

CZU: 582.949.2:581.192

## STUDIUL FITOCHIMIC ȘI TEHNOLOGIC AL SPECIEI *MONARDA FISTULOSA* L. CLONATĂ PRIN METODA DE MICROPROPAGARE *IN VITRO*

Igor CASIAN<sup>1\*</sup>, Ana CASIAN<sup>1\*</sup>, Tatiana CALUGARU-SPATARU<sup>2</sup>, Ion UNGUREANU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centrul de dezvoltare a medicamentului, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova; <sup>2</sup>Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova

Autor corespondent\*: [ana.casian@usmf.md](mailto:ana.casian@usmf.md)

**Introducere.** *Monarda fistulosa* L. este o plantă aromatică, alimentară și ornamentală, cu o compoziție fitochimică asemănătoare genurilor *Thymus* și *Origanum*. Producția ridicată de timochinonă (TQ) îi sporește atractivitatea ca plantă medicinală. Variabilitatea conținutului de compuși activi poate fi redusă prin selecție și înmulțire vegetativă, în timp ce micropropagarea *in vitro* reprezintă o metodă promițătoare pentru producția industrială [1].

**Scopul lucrării.** Determinarea compoziției fitochimice a clonei *M. fistulosa* obținute prin micropropagare *in vitro*, precum și randamentul uleiului volatil și TQ în comparație cu biotipul polimorf al plantei.

**Material și metode.** Prin fenotipare a fost selectat un exemplar cu producție maximă de fenoli volatili și TQ, care a fost supus micropropagării [1]. Părțile aeriene ale plantelor au fost recoltate în faza de înflorire. Din materialul vegetal, după fermentare, s-a obținut ulei volatil, din care a fost izolată timohidrochinona (THQ) folosind tehnologia elaborată anterior [2]. Analiza materialului vegetal și a uleiului volatil a fost realizată prin metoda HPLC, iar biotipul polimorf a fost utilizat pentru comparație.

**Rezultate.** Conținutul compușilor farmacologic activi volatili în *M. fistulosa* clonată a fost: suma de timol și carvacrol – 14,3±1,8 mg/g; TQ – 24,9±1,6 mg/g. Au fost depistate și cantități semnificative a diferitor grupe de compuși polifenolici. Din plantele clonate, după fermentare, a fost obținut ulei volatil cu conținut foarte înalt al TQ (62,9±0,94%). Randamentul uleiului volatil a constat 41,1±1,0 g per kg produs vegetal uscat vs 23,2±1,4 g/kg din *M. fistulosa* polimorfă, iar randamentul TQ – 25,9±0,30 g/kg vs 12,4±0,93 g/kg din plante polimorfe. Din uleiul volatil obținut a fost izolată substanța activă THQ cu randamentul 0,58 g la un gram de ulei, sau 23,8 g dintr-un kg produs vegetal, care a fost de 2,0 ori mai înalt, decât din planta polimorfă.

**Concluzii.** Valorile înalte ale conținutului compușilor farmacologic activi volatili în plantele clonate de *Monarda fistulosa* L. și variabilitatea lor scăzută confirmă păstrarea fenotipului plantei mamă. Clona studiată este mai eficientă pentru izolarea substanțelor individuale TQ și THQ, randamentele fiind de două ori mai mari comparativ cu biotipul polimorf a plantei.

**Cuvinte-cheie:** *Monarda fistulosa* L., *in vitro*, clonă, analiza fitochimică, timochinonă.

### Bibliografie.

1. CALUGARU-SPATARU, T. et al. Micropropagation of *Monarda fistulosa* L. plants by axillary bud proliferation. In: *Agrobiodivers Improv Nutr Health Life Qual*, 7, 2023(1):1-6. ISSN 2585-8246. DOI: [10.15414/ainhlq.2023.0001](https://doi.org/10.15414/ainhlq.2023.0001)

2. CASIAN I., CASIAN A. Obtaining thymoquinone and thymohydroquinone from Wild bergamot (*Monarda fistulosa* L.). *Moldovan Medical Journal*. December 2023; 66(2):5-11. ISSN 2537-6381 (Online). DOI: [10.52418/moldovan-med-j.66-2.23.01](https://doi.org/10.52418/moldovan-med-j.66-2.23.01)

---

**Mulțumiri: Cercetările au fost efectuate în cadrul Subprogramului 080301 și 011101, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării din Moldova, și Bursa #52310585 din Fondul Internațional Vișegrad.**

---

CZU: 582.949.2:581.192

**PHYTOCHEMICAL AND TECHNOLOGICAL STUDY OF WILD BERGAMOT, CLONED BY *IN VITRO* MICROPROPAGATION**

**Igor CASIAN<sup>1\*</sup>, Ana CASIAN<sup>1\*</sup>, Tatiana CALUGARU-SPATARU<sup>2</sup>, Ion UNGUREANU<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Scientific Center for Drug Research, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova; <sup>2</sup>Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Moldova State University

Corresponding author\*: [ana.casian@usmf.md](mailto:ana.casian@usmf.md)

**Introduction.** *Monarda fistulosa* L. is an aromatic, food, and ornamental plant with a phytochemical composition similar to the genera *Thymus* and *Origanum*. Its high thymoquinone (TQ) production makes it more attractive as a medicinal plant. The variability in active compound content can be reduced through selection and vegetative propagation, while *in vitro* micropropagation offers a promising method for industrial production [1].

**Aim of the study** was to determine the phytochemical composition of Wild bergamot, cloned by *in vitro* micropropagation, as well as the yield of essential oil and TQ in comparison with the polymorphous biotype of the plant.

**Material and Methods.** As a result of phenotyping, an exemplar with the maximum production of volatile phenols and TQ was selected and subjected to micropropagation by axillary bud proliferation [1]. Aerial parts of the plants were harvested at the flowering phase. From the plant material, after fermentation, essential oil was obtained, from which thymohydroquinone (THQ) was isolated using a previously developed technology [2]. Analysis of the plant material and volatile oil was performed using HPLC, with the polymorphous biotype used as a comparison.

**Results.** The content of volatile pharmacologically active components in the cloned Wild bergamot was: the sum of thymol and carvacrol – 14.3±1.8 mg/g; TQ – 24.9±1.6 mg/g. Significant amounts of various groups of polyphenolic compounds were also found. From the cloned plants, after fermentation, the essential oil with very high content of TQ (62.9±0.94%) was obtained. The yield of essential oil was 41.1±1.0 g per kg of dry plant material vs 23.2±1.4 g/kg from the polymorphous Wild bergamot, and the yield of TQ – 25.9±0.30 g/kg vs 12, 4±0.93 g/kg from polymorphous plants. From the obtained essential oil, the active substance THQ was isolated with a yield of 0.58 g per gram of oil, or 23.8 g from 1 kg of plant material, which is 2.0 times higher than from the polymorphous plants.

**Conclusions.** High values of the content of volatile pharmacologically active components in cloned plants of Wild bergamot and their low variability confirm the preservation of the phenotype of the mother plant. The studied clone is most suitable for isolating individual substances TQ and THQ, the yield of which was twice high as from the polymorphous biotype of the plant.

**Key words:** *Monarda fistulosa* L., *in vitro*, clone, phytochemical analysis, thymoquinone.

#### **Bibliography.**

1. CALUGARU-SPATARU, T. et al. Micropropagation of *Monarda fistulosa* L. plants by axillary bud proliferation. In: *Agrobiodivers Improv Nutr Health Life Qual*, 7, 2023(1):1-6. ISSN 2585-8246. DOI: [10.15414/ainhlq.2023.0001](https://doi.org/10.15414/ainhlq.2023.0001)
2. CASIAN I., CASIAN A. Obtaining thymoquinone and thymohydroquinone from Wild bergamot (*Monarda fistulosa* L.). *Moldovan Medical Journal*. December 2023; 66(2):5-11. ISSN 2537-6381 (Online). DOI: [10.52418/moldovan-med-j.66-2.23.01](https://doi.org/10.52418/moldovan-med-j.66-2.23.01)

---

**Acknowledgments: Research was carried out within the Subprogram 080301 and 011101, funded by the Ministry of Education and Research of Moldova, and Scholarship #52310585 from the International Visegrad Fund.**

---

#### **Authors' ORCID**

Igor Casian: <https://orcid.org/0000-0001-6392-3804>

Ana Casian: <https://orcid.org/0000-0001-8876-3691>

Tatiana Calugaru-Spataru: <https://orcid.org/0000-0002-9671-6948>