

## REZUMAT

Tomatele (*Solanum lycopersicum* L.) sunt probabil cele mai cunoscute specii agricole, iar fructele acestei specii sunt dintre cele mai consumate produse agro-alimentare din lume. Tomatele reprezintă o sursă importantă de antioxidanți precum: licopenul, polifenoli și vitamina C, în dieta umană. Suprafața mondială cultivată cu tomate în 2014 a fost de peste 4,8 mil. ha cu o producție totală de peste 160 mil tone.

Tomatele ajunse la maturitate sunt echilibrate din punct de vedere nutritiv, și se pot cultiva în numeroase sisteme de producție.

Cu toate acestea, tomatele sunt sensibile la numeroși dăunători, de multe ori nu au fermitate și suferă deprecieri cu ocazia manipulării. Tomatele recoltate la maturitatea în roșu beneficiază de aportul majorității componentelor care contribuie la gust și aromă.

Tomate proaspete și procesate oferă, în principal, sursa de fito-nutrienți cum ar fi  $\beta$ -caroten-ul și licopen-ul.

Pe lângă factorii genetici care pot determina calitatea deosebită a fructelor de tomate, pot fi luați în discuție și alți factori tehnologici care pot contribui la creșterea acesteia. Deși tomatele sunt surse importante pentru asigurarea securității alimentare pe glob, factorii tehnologici aplicați la diferitele sisteme de producție trebuie aplicați rațional pentru a preveni, pe de o parte dezastrul ecologic, iar pe de altă parte trebuie să fim conștienți de calitatea produsului obținut. Nu în ultimul rând, resursa de apă trebuie privită ca una limitată, motiv pentru care această resursă trebuie analizată și din punct de vedere cantitativ, prin economisire dar în același timp prin eficientizarea utilizării acesteia la irigarea culturilor legumicole, în vederea creșterii cantității și calității producției de legume.

Cercetările întreprinse în vederea elaborării tezei de doctorat cu titlul **„Contribuții la îmbunătățirea calității fructelor de tomate obținute în spații protejate prin unele măsuri tehnologice de cultivare”** au fost realizate în perioada 2016 – 2019, în câmpul experimental și laboratorul disciplinei - Legumicultură de la Facultatea de Horticultură din Iași.

**Scopul** principal tezei de doctorat a fost reprezentat de îmbunătățirea calității fructelor de tomate, obținute în spații protejate, utilizând cultivare, fertilizanți și măsuri de irigare diferențiate.

Pentru atingerea acestui scop, au fost stabilite următoarele obiective majore:

1. Influența unor factori tehnologici (sortiment, fertilizare, irigare) asupra caracterelor morfologice (înălțimea plantei, numărul de fructe, masa, diametrul și înălțimea fructelor) la tomate precum și influența combinată a acestor factori asupra caracterelor morfologice;
2. Influența unor factori tehnologici (sortiment, fertilizare, irigare) asupra calității fructelor (conținutul de minerale, licopen, polifenoli și capacității antioxidante), precum și influența combinată a acestor factori asupra calității fructelor de tomate;
3. Influența unor factori tehnologici (sortiment, fertilizare, irigare) asupra producției de tomate, precum și influența combinată a acestor factori asupra producției de tomate.

Pe parcursul celor trei ani de studiu, materialul biologic utilizat a fost reprezentat de patru cultivare de tomate, de origine românească și străine, mai puțin răspândite în cultura din spații protejate, care pot reacționa diferit în condiții specifice de cultură, cu privire la conținutul nutritiv în elemente minerale, compuși organici, capacitate antioxidantă, producția obținută: Siriana F<sub>1</sub>, Minaret F<sub>1</sub>, HTP F<sub>1</sub> și Inimă de Bou. Pentru realizarea fertilizărilor propuse în protocolul experimental, s-au utilizat următorii fertilizanți: Nutrispore<sup>®</sup>, Orgevit<sup>®</sup>, Micoseed<sup>®</sup>, Dualgreen<sup>®</sup>.

Observațiile au fost realizate în cazul celor trei experiențe, având în vedere evoluția fenomenelor și proceselor legate de dezvoltarea plantelor de tomate. Rezultatele pe care le-am obținut le-am prelucrat prin metode statistico-matematice, utilizând analiza variației (ANOVA) pentru 95% grad de confidență, testul Tukey și Duncan pentru stabilirea semnificației diferențelor.

Experimentul a constituit metoda de bază și a constat în stabilirea factorilor experimentali și a variantelor acestora - aceștia au fost studiați atât independent, cât și în interacțiune.

Alegerea factorilor experimentali s-a realizat pornind de la problematica tezei, respectiv necesitatea de a îmbunătăți calitatea fructelor de tomate obținute în spații protejate prin unele măsuri tehnologice.

În același timp, ținându-se cont de cerințele plantelor de tomate față de condițiile de mediu, temperatură și umiditate, am avut în vedere ca toate măsurile agrotehnice să vină în întâmpinarea acestor cerințe, prin întreg sistemul de cultivare.

Factorii studiați în desfășurarea experimentului au fost:

- Factorul **A** – *Cultivarul* a avut patru graduări:

A<sub>1</sub> – Siriana F<sub>1</sub>

A<sub>2</sub> – Minaret F<sub>1</sub>

A<sub>3</sub> – HTP F<sub>1</sub>

A<sub>4</sub> – Inimă de bou

- Factorul **B** – *Rețeta de fertilizare* a avut patru graduări:

B<sub>1</sub> - fertilizare chimică utilizând Nutrispore<sup>®</sup> cu două formule N P K, un îngrășământ complex cu N:P:K - 20:20:20, și 8:24:24, 400kg/ha, aplicat la sol la pregătirea terenului;

- Nutrispore<sup>®</sup>, N:P:K - 20:20:20 a fost aplicat la pregătirea terenului în toamnă, în cantitate de 400kg/ha.

- Nutrispore<sup>®</sup>, N:P:K -8:24:24, 200 kg/ha, aplicat în trei reprize - în perioada de vegetație;

Prima aplicare pentru N:P:K - 8:24:24 s-a făcut la 10 zile de la plantare, atunci când răsadurile s-au prins și au pornit în vegetație; a doua aplicare s-a efectuat atunci când primul fruct din prima inflorescență a avut diametrul de aproximativ 1 cm; a treia aplicare s-a efectuat atunci când primul fruct a ajuns la maturitate.

B<sub>2</sub> - fertilizare organică cu Orgevit<sup>®</sup>, 1000kg/ha, aplicat la sol, la pregătirea terenului, toamna;

- în perioada de vegetație Dualgreen<sup>®</sup>, N:P:K - 4:8:10, 300kg/ha, aplicat în trei reprize, în aceleași fenofaze ca și la fertilizarea chimică;

B<sub>3</sub> - fertilizare cu microorganisme, Microseed MB<sup>®</sup>, 60 kg/ha, aplicat la sol, la pregătirea solarului;

- în perioada de vegetație Nutryaction<sup>®</sup>, 5 l/ha, aplicat în trei reprize;

B<sub>4</sub> - martor, nefertilizat.

- Factorul **C** – *Regimul de irigare* a avut două graduări:

C<sub>1</sub> - 200 m<sup>3</sup>/ha, aplicat în 26 reprize (o normă de udare/săptămână), cu un total de 5200 m<sup>3</sup>/ha;

C<sub>2</sub> - 300 m<sup>3</sup>/ha, aplicat în 26 reprize (o normă de udare/săptămână), cu un total de 7800 m<sup>3</sup>/ha;

În demersul realizării scopului și a obiectivelor ce au fost trasate, s-a organizat o experiență în parcele subdivizate (split plot design), câte 12 plante/fiecare repetiție experimentală, 3 repetiții (suprafața unei parcele fiind de 3,56 m<sup>2</sup>). În total cele 32 variante experimentale organizate cu trei repetiții rezultând în total 96 parcele experimentale, cu o suprafață totală de 341 m<sup>2</sup>.

Teza de doctorat cuprinde un număr de șapte capitole, fiind structurată în două părți:

Partea I: Stadiul actual al cunoașterii privind îmbunătățirea calității fructelor de tomate prin unele măsuri tehnologice. Aceasta cuprinde două capitole:

Capitolul I: Considerații generale privind cultura de tomate

Capitolul II: Studii și cercetări privind calitatea fructelor de tomate utilizând diferite măsuri tehnologice

Partea II: Rezultatele cercetărilor proprii

Capitolul III: Scopul și obiectivele cercetărilor. Materiale folosite și metodologia generală de lucru

Capitolul IV: Studiul condițiilor de cadru natural și meteorologic în care s-au desfășurat cercetările

Capitolul V: Rezultate privind influența unor factori tehnologici asupra caracterelor morfologice la tomate

Capitolul VI: Rezultate privind influența unor factori tehnologici asupra calității fructelor de tomate

Capitolul VII: Rezultate privind influența unor factori tehnologici asupra producției de tomate.

Concluzii generale și recomandări

Bibliografia este formată din 222 titluri de specialitate, atât din țară, cât și din străinătate.

Prima parte a lucrării constă din două capitole și conține informații generale privind stadiul actual al cercetărilor în domeniul tematicii tezei de doctorat. Pentru întocmirea acestor capitole, au fost efectuate studii de documentare, utilizând diverse surse: tratate de specialitate, reviste, articole științifice, manuale, cărți, teze de doctorat, precum și o serie de informații web recente.

**Primul capitol** al tezei, este structurat în patru subcapitole și tratează importanța culturii de tomate, cu referire la importanța alimentară și terapeutică, importanța agrotehnică, socială și economică, descrierea sortimentului de tomate utilizat în experiență.

**Capitolul al doilea**, este alcătuit din cinci subcapitole, și cuprinde informații generale din literatura de specialitate, privind stadiul actual al cunoașterii în ceea ce privește factorii tehnologici analizați.

Cea de-a doua parte a tezei cuprinde un număr de cinci capitole, având o pondere de cca 70% și constă în contribuția proprie a autoarei privind tematica de cercetare.

**Capitolul al treilea** cuprinde scopul și obiectivele tezei de doctorat, materialul și metodologia generală de lucru.

În **capitolul patru** sunt prezentate condițiile de cadru natural; se apreciază faptul că sunt condiții favorabile de cadru natural și tehnico-organizatoric pentru efectuarea cercetărilor din cadrul tezei de doctorat.

**Capitolul al cincilea** cuprinde rezultatele proprii ale cercetărilor privind influența unor factori tehnologici asupra caracterelor morfologice la tomate: înălțimea plantei, numărul de fructe/plantă, greutatea medie, diametrul, înălțimea și indicele de formă al fructelor.

Rezultate privind influența sortimentului de tomate asupra caracterelor morfologice la tomate:

➤ numărul de fructe, în cadrul studiului influenței cultivarului Siriana F<sub>1</sub>, Minaret F<sub>1</sub>, a obținut rezultate semnificative;

➤ înălțimea fructelor de tomate la Siriana F<sub>1</sub>, Minaret F<sub>1</sub> și Inimă de bou, este influențată de interacțiunea fertilizant x regim de irigare. Cultivarele Siriana F<sub>1</sub>, Minaret F<sub>1</sub> și HTP F<sub>1</sub> răspund mai bine la o normă de irigare mică comparativ cu soiul Inimă de bou;

➤ indicele de formă, în cadrul studiului influenței cultivarelor Siriana F<sub>1</sub>, Minaret F<sub>1</sub>, HTP F<sub>1</sub> și Inimă de bou, a obținut rezultate semnificative, de aici rezultând variația acestora în funcție de regimul de irigare și fertilizare;

Rezultate privind influența fertilizării asupra caracterelor morfologice la tomate:

➤ cel mai ridicat număr de fructe a fost obținut de cultivarul Siriana F<sub>1</sub>, indiferent de regimul de fertilizare prin aplicarea a 300 m<sup>3</sup> apă/ha;

➤ cel mai ridicat număr de fructe s-a obținut în cazul fertilizării cu Nutrispore® pentru Ri<sub>2</sub> indiferent de cultivar;

- înălțimea fructelor și indicele de formă au variat în funcție de cultivar și de regim de irigare;
- cel mai ridicat indice de formă al fructelor a fost obținut la soiul Inimă de bou, indiferent de regimul de fertilizare, la  $R_1$ ;
- în cazul interacțiunii cultivar x regim de irigare se obțin valori asigurate statistic pentru  $p < 0,05$ . Cultivarul HTP  $F_1$  indiferent de regimul de fertilizare, reacționează cel mai bine la norma de udare de  $200 \text{ m}^3/\text{ha}$  comparativ cu Inimă de bou care obține cele mai bune valori la același regim de irigare numai în cazul variantei chimice și biologice; cultivarul Minaret  $F_1$ , răspunde în cazul înălțimii plantei cel mai bine la regimul de irigare de  $300 \text{ m}^3/\text{ha}$ , indiferent de tipul de fertilizare;

Rezultate privind influența irigării asupra caracterelor morfologice la tomate:

- cele mai ridicate valori ale masei fructelor indiferent de cultivar pentru norma de  $5200 \text{ m}^3/\text{ha}$  se obține la variantele fertilizate biologic;
- diametrul fructelor, în cazul influenței regimului de irigare, cu  $5200 \text{ m}^3/\text{ha}$ , a variat în funcție de cultivar și regim de fertilizare;
- înălțimea fructelor și indicele de formă au variat în funcție de cultivar și regim de fertilizare;

Rezultate privind influența combinată a factorilor asupra unor caracteristici morfologice la tomate:

- înălțimea plantei, numărul de fructe, diametrul fructelor și indicele de formă, au variat în funcție de cultivar, regim de fertilizare și de irigare;
- înălțimea fructelor de tomate este un indice morfologic care în cazul experienței a fost influențat semnificativ de cultivar, regim de irigare și regim de fertilizare.

**Capitolul al șaselea** cuprinde rezultatele proprii ale cercetărilor privind influența unor factori tehnologici asupra conținutului de substanțe minerale, licopen, polifenoli și capacității antioxidante a fructelor de tomate.

Referitor la influența factorilor tehnologici asupra calității fructelor de tomate, pentru perioada experimentală 2017-2019, în ceea ce privește conținutul de minerale s-a observat un procent mai ridicat de macro și microelemente din varietățile fertilizate chimic comparativ cu martorul, indiferent de cultivar și norma de irigare, ceea ce denotă, că, substanțele minerale obținute sintetic sunt preluate mai ușor de către plante, în condițiile din spații protejate, unde și temperatura este mai ridicată.

În variantele fertilizate organic și biologic conținutul de polifenoli totali este mai ridicat, comparativ cu varianta fertilizată chimic și în varianta martor, ceea ce denotă că îngrășămintele sintetice fiind mai solubile sunt absorbite în plantă mai repede iar compușii fenolici nu au timp să se formeze, și implicit să se acumuleze în fructe.

Rezultatele obținute scot în evidență efectul favorabil al fertilizării organice și în special al fertilizării biologice asupra capacității antioxidante a compușilor din fructele de tomate, ceea ce crează un avantaj deosebit în promovarea celor două practici, în special pentru agricultura ecologică, constituind astfel o alternativă la sistemul de fertilizare convențional, fapt determinat de calitatea superioară a produselor obținute.

**Capitolul al șaptelea** cuprinde rezultatele proprii ale cercetărilor privind influența unor factori tehnologici asupra producției de tomate.

Pentru perioada experimentală 2017-2019, producția de tomate, în cadrul studiului au scos în evidență influența pozitivă a cultivarelor Siriana  $F_1$  și Minaret  $F_1$  a obținut rezultate semnificative, de aici rezultând variația acestora în funcție de regimul de irigare și fertilizare. Producția a variat în funcție de cultivar și de regim de irigare în cazul studiului influenței fertilizării, varianta care a obținut producția cea mai mare a fost HTP  $F_1$  fertilizat biologic.

În cazul influenței irigației, producția de tomate a variat în funcție de cultivar și de regim de fertilizare. Din punct de vedere statistic rezultatele obținute au fost ne semnificative pentru  $p < 0,05$ , iar în cadrul studiului influenței combinate a factorilor a înregistrat valoarea cea mai ridicată în cazul interacțiunii cultivar HTP F<sub>1</sub> x fertilizare microbiologică x norma de udare de 300 m<sup>3</sup>/ha.

Rezultatele obținute confirmă realizarea scopului și a obiectivelor propuse.