

# Rezultate biometrice ale plantulelor de grâu, tomate și busuioc în rezultatul iradierii cu unde GSM și 3G

Gubceac Natalia  
Catedra Fiziologia Omului și Biofizică  
USMF "Nicolae Testemițanu"  
Chișinău, Moldova  
natalia.gubceac@usmf.md

Gubceac Natalia, Lazar Gabriel  
Departamentul Ingineria Mediului  
Universitatea "Vasile Alecsandri"  
Bacău, Romania  
glazar@ub.ro

**Abstract.** The impetuous development of modern communication technologies as well as the increase of the life rhythm generated the enhancement of communication needs and connections to data services at high speeds. These led to a corresponding increase of the energy consumed and respectively released into the ether. It should be borne in mind that usually the speeding up of wireless communication is done by moving to higher frequencies, which leads to the increase of energy emitted in the corresponding frequency domain in order to cover required area. The purpose of this study is to study the influence of some radiation in the GSM and 3G frequencies on the germination and growth of wheat grains and tomato seeds. These frequencies were selected following previous observations as the most intense in the urban area. As trial samples, wheat cultures (*Triticum aestivum L.*, *Drophia spp.*), cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) and basil (*Ocimum basilicum*) were selected, the radiation being produced and controlled by two radio frequency amplifiers for the 3G (UL1920-1990, DL2110-2180) and GSM (UL880-915, DL925-960). For wheat, there was a variation of the germination rate in the range of 62% to 79.3%, depending on the applied radiation. For tomatoes, the germination rate vary from 56% to 62.6%. For basil, the germination rate vary from 57% to 62%. As control samples, the plantlets were grown in a Faraday cage and under normal laboratory conditions. The germination rate at the 14th day, the length of the stem and root of the plantlets, as well as the number of plantlets for which the first leaves appeared were studied.

**Termeni cheie**—rata de germinare, radio frecvență.

## I. INTRODUCERE

Ținând cont de cele expuse în literatura de specialitate este clar că plantele sunt expuse continuu la câmpurile electromagnetice (CEM) de radiofrecvență (RF) deoarece nu le pot evita, fiind fixe față de sursa de emisie. Analizând mai multe studii [1,2], am ajuns la concluzia ca se cunoaște puțin despre un posibil mecanism care explică modul în care expunerea la CEM de RF poate provoca efecte biologice/ecologice. Efectele negative ale CEM de RF au fost observate în principal legate de inhibarea creșterii plantelor expuse [3,4].

Scopul acestei lucrări a fost de iradia cu RF de tip GSM și RF mai multe plante și de a efectua măsurări biometrice și citogenetice asupra lor în condițiile date.

## II. METODEDE ȘI MATERIALE

Materialul principal utilizat în acest studiu este reprezentat de undele de radio frecvența din mediu, dar amplificate cu ajutorul a două amplificatoare (antena direcțională logaritmică) RFA03. Un amplificator funcționează pentru frecvența UL 880-915 MHz, DL 925-960 MHz (GSM) și al doilea amplificator pe frecvența UL 1920-1990 MHz, DL 2110-2180 MHz (3G). Ca plante de studiu au fost folosite boabe de grâu (*Triticum aestivum L.*) soiul Dropia, semințe de tomate (*Lycopersicon esculentum*) tip Cherry și semințe de busuioc (*Ocimum basilicum*). Întreg lotul de semințe a fost împărțit în patru grupe, fiind supuse la patru tipuri de iradiere după cum urmează:

- Lotul de plantule crescut în condiții normale de laborator (plantulele de control);
- Lotul de plantule crescut în cușca Faraday;
- Lotul de plantule crescut în cușca Faraday, iradiate cu UL 880-915 MHz, DL 925-960 MHz (GSM);
- Lotul de plantule crescut în cușca Faraday, iradiate cu UL 1920-1990 MHz, DL 2110-2180 MHz (3G).

Toate patru loturi s-au aflat în aceeași cameră de laborator, în aceleași condiții de luminozitate și umiditate. Fiecare lot este compus din câte 3 germinatoare a câte 50 boabe/semințe fiecare, după cum se vede în imaginea de mai jos (Figura 1). Pentru început în fiecare germinator s-a aflat câte 250ml de apă. Zilnic s-a adăugat câte 25ml apă per germinator.



Fig. 1: Germinatoare cu semințe de busuioc, tomate și boabe de grâu.

Plantule au fost crescute 14 zile numai cu apă de la robinet. A fost calculată rata de germinare la a treia zi ( $Rg_3$ ) și rata de germinare la a 14-a zi ( $Rg_{14}$ ), conform formulei (1) și (2) [5-7].  $Rg_3 = n/N_1 * 100$  (%) (1)

$$Rg_3 = n/N_1 * 100$$
 (2)

unde  $n$  – numărul semințelor germinate după 3 zile,  $N_1$  – numărul total de semințe (150buc);

$$Rg_{14} = n/N_2 * 100$$
 (3)

unde  $n$  – numărul semințelor germinate după 14 zile,  $N_2$  – numărul total de semințe (150 buc).

### III. REZULTATE

Au fost numărate numărul de semințe/boabe germinate la a treia și la 14-a zi. A fost calculată rata de germinare pentru fiecare lot de plantule în parte. Au fost măsurate lungimile

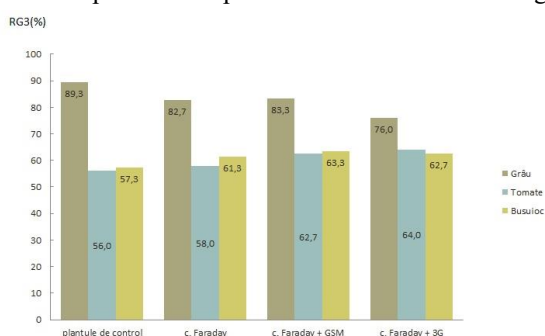


Fig. 2: Rata de germinare a semințelor/boabelor la a treia zi.

tulpinilor și a rădăcinilor fiecărei plantule în parte. Pe parcursul experimentelor plantulele s-au dezvoltat diferit, în afară de frunzele cotiledonate au început să apară primele perechi de frunze. Toate rezultatele sunt prezentate în graficele de mai jos.

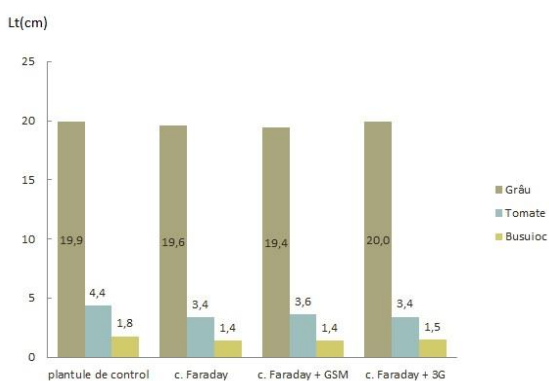


Fig. 3: Lungimea medie a tulpinii plantulelor.

### IV. CONCLUZII

Câmpul electric generat de undele de radiofrecvență interacționează diferit cu fiecare specie de plante în parte. Am urmărit cum are loc germinarea, dezvoltarea creșterea câtorva

soiuri de plante, iradiate continuu. Drept exemplu rata de germinare la a treia zi (Fig.2), a fost diferită pentru soiurile pe

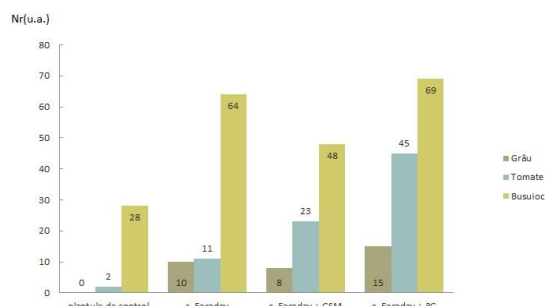


Fig. 4: Numărul de plantule cu primele frunze.

care le-am folosit, de exemplu, rata maximă 89% pentru boabele de grâu a fost la probele control, pentru semințele de tomate, rata maximă 64%, pentru semințele iradiate cu unde 3G, iar pentru semințele de busuioc, a fost de 63%, pentru semințele iradiate cu GSM. Rata maximă de germinare la a 14-a zi, pentru grâu a fost la probele control, am putea spune că undele GSM și 3G ar putea inhiba puțin rata de germinare pentru grâu. Pentru tomate și busuioc nu s-a fixat o diferență foarte vizibilă între toate probele. Lungimea medie a tulpinii plantulelor (Fig.3), cât și lungimea medie a rădăcinilor nu prezintă diferențe mari pentru grâu, iar pentru tomate și busuioc, undele GSM și 3G, ar genera creșterea rădăcinilor și ar stopa din creșterea tulpinii plantulelor. Un element important în dezvoltarea plantulelor l-a prezentat apariția primelor frunze. Cel mai mare număr de plantule de tomate cu frunze a fost la probele iradiate cu frecvențe 3G, iar la busuioc și grâu, cele mai multe plantule cu frunze au fost la probele iradiate cu 3G și la probele din cușca Faraday fără radiații (Fig.4).

### BIBLIOGRAFIE

- [1] U. J. Pittman, Magnetism and plant growth: iii. Effect on germination and early growth of corn and beans, Canadian Journal of Plant Science, 1965, 45(6): 549-555;
- [2] D. Krizaj, V. Valencic, The Effect of ELF Magnetic Fields and Temperature on Differential Plant Growth, Journal of Bioelectricity, Volume 8, 1989 - Issue 2, 159-165;
- [3] R. Ruzic, I. Jerman, N. Gogala, Water Stress Reveals Effects of Elf Magnetic Fields on the Growth of Seedlings, Journal Electro- and Magnetobiology, Volume 17, 1998 - Issue 1, 17-30;
- [4] I.A. Lebedinski, A.Y. Lavrskij, N.A. Chetanov, A.F. Kuzaev, O.A. Artamonova, influence of frequency of electromagnetic radiation of decimeter range on mitosis in plant tissues, Scientific journal Fundamental research, ISSN 1812-7339, 2013;
- [5] A. Baumgarten, H. Spiegel, Phytotoxicity (Plant tolerance). 2004, Vienna: Agency for Health and Food Safety;
- [6] A. Białowiec, A. Albuquerque, and P.F. Randerson, The influence of evapotranspiration on vertical flow subsurface constructed wetland performance, Ecological Engineering, 2014. 67(0): p. 89-94;
- [7] A. Białowiec, P.F. Randerson, Phytotoxicity of landfill leachate on willow – Salix amygdalina L. Waste Management, 2010. 30(8-9): p. 1587-1593.