0 ± 2,29
03 Simferopol, ARK, UA	4,4 ± 0,24	<b>41,0 ± 1,87</b>	20,2 ± 1,41	11,0 ± 1,32	9,3 ± 1,21	4,1 ± 0,67
04 Cherson, CO, UA	7,1 ± 0,64	<b>33,0 ± 2,78</b>	0,8 ± 0,22	22,0 ± 2,81	2,5 ± 0,54	18,1 ± 1,67
05 Žitomir, ŽO, UA	8,1 ± 1,67	20,0 ± 2,21	9,3 ± 1,42	17,6 ± 1,65	16,2 ± 2,12	13,1 ± 1,43
06 Maly Tulčin, VO, UA	10,1 ± 1,98	11,1 ± 1,78	7,1 ± 1,12	23,2 ± 2,52	12,1 ± 1,32	28,1 ± 2,77
07 Černihiv, ČeO, UA	5,2 ± 1,32	10,2 ± 1,76	11,3 ± 1,96	22,1 ± 2,21	12,4 ± 1,61	32,1 ± 2,98
08 Khmelnytsk, KO, UA	8,1 ± 1,56	10,1 ± 1,98	9,4 ± 1,76	22,6 ± 2,78	17,0 ± 1,32	25,2 ± 2,11
09 Volčice, LO, UA	8,2 ± 1,61	9,3 ± 1,42	10,0 ± 1,88	23,2 ± 1,95	15,1 ± 1,79	26,1 ± 1,92
10 V. Bakta, ZO, UA	10,3 ± 1,23	11,0 ± 1,37	10,8 ± 1,45	<b>39,0 ± 1,21</b>	16,4 ± 1,78	5,5 ± 0,51
11 Perečin, ZO, UA	6,5 ± 1,89	6,1 ± 1,67	4,8 ± 1,25	<b>50,1 ± 1,45</b>	5,61 ± 1,78	21,1 ± 1,9
12 Kireshi, ZO, UA	5,5 ± 1,69	13,4 ± 1,98	7,1 ± 1,45	<b>34,7 ± 1,41</b>	22,0 ± 2,73	10,1 ± 1,5
13 Tsvitne, KO, UA	10,9 ± 2,06	5,2 ± 1,98	4,0 ± 1,65	<b>43,3 ± 2,22</b>	3,5 ± 0,59	22,0 ± 2,2
14 Ivanivka, KO, UA	2,5 ± 0,55	4,5 ± 0,59	2,5 ± 0,55	<b>42,0 ± 2,48</b>	5,0 ± 1,78	20,1 ± 2,4
15 L'vov, LO, UA	10,3 ± 1,98	7,3 ± 1,65	16,2 ± 1,43	<b>38,0 ± 2,32</b>	9,1 ± 1,67	14,0 ± 1,2
16 Oleksandrivka, KO	8,9 ± 1,94	3,0 ± 0,54	7,3 ± 1,51	<b>40,0 ± 2,32</b>	20,4 ± 2,86	12,1 ± 1,4
17 Lubny, PO, UA	5,4 ± 1,76	7,3 ± 1,78	1,5 ± 0,23	<b>60,2 ± 2,53</b>	9,2 ± 1,23	12,2 ± 1,2
18 Záporožje, ZO, UA*	5,6 ± 1,78	7,5 ± 1,76	1,0 ± 0,29	<b>60,1 ± 2,23</b>	9,0 ± 1,32	13,6 ± 1,4
19 Žitomir, ŽO, UA*	5,1 ± 1,45	10,2 ± 1,71	6,0 ± 1,54	<b>46,2 ± 2,12</b>	14,1 ± 2,22	12,2 ± 1,2
20 Michalovce, KSK, SK	0,4 ± 0,01	12,4 ± 0,57	15,6 ± 0,51	<b>33,8 ± 3,21</b>	17,2 ± 0,51	20,1 ± 0,5
21 Krasnogorsk, MO, RU*	10,3 ± 1,32	7,6 ± 1,21	1,5 ± 0,17	<b>52,2 ± 2,44</b>	8,3 ± 1,43	14,1 ± 1,5

Legenda: Fa – trans-β-farnezén; Bo – /-/- α-bisabolol; Ch – chamazulén; BoA – /-/- α-bisabololoxid A; BoB – /-/- α-bisabololoxid B; c-,t-Dc – cis-, trans-en-in-dicykloétery, \* veľkoplošne pestovaný

## Záver

Komplexné biologické a ekologické inventarizácie sú jednou zo základných metód získavania poznatkov využiteľných na ochranu biodiverzity a trvalo udržateľné využívanie biologických zdrojov. Na určovanie stavu biologickej diverzity druhu je potrebné používať širokú škálu metód, ktoré môžu priniesť dostatočné množstvo informácií o genetickej rôznorodosti aj vo vzťahu k biochemickým syntézam komponentov sekundárneho metabolizmu rastlín. Vysoká úroveň genetickej premenlivosti syntéz liečebne účinných obsahových látok (sekundárnych metabolitov rastlín) je dlhodobo študovaná medzi populáciami jednotlivých druhov liečivých rastlín v jednotlivých krajinách, svetadieloch, ale aj na svete. Ukázalo sa, že geografický výskyt (pôvod populácie) je v tomto prípade najväčším zdrojom genetickej diverzity jej úrovni, pričom priamo vplýva na kvalitatívno-quantitatívne charakteristiky obsahových komponentov či už silíc alebo extraktov rastlín.

Pri stanovení obsahov rumančekovej silice z nameraných hodnôt vyplynulo, že najvyššie hmotnosti boli od  $0,60 \pm 0,05$  do  $0,85 \pm 0,05$  % a najnižšie kvantítosti silice od  $0,20 \pm 0,05$  % do  $0,25 \pm 0,05$  %. Urobili sa chemické analýzy obsahov prírodných látok v kvetných úboroch rumančeka z hodnotených lokalít a zhodnotenie z hľadiska využitia farmaceutikom, kozmetikom a potravinárskom priemysle. Na základe štatistického spracovania množstva dát a ich súborov sa môže konštatovať, že na Ukrajine sa nachádza predovšetkým *l*- $\alpha$ -bisabololoxidový chemotyp B rastlinných populácií rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.): *l*- $\alpha$ -bisabololoxid A > *l*- $\alpha$ -bisabololoxid > *l*- $\alpha$ -bisabolol, len v 4 rumančekových vzorkách sa určil *l*- $\alpha$ -bisabololový chemotyp C: *l*- $\alpha$ -bisabolol > *l*- $\alpha$ -bisabololoxid B > *l*- $\alpha$ -bisabololoxid A. Vo vzťahu k veľkoplošnému pestovaniu tejto špeciálnej plodiny je nutné klásť dôraz na dôležitosť výberu lokality a z dlhodobého aspektu aj výber (selekcii) materiálu pre vyšľachtenie stabilnej, vyrovnanej a vhodnej odrody na produkciu rumančekových kvetných úborov s najsilnejším fytotherapeutickým účinkom. Potvrdilo sa, že genetická diverzita na úrovni populácií rumančeka kamilkového na území Ukrajiny pomerne presne charakterizuje chemotypovú druhovú diverzitu a jej štruktúrovanosť.

## Pod'akovanie

*Pod'akovanie patrí Mgr. Antonovi Bubnovovi, ktorý zabezpečil zber kvetných úborov rumančeka kamilkového na väčšine stanovišť jeho výskytu populácií na území Ukrajiny. Aktuálne hrdinsky bráni svoju vlasť na ukrajinsko-ruskom fronte.*

## Literatúra

ADAMS, R. P., 2007: Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry. 4th Eds., Carol Stream, IL, USA: Allured Publishing Corporation, 804 p.

ACHTERRATH-TUSKERMANN, U., KUNDE, R., FLASKAMP, E., ISAAC, O. K., TIEMER, K., 1980: Pharmakologische Untersuchungen von Kamillen – Inhaltsstoffen. \*

V. Untersuchungen über die spasmolytische Wirkung von Kamillen – Inhaltsstoffen und von Kamillosan an isolierten Meerschweinchen – Illeum. *Planta Medica*. Vol. 39, Iss. 1, p. 38 – 50.

AKSENOV, A. P., 2001: *Travnik znacharja*. 1. vypusk. OOO Izdatelstvo AST: Doneck, 512 s.

CIRCELLA, G., VENTRELLI, A., MARZI, V., 1992: Comparisom of Chamomile Biotypes. *Book of Abstracts Plants for Human Welfare*. Maastricht. Netherlands. p. 24.

FARHOUDI, R., LEE, D., 2013: Chemical Constituents and Antioxidant Properties of *Matricaria recutita* and *Chamaemelum nobile* Essential Oil Growing Wild in the South West of Iran *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, Vol. 16, Iss. 4, p. 531 – 537.

HÖLZL, J., DEMUTH, G., 1975: Einfluse ökologuschen Faktoren auf die Bildung des ätherischen Öls und der Flavone verschiedene Kamillenherkünfte. \* I. Kritischer vergleich der quantitativen Bestimmungsmethoden. *Planta Medica*. Vol. 27, Iss. 1, p. 37 – 45.

ISAAC, O., 1984: Pharmacological Investigation with Compounds of Chamomile \* I. On the Pharmacology  $\alpha$ -bisabolol and Bisabololoxides (Review). In: *Planta Medica*, Iss.. 35, p. 118 – 124.

LAWRENCE, B., REYNOLDS, A. C., 1987: Progress in essential oils. In: *Perfumer & Flavorist*, Vol. 12, Iss. 6, p. 35 – 52.

MINARČENKO, V. M., TIMČENKO, I. A., 2002: *Atlas likarskych roslin Ukraini*. 1. vypusk. Kiev, Ukrainu: Fitosociocentr, 172 s.

PALANISWAMY, U. R., PALANISWANY, K. M., 2006: *Handbook of Statistics for Teaching and Research in Plant and Crop Science*. The 1st Edition, Food Products Press and The Haworth Reference Press, New York, London, Oxford. 624 p.

MOTL, O., REPČAK, M., 1979: New Components from Camomile Essential Oil. *Planta Medica*. Vol. 36, Iss. 5, p. 272 – 273.

SALAMON, I., GHANAVATI, M., KHAZAEI, H., 2010: Chamomile Biodiversity and Essential Oil Qualitative-quantitative Characteristics in Egyptian Production and Iranian Landraces. In: *Emirates Journal of Food and Agriculture*, Vol. 22, No. 1, p. 59 – 64.

SALAMON, I. 2009. Chamomile Biodiversity of the Essential Oil Qualitative-Quantitative Characteristics. The 1st eds (B. Sener). The book "Innovations in Chemical Biology", Spinger Science+Business Media B.V., Nederland, XLIV, 428 p.

SCHILCHER, H., 1987: *Die Kamille*. Stuttgart : Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft GmbH, 152 s.

SCHILCHER, H., 1973: Neuere Erkenntnisse bei der Qualitätsbeurteilung von Kamillenblüten bzw. Kamillenöl. Teil 2: 2Qualitative Beurteilung des Ärherischen Öles in Flores Chamomillae. Aufteilung der Handelskammillen in Vier bzw. Fünf Chemische Typen. *Planta Medica*. Vol. 28, Iss. 2, s. 133 – 144.