

## MODEL DE ANALIZĂ A SCURGERII ELECTROLIȚILOR LA PLANTELE DE SOIA

### ANALYSIS MODEL OF ELECTROLYTE LEAKAGE IN SOYBEAN PLANTS

*Ion GANEA, ORCID: 0000-0002-9346-2575*

*Ana BÎRSAN, ORCID: 0000-0003-1696-080X*

*Gheorghe CĂPĂȚĂNĂ, ORCID: 0000-0002-3897-6637*

*Universitatea de Stat din Moldova*

**CZU: 631.8:633.34**

e-mail: [ganea.ion@usm.md](mailto:ganea.ion@usm.md)

e-mail: [anabirsan@yahoo.com](mailto:anabirsan@yahoo.com)

e-mail: [gheorghe.capatana@usm.md](mailto:gheorghe.capatana@usm.md)

Schimbările climatice, seceta și temperaturile ridicate din ultima vreme conduc la necesitatea sporirii adaptabilității plantelor pentru a face față acestor schimbări. Temperaturile ridicate au un impact semnificativ asupra proceselor fiziologice care au loc în plante. Un indicator important al acestor schimbări este scurgerea electroliților ce reprezintă substanțe chimice cu rol esențial în reglarea diferitelor procese care se desfășoară în plante [1].

Din punct de vedere nutrițional, electroliții sunt reprezentați de mineralele esențiale: natriu (sodiu, Na), potasiu (K), clor (Cl), calciu (Ca), magneziu (Mg), fier (Fe), fosfat și bicarbonat. Ca urmare a influenței unor factori, cum ar fi temperatura, are loc modificarea numărului de electroliți care conduc la producerea unor dezechilibre în plante [2].

S-au procesat datele obținute experimental referitor la scurgerea electroliților în frunzele plantelor de soia (*Glicine max* Merrill.) la temperatura de 46° C, 48° C, 50° C și 52° C la grupul *Martor* și la grupul tratat foliar cu compusul de natură humică *Biovit*.

Se declară variabilele pentru procesarea datelor experimentale:

$C46 = \{195, 171\}$ ;  $C48 = \{212, 230\}$ ;  $C50 = \{246, 227\}$ ;  $C52 = \{266, 254\}$ .

Se creează graficul care demonstrează media scurgerii electroliților la temperatura de 46°-52° C pentru genotipul *Clavera* la grupul *Martor* și la grupul tratat cu *Biovit* (Fig.) [3]:

```
ListLinePlot[Transpose[{C46,C48,C50,C52}], Ticks→{{{1,"46°"}, {2,"48°"}, {3,"50°"},{4,"52°"}},  
Automatic}, Mesh→All, MeshStyle→{PointSize[0.02], Red}, PlotStyle→{{Dashing, Line},  
{Dashing[0.01], Thickness[0.01]}, PlotLabel→HoldForm[Soiul Clavera], AxesLabel→ {"Grade",  
"μS/cm"}, PlotLegends→ {"Martor", "Biovit "}, LabelStyle→Directive[Bold,10],  
AxesStyle→Directive[RGBColor[0.2,0.4,0.], AbsoluteThickness[1.5]], AxesOrigin→{.8,100}] //N
```

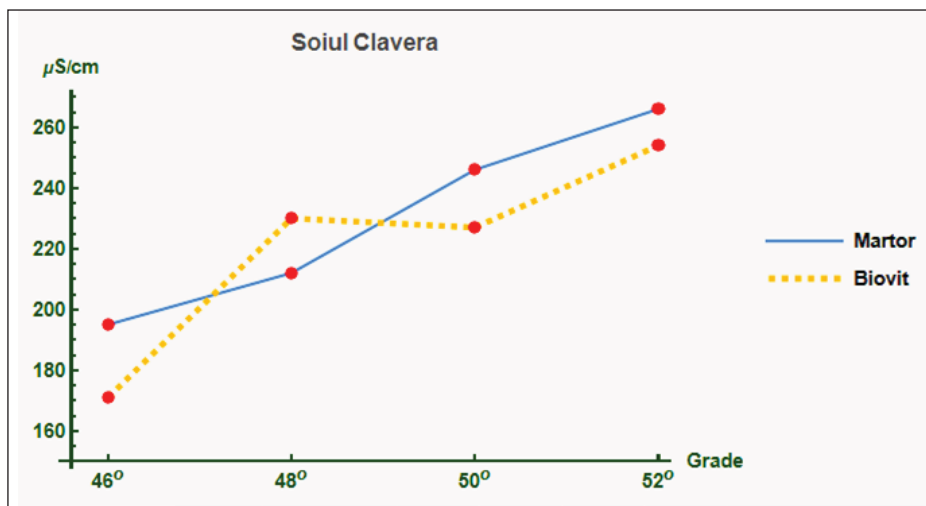


Fig. Scurgera electroliților la grupul *Martor* și la grupul tratat cu *Biovit*

S-au elaborat funcțiile pentru analiza influenței preparatului *Biovit* asupra scurgerii electroliților la soiul *Clavera*. Se compară eșantionul de plante la care s-a administrat humatul cu lotul de control (martorul) și aflăm diferența de scurgerii electroliților în procente ( $\Delta$ ), diferența mediilor eșantioanelor ( $\bar{d}$ ), eroarea standard a diferențelor ( $S_{\bar{d}}$ ), rezultatul testului  $t$ , limita celei mai mici diferențe semnificative la pragul de semnificație de 0.05 și 0.01 ( $lsd$ ). Rezultatul este prezentat în tabel 1. O influență semnificativă este notată cu \* ce denotă influență semnificativă la nivel de veridicitate 95% și \*\* - influență semnificativă la nivel de veridicitate de 99% [3,4].

Tabel

Rezultatul influenței compusului de natură humică *Biovit* asupra scurgerii electroliților

Comparație	$\Delta$ (%)	$\bar{d}$	$S_{\bar{d}}$	$t$	$lsd_{0,05}$	$lsd_{0,01}$
<i>Clavera 46°C Martor vs Biovit</i>	-14	24	6.18	3.88*	13.2*	23.2**
<i>Clavera 48°C Martor vs Biovit</i>	7.69	17.7	12.1	1.46	25.7	45.3
<i>Clavera 50°C Martor vs Biovit</i>	-8.68	19.7	6.43	3.06*	13.7*	24.1
<i>Clavera 52°C Martor vs Biovit</i>	-4.86	12.3	3.06	4.03*	6.52*	11.5**

Au fost obținute următoarele rezultate:

- la 25°C valoarea  $t$  calculată este **4.32**, care este mai mare decât valoarea  $t$  critică la 4 grade de libertate pentru nivelul de certitudine de 95% – **2.13** și 99% – **3.75**, prin urmare, **se respinge ipoteza nulă** la ambele nivele de certitudine;
- la 46°C valoarea  $t$  calculată este **3.88**, fiind mai mare decât valoarea  $t$  critică, astfel **se respinge ipoteza nulă** la ambele nivele de certitudine;
- la 48°C valoarea  $t$  calculată este **1.46**, care este mai mică decât valoarea  $t$  critică, **ipoteza nulă se confirmă** la ambele nivele de certitudine;

• la 50°C valoarea  $t$  calculată este **3.06** și este mai mare decât valoarea  $t$  critică pentru nivelul de certitudine de 95% – **2.13**, dar mai mică la nivel de 99% – **3.75**, prin urmare, **se respinge ipoteza nulă** doar la nivel de certitudine de 95%;

• la 52°C valoarea  $t$  calculată este **4.03**, fiind mai mare decât valoarea  $t$  critică, **ipoteza nulă se respinge** la ambele nivele de certitudine.

Valorile negative indică scurgerea a mai puțini electroliți, ceea ce reprezintă un rezultat pozitiv.

Rezultatele obținute cu testul  $t$  pot fi confirmate cu ajutorul **limitei celei mai mici diferențe semnificative (LSD)**<sup>1</sup> care reprezintă limita abaterilor aleatorii a celor două eșantioane și se calculează după formula

$t * S_{\bar{d}}$  unde  $t$  – rezultatul testului  $t$ ;  $S_{\bar{d}}$  – eroarea mediei diferențelor celor două eșantioane analizate. Dacă rezultatul obținut este mai mic decât media diferențelor eșantioanelor ( $\bar{d}$ ) se respinge ipoteza nulă, altfel ipoteza nulă se acceptă:  $lsd \leq \bar{d} \neq H_0$ ;  $lsd > \bar{d} = H_0$  [4, 6]. Valorile  $lsd$  obținute (Tab.) confirmă rezultatul anterior.

**În concluzie:** utilizarea compusului de natură humică *Biovit* micșorează semnificativ scurgerea electroliților în frunzele plantelor de soia, supuse temperaturilor extreme.

### **Referințe:**

1. DASCALIUC, Al., CUZA, P. *Senescența și scurgerea electroliților din frunzele stejarului pedunculat (Quercus robur L.) cu diferite termene de înfrunzire*. [Accesat 25.08.2022] Disponibil: [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/20-25\\_7.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/20-25_7.pdf)
2. PURTAN, T. *Electroliții*. [Accesat 26.08.2022] Disponibil: <https://www.romedic.ro/electrolitii-0P36969>
3. MIAS, G. *Mathematica for Bioinformatics: A Wolfram Language Approach to Omics*. Springer, 2018. 67 p.
4. GATAULIN, A., LICA, D., POMOHACI, Cr. *Biostatistică intuitivă*. Ceres, 2002. 148 p.

*Articol elaborat în cadrul Proiectului: „Metode, tehnici și produse program de analiză inteligentă a datelor în genetica pantelor”.*

---

<sup>1</sup> LSD – din engleză: Least Significant Difference.