

CERCETĂRI PRELIMINARE ASUPRA INFLUENȚEI COMPOZIȚIEI SPECTRALE A LUMINII ÎN PROCESELE DE GERMINAȚIE, CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE LA *SOLANUM LYCOPERSICUM* L. (TOMATĂ)

CONSTANTINESCU Matei, PREDAN Gențiana Mihaela Iulia, LAZĂR Daniela Anca
UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI, FACULTATEA DE BIOLOGIE

INTRODUCERE

Iluminarea controlată reprezintă una dintre cele mai importante tehnici de manipulare a caracteristicilor de interes la plantele cultivate. Astfel, un aspect des urmărit în creșterea controlată a plantelor îl reprezintă sporirea secreției anumitor substanțe de interes. O creștere a eficienței în diverse culturi agrare poate însemna o reducere a spațiului utilizat pentru agricultură, metodă care ar aduce mari îmbunătățiri stării de conservare a biodiversității din zonele puternic exploatate agricol. (McLaughlin și Mineau, 1995)

MATERIAL ȘI METODĂ

- Ca material biologic au fost utilizate semințe de *Solanum lycopersicum* L. hibridul Prekos F1 și plantulele rezultate în urma germinării acestor semințe.
- Energia și facultatea germinativă (Boldor și colab, 1983) au fost studiate în patru variante de iluminare: roșu îndepărtat (720 nm), albastru (440-450 nm), alb cu compoziție spectrală completă (6500K) și întuneric.
- Pentru a urmări influența diferitelor compoziții spectrale asupra proceselor de creștere și dezvoltare s-au utilizat plantule în vârstă de 14 zile, care au fost ținute ulterior câte 21 de zile în următoarele condiții. (Fig. 2)
- De asemenea, au fost utilizate alte plantule în vârstă de 14 zile pentru a fi expuse la lumină albă și lumină albă suplimentată cu lumină ultraviolet UV-A cu scopul de a detecta efectele asupra micromorfologiei perilor tectori și secretori de la nivel foliar și caulinar.

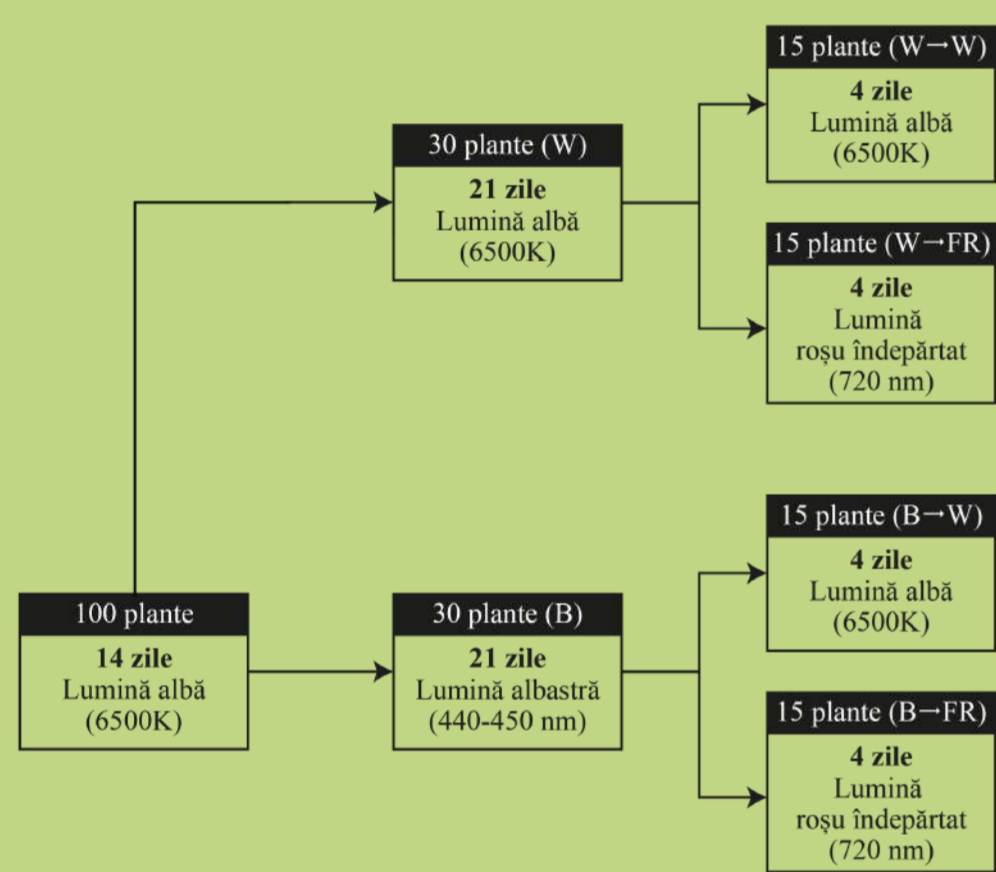


Fig. 2. – Metodologia de desfășurare a experimentelor de creștere și dezvoltare (original).

REZULTATE ȘI COMENTARII

Experimentul I - GERMINAȚIE

În urma determinării energiei și facultății germinative s-a observat că expunerea semințelor la lumina de roșu îndepărtat a avut un efect inhibitor, germinația fiind favorizată în varianta în care semințele au fost ținute la întuneric. Aceleași rezultate au fost obținute și de alți autori (Appenroth și colab., 2006) dar în cazul altor specii și anume *Cucumis sativus* și *Lactuca sativa*. (Fig. 3)

EXPERIMENTUL I I - CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE

Procesul de creștere a fost estimat prin măsurarea a trei parametri care au vizat lungimea și grosimea tulpinii și numărul de segmente foliare. (Fig. 4) Se poate observa clar o vigourozitate crescută a plantelor în urma expunerii la lumina cu compoziție completă, spre deosebire de cele expuse doar la lumina roșie și albastră. Acest fapt demonstrează importanța luminii galbene și verzi pentru vegetație. (Smith și colab., 2017)

Totuși, internodurile plantelor expuse la lumină roșie au crescut semnificativ, fenomen care era de așteptat din literatura de specialitate. (Vince-Prue, 1977) O caracteristică interesantă și care poate prezenta interes industrial.

EXPERIMENTUL III – IRADIERE CU UV-A

Aspectul morfologic al organelor vegetative de la *Solanum lycopersicum* L. este influențat de compoziția spectrală a luminii. Astfel, s-a analizat în mod deosebit micromorfologia perilor tectori și secretori în urma expunerii constante a plantelor la lumină albă și la lumină albă suplimentată cu UV-A. (Singh și colab., 2006) (Fig. 5). S-a observat o creștere evidentă a numărului și dimensiunilor celor două categorii de peri expuși la lumină albă suplimentată cu UV-A, comparativ cu expunerea doar la lumină albă.

BIBLIOGRAFIE

- Appenroth K-J., Lenk G., Goldau L., Sharma R., 2006. Tomato seed germination: regulation of different response modes by phytochrome B2 and phytochrome A. *Plant, Cell și Environment*, 29(4), 701–709. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01455.x>
- Boldor O., Raianu O., Trifu M., 1983. Fiziologia Plantelor lucrări practice. Editura Didactică și Pedagogică București.
- McLaughlin A., Mineau P. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 55(3), 201–212. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(95\)00609-V](https://doi.org/10.1016/0167-8809(95)00609-V)
- Smith H. L., Meausland L., Murchie E. H. 2017. Don't ignore the green light: Exploring diverse roles in plant processes. In *Journal of Experimental Botany*. <https://doi.org/10.1093/jxb/erx098>
- Vince-Prue D. 1977. Photocontrol of stem elongation in light-grown plants of *Fuchsia hybrida*. *Planta*. <https://doi.org/10.1007/BF00391913>
- Singh S. S., Kumar P., Rai A. K. 2006. Ultraviolet radiation stress: Molecular and physiological adaptations in trees. In *Abiotic Stress Tolerance in Plants*. https://doi.org/10.1007/1-4020-4389-9_6

Caracteristici tehnice ale camerei de vegetație

Camera de creștere prezintă două incinte de vegetație echipate cu senzori de presiune, umiditate, temperatură, ventilatoare pentru circulația aerului și o pompă de irigație controlată de la distanță (Fig. 1).

Incinta superioară este echipată cu două seturi de LED-uri. Primul set este format din 30 de diode care emit lumină de roșu îndepărtat (720 nm) și 15 diode care emit lumină albastră (440-450 nm), ambele setate să emită aproximativ 16 W.

Incinta inferioară este echipată cu 6 LED-uri de lumină albă, de culoare 6500K, setate să emită aceeași putere luminoasă ca cele din incinta superioară. De asemenea în această incintă se găsesc două lămpi fluorescente de lumină UV-A.

Parametrii au fost controlați de la distanță iar datele au fost monitorizate și stocate prin intermediul unui server atașat pe cloud.



Fig. 1. Reprezentare 3D a camerei de vegetație (original)

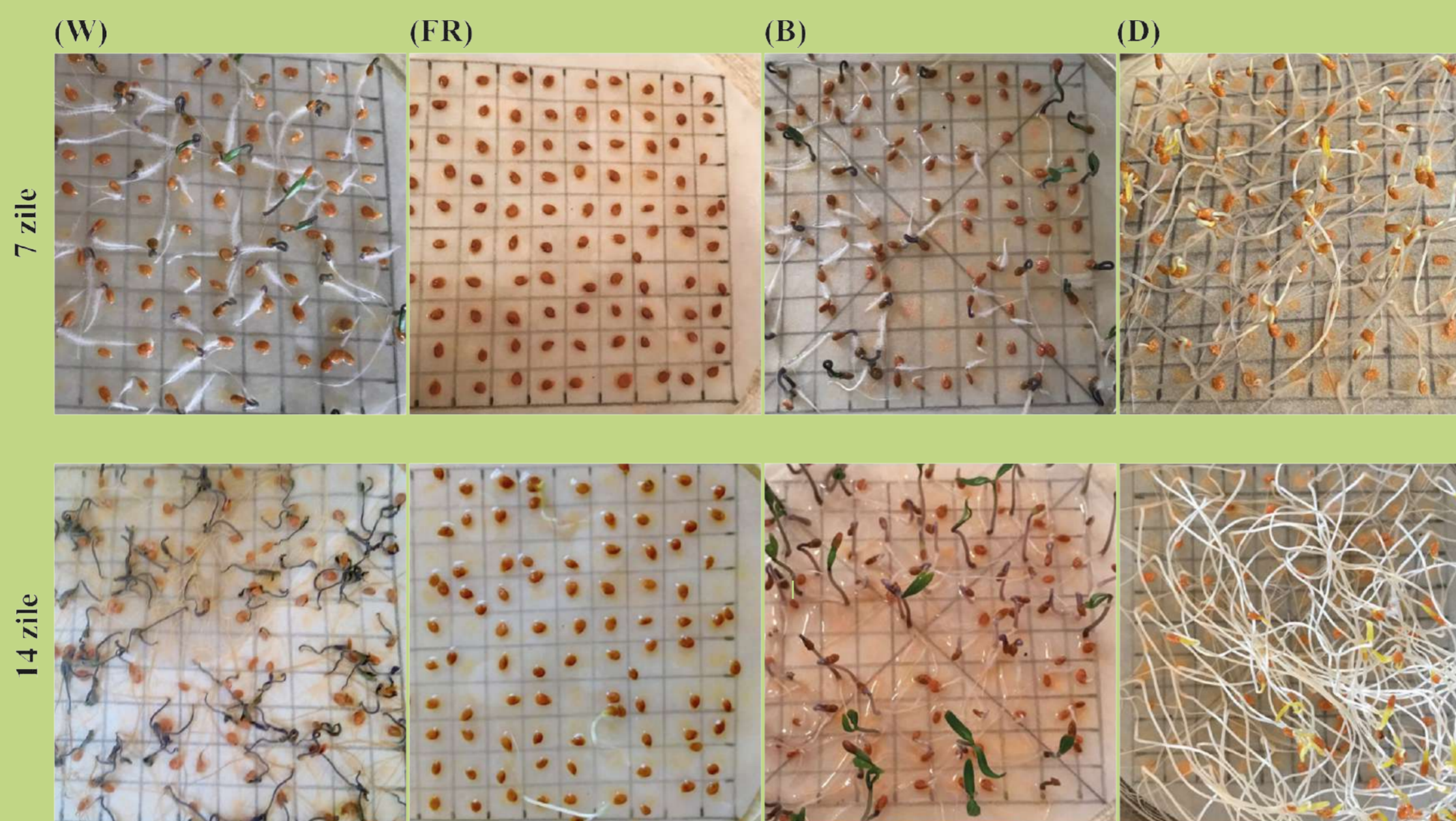


Fig. 3. – Aspectul semințelor germinate, la 7 zile (sus) și 14 zile (jos), expuse la lumină albă (W), lumină albastră (B), lumină de roșu îndepărtat (FR) și întuneric (D) (original).

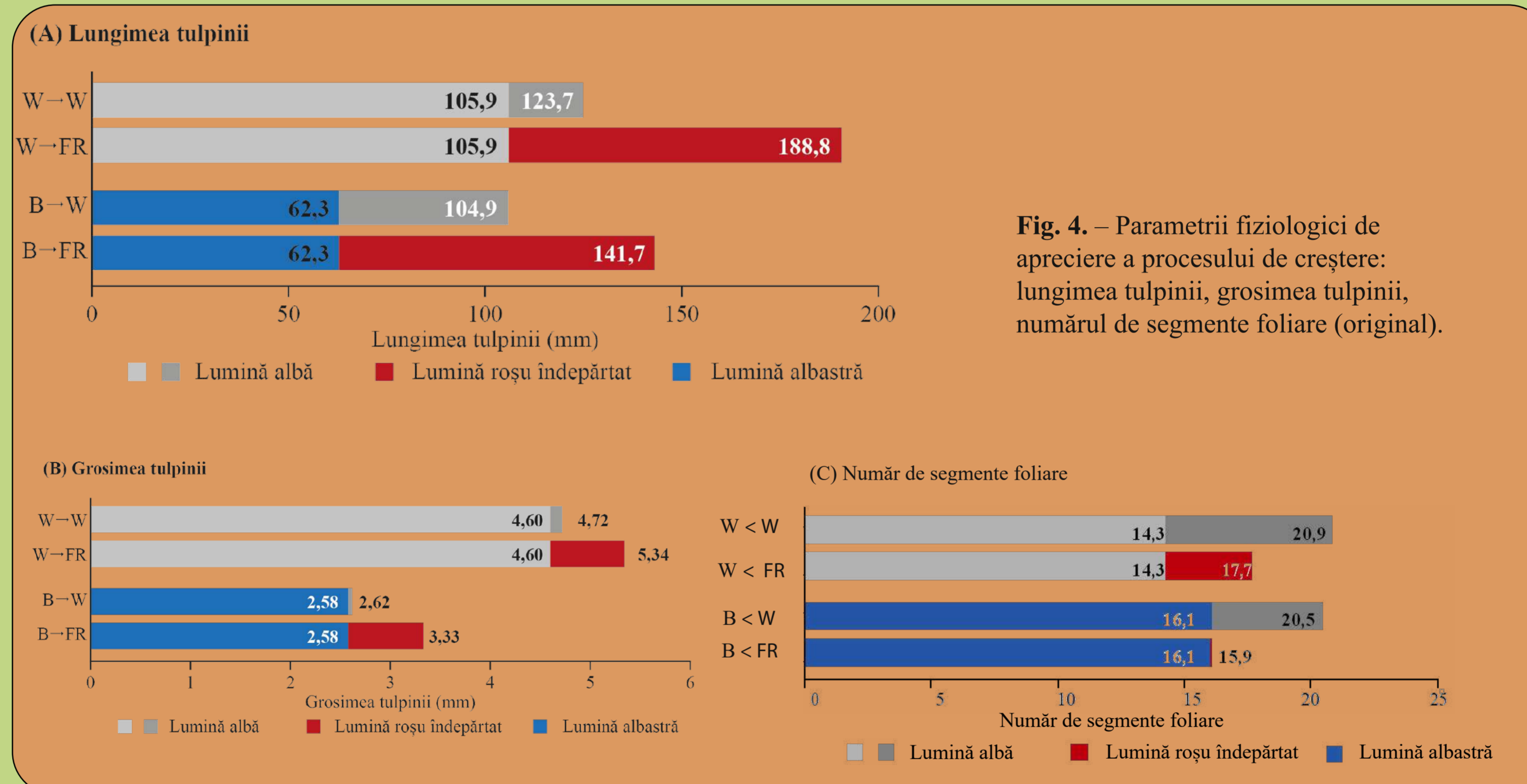


Fig. 4. – Parametrii fiziologici de apreciere a procesului de creștere: lungimea tulpinii, grosimea tulpinii, numărul de segmente foliare (original).

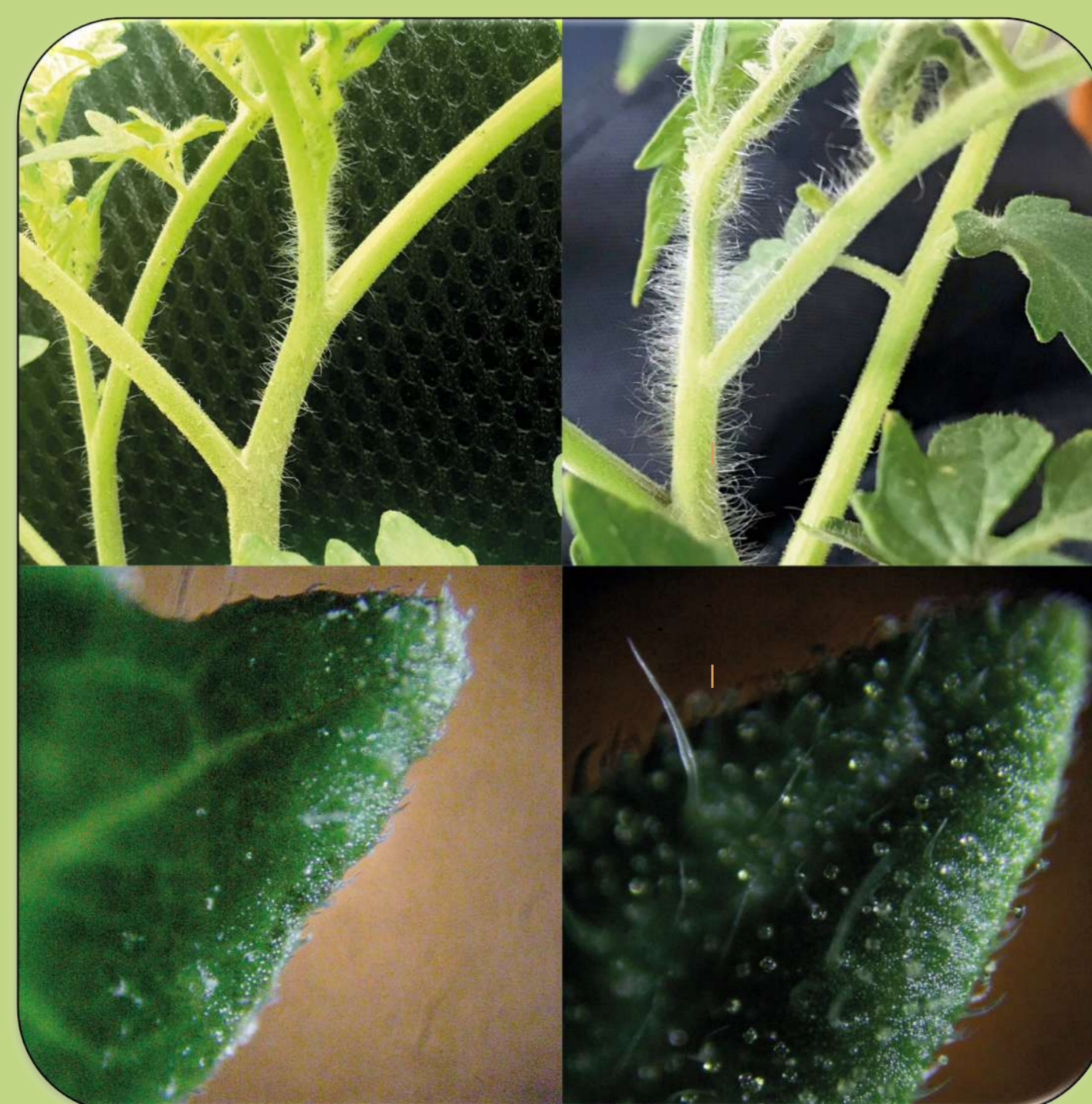


Fig. 5. – Aspectul perilor tectori și secretori de la nivelul epidermei caulinare și foliare (4x) de *Solanum lycopersicum* L. expuse la lumină albă de 6500K (stânga) și lumină albă suplimentată cu UV-A (dreapta). (original).

CONCLUZII

Creșterea plantelor este puternic influențată de compoziția spectrală a luminii la care acestea sunt expuse. În cadrul acestor experimente am reușit să confirmăm mai multe teorii găsite în literatura de specialitate:

- Germinația semințelor de *Solanum lycopersicum* L. a fost inhibată de lumina roșu îndepărtat, dar s-a desfășurat optim la întuneric, ceea ce a confirmat teoria unei forme active de fitocrom preexistente în sămânță.
- Se menționează faptul că lumina roșu îndepărtat determină creșterea în lungime a tulpinii, lumina albă produce, în condiții ambientale optime, o creștere mai puțin intensă, dar sănătoasă, iar lumina albastră este nefavorabilă în perioada de creștere vegetativă a plantei.
- Aspectul morfologic al organelor vegetative de la *Solanum lycopersicum* L. este influențat de compoziția spectrală a luminii. Astfel, s-a analizat în mod deosebit micromorfologia perilor tectori și secretori în urma expunerii constante a plantelor la lumină albă și la lumină albă suplimentată cu UV-A. S-a observat o creștere evidentă a numărului și dimensiunilor celor două categorii de peri expuși la lumină albă suplimentată cu UV-A, comparativ cu expunerea doar la lumină albă.