
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. IX, SUPPLEMENTUM

SECTIO EEE

2001

Katedra i Zakład Farmakognozji AM w Lublinie¹
Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych AR w Lublinie²

TOMASZ BAJ¹, TADEUSZ WOLSKI^{1,2}

**Ocena zawartości i składu olejków eterycznych występujących
w owocostanach dwóch odmian dyptamu jesionolistnego
(*Dictamnus albus* L. cv. *Albiflorus* i cv. *Rosa Purple*)**

Estimation of Content and Composition of Essential Oils Occurring in Fruits of Two
Varieties of Dittany (*Dictamnus albus* L. cv. *Albiflorus* and cv. *Rosa Purple*)

Dyptam jesionolistny (*Dictamnus albus* L., *Rutaceae*) jest od dawna znaną rośliną leczniczą (Gertig, 1956; Hoppe, 1958; Wolski i wsp., 1997a, b). Aktualnie jest stosowany w medycynie chińskiej, a wyciągi z korzenia służą do produkcji leków (Roth i wsp., 1994). Roślina ta występuje w stanie naturalnym i aktualnie jest pod ochroną (Kostyniuk i Marczek, 1961; Dz.U., 1995). Dyptam jesionolistny uprawiany jest w ogródkach przydomowych, rabatach i parkach ze względu na swoje walory dekoracyjne i miododajne (Wolski i wsp., 1998; Weryszko-Chmielewska i wsp., 1999). W tych uprawach występują dwie odmiany różniące się barwą kwiatów: cv. *Albiflorus* (białe kwiaty) oraz cv. *Rosa Purple* (różowe kwiaty). Dyptam jako roślina ozdobna uprawiany jest na kwiaty cięte oraz wykorzystywany do tworzenia suchych kompozycji na okres jesienno-zimowy (Hetman i Wolski, 1999; Baj i wsp. 2000).

Dotychczas badano zawartość olejku eterycznego (OE) występującego w kwiatach, ziele i korzeniach, natomiast skład OE badano w kwiatach (Wolski i wsp., 1998a, b). Owocostany dyptamu mają postać pięciokomorowych torebek i są gęsto pokryte strukturami wydzielniczymi, które w okresie wegetacji oraz w kompozycjach suchych wydzielają lotne składniki olejku eterycznego (Weryszko-Chmielewska i wsp., 1998; Wolski i wsp., 1999).

Celem pracy była ocena zawartości i składu olejków eterycznych występujących w owocostanach dwu odmian dyptamu jesionolistnego.

MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań stanowiły owoce (torebki nasienne) dwu odmian dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflorus* oraz cv. *Rosa Purple*), zebrane w czerwcu 2000 r. z poletek doświadczalnych Katedry Roślin Ozdobnych, Akademii Rolniczej w Lublinie.

Zawartość olejku eterycznego oznaczano w aparacie Derynga metodą bezpośredniej destylacji z parą wodną (metoda I); z dodatkiem m-ksylenu (metoda II) oraz z dodatkiem m-ksylenu i kwasu siarkowego (metoda III) (FP IV, 1970; Polska Norma, 1991).

Skład jakościowy i ilościowy poszczególnych składników olejku oznaczano metodą GC/MS przy użyciu aparatu ITS-40 (układ GC/ITMS firmy Finnigan MAT, USA) z kolumną DB-5 (J&W, USA) o długości 30 m, średnicy 0,25 mm i grubości filmu fazy stacjonarnej 0,25 μ m. Temperatura dozownika 280°C. Stosowano gradient temperatury (35°C przez 2 min., następnie przyrost 4°C do 280°C). Analizę jakościową przeprowadzano na podstawie widm MS, porównując je z widmami z biblioteki NIST (62 tys. widm) oraz z biblioteką terpenów LIBR (TR) dostarczonej przez Finnigan MAT. Tożsamość związków potwierdzano indeksami retencji z danych zawartych w literaturze i własnych.

WYNIKI

Dane liczbowe dotyczące zawartości OE w torebkach nasiennych badanych surowców oznaczone przez destylację z parą wodną trzema metodami podaje tab. 1.

Tab. 1. Zawartość procentowa olejków eterycznych (OE) w badanych surowcach oznaczona metodą I, II, III
Percentage content of ethereal oil in the studied materials marked with methods I, II, III

Metoda destylacji Method of distillation	Odmiana dyptamu jesionolistnego Dittany cultivars	
	cv. Albiflorus	cv. Rosa Purple
I	0,12	0,08
II	0,12	0,09
III	0,16	0,12

Metody destylacji z parą wodną: I — bezpośrednia, II — z m-ksylenem, III — z m-ksylenem i kwasem siarkowym.

Distillations method: I — immediate, II — from m-xylene, III — with m-xylene and with sulphuric acid.

Tab. 2. Procentowy udział poszczególnych związków chemicznych w olejkach eterycznych badanych surowców (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflores* i cv. *Rosa Purple*) otrzymanych metodami I, II, III

Percentage participation of chemical compounds in essential oil of the studied material (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflores* and cv. *Rosa Purple*)

Nazwa związku Name of compounds	Index	cv. <i>Albiflorus</i>			cv. <i>Rosa Purple</i>		
		I	II	III	I	II	III
α -pinene	929.2	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	-
2-ethenyl tetrahydro-2,6,6-trimethyl-2H-pyran	969.3	-	-	0,4	-	-	0,3
Sabinene	970.4	0,5	0,4	-	0,2	0,5	-
β -pinene	972.3	0,6	0,5	0,2	0,4	0,6	-
Myrcene	989.1	19,7	21,0	18,5	19,0	18,1	17,0
α -felandrene	1001.7	0,3	0,2	0,8	0,1	0,4	0,6
1,4-cineol + α -terpinene	1013.7	-	-	4,5	-	-	5,4
p-cymene	1023.1	-	-	0,8	-	śląd	1,1
Limonene	1026.5	50,8	47,4	33,8	47,7	46,9	35,5
1,8-cineole	1029.3	-	-	1,4	-	-	1,6
trans-ocimen	1045.5	-	śląd	0,4	-	-	0,5
γ -terpinolene	1057.5	0,8	0,4	1,8	0,4	1,0	1,6
Terpinolene	1086.5	25,1	27,6	22,0	25,1	27,5	20,3
p-cymenene	1089.5	-	-	1,2	-	-	1,2
Linalool	1102.4	śląd	-	0,1	-	-	śląd
2-methyl-6-methylene-7-octen-2-ol	1123.3	-	-	0,7	-	-	0,8
1-terpineol	1135.9	-	-	0,8	-	-	1,0
cis- β -Terpineol	1146.6	-	-	0,8	-	-	1,1
Trans- β -Terpineol	1167.6	-	-	0,3	-	-	0,2
4-terpineol	1179.6	-	-	0,6	-	-	0,7
α -terpineol	1192.5	1,9	0,5	7,2	0,2	2,3	8,9
1204 (486)	1199.1	-	-	1,9	-	-	2,2
Germakrene D	1483.8	3,1	1,5	0,7	2,9	1,4	śląd
Germakene B	1499.7	0,4	0,1	śląd	0,3	0,1	-
γ -kadinen	1528.3	śląd	śląd	0,2	0,1	śląd	śląd

Metody destylacji: I, II, III patrz tab. 1; Distillation methods I, II, III see tab. 1

Z tab. 1 wynika, że zawartość olejku eterycznego w odmianie *Albiflorus* jest nieco wyższa niż w odmianie *Rosa Purple*. Stosując metodę GC/MS, oznaczono skład jakościowy i ilościowy olejków eterycznych występujących w torebkach nasiennych badanych surowców, a uzyskane rezultaty przedstawiono

Tab. 3. Procentowy udział głównych składników OE w badanych surowcach w zależności od metody ich otrzymania (I, II, III)

Percentage content of the main compounds of OE in the studied material in relation to the method (I, II, III)

Nazwa związku Name of compounds	Zawartość składników OE (%) Contents of OE components (%)					
	I		II		III	
	cv. <i>Albiflores</i>	cv. <i>Rosa</i> <i>Purple</i>	cv. <i>Albiflores</i>	cv. <i>Rosa</i> <i>Purple</i>	cv. <i>Albiflores</i>	cv. <i>Rosa</i> <i>Purple</i>
Limonene	50,8	47,7	47,4	46,9	33,8	35,5
Terpinolens (α -; γ -)	25,9	25,5	28,0	28,5	23,8	21,9
Myrcene	19,7	19,0	21,0	18,1	18,5	17,0
α -Terpineol	1,9	0,5	7,2	0,2	2,3	8,9
Germakrens (B+D)	3,5	3,2	1,6	1,5	0,7	śląd

Metody destylacji: I, II, III patrz tab. 1; Distillation methods I, II, III see tab. 1

w tab. 2. Jak wynika z danych tab. 2 głównymi składnikami OE w badanych surowcach są: limonen, terpinolen, mircen, α -terpineol, γ -terpinolen oraz germakreny. Oceniając ilość poszczególnych związków chemicznych występujących w OE (w zależności od metody ich otrzymywania) w badanych surowcach należy stwierdzić, że ilość zidentyfikowanych składników dla odmiany *cv. Albiflorus* w metodzie I wynosi 13, II — 13, zaś w metodzie III — 24, dla *cv. Rosa Purple* dane te kształtują się odpowiednio I — 12, II — 13, III — 21. Dla oceny wpływu metody destylacji na zawartość głównych składników OE w badanych surowcach w tab. 3 przedstawiono odpowiednie dane liczbowe.

Jak wynika z tab. 3, niezależnie od metody otrzymywania olejków; głównymi składnikami ich mieszanin są monocykliczne terpeny, tj. limonen i terpinolen, których udział procentowy w OE badanych surowców mieści się w przedziale 54-76%. Trzecim ważnym składnikiem mieszaniny olejków występujących w badanych surowcach jest acykliczny monoterpen mircen, którego zawartość w zależności od metody otrzymywania OE mieści się w przedziale 17-21%. Kolejnym przedstawicielem monoterpenów jest alkohol — α -terpineol, którego zawartość w zależności od metody otrzymywania OE i odmiany badanego surowca mieści się od 0,2-8,9%. Oprócz monoterpenów w składzie OE badanych surowców występują seskwiterpeny, tj. germakren B i D, których zawartość mieści się w przedziale (w zależności od odmiany i metody otrzymywania OE) od ilości śladowych do 3,5%.

DYSKUSJA

Prowadzone przez nas od 3 lat badania fitochemiczne wykazały występowanie w roślinach dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflorus* oraz cv. *Rosa Purple*): kwasów fenolowych, alkaloidów, furanokumaryn, tanin i garbników oraz olejku eterycznego (OE), którego zawartość oznaczono w kwiatach (0,7-0,9%), korzeniach i ziele (0,1%) (Wolski i wsp., 1998a, b; Baj i Wolski, 2000a, b), zaś w owocostanach (0,08-0,16%) (Wolski i Baj, 2000). Jak wynika z danych zawartych w piśmiennictwie (Henderson i Desgroseilliers, 1984; Knuchel i Luderschmidt, 1986; Schempp i wsp. 1996) i własnych obserwacji, dyptam jest rośliną, która uczula na światło. Przyczyną uczuleń są wydzieliny powodujące reakcje fotosensybilizacji, polegające na powstawaniu rumienia na powierzchni skóry pod wpływem działania promieni UV. Reakcje te zostały klinicznie określone jako fotodermatozy (Schempp i wsp., 1996). Czynniki odpowiedzialnymi za te reakcje są furanokumaryny (psoralen, bergapten, ksantotoksyna) oraz alkaloidy furanochinolinowe (dyktamnina), które jako związki o charakterze lipofilnym są dobrze rozpuszczalne w oleju eterycznym wydzielanym przez roślinę. Wytworami odpowiedzialnymi za emisję lotnych wydzielin są widoczne gołym okiem gruczoły wydzielnicze, dość zwarte pokrywające górną część rośliny, obejmujące struktury kwiatowe oraz owocostany (torebki nasienne) (Weryszko-Chmielewska i wsp., 1997, 1998; Wolski i wsp. 1999).

Z danych piśmiennictwa (Kubeczka i wsp. 1990) oraz na podstawie badań własnych stwierdzono, że głównymi składnikami olejku dyptamu są limonen, mircen i terpineol. Porównując skład olejku eterycznego występującego w kwiatach i owocostanach dwu odmian dyptamu jesionolistnego należy stwierdzić, że dominującymi składnikami OE są limonen (47,7-54,3%) terpinoleny (22,9-25,9%) mircen (16,0-19,7%), germakreny (1,4-3,5%) oraz α -terpineol (0,5-3,5%). Wysoka zawartość procentowa monoterpenów w badanych olejkach w kwiatach i torebkach nasiennych dwu odmian dyptamu jesionolistnego jest zgodna z danymi literaturowymi (Cronwell, 1997), które mówią, że rodzina Rutowatych, do których należą owoce cytrusowe oraz badane surowce, może zawierać powyżej 90% limonenu. Jak podaje Cronwell (1997) monoterpeny uznawane są za naturalne substancje chemoprewencyjne przypuszczalnie mogą interweniować nie tylko w fazie inicjacji, lecz również w fazach promocji i progresji nowotworów. Uważa się, że monoterpeny mogą podwyższać apoptozę w komórkach nowotworowych oraz hamować izoprenylację białek regulujących wzrost tych komórek. Jak podają Elegbede i wsp.

(1993) oraz Elson i Yu (1994) związki należące do monoterpenu hamują wzrost i rozwój raka gruczołu mlecznego u szczurów indukowanego eksperymentalnie karcinogenem DMBA. Mechanizm tego działania wiąże się z aktywacją enzymów drugiej fazy odtruwania, za którą odpowiedzialny jest D-limonen i inne izoprenoidy. Wysoka zawartość monoterpenu w lotnych frakcjach OE w obu badanych odmianach (wynosząca od ok. 92,7% do ok. 98,3%) może być wykorzystana jako czynnik chemoprewencyjny (Baer-Dubowska, 1998).

WNIOSKI

1. Skład chemiczny olejków eterycznych (OE) zależy od metod ich otrzymywania. Olejki otrzymywane metodą III zawierają największą liczbę oznaczonych i zidentyfikowanych związków.

2. Głównymi składnikami mieszanin OE występujących w badanych surowcach są monoterpenu monocykliczne typu węglowodorowego, tj. limonen, terpinolen, γ -terpinen oraz alkohol — terpineol. Istotnym składnikiem terpenowym jest monoterpenu acykliczny — mircen. W mieszaninie OE w badanych surowcach występują również seskwiterpenu, tj. germakren B i D.

3. Oceniając zawartość procentową OE w kwiatach, ziele, korzeniach oraz owocostanach badanych surowców należy stwierdzić, że występują różnice w ich zawartości. W korzeniach i ziele zawartość ta jest na poziomie 0,1%, w kwiatach od 0,7-0,9%, zaś w owocostanach od 0,08-0,16%. Skład głównych frakcji OE w kwiatach i owocostanach jest zbliżony.

PIŚMIENNICTWO

- Baer-Dubowska W., 1998. Chemioprewencja — nowa strategia w profilaktyce nowotworów [w:] Na pograniczu chemii i biologii (red. Korniak H.). Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań, 201-218.
- Baj T., Hetman J., Wolski T., 2000. Biologiczne czynniki uprawy dyktamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L.) jako rośliny leczniczej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, 8: 471-478.
- Baj T., Wolski T., 2000a. A Comparative Chromatographic Analysis with HPLC of Content of Phenolic Acids Occurring in Two Varieties of Dittany (*Dictamnus Albus* cv. *Albiflorus* and cv. *Rosa Purple*). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, 8: 95-106.
- Baj T., Wolski T., 2000b. HPLC Analysis of the content of phenolic acids occurring in two varieties of dittany (*Dictamnus albus* L.). Phytomedicine. 7, suppl. II P-23: 74.

- Cronwell P. L., 1997. Monoterpenes in breast cancer chemoprevention. *Breast Canc. Res. Treatm.* 46, 191-197.
- Dziennik Ustaw, 1995. nr 147, poz. 713.
- Elegbede J. A., Maltzman T. H., Elsn C. E., Gould M. N., 1993. Effect of anti-carcinogenic monoterpenes of phase II hepatic metabolizing enzymes. *Carcinogenesis* 14, 1221-1223.
- Elseien C. E., Yu S. G., 1994. The chemoprevention of cancer by mevalonate derived constituents of fruits and vegetables. *J. Natur.* 124, 607-614.
- Gertig H., 1956. Morfologia i anatomia dyptamu jesionolistnego. *Dissertatione Pharm.* 8(3): 203-230.
- Hetman J., Wolski T., 1999. Dyptam roślina nie tylko ozdobna. *Kwiaty*, 3, 103: 13-14.
- Henderson J. A., Desgroseilliers J. P., 1984. Gas plant (*Dictamnus albus*) phytophotodermatitis simulating poison ivy. *Can. Med. Assoc. J.*, 130(7): 889-891.
- Hoppe H. A., 1958. Drogen kunde, Cramr de Gruyter & Co. Hamburg, 324.
- Knuchel M., Luderschmidt C., 1986. Bullosus phototoxic dermatitis caused by *Dictamnus albus*. The Bible's burning bush". *Dtsch. Med. Wochenschr.* 111(38): 1445-1447.
- Kostyniuk M., Marczek E., 1961. Nasze rośliny chronione. WTN, Wrocław.
- Kubeczka K. H., Koch V., Ney E. M., 1990. Das Geheimnis des brennenden Busches. *Deutsche Aspoth. Zeit.*, 40: 2181-2185.
- Farmakopea Polska IV, 1970, PZWL, Warszawa.
- Polska Norma, 1991. Surowce zielarskie. Pobieranie próbek i metody badań, PN-91/R-87019.
- Roth L., Daunderer M., Kormann K., 1994. Giftpflanzen Pflanzengifte. Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hamburg, 301-302.
- Schempp C. M., Sonntag M., Schopf E., Simon J. C., 1996. Dermatitis bullosa striata pratensis caused by *Dictamnus albus* L. (burning bush). *Hautarzt*, 47(9): 708-710.
- Weryszko-Chmielewska E., Baj T., Wolski T., 1998. Struktura tkanek wydzielniczych oraz zawartość niektórych substancji biologicznie czynnych w ziele i kwiatach dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L.). *Herba Pol.* 44, 4: 361-370.
- Weryszko-Chmielewska E., Hetman J., Sulborska A., Masierowska M., Baj T., 1999. Ekologia kwiatów i pożytek pyłkowy dwóch odmian dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L.). *Bibl. Fragm. Agronom.*, 6:145-151.
- Weryszko-Chmielewska E., Wolski T., Baj T., Matusiewicz J., Hetman J., 1997. Struktura tkanek wydzielniczych w kwiatostanach dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L. cv. *Rosa Purple*) oraz skład olejku eterycznego. *Mat. Konf. I Ogólnopol. Konf. Nauk. „Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin”*. Lublin, 13-14.11.1997. 28-46.
- Wolski T., Baj T., 2000. Qualitative and quantitative determination of essential oils from seed vessels of *Dictamnus albus* L.). 31st International Symposium on Essential Oils. Hamburg. Sept. 10-13. *Abstracts Book*: A-08.
- Wolski T., Baj T., Gliński Z., 1998. Właściwości miododajne i farmakologiczne dyptamu jesionolistnego. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. DD*, 53: 43-55.
- Wolski T., Baj T., Mardarowicz M., Weryszko-Chmielewska E., 1999. Zagrożenia ekologiczne związane z uprawą dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L.). *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 468: 79-88.

- Wolski T., Baj T., Weryszko-Chmielewska E., 1998a. Analiza fitochemiczna ekstraktów z korzeni i ziela oraz budowa tkanki wydzielniczej łodyg i liści dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflores* i cv. *Rosapurple*). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, 6: 165-184.
- Wolski T., Baj T., Zwolan W., 1997a. Dyptam jesionolistny — chroniona roślina lecznicza i ozdobna. Ezop, 9, 37: 20-21.
- Wolski T., Baj T., Zwolan W., 1997b. Dyptam jesionolistny — roślina o wielokierunkowym działaniu farmakologicznym. Wiad. Ziel. 39, 12: 8-9.
- Wolski T., Weryszko-Chmielewska E., Baj T., 1998b. Zawartość i skład olejków eterycznych w kwiatostanach dwu odmian dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus* L., cv. *Albiflores* i cv. *Rosapurple*) oraz budowa tkanki wydzielniczej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, 6: 151-164.

SUMMARY

Qualitative and quantitative content of essential oils (OE) from dittany (*Dictamnus albus* L.) seeds was determined. The main compounds were monoterpenes: limonene, terpinolene and myrcen. The higher content of OE was significant for flowers. The composition of most essential oils fraction from flowers and seeds was similar.