

## VARIABILITATEA CARACTERELOR ÎN DESCENDENȚA GENERATIVĂ F<sub>3</sub> A *MENTHA ROTUNDIFOLIA* (L.) HUDS

Tamara CARAGHIAUR, Maria PISOV, Vasile CIOBANU

LCȘ „Biochimia Plantelor”

The generative descendants F<sub>1</sub> – F<sub>3</sub> of the Mint *M. rotundifolia* (oxide piperitenone 45 % and piperitone 28 %) from the flora of England have been studied. F<sub>1</sub> is characterized by the stability of features. In F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> there are descendants that synthesize the compositions that are not characteristic for the mother plants, carvon being 14 % in F<sub>2</sub> and 9 % in F<sub>3</sub> and linalool being 4,5 % in F<sub>3</sub>.

Interesul față de formele spontane ale genului *Mentha* este determinat atât de particularitățile statutului genetic, cât și de posibilitatea folosirii lor în calitate de producători prețioși de ulei eteric, necesitatea în care crește cu fiecare an. Aceste cercetări sunt determinate și de posibilitatea antrenării acestor forme în lucrările de selecție.

Scopul lucrării este de a evidenția interconexiunea dintre particularitățile formei materne și moștenirea caracterelor în descendențele generative F<sub>1</sub> – F<sub>3</sub> a *M. rotundifolia*, flora Angliei, precum și în selectarea formelor perspective ce pot fi folosite ca surse de substanțe biologic active sau care prezintă interes pentru lucrările ulterioare de selecție.

Această mentă a fost introdusă în colecția Laboratorului de cercetări științifice „Biochimia plantelor” al USM în anul 2003. În condițiile Moldovei, ea acumulează 1,27–1,4% ulei ce posedă următorii indici fizico-chimici:  $n_D^{20} - 1,5030$ ;  $\alpha_D^{20} - +10,0$ ; conținutul (%) în: alcooli – 10,0; esteri – 0,7; cetone – 2,3; ceto-oxizi – 73,0.

Analiza uleiului cu ajutorul cromatografiei gaz-lichid a demonstrat predominarea ceto-oxizilor în el: oxizi de piperitenonă (45%) și piperitonă (28%) însoțiți de alți terpenoizi cu funcția oxigenată la carbonul din poziția 3 a inelului p-mentanic: mentol (10%), mentonă (2,0%), piperitonă (0,8%), piperitenonă (0,5%) și hidrocarburi (Fig.1).

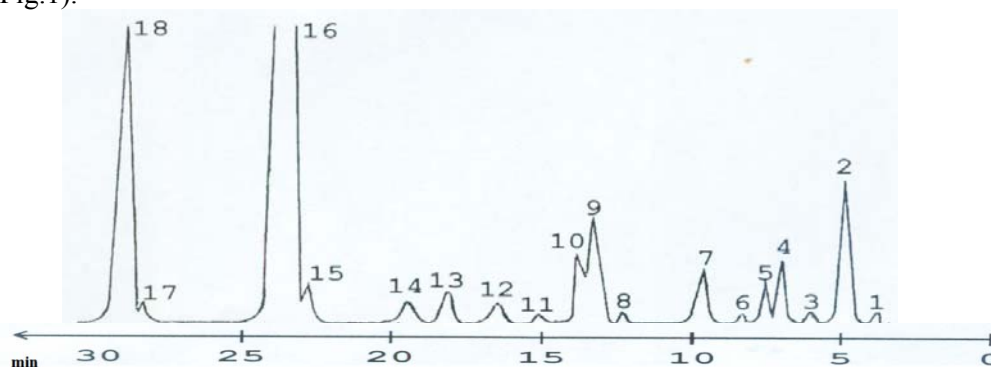


Fig.1. Cromatograma gaz-lichid a uleiului eteric a *M. rotundifolia*:

- 1 –  $\alpha$ -pinenă, 2 –  $\beta$ -pinenă, 3 – limonenă, 4 – 1,8-cineol, 5 – 1,4-cineol, 9 – mentonă,  
10 – izomentonă, 12 – mentilacetat, 13 – mentol, 14 – pulegonă, 15 – piperitonă,  
16 – oxid de piperitonă, 17 – piperitenonă, 18 – oxid de piperitenonă.

Prezența oxidului de piperitenonă a fost confirmată și prin metoda spectrală în UV (Fig.2).

**Descendența generativă F<sub>1</sub>** (30 plantule) obținută în urma autopolenizării acestei mente se caracterizează prin stabilitatea caracterelor morfologice și chimice, deosebiri fiind doar în raportul cantitativ al componentelor. Majoritatea absolută a plantulelor (71,4%) acumulează ulei bogat în oxizi, al căror raport cantitativ variază de la o plantulă la alta. Restul descendenților sintetizează mentonă și mentol – terpenoizi minori ai formei materne. Remarcabil este faptul că din descendența studiată a fost selectat un puiet bine dezvoltat (nr.3) cu o pondere de ulei apreciabilă (2,06%), în care se conține 74,0% mentol, însoțit de mentonă (16,0%). Anume această plantulă a servit ca formă inițială pentru descendența generativă ulterioară.

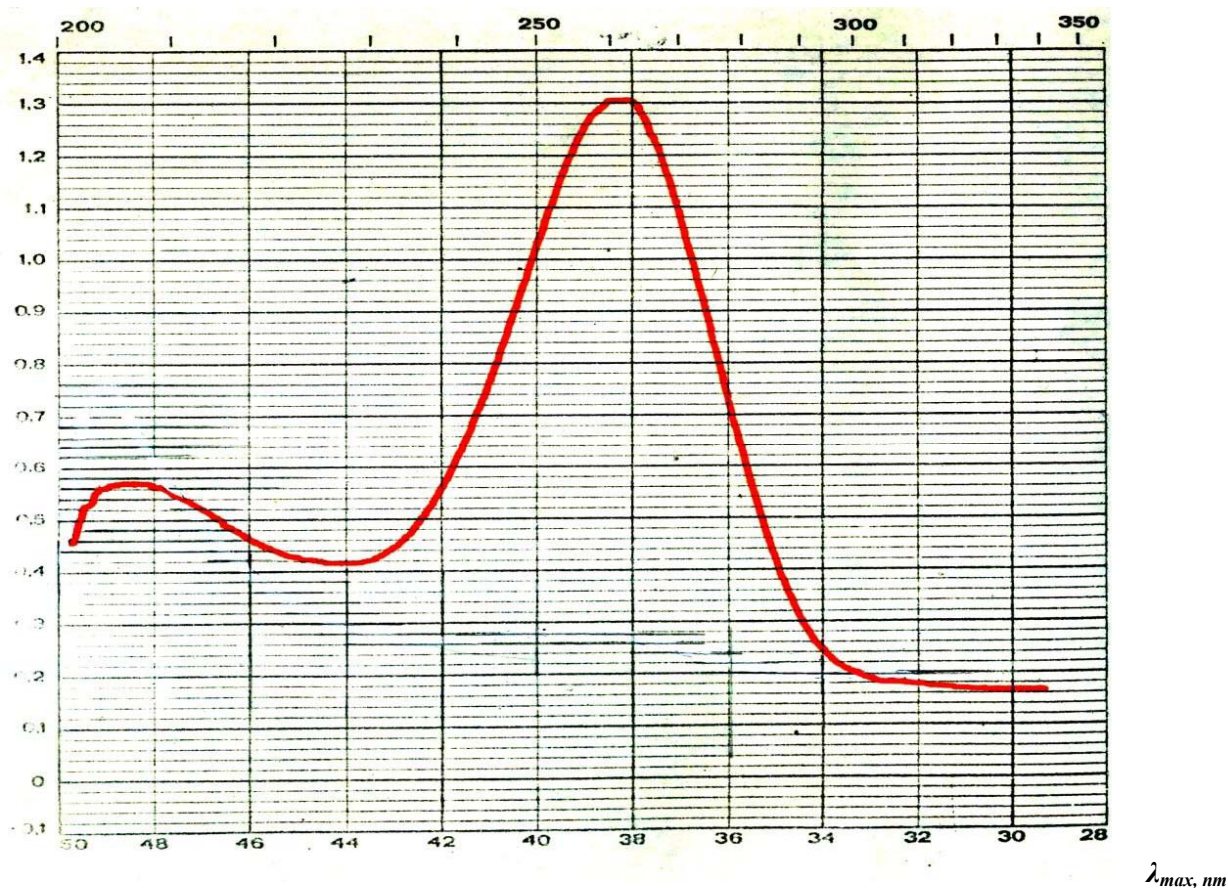


Fig.2. Spectrograma UV a uleiului *M. rotundifolia*.

**Descendența generativă  $F_2$**  (61 plantule), spre deosebire de  $F_1$ , se caracterizează prin segregarea atât a caracterelor morfologice, cât și biochimice. Majoritatea descendenților (88,4%) au moștenit morfologia formei materne, restul se deosebea de ea prin dimensiunile tufei, forma și culoarea frunzelor, gradul de pubescență, culoarea antociană a tulpinilor.

Au fost semnalate și deosebiri după intensitatea procesului de biosinteză a uleiului. La general, descendența studiată a acumulat mai puțin ulei ( $\langle x \rangle = 1,54\% \pm 0,08$ ), comparativ cu forma maternă (2,06%), dar s-a depistat și un număr semnificativ de descendenți ce depășeau forma maternă după acest indice.

În  $F_2$  limitele de variație după compoziția chimică sunt mai largi; astfel, paralel cu plantulele ce acumulează ulei bogat în compușii materni (mentol și mentonă – 60,5%, pulegonă – 10,5%, ceto-oxizi – 15,0%), s-au depistat plante în al căror ulei predomină terpenoizi cu funcția oxigenată la carbonul din poziția 2 a ciclului p-mentanic (carvona și derivații ei).

Din descendența studiată a fost selectată plantula Nr.29 cu o pondere de ulei net superioară (3,15%) formei materne (2,06%), în care predomină mentolul – 56,7% și mentona – 28%. Acest descendent a servit ca formă maternă pentru generația ulterioară.

**Descendența generativă  $F_3$**  (66 plantule) se caracterizează, ca și  $F_2$ , prin neuniformitate sub aspect morfologic și biochimic. La majoritatea descendenților predominau caracterele morfologice specifice formei materne, însă mai stabilă după acest indice este  $F_2$  (88,4%, comparativ cu 75% în  $F_3$ ). Restul plantelor se deosebea prin culoarea și forma frunzelor și inflorescențelor, gradul de pubescență, culoarea antociană a tulpinilor. Un tablou similar s-a semnalat și după ponderea de ulei (Fig.3). Generațiile  $F_1$ – $F_3$  se caracterizează prin diminuarea procesului de biosinteză a uleiului, ale cărui valori medii ating 1,18% în  $F_1$ , 1,54% în  $F_2$  și 1,43% în  $F_3$ . Concomitent au fost depistate și unele deosebiri. În  $F_3$  nu au fost evidențiați puiți care sunt net superiori formei materne după valoarea acestui indice.

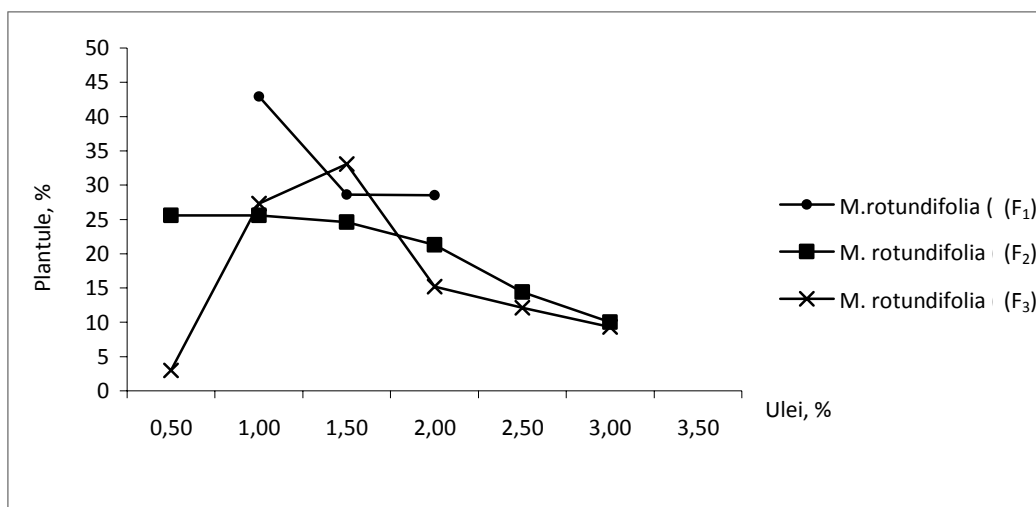


Fig.3. Variația ponderii de ulei în descendențele generative F<sub>1</sub> – F<sub>3</sub>.

Neuniformitatea compoziției chimice a uleiurilor descendenților studiați este confirmată, în primul rând, de limitele de variație a constantelor fizico-chimice (Tab.1).

Tabelul 1

Limitele de variație a indicilor fizico-chimici în descendențele studiate

Indicile	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>		F <sub>3</sub>	
	Limitele de variație	Plantule, %	Limitele de variație	Plantule, %	Limitele de variație	Plantule, %
Ponderea de ulei, %	-		-		0-0,49	3,0
	0,50-0,99	42,9	0,35-0,99	25,6	0,50-0,99	27,3
	1,00-1,49	28,6	1,00-1,99	50,0	1,0-1,49	33,1
	1,50-2,00	28,5	-		1,5-1,99	15,2
			2,00-2,49	14,4	2,0-2,49	12,1
			2,50-3,75	10,0	2,50-3,20	9,3
	<b>1,27-1,40</b>	<b>O<sub>+</sub></b>	<b>1,80-2,0</b>	<b>O<sub>+</sub></b>		
n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	1,4550-1,464	35,7	1,4550-1,464	60,7	1,4550-1,464	59,1
	1,456-1,474	7,2	1,456-1,474	9,8	1,456-1,474	10,6
	1,475-1,484	14,3	1,475-1,484	8,2	1,475-1,484	13,6
	1,485-1,494	21,4	1,485-1,494	14,8	1,485-1,494	9,1
	1,495-1,515	21,4	1,495-1,515	6,5	1,495-1,515	7,6
α <sub>D</sub> <sup>20</sup> , grad	-100 - -76	0	-100 - -76	3,3	-100 - -76	7,6
	-75 - -46	7,1	-75 - -46	13,1	-75 - -46	12,1
	-45 - -16	7,1	-45 - -16	50,8	-45 - -16	56,1
	-15 - +15	78,7	-15 - +15	27,9	-15 - +15	18,2
	+16 - +20	7,1	+16 - +55	4,9	+16 - +56	6,0
		<b>+10 - +12</b>	<b>O<sub>+</sub></b>	<b>-30 - -27</b>	<b>O<sub>+</sub></b>	
Alcoolii, %	0-20	85,8	0-20	36,1	0-20	0
	20-55	7,1	20-55	36,1	20-55	52,2
	56-75	7,1	56-75	27,8	56-75	41,3
					75-93	6,5
Cetone, %	0-20	85,7	0-20	26,2	0-20	6,1
	20-35	0	20-35	26,2	20-35	38,8
	35-61	14,3	35-61	39,4	35-65	55,1
			61-71	8,2		

Acest fapt a fost confirmat și prin analiza compoziției chimice cu ajutorul unor metode clasice (determinarea conținutului în alcooli și cetone), precum și contemporane (cromatografiile gaz-lichid, în strat subțire pe plăci de „Silufol” și preparativă pe plăci de sticlă; spectroscopia UV) [1,5].

Datele obținute demonstrează că generația F<sub>3</sub> se caracterizează printr-o diversitate mai semnificativă a caracterelor chimice.

În F<sub>3</sub>, paralel cu grupele de plante depistate în F<sub>2</sub> (mentolică, ceto-oxidă, carvonică și pulegonică), au apărut descendenți (4,5%) ce acumulează structuri aciclice, major fiind linaloolul (Tab.2).

Tabelul 2

Caracterul variabilității chimice în generațiile *M. rotundifolia*

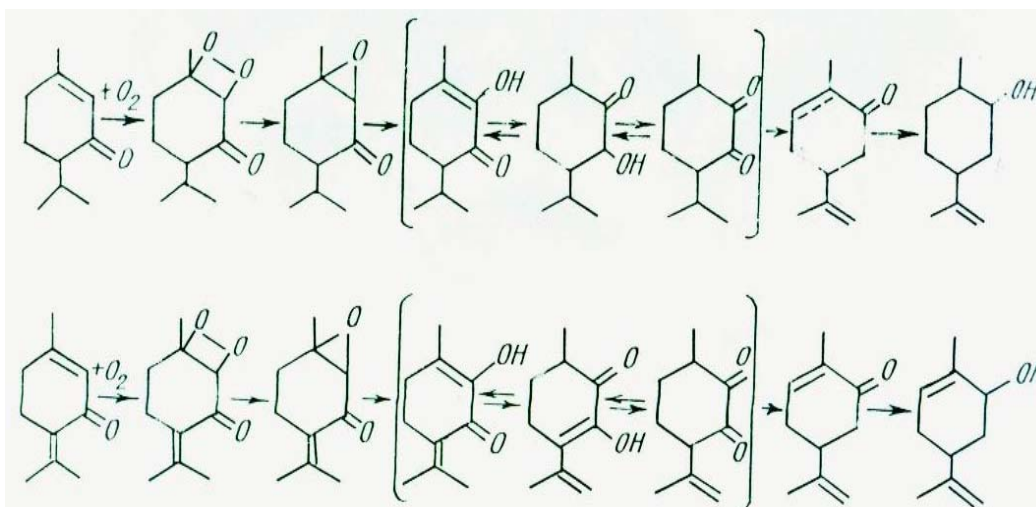
Generația	Ponderea de ulei			Grupele, %				
	$\langle x \rangle \pm S_{\langle x \rangle}$	S	V	C <sub>3</sub>			C <sub>2</sub>	Str. aciclice
				mentolică	pulegonică	cetooxidă	carvonică	linaloolică
<b>M.R. - O<sub>+</sub></b>	1,30±0,03	0,15	9,1					
M.R. - F <sub>1</sub>	1,18±0,09	0,51	43,2	28,6		71,4		
<b>M.R.- F<sub>1</sub> Nr.3 (O<sub>+</sub>)</b>	2,06±0,04	0,23	12,4					
M. R. - F <sub>2</sub>	1,54±0,08	0,73	47,5	60,5	10,5	15,0	14,0	
<b>M.R.-F<sub>2</sub> Nr.29 (O<sub>+</sub>)</b>	3,15±0,02	0,32	15,1					
M.R. - F <sub>3</sub>	1,43±0,08	0,64	44,8	53,0	12,2	21,2	9,1	4,5

**Notă:** M.R. – *Mentha rotundifolia*

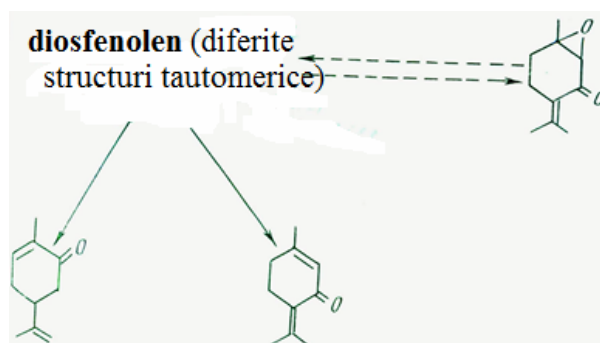
De menționat, că în descendențele F<sub>2</sub> și F<sub>3</sub> s-au evidențiat plantule ce se deosebeau de forma inițială atât după aspectul morfologic, cât și după setul de terpenoizi.

Segregarea atât de vastă a caracterelor chimice în F<sub>2</sub> și F<sub>3</sub> poate fi explicată prin originea hibridă a *M. rotundifolia* din flora Angliei. Paralel cu aceasta, în cadrul acestei specii au fost depistate forme ce acumulează ulei bogat în carvonă [2].

Referitor la calea biosintezei terpenozilor cu funcția oxigenată la carbonul din poziția 2 a ciclului p-mentanic există câteva ipoteze. După A.G. Nikolaev, acești compuși pot fi sintetizați din ceto-oxizi după următoarea schemă [3].



H.Hendriks a propus schema biogenetică, conform căreia diosfenolena este compusul inițial în formarea terpenozilor cu funcția oxigenată la carbonul din pozițiile 2 sau 3 ale inelului p-mentanic [4]:



Așadar, ambii cercetători sunt de părere că enolii sunt compuși intermediari în sinteza carvonei și a derivaților ei. Concomitent, ca terpenoid intermediar în veriga sintezei acestor compuși poate servi și limonena.

### Concluzii

1. Comun pentru descendențele generative  $F_1 - F_3$  a *M. rotundifolia* s-a dovedit a fi numai diminuarea procesului de biosinteză a uleiului (respectiv  $\langle x \rangle = 1,18$ ,  $\langle y \rangle = 1,54$  și  $1,43\%$ ) comparativ cu formele maternelle (respectiv  $\langle x \rangle = 1,30$ ;  $2,06$  și  $3,15\%$ ).

2. Descendenții  $F_1$  au repetat întocmai particularitățile formei inițiale, deosebindu-se între ei doar prin raportul cantitativ al componentelor (ceto-oxizi –  $71,4\%$ , mentol și mentonă –  $28,6\%$ ).

3. În  $F_2$  și  $F_3$ , spre deosebire de  $F_1$ , au apărut plantele ce se deosebeau după aspectul morfologic de forma inițială (respectiv,  $88,4\%$  și  $75\%$ ) prin forma și culoarea frunzelor, gradul de pubescentă, culoarea antociană a tulpinilor.

4. Limitele de variație după compoziția chimică sunt mai largi în  $F_3$  (5 grupe comparativ cu 4 grupe în  $F_2$  și 2 grupe în  $F_1$ ). În  $F_2$ , paralel cu plantele ce sintetizează setul de terpenoizi materni, apar și plantele în al căror ulei predomină terpenoizi cu funcția oxigenată la carbonul din poziția 2 a inelului p-mentanic, iar în  $F_3$  apar și plantele care sintetizează structuri aciclice. Astfel, apariția plantulelor ce sintetizează terpenoizi absenți la forma maternă poate fi explicată prin originea hibridă a *M. rotundifolia*.

5. În descendența generativă  $F_3$  se observă tendința reîntoarcerii la caracterele chimice ale formei inițiale (*M. rotundifolia*), în al căror ulei predomină ceto-oxizii.

6. Din  $F_3$  au fost selectate forme cu o pondere apreciabilă de ulei ( $2,50-3,15\%$ ), ce pot servi ca surse de substanțe biologice active – carvonă (nr.61), linalool (nr.21), mentol (nr.29).

### Referințe:

1. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. - Алма-Ата, Изд - во АН Казахской ССР, 1962.
2. Hendriks H. Chemotaxonomisch onderzoek van *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson // Pharm. weekbl., 1971, 106 e, no 12, p.153-164.
3. Николаев А.Г. Возможность направленного изменения состава терпеноидов у мяты путём межвидового скрещивания // Труды КГУ по ХПС. - Кишинёв, 1966, вып.6, с.3-15.
4. Hendriks H. A new relation scheme between the species and hybrids of the genus *Mentha* subgenus *Menthastrum* // Pharm. Weekbl., 1977, vol.112, no2, p.48-54.
5. Шаршунова Н., Шварц В., Микалец И. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биологии. - Москва: Мир, 1980.

Prezentat la 12.05.2010