

REZUMAT

CERCETĂRI PRIVIND IMPACTUL IRIGAȚIEI PRIN PICURARE ASUPRA SOLULUI ȘI A UNOR CARACTERE MORFO-PRODUCTIVE LA SPECIILE MĂR ȘI CAIS ÎN CONDIȚIILE DE SUD-EST ALE ROMÂNIEI

Cuvinte cheie: irigare prin picurare, fertilizare foliară, factor experimental, sol, soi, analiză statistică, eficiența economică

Cercetările au fost efectuate în perioada 2011-2012 la ferma didactică Moara Domnească din cadrul Stațiunii Didactice Belciugatele. Locația este în zona Ilfov, zonă cu potențial termic mai bogat față de cel hidric. Apa provenită din precipitații este factorul limitativ care conduce la efecte nefavorabile asupra productivității culturilor agricole. Este recomandată aplicarea sistemelor moderne de cultură la pomi, din care reținem metoda de udare localizată, irigare prin picurare, și aplicarea fertilizării foliare, în vederea obținerii unei economii atât de apă cât și de energie.

Cercetările proprii au fost efectuate pentru atingerea următoarelor obiective:

1. Influența factorului experimental regimul de irigare asupra proprietăților fizice și chimice ale solului la speciile măr și cais;
2. Influența aplicării irigației prin picurare și a fertilizării foliare asupra vigoriei de creștere și caracteristicii de productivitate la speciile măr și cais;
3. Influența aplicării irigației prin picurare și a fertilizării foliare asupra elementelor de calitate a fructelor la cele două specii studiate;
4. Eficiența economică a celor două culturi studiate în condiții de irigare și fertilizare analizate;
5. Determinarea corelațiilor între indicatorii studiați;
6. Recomandări privind aplicarea irigației prin picurare și fertilizare foliară la măr și cais în condițiile prezente la Moara Domnească.

Lucrarea este structurată în 12 capitole, cuprinde 28 tabele, 134 figuri și un număr de 112 referințe bibliografice.

În capitolul I sunt redate preocupările privind mediul înconjurător și dezvoltarea durabilă, cu referire la resursele naturale: solul, apa, clima, biodiversitatea. De asemenea este abordat subiectul privind degradarea solurilor și extinderea acestora atât pe plan mondial cât și în România.

În capitolul II se face o sinteză a importanței pe care o reprezintă irigațiile în realizarea unei agriculturi durabile și de calitate, implicit o prezentare a trecutului dar și a situației actuale a sistemelor de irigații în România.

În capitolul III este prezentat stadiul actual al cercetărilor din țară și străinătate referitoare la problematica impactului irigațiilor asupra solului, insistându-se pe influența irigației asupra proprietăților fizice, chimice și biologice.

Capitolul IV cuprinde studii și cercetări privind aplicarea irigațiilor în pomicultură, studii și cercetări referitoare la importanța și parametrii tehnici ai irigației în pomicultură.

În capitolul V sunt abordate probleme referitoare la cadrul natural al amplasamentului experimental, probleme ce privesc noțiunile privitoare la geografie, climă - resurse agroclimatice înregistrate la Stația Meteorologică Afumați în perioada 1961-2007 și pedologie.

Obiectivele cercetărilor și metodele de cercetare sunt abordate în capitolul VI. Măsurătorile și determinările experimentale au fost prelucrate prin analize statistice obținând astfel interpretarea rezultatelor. Ca și material biologic au fost folosite două specii pomicole de interes pentru această zonă a României și anume: mărul (*Malus domestica* Borkh) și caisul (*Prunus armeniaca* L.), cu câte trei soiuri fiecare. La specia măr soiurile sunt Romus 3, Generos și Jonathan, altoite pe portaltoi M9, coroana este condusă ca și gard fructifer iar la cais soiurile sunt Dacia, Comandor și Tudor, altoite pe Mirobolan, condus sub formă de coroană vas ameliorat. Plantațiile au fost înființate în toamna anului 2004, la următoarele distanțe de plantare: 3,5 x 1,5m la măr și 5 x 4 m la cais.

Organizarea experiențelor a fost de tip trifactorial, urmărind:

FACTORUL A: SOIUL

Măr: a1 = Romus 3, a2 = Generos, a3 = Jonathan

Cais: a1 = Dacia, a2 = Comandor, a3 = Tudor

FACTORUL B: NORMA DE IRIGARE

b1 = martor, neirigat b2 = picurare 4 l/h

FACTORUL C: DOZA DE ÎNGRĂȘĂMÂNT

c1 = nefertilizat, c2 = Cropmax 0,1%

Experiența a fost organizată în patru repetiții cu analizarea factorilor A, B și C, 5 pomi/repetiție, în sistem bloc liniar.

Obiectivele propuse impun efectuarea de măsurători și observații privind vigoarea creșterii pomilor și nivelul producțiilor obținute astfel încât să se poată obține recomandări referitoare la aplicarea irigațiilor și a fertilizării foliare în legătură cu însușirile și caracteristicile specifice speciilor analizate.

Procesele de fructificare au fost analizate cantitativ (producție și indice de productivitate) și rezultatele s-au concretizat prin observații referitoare la producția medie (kg / pom) în variantele experimentale urmărind atât varianța regimului hidric (b) cât și nivelul de fertilizare (c).

S-a observat și măsurat: înălțimea și diametrul trunchiului, înălțimea și lățimea coroanei, greutatea medie și fermitatea fructelor, în cele două variante: (b) și (c). Astfel, s-au stabilit rapoartele biometrice, determinându-se suprafața secțiunii trunchiului, volumul coroanei, indicii de formă al coroanei.

Am efectuat: analize ale solului pe varianța regimului hidric (b2), analize bio-chimice urmărind conținutul în substanță uscată solubilă al fructelor, aciditatea titrabilă, în varianta irigat și în varianta neirigat. Urmărind sinteza cheltuielilor, a veniturilor s-a efectuat analiza tehnico-economică bazată pe indicatorul economic profitabilitatea producerii merelor și caiselor cu varianța factorilor experimentali, incluzând și varianta experimentală martor (b1 și c1).

Pentru o cunoaștere cât mai exactă a locului unde a fost instalat poligonul experimental, s-au făcut analize asupra calității apei de irigat dar și analize în profilul de sol, precum și o bonitare a terenurilor agricole ale zonei cercetate.

În urma efectuării analizei apei de irigat s-a constatat un pH de 7,20, ceea ce presupune că folosirea îndelungată a apei de irigare ar putea conduce în timp la compactarea la suprafața solului, dacă irigarea s-ar face prin brazde sau inundare, iar prin distribuirea apei prin picurare aceste riscuri sunt mult diminuate.

Conținutul de oxigen dizolvat (O₂) rezultat de 7,4 mg/l se încadrează la limita satisfăcătoare (7 - 14 mg/l) pentru dezvoltarea normală a plantelor. Conținutul total de săruri exprimat în reziduu mineral fix (mg/l) al apei este 358,98 mg/l, pretându-se pentru irigarea culturilor pomicole. Microelemente (Fe, Cu, Zn, Mn, Mg) se găsesc în limitele admise neavând o influență dăunătoare asupra plantelor.

Rezultatele analizei profilului de sol ale densității aparente (DA - g/cm³) și cele ale porozității totale (PT - % v/v) încadrează preluvosolul roșcat tipic de la Moara Domnească de la slab tasat la suprafața profilului de sol (cele afectate de lucrările agricole curente), la moderat tasat pe adâncimea 30-52 cm (respectiv orizonturile Am și AB) și puternic tasat în orizontul argic Bt (55-90 cm). Excepție fac orizonturile din baza profilului, care sunt moderat tasate. Valorile pH-ului sunt cuprinse în intervalul 5,82 - 6,19 (unități pH). Cea mai mică valoare a pH-ului (5,82) a fost înregistrată în orizontul tasat Apt (16 - 29 cm). Aceste valori indică o reacție slab acidă a solului. Conținutul de humus este mic (1,20 - 2,10 %) în primii 0 - 72 cm,

corespunzători secvenței de orizonturi Ap-Ab și extrem de mic (0,36 - 0,60 %) în baza profilului (72 - 150 cm). Datele analitice ale N, P, K arată gradul de aprovizionare a solului cu elemente importante pentru nutriția plantelor. Valorile azotului total (Nt) sunt mici (0,113 - 0,118 %) în primele două orizonturi Ap și Apt (0-29 cm) și foarte mici (0,055 - 0,088%) în celelalte două orizonturi analizate (Am și AB - 29-72 cm), oglindind o stare foarte scăzută de asigurarea solului cu Nt.

Valorile fosforului mobil sunt asemănătoare cu cele ale Nt, fiind mici (10 - 12%) în primele două orizonturi Ap și Apt (0-29 cm) și foarte mici (3 - 5%) în celelalte două orizonturi analizate (Am și AB - 29-72 cm), reflectând starea foarte scăzută de asigurarea solului și cu P.

Valorile potasiului mobil sunt mici (78 - 94 mg/kg), indică starea foarte scăzută de asigurarea solului și cu K .

Sub aspectul bonității teritoriului cercetat, pentru categoria de folosință livadă, a rezultat nota de bonitare 63, încadrând teritoriul în clasa de calitate a II-a.

Speciile luate în considerare au, pentru măr, nota de bonitare 58, fiind la limita superioară a clasei a III-a de calitate (care este între 41 – 60 de puncte), iar pentru cais, nota de bonitare 64, clasa a II-a de calitate, la limita inferioară a acesteia (care este între 61 – 80 de puncte).

În capitolul VII sunt prezentate rezultatele obținute privind efectul irigației prin picurare asupra proprietăților fizice și chimice ale solului.

Sub aspectul efectului irigației prin picurare asupra proprietăților fizice ale solului, a rezultat că odată cu adâncimea crește și nivelul de tasare pe ambele variante experimentale privind regimul hidric. Creșterea densității aparente (DA) pe adâncimea 20-40 cm este strâns condiționată de creșterea conținutului de argilă pe profilul solului. S-a constatat de asemenea, o micșorare a porozității totale (PT) a solului pe adâncime datorită compactării solului în profunzime. Sub aspectul gradului de tasare al solului (GT), se poate concluziona că solul pe care sunt amplasate livezile de măr și cais se încadrează în categoria unui sol netasat în partea superioară a solului.

Referitor la efectul irigației prin picurare asupra proprietăților chimice ale solului, la ambele specii studiate, în ceea ce privește conținutul în săruri solubile a solului (mg/100g sol), au rezultat valori cuprinse între 32 și 36 mg/100g sol, uniform repartizate pe toate variantele experimentale studiate, corespunzătoare unui sol nesalinizat.

Cantitatea de azot pe care plantele o au la dispoziție ($N-NH_4 + N-NO_3$), este foarte scăzută la toate variantele studiate, mult sub pragul superior al etalonului de 40 ppm la ambele

specii studiate. Din comparația între variantele regimului hidric, rezultă că la b2 (irigat) conținutul în N prezintă o ușoară creștere, specifică fiecărui soi.

Valorile foarte mici ale conținutului în azot la măr și cais conduc la slaba asigurare a solului cu azot și recomandarea aplicării îngrășămintelor pe bază de N.

La cais, valorile fosforului accesibil (mobil) arată o asigurare mică și foarte mică, iar la măr mijlocie și mică.

La ambele specii studiate, aprecierea stării de asigurare a solului cu K^+ accesibil (mobil) a fost făcută pe baza valorilor obținute pentru stratul 0 – 40 cm, valori care se înscriu în limitele 25 - 40 ppm, reprezentând o asigurare scăzută a solului cu acest element.

Influența factorilor experimentali asupra însușirilor și caracteristicilor experimentale este prezentată la măr în capitolul VIII iar la cais în capitolul IX.

Factorii experimentali analizați au exprimat indici statistici semnificanți cu parametri analizați.

Pentru măr, în varianta irigat (b2), înălțimea prezintă valori semnificativ diferite între Generos și Jonathan față de Romus 3. La cais, creșterea în înălțime a pomului are loc pe măsură ce au fost aplicați factorii experimentali neirigat+fertilizat (b1c2), irigat+nefertilizat (b2c1) și irigat+fertilizat (b2c2).

Volumul coroanei la cais a crescut pe măsura aplicării factorilor experimentali, soiul Dacia mărindu-și volumul cu $0,94 \text{ m}^3$, soiul Tudor cu $1,65 \text{ m}^3$, iar soiul Comandor cu $1,81 \text{ m}^3$, între variantele neirigat și nefertilizat și b2c2.

Indicele de formă al coroanei la cais, fiind specific fiecărui soi, nu suferă modificări semnificative odată cu aplicarea factorilor experimentali. Indice corespunzător unei forme de coroană sferică are Dacia cu valori cuprinse între 1,057 și 1,091, indice de formă specific unei coroane sferice ușor alungită aparține soiului Comandor cu valori între 1,189 și 1,218 iar unuia de peste 1,4, respectiv între 1,453 și 1,509 îi corespunde o coroană piramidală, în speță soiului Tudor.

Suprafața secțiunii trunchiului (SST). La măr, vigoarea de creștere are variații pozitive mici. Soiul Generos are cea mai mare suprafață a secțiunii trunchiului semnificativ diferit față de Jonathan și de Romus 3. Și la cais, au rezultat diferențe semnificative între soiul Tudor și celelalte două soiuri, care au prezentat ușoare creșteri, însă, fără diferențe de ordin statistic.

Producția de fructe (t/ha). La soiul 'Generos' s-a înregistrat un surplus de 8,1 t/ha, iar la 'Romus 3' s-a obținut o producție dublă. Se constată diferențe semnificative între variantele limite.

Și la cais sunt diferențe ale producției de fructe (t/ha) între variantele experimentale neirigat + nefertilizat și b2c2 (irigat + fertilizat) sunt cuprinse între 3,89 t/ha la soiul 'Comandor', 3,9 t/ha la soiul 'Tudor' și 4,75 t/ha la soiul 'Dacia'.

Indicele de productivitate. Soiul Romus 3 în varianta b2c2 prezintă un indice 0,66, Jonathan 0,546 și Generos 0,502. La cais, diferențe au rezultat la varianta b2c2, așa încât soiul Dacia are 0,192, urmat de Comandor cu 0,109 și de Tudor cu 0,070.

Greutatea fructelor (g) crește odată cu aplicarea factorilor studiați la ambele specii.

Aciditatea titrabilă. La măr, diferențe semnificative au soiurile Generos și Jonathan față de soiul Romus 3 în toate variantele analizate, nivelul este similar doar în b1c1 Mt.

La cais, soiurile Dacia și Comandor au un conținut asemănător în aciditate în toate variantele experimentale studiate la diferență apreciabilă de soiul Tudor, față de care sunt asigurate semnificații pozitive.

Substanța uscată. La măr, soiul Generos în varianta neirigat b1 prezintă valori maxime atât în varianta c1 de 11,5% cât și fertilizat c2 de 12,6%. În varianta b2, Jonathan are valori mai mari decât soiul Generos atât nefertilizat (c1) cât și fertilizat (c2). La cais, diferențele între variantele experimentale (b1 c1 – b2c2) sunt destul de apropiate între cele trei soiuri studiate, astfel: 2,35% la Dacia, 2,45% la Comandor și 2,67% la soiul Tudor, asigurate din punct de vedere statistic.

Fermitatea a fost analizată prin aplicarea factorilor experimentali gradual, manifestând diferențe statistic semnificative. La măr, soiul Generos are cea mai fermă pulpă, cuprinsă între 4,4 kgf/cm² și 4,7 kgf/cm² și soiul Romus 3 cu 2,9 kgf/cm² și 4,5 kgf/cm² în variantele (b1 c1 Mt neirigat și nefertilizat și b2 c2 irigat și fertilizat). La cais, diferențele sunt cuprinse între 0,14kgf/cm² la Dacia, 0,49 la Comandor și 0,64 kgf/cm² la Tudor. La soiul Tudor se observă că fertilizantul foliar Cropmax 0,1% a avut o influență majoră asupra fermității pulpei prin trecerea de la o pulpă moale (1,34 kgf/cm²) la o pulpă mijlocie (1,98 kgf/cm²).

Capitolul X corespunde analizei economice a soiurilor studiate. Pentru prelucrarea datelor în analiza economică am utilizat fișele tehnologice, în variantele experimentale și au fost evaluați următorii indicatori economici: cheltuieli (lei/ha), venituri (lei/ha), profit (lei/ ha), rata rentabilității (%).

Indicatorul privind rentabilitatea este semnificativ la măr în varianta b2 c1 cu valoarea de 20% și în varianta b2 c2 cu 75% pentru soiul 'Romus 3'.

La cais, pentru variantele de lucru studiate, soiul 'Dacia' a avut rata rentabilității semnificativă față de celalalte două soiuri și s-a situat între 60,66% neirigat + fertilizat (b1c2) și 80,25% irigat + fertilizat (b2c2), în varianta martor acesta având un % al rentabilității foarte ridicat de 62,4%.

În capitolul 11 se prezintă analiza privind producția de fructe în funcție corelația indicatorilor studiați, rezultând o corelație directă, pozitivă și distinct semnificativă cu caracteristicile vigoare, înălțime pom și suprafața secțiune trunchi la măr și o corelație inversă la cais.

Concluziile și recomandările aplicării apei de irigare prin picurare împreună cu 0,1% Cropmax sunt prezentate în ultima parte a tezei, reținând că este necesară pentru crearea mediului nutritiv favorabil obținerii producțiilor și indicatorilor de calitate. Fertilitatea solurilor irigate poate fi menținută și sau sporită doar în contextul aplicării în complex a apei de irigații cu îngrășămintele organice și minerale, la nivelul solului și foliar.