

GENETICA, BIOLOGIA MOLECULARĂ ȘI AMELIORAREA

CARACTERE CANTITATIVE, CONȚINUTUL ȘI COMPOZIȚIA CHIMICĂ A ULEIULUI ESENTIAL LA GENOTIPURI NOI DE *OCIMUM BASILICUM* L.

Gonceariuc Maria¹, Balmuș Zinaida¹, Gille Elvira², Spac A.³, Ganea A.¹,
Botnarenco P.¹

¹*Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor, Academia de Științe a Moldovei*

²*Centrul de Cercetări Biologice "Stejarul", Piatra Neamt, România*

³*Universitatea de Medicină și Farmacie "Gr.T.Popa", Iași, România*

Introducere

Ocimum basilicum L. – busuiocul comun din familia *Lamiaceae* (*Labiatae*) este o specie anuală, erbacee cu miros aromat, caracteristic, fiind și una din cele mai cunoscute și apreciate specii de plante aromatice. Specia este utilizată și ca plantă medicinală în tratamentul unei game largi de afecțiuni [1]. Aromă, dar și faptul că busuiocul conține vitamina C și caroten, fac ca busuiocul să fie folosit în stare proaspătă și uscată ca condiment. [7,8]. Busuiocul sintetizează și acumulează compuși terpenici și fenolici a căror acțiune antioxidantă este apreciată în industria farmaceutică [7,9,10].

În cercetările noastre anterioare am stabilit că conținutul derivaților polifenolici și flavonici este variabil și nu este strict corelat cu caracterul culoarea frunzelor și a florilor, dar conținutul acestor compuși este mai ridicat la genotipul cu frunze verzi și flori roșii [8]. Nu a fost atestată o corelație certă dintre concentrația flavonelor și caracterele morfologice ale mostrelor evaluate și de alți cercetători [9]. În glandele oleifere amplasate pe frunze și flori busuiocul acumulează ulei esențial (1.5-2.0%) [5,7,19,22] cu aromă balsamică fină apreciată în parfumerie [7,9,21]. Proprietățile terapeutice însă

a uleiului esențial de *Ocimum basilicum* sunt certificate ca: analgezic, antidepresant, antispasmodic, antiveninos, carminativ, cefalic, digestive, emenagog, expectorant, febrifug, insecticid, stomahic, sudorific, tonic, stimulant. Este cunoscut faptul că uleiul esențial de busuioc are acțiuni antimicrobiană, antivirală și antifungică pronunțată [2,4,11,22,23,24] care variază semnificativ în funcție de perioada de recoltare și separare a uleiului esențial [11,19, 23].

Prezenta lucrare este consacrată evaluării conținutului și componenței chimice a uleiului esențial, concentrației componentelor în uleiul esențial al genotipurilor noi de *Ocimum basilicum* și corelației acestora cu caracterele morfologice distinctive ale genotipurilor noi.

Material și metode

Obiect de studiu au fost 8 genotipuri noi de *Ocimum basilicum* L. de proveniență hibridă. În programul de hibridare în calitate de forme parentale au fost incluse un șir de proveniențe din Republica Moldova, Germania, Franța și România. În studiu au fost incluse genotipuri (hibrizi) care formează producție relativ mai ridicată de *herba*, susținută de plante cu talie înaltă, număr ridicat de ramificații, și care păstrează frunzele până la recoltare. Martor a servit un genotip din România care în anii precedenți a realizat producție ridicată de *herba*. Toate genotipurile au fost cultivate pe lotul experimental al Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor.

Uleiul esențial s-a obținut din partea aeriană a plantelor în faza de înflorire prin hidrodistilare în aparate Ginsberg, iar conținutul uleiului s-a recalculat la substanță uscată. După distilare uleiul esențial s-a „uscat” cu Na_2SO_4 și s-a păstrat în congelator.

Componența chimică a uleiului esențial, concentrația componentelor a fost stabilită prin analiza gazcromatografică cuplată cu spectrometrie de masă (GC-MS). Condițiile de realizare a analizei gaz-cromatografice au fost următoarele: Gaz-cromatograf Agilent Technologies tip 7890 A GC system, MS Agilent Technologies tip 5975 C Mass Selective Detector; Coloana HP 5MS 30 m x 0,25 mm x 0,25 μm (5 % Phetilmethylsiloxane); temperatura injector 250 °C, temperatura detector 280 °C; Regim de temperatură - 250C (10 grade/min) până la 280grade (const. 5,5 min); faza mobilă – heliu 1ml/min; volum injectat-0,1 μl ulei esențial; rata de splitare – 1:100.

Rezultate și discuții

Genotipurile noi de busuioc de proveniență hibridă reprezintă o biodiversitate evidentă, confirmată prin culoarea frunzelor, culoarea florilor, precum și valoarea unor indici ai caracterelor cantitative ce influențează direct producția de *herba*. Spre exemplu, talia plantelor variază de la 52.4 cm la genotipul 9-GT ROM care provine din România, până la 90.4 cm la genotipul 1-GT(1) cu frunze verzi, flori roșietice și 59.6 cm la genotipul 8-GT(5), cu frunze verzi, flori roșietice (tabelul 1). Alte două genotipuri cu flori roșii - 5-GT(3) la care frunzele au nuanțe roșietice și 3-GT(2) cu frunze violete și flori roșii au talia de 55.3 și 43.4cm, respectiv. Astfel, nu se observă o corelație dintre culoarea florilor, frunzelor și talia plantelor.

Variază considerabil și indicii altor caractere cantitative, cum ar fi numărul de ramificații. Cel mai mare număr de ramificații de gradul I-ii a fost atestat la două genotipuri: 1- GT(1) și 9-GT (standard), acestea constituind 10.8 și 10.5, respectiv (tabelul 1). S-au

evidențiat 4 genotipuri cu număr mare de ramificații de gradul al II-lea, de la 29.2 și 29.1 la genotipurile 4-GT(3) și 5-GT(3), până la 34.1 la 6-GT(4) și 31.6 la genotipul 9-GTrom (tabelul 1). Lungimea inflorescenței, numărul de verticile pe spicul central al inflorescenței variază de la 12.8 cm la genotipul 3-GT(2) până la 23.2 cm la genotipul 5-GT(3). Astfel, cele mai lungi inflorescențe au fost atestate la genotipurile 1-GT(1) și 5-GT(3): 22.8; 23.2 cm, respectiv. La genotipul 1-GT(1) spicul central al inflorescenței este compact și include 16.1 verticile (tabelul 2). Nu a fost atestată o corelație atât la numărul de ramificații, lungimea inflorescenței cât și la numărul de verticile pe spicul central al inflorescenței cu culoarea frunzelor și culoarea florilor. Comparând rezultatele obținute în 2010 cu cele din 2007 [8] privind valorile indicilor caracterelor cantitative evaluate putem menționa că acestea variază considerabil în dependență de condițiile de cultivare. Anul 2007 a fost un an secetos, cu temperaturi foarte ridicate. În aceste condiții talia plantelor, numărul de ramificații și lungimea inflorescenței la toate genotipurile a avut indici cu valori mai joase de cât în 2010. La numărul de verticile pe spicul central al inflorescenței însă nu au fost observate diferențe semnificative, aceste caractere având valori similare.

Tabelul 1. Valorile unor indici morfologici la genotipuri de *Ocimum basilicum* L.

Genotipul, caractere distinctive	Talia plantei, cm		Număr ramificații			
			Gradul I		Gradul II	
	X	sX	X	sX	X	sX
1-GT(1) frunze verzi, flori roșietice, talia înaltă	90.4	3.9	10.8	1.3	22.0	4.3
2-GT(2) frunze verzi, flori albe	55.2	5.2	7.5	2.7	18.9	3.5
3-GT(2) frunze violete, flori roșii	43.4	8.9	8.2	3.1	13.9	4.8
4-GT(3) frunze verzi, flori albe	55.5	4.2	7.3	0.9	29.2	5.5
5-GT(3) frunze roșietic-verzui, flori roșii	55.3	4.6	8.2	1.8	29.1	6.3
6-GT(4) frunze verzi, flori albe	54.1	4.2	8.6	1.4	34.1	7.5
8-GT(5) frunze verzi, flori roșii	59.6	3.2	9.0	1.2	26.2	5.7
9-GTrom frunze verzi, flori albe, standard	52.4	5.2	10.5	2.3	31.6	6.3

Tabelul 2. Valoarea unor indici ai caracterelor cantitative ale inflorescenței la genotipuri de *Ocimum basilicum* L., 2010

Genotipul, caractere distinctive	Lungimea inflorescenței, cm		Verticile, spicul central	
	X	sX	X	sX
1- GT(1) frunze verzi, flori roșietice, talia înaltă	22.8	4.1	16.2	2.5
2- GT(2) frunze verzi, flori albe	17.2	3.5	14.3	2.2
3- GT(2) frunze violete, flori roșii	12.8	1.9	10.2	1.5
4- GT(3) frunze verzi, flori albe	19.7	1.1	11.6	2.0
5- GT(3) frunze roșietic-verzui, flori roșii	23.2	4.6	14.8	1.5
6- GT(4) frunze verzi, flori albe	17.0	2.4	13.0	1.1
8- GT(5) frunze verzi, flori roșii	19.9	1.7	14.0	1.6
9- GTrom frunze verzi, flori albe, standard	16.9	2.0	12.0	0.9

Genotipurile evaluate de *Ocimum basilicum* se deosebesc prin conținutul de ulei esențial – de la 0.403% (s.u.) la genotipul 5-GT(3) până la 1.405% (s.u.) la genotipul 3-GT(2) (tabelul 3). Conținutul în ulei esențial la trei din genotipurile evaluate este cel mai ridicat, constituind 1.191% (s.u.) la genotipul 1-GT(1); 1.405% (s.u.) la genotipul

3-GT(2) și 1.168% (s.u.) la genotipul 8-GT(5). Relativ scăzut este concentrația uleiului esențial la genotipul 2-GT(2) – 0.443% (s.u.) și la genotipul 4-GT(3) – 0.403% (s.u.).

Tabelul 3. Conținutul în ulei esențial la genotipuri hibride de *Ocimum basilicum* L., 2010

Genotipul, caractere distinctive	Conținut ulei esențial, %	
	Herba proaspătă	substanță uscată
1- GT(1) frunze verzi, flori roșietice , talia înaltă	0.320	1.191
2-GT(2) frunze verzi, flori albe	0.137	0.443
3- GT(2) frunze violete, flori roșii	0.366	1.405
4- GT(3) frunze verzi, flori albe	0.274	0.867
5- GT(3) frunze roșietice-verzui, flori roșii	0.137	0.403
6- GT(4) frunze verzi, flori albe	0.229	0.736
8- GT(5) frunze verzi, flori roșii	0.366	1.168
9-GTrom frunze verzi, flori albe, standard	0.229	0.777

E cazul să menționăm că trei din patru genotipuri cu flori roșii au conținut mai ridicat de ulei esențial (tabelul 4). Astfel, conținutul de ulei esențial, ca de altfel și valorile caracterelor morfologice la genotipurile evaluate variază în limite destul de largi. Rezultate similare în ce privește variația conținutului de ulei esențial, dar și compoziția chimică în funcție de soi, genotip, zonă geografică sau faza recoltării busuiocului în literatura de specialitate sunt consemnate frecvent [6,9,13,23].

Analiza gaz-cromatografică a uleiului esențial separat din genotipurilor hibride de *Ocimum basilicum* a demonstrat biodiversitatea acestora în compoziția chimică a uleiului esențial. La genotipul 1-GT(1) cu flori roșietice și cea mai înaltă talie (figura 1) în uleiul esențial au fost identificați doi componenți majori: E citral – 27.03% și Z-citral – 20.13% (tabelul 4). Putem concluda că componentul major în uleiul esențial al acestui genotip este citralul în concentrație de 47.16%, deoarece citralul este un amestec a doi izomeri: E-citral (geranial sau citral A) și Z-citral (neral sau citral B) [14,15,16,18]. Alt component major al uleiului esențial extras din genotipul 1-GT(1) este linaloolul, concentrația acestuia fiind de 10.85%. Uleiul esențial mai conține componenți minori: estragol (methylchavicol), 4.98%; nerol, 4.26% și germacren D, 3.36%. Componenții majori sunt urmați de alți 24 de componenți minori. Tot citralul este componentul principal în uleiul esențial separat din genotipul 2-GT(2) care are frunze verzi și flori albe (figura 2, tabelul 4). Concentrația citralului în uleiul esențial al acestui genotip este mai ridicată și constituie 62.29 % (E-citral, 34.65 %; Z-citral, 27.64 %), urmat de nerol, 6.44 %, geraniol, 6.53%, linalool în concentrație de numai 1.11%.

Genotipul 3-GT(2) cu frunze violete și flori roșii, deși provine din aceeași combinație hibridă ca și genotipul 2-GT(2) are ca component major în uleiul esențial nu citralul, dar linaloolul, concentrația acestuia fiind cea mai ridicată – 50.85% (figura 3, tabelul 4). Tot linaloolul este componentul major (36.93%) în uleiului esențial obținut din genotipul 4-GT(3) cu frunze verzi și flori albe. Acest genotip mai conține o concentrație semnificativă de estragol (methylchavicol) (10.45%) (figura 4, tabelul 4).

Componență similară a uleiului esențial cu cea a genotipul 4-GT(3) cu frunze roșietice și flori roșii are genotipul 5-GT(3), ambele genotipuri provenind din aceeași combinație hibridă, dar se deosebesc prin culoarea frunzelor și florilor. Linaloolul, componentul majori în uleiul esențial al genotipului 5-GT(3) este în concentrație de 44.41%, deci mai ridicată de cât în uleiul esențial al genotipului 4-GT(3). La genotipul 5-GT(3)

componentul major este urmat de alți doi componenți în concentrații însemnate – citral, 12.59 % (Z-citral-6.23%; E-citral-6.36%) și geraniol, 7.78% (figura 5, tabelul 4).

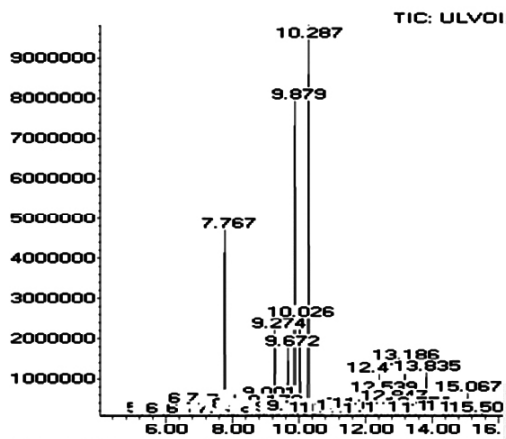


Fig. 1. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 1-GT(1)

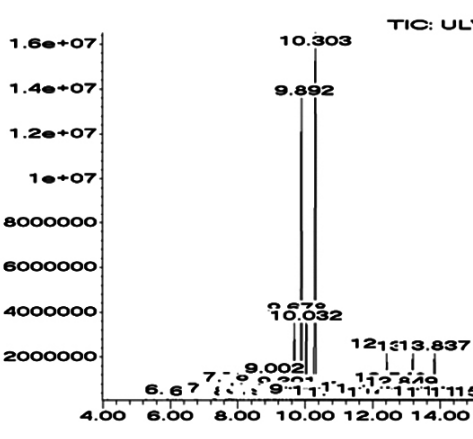


Fig. 2. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 2-GT(2)

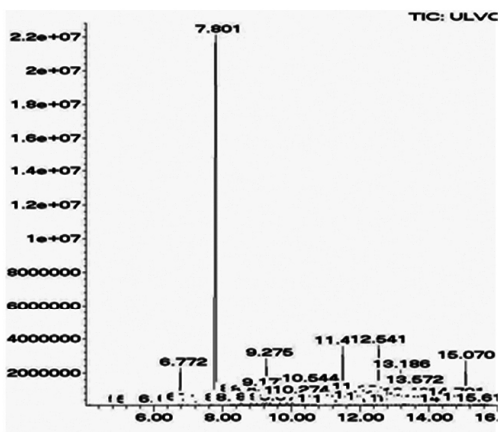


Fig. 3. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 3-GT(2)

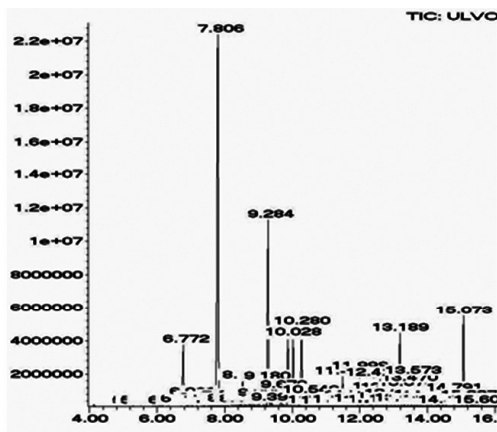


Fig. 4. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 4-GT(3)

Gaz-cromatograma uleiului esențial obținut din *herba* genotipului 6-GT(4) cu frunze verzi și flori albe a identificat 39 de componenți (tabelul 4), componentul major fiind linaloolul în concentrație de 37.09 %, dar care mai conține și concentrații relativ ridicate pentru componenții minori de estragol (methylchavicol), 9.97%; germacren D, 7.72% și T-cadinol, 6.68%) (figura 6, tabelul 4).

În uleiului esențial al genotipului 8-GT(5) cu frunze verzi și flori roșii au fost identificați doi componenți majori: linaloolul – 39.41% și estragolul (methylchavicol) – 24.34%. Dintre componenții minori cu concentrații relativ mai ridicate pot fi menționați doi: germacren-D (4.56%) și γ -cadinen (3.98%) (figura 7, tabelul 4).

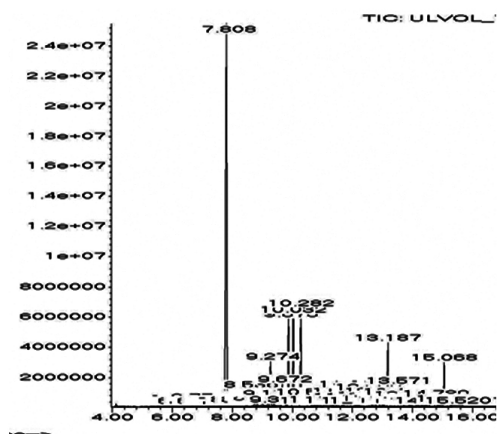


Fig.5. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 5-GT(3)

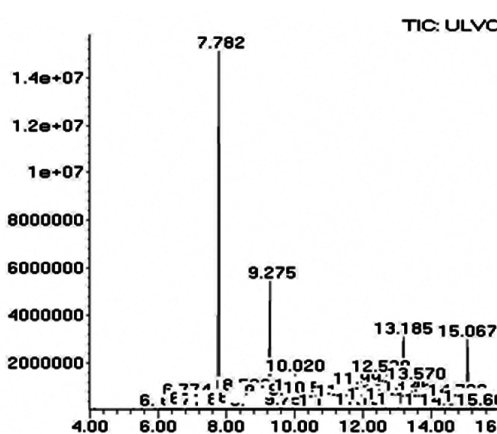


Fig.6. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 6-GT(4)

Genotipul 9-GTrom, standard cu frunze verzi și flori albe se deosebește prin faptul că are în uleiul esențial un singur component major – linaloolul – 45.96% (figura 8, tabelul 4), urmat de trei componenții minori mai importanți după concentrație: geraniol (4.6%), germacren D (7.44 %) și T-cadinol (8.69 %).

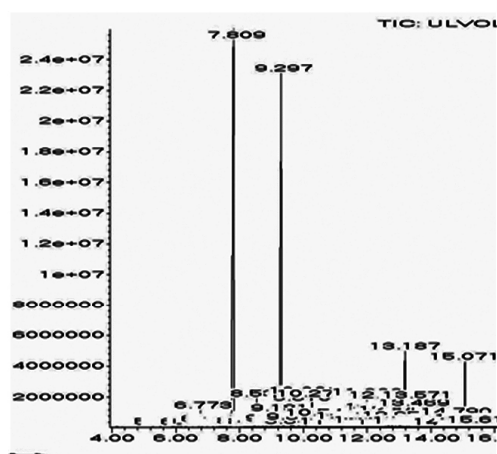


Fig.7. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 8-GT(5)

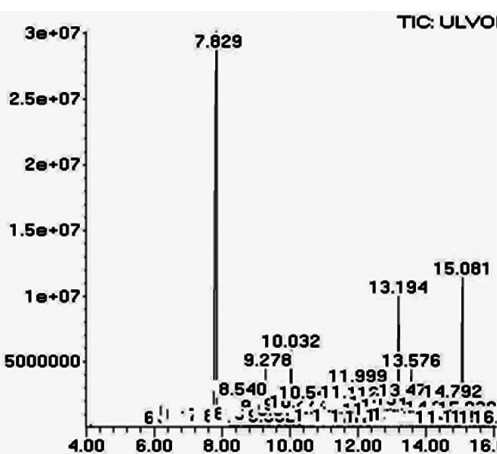


Fig.8. Gaz-cromatograma uleiului esențial de *O. basilicum*, genotip 9- GTrom, standard

Analiza GC-MS a uleiului esențial de busuioc a demonstrat biodiversitatea genotipurilor evaluate. Numărul componenților identificați în uleiului esențial și concentrația acestora este diferită la diferite genotipuri și variază de la 30 la genotipurile 1-GT(1) și 2-GT(2) până la 52 la genotipul 8-GT(5) (tabela 4).

E de menționat faptul că absolut toate genotipurile conțin în uleiul esențial următorii 8 componenți: 1,8-cineol, linalool, estragol (methylchavicol), nerol, citral, β -cariofilen, α -humulen, germacren D. Concentrația acestora variază considerabil în toate genotipurile. Astfel, concentrația linaloolului variază de la 1.11% la genotipul

2-GT(2) până la 50.85% la genotipul 3-GT(2), iar concentrația în Z-citral (neral) variază de la 0.68% în uleiul esențial al genotipului 9-GTrom standard până la 27.64% în uleiul genotipului 2-GT(2). Alți 31 de componenți au fost identificați în uleiul esențial numai a câte unuia din cele 8 genotipuri evaluate. Unii componenți sunt prezenți în uleiul a câte două genotipuri.

Tabelul 4. Compuși identificați în uleiul esențial a genotipurilor de *Ocimum basilicum* L.

Compuși	Aria (%)							
	1-GT(1)	2-GT(2)	3-GT(2)	4-GT(3)	5-GT(3)	6-GT(4)	8-GT(5)	9-GT,st
α-pinen	0.08		0.04	0.03			0.02	
β-pinen			0.09	0.09				
sabinen			0.05	0.04				
cis-sabinen hidrat			0.20	0.24		0.15	0.11	0.08
camfen	0.07							
1-octen-3-ol	0.18		0.07	0.10	0.12	0.08	0.09	0.07
2-metil-2-hepten-6-ona				0.15				
β -mircen			0.13	0.12				
6-metil-5-hepten-2-ona		0.19			0.20		0.05	0.03
mircen					0.04		0.05	0.03
3-octanol				0.03			0.02	0.02
limonen			0.10	0.10			0.04	0.04
1,8-cineol	0.69	0.12	3.09	3.33	0.32	0.95	0.86	0.39
n-octanol		0.34						
trans- β -ocimen			0.22	0.46	0.07	0.24	0.16	0.16
octiciclopropan					0.14			
cis-sabinen hidrat			0.20	0.24		0.15	0.11	0.08
(+)-0-2-caren						0.09		
α-terpinolen			0.16	0.14				
terpinolen					0.08		0.13	0.22
(+)-fenchona							0.09	
L-linalool	10.85	1.11	50.85	36.93	44.41	37.09	39.41	45.96
L-camfor					1.67			
α-thujone	0.70	0.28						
β-thujone	0.34	0.10	0.31			0.42	0.36	
mirtenol						0.26		
(+)- linalil acetat							0.06	
cis-epoxi-ocimen							0.23	0.31
camfor	0.78		1.18	1.72		1.35	1.76	1.63
borneol								0.34
L-borneol	0.21	0.06	0.98		0.37			
endo-borneol						0.48		
trans-crizantemal	0.34	0.87						
<u>vinilciclooctan</u>					0.76			
α -terpineol							0.77	
4-terpineol			0.29			0.63		
<u>β-fenchol</u>	0.48	0.13	1.48	1.26	0.58	0.81		0.60
<u>izoborneol</u>							0.36	

Tabelul 4. Continuare.

Estragol (methylchavicol)	4.98	0.72	3.78	10.45	2.94	9.97	24.34	3.01
n-octilacetat		0.74	0.24					
fenchilacetat							0.07	
α -fenchilacetat		0.34						
Nerol	4.26	6.44	0.50	1.47	2.71	1.43	0.40	1.72
Z-citral (neral)	20.13	27.64	0.74	3.57	6.23	1.14	1.36	0.68
geraniol	6.98	6.53		4.22	7.78	3.98	2.09	4.60
geraniolformat			1.19					
E-citral (geranial)	27.03	34.65	1.06		6.36	1.41	1.68	0.86
bornilacetat	0.47		1.88	0.61	0.87	1.09	0.56	1.24
metilgeranat					0.19			
α -terpinilpropionat			0.05					
cis-3-hexenil tiglat							0.06	
α -cubeben		0.08		0.06	0.12		0.05	0.03
nerilacetat								0.18
nerilpropionat					0.20			
geranilzobutirat		0.37						
eugenol			5.62	2.00		0.97	0.44	
geranilpropionat	0.30	0.28					0.18	
calaren	0.55							
β-cariofilen	2.95	3.59	0.41	1.69	1.51	0.71	0.95	0.58
γ -himachalen				0.06				0.06
α -bergamoten	1.31			0.89	0.99			
α -copaen		0.51	0.23		0.53	0.30	0.25	0.40
α -bourbonen						0.19		
β -bourbonen		0.09	0.08	0.06				0.10
β -elemen			1.17	2.22	1.45	2.31	1.92	2.35
metileugenol			0.51	0.18			2.04	
trans- α -bergamoten	0.32	0.99	5.31			3.13	1.52	1.32
α -guaien			0.65	1.16	0.57	0.98	0.74	0.98
(E,Z)- α -farnesen				0.09				0.05
(+)- β -funebren			0.91					
trans- β -farnesen		0.39					0.88	
α-humulen	1.03	0.59	0.67	0.90	0.86	1.37	0.83	1.36
β -cubeben	0.15		0.17			0.19		0.25
nerolidol								0.68
d-nerolidol			0.10		0.24		0.19	
nerolidol B						0.52		
(-)- α -selinen			0.22					
β -selinen							0.19	0.11
epi-biciclosescvifelandren			0.60	0.63	0.54	0.88	0.49	1.53
β -paciulen								0.29
germacren D	3.36	3.28	3.25	4.39	4.91	7.72	4.56	7.44
zingiberen	0.18	0.13				0.17		0.05
elemol								0.08
β -bisabolen		0.18		0.12				0.23
aromadendren				0.48			0.24	0.35
biciclogermacren	0.33		0.95	1.18	0.78	1.76	1.21	1.19
Delta-guaien			1.00	1.64	1.00	1.79	1.41	1.81
α -amorfen	0.46		0.17	1.94	0.91	2.65	1.58	2.85

Tabelul 4. Continuare.

α-muurolen			0.30					0.22
γ -muurolen			4.57	5.21	3.43			0.15
Delta-muurolen	1.44	0.18						
γ -cadinen			1.74	0.46	1.54		3.98	
Delta-cadinen		0.13		0.25	0.27	0.96	0.24	0.35
β -sescvifelandren			0.46					
cadina-1,4-diena			0.65					0.13
(-)-izoleden					0.34			
cis- α -bisabolen	2.55	3.19		0.39	0.55	0.40	0.18	
farnesol				0.28				
epizonaren				0.12				
α -selinen				0.11	0.19			0.57
l-cadinol						6.68	0.15	8.69
cis-3-hexenil benzoat							0.03	0.05
γ -gurjunen					0.48		0.38	
α -elemen						0.61		
Componenți identificați	30	30	47	45	39	39	52	51

Fiind o specie alogamă, *Ocimum basilicum* este reprezentat de o mulțime de genotipuri, soiuri distinctive după habitusul plantei, culoarea și dimensiunile frunzelor, culoarea florilor, conținutul și componența chimică a uleiului esențial [6,10,12,13,21], dar și după proveniența geografică, condițiile pedoclimatice de cultivare. Este cunoscut faptul că *Ocimum basilicum* sintetizează 2 tipuri de ulei esențial: 1-cel cultivat în Europa și America cu componenții majori ai uleiului esențial methylchavicol, (—)-linalool de calitate foarte bună cu aromă fină și care nu conține camfor; 2 – busuiocul comun din Africa – cu componentul major metilhavicol și conținut apreciat de camfor [20]. În uleiul esențial al genotipurilor evaluate de noi camfor se conține în uleiul esențial separat din 6 genotipuri în concentrații de la 0.78% până la 1.76% (tabelul 4).

La busuioc compoziția chimică, concentrația componentelor uleiului esențial sunt caractere variabile controlate genetic și pot fi modificate, inclusiv prin hibridări. Studiul referitor la ereditatea componentelor majori ai uleiului esențial la genul *Ocimum* a demonstrat previzibilitatea creării a patru chemotipuri de *Ocimum basilicum* care ar sintetiza și acumula ulei esențial cu concentrația următoare a componentului major: linalool, până la 84%; 2) metilhavicol, până la 85%; 3) metileugenol, până la 68%; 4) metilcinnamat, până la 64% [15,16,21]. În experiențe la *Ocimum basilicum* au fost identificate 7 chemotipuri: linalool; methylcinnamat; metilcinnamat/linalool; metil eugenol; citral; metilhavicol (estragol) și metilcavicol/citral [12]. Alți cercetători au constatat că componenții majori ai uleiului esențial separat din unele soiuri de *Ocimum basilicum* din SUA sunt linaloolul (30-40%) și eugenolul (8-30%) [3,24] sau linaloolul și metilhavicolul [17]. Genotipurile de busuioc evaluate de noi, după componenții majori, concentrația acestora în uleiul esențial diferă de cele prognozate [15,16,21] și de cele descrise de alți autori [3,12,17,24]. Astfel, două genotipuri au primul component major citralul (47.16-62.29 %), iar celelalte 6 genotipuri au cea mai ridicată concentrație de linalool (36.93-50.85%). Al doilea component major la un genotip este linaloolul (10.85%), la alt genotip este citralul (12.59%), iar la alte 3 methylchavicolul (9.97-24.34%). De fapt, fiecare genotip este un chemotip aparte. Chiar genotipurile

care au aceiași doi componenți majori se deosebesc prin al treilea și (sau) al patrulea component. Componenți majori diferiți ai uleiului esențial au și genotipurile care provin din aceeași combinație hibridă. Astfel, componenții majori diferă la toate genotipurile de proveniență hibridă și toate aceste genotipuri se deosebesc de genotipul standard și nu corelează cu caracterele cantitative, culoarea frunzelor, florilor.

Rezultatele analizei cromatografice permit constatarea că genotipurile evaluate formează 5 chemotipuri: 1-citral/linalool; 2-citral; 3-linalool; 4-linalool/citral; 5-linalool/methylchavicol. Componenți minori mai importanți după concentrația acestora sunt 6 (eugenol, geraniol, nerol, trans α -bergamoten, germacren D și T-cadinol) (tabelul 4). Nu a fost atestată o corelație între caracterele cantitative ce influențează producția de *herba*, conținutul în ulei esențial și numărul componenților identificați, concentrația acestora în uleiului esențial, chemotipul de busuioc. În viziunea noastră acesta variabilitate este rezultatul hibridărilor la care au participat genotipuri de proveniență genetică și geografică diferită și are un caracter genetic.

Concluzii

1. Au fost evaluate caractere cantitative, conținutul și componența chimică a uleiului esențial la 8 genotipuri de proveniență hibridă de *Ocimum basilicum* L. care se deosebesc și prin culoarea frunzelor, florilor.

2. Indicii valorilor caracterelor cantitative la genotipurile de busuioc evaluate variază considerabil în funcție de genotip și de condițiile de creștere, dar nu a fost atestată o corelație dintre aceste caractere și culoarea frunzelor, florilor.

3. Conținutul de ulei esențial la genotipurile evaluate variază de la 0.403% până la 1.405% (s.u.). Valorile conținutului de ulei esențial sunt mai ridicate (1.168-1.405% (s.u.) la majoritatea genotipurilor cu flori roșii.

4. Analiza gaz-cromatografică a demonstrat diferențe considerabile în compoziția chimică a uleiului esențial și concentrația fiecărui component în dependență de genotip. Numărul componenților identificați variază de la 30 până la 52 și nu depinde de valorile caracterelor cantitative, culoarea frunzelor, florilor.

5. Concentrația componenților majori în uleiul esențial variază în felul următor: la două genotipuri componentul major este citralul (47.16-62.29 %), 6 genotipuri au cea mai ridicată concentrație de linalool (36.93-50.85%), iar al doilea component major la un genotip este linaloolul (10.85%), la alt genotip este citralul (12.59%), iar la alte trei - methylchavicolul (9.97-24.34%).

6. Genotipurile evaluate de *Ocimum basilicum* se împart în cinci chemotipuri: 1-citral/linalool (10.85%); 2-citral; 3-linalool; 4-linalool/citral; 5-linalool/methylchavicol.

Bibliografie

1. Akhtar M. Sh., Akhtar A.H., Khan A. Antiulcerogenic Effects of *Ocimum basilicum* Extracts, Volatile Oils and Flavonoid Glycosides in Albino Rats. Pharmaceutical Biology, Vol. 30, No. 2, 1992, p.97-104.
2. Almeida I., Alviano D.S., Vieira D.P. et al. Antigiardial activity of *Ocimum basilicum* essential oil. Parasitol. Res. 2007, 101(2), p.443-52.
3. Amparo Vina, Elizabeth Murllo. Essential oil composition from twelve varieties of basil (*Ocimum* spp) grown in Colombia. J. of the Brazilian Chemical Society, 2007, p.121-128.

4. Banchio E., Xie X., Zhang H., Pare P.W. Soil Bacteria Elevate Essential Oil Accumulation and Emissions in Sweet Basil. *J. Agric. Food Chem.*, 2009, 57 (2), p. 653-657.
5. Elmenti S., Neri R., D'Antuono. Biodiversity and selection of "European" basil (*Ocimum basilicum* L.) types. *Acta horticulture*, 2006, 2, p. 723.
6. Gille E., Danila D., Hancianu M., Aprotosoae C., Spac A., Goncariuc M., Stănescu U. Contribuții la studiul acumulării unor metaboliți secundari în partea aeriană înflorită de *Ocimum basilicum* L. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat.*, Iași, 2008, V. 112, nr.2, p. 254-261.
7. Goncariuc Maria. Plante medicinale și aromatice cultivate, 2008, p.18-25.
8. Goncariuc M., Gille E., Florea C., Brânzilă I., Danila D. Creating and evaluating the *Ocimum basilicum* L. genotypes. *Buletinul ASM Științele vieții*, nr.1 (304), 2008, p.94-100.
9. Grayer R.J., Bryan S.E., Veitch N.C., et al. External flavones in sweet basil, *Ocimum basilicum*, and related taxa. *Phytochemistry*, 43, 5, 1996, p. 1041-1047.
10. Hancianu M., Gille E., L. Constantin L. et al. Phytochemical and pharmacological study of a new extract obtained from *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum sanctum* L. *Romanian Biological Sciences*, Vol. IV, No.3-4, p.33-38, 2006
11. Hussain A.I., Anwar F., Hussain Sherazi S.T., Przybylski R. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chemistry*, Vol. 108, 3, 2008, p. 986-995.
12. Isa Teli, Emine Bayram et al. Variability in essential oil composition of Turkish basil (*Ocimum basilicum*) *Biochemical Systematics and Ecology*. Vol. 34, 6, 2006, p. 489-497.
13. Katarzyna J. Lachowicz, Gwyn P. J. et al. Characteristics of Essential Oil from (*Ocimum basilicum* L.) Grown in Australia. *J. Agric. Food Chem.*, 1996, 44 (3), p. 877-881.
14. Lawless Julia. *The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils*, 1995, 242 p.
15. Lawrence V.M. *Materials VIIIth International Congress of Essential oils*, 1982, p.111.
16. Lawrence V.M. *1988 Proceedings of the Xth International Congress of Essential oils, Fragrances and Flavours*, 1988, p.161.
17. Marotti M., Piccaglia R., Giovanelli E. Differences in Essential Oil Composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian Cultivars Related to Morphological Characteristics. *J. Agric. Food Chem.*, 1996, 44 (12), p. 3926-3929.
18. Pihlasalo J., Klika K. D., Murzin D. Y., Nieminen V. Conformational equilibria of citral. *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*. Vol. 814, Iss. 1-3, 2007, p. 33-41.
19. Valtcho D., Zheljazkov, Charles L. Cantrell, Babu Tekwani, Shabana I. Khan. Content, Composition and Bioactivity of the Essential Oils of Three Basil Genotypes as a Function of harvesting. *J. Agric. Food Chem.*, 2008, 56 (2), p. 380-385.
20. Viturro C.I., Molina A.C., Villa W.C. et al. Preliminary assays of adaptation in Jujuy (Argentina) of *Satureja hortensis* L., *Ocimum basilicum* L., and *Coriandrum sativum* L. *ISHS Acta Horticulturae 500: II WOCMAP Congress Med. and Aromatic Plants*, 1999.
21. Voitkevici S.A. *Ăfîrnă masla dlea parfumerii i aromaterapiei*, Moskva, 1999 p.38.
22. Wagner H., Vollmar A., Bechthold A. *Pharmazeutische Biologie 2*, ed. VII. *Wiss. Verlagsges. Stuttgart*, 2007, p. 396-401.
23. Werner M., Braunschweig R. *Praxis Aromatherapie*, Karl F. Haug Verlag Stuttgart, 2006.
24. Zheljazkov V., Cantell C.L., Tekwani B., Khan Sh. Content, composition, and bioactivity of essential oils of the three Basil genotypes as a function of harvesting. *J. Agric. Food Chem*, 2008, 56 (2), p. 380-385.