

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ - B U C U R E Ș T I
FACULTATEA DE HORTICULTURĂ**

TEZĂ DE DOCTORAT

**INFLUENȚA IRIGĂRII LOCALIZATE ASUPRA
CREȘTERII ȘI FRUCTIFICĂRII CAISULUI ÎN
CONDIȚIILE DIN DOBROGEA**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,
Prof.univ.asoc.dr. Iancu Mihail**

**DOCTORAND,
ing. Leinar SEPTAR**

2008

INFLUENȚA IRIGĂRII LOCALIZATE ASUPRA CREȘTERII ȘI FRUCTIFICĂRII CAISULUI ÎN CONDIȚIILE DIN DOBROGEA

REZUMAT

Cultura caisului prezintă importanță deosebită atât pe plan mondial (ocupând locul 6 între principalele specii pomicele cultivate în zona temperată) cât și în România. Aceasta se datorează producțiilor mari și de calitate superioară precum și timpurietății cu care apar la începutul anului. În țara noastră, datorită cerințelor sale ridicate față de temperatură, cultura caisului este cantonată în special în partea sud-estică a țării, pe un culoar situat de-a lungul Dunării și în partea de vest a țării (zona Oradea). Asociate cu temperaturile mai ridicate din zonele mai sus menționate sunt și valorile mai scăzute ale precipitațiilor. Ca atare, realizarea unor plantații longevive și de mare productivitate se poate efectua numai prin suplimentarea rezervelor de apă din sol din precipitații, cu aplicarea irigațiilor.

În cercetările anterioare efectuate în țara noastră privind stabilirea regimului de irigare și a efectelor sale asupra comportării caisului s-au folosit metodele de udare tradiționale (brazde, aspersiune), prin care s-au aplicat cantități mari de apă. Faptul că, problema economisirii apei capătă o importanță din ce în ce mai mare, odată cu schimbările climatice globale, a ridicat printre alte probleme și pe aceea a reducerii și raționalizării folosirii apei prin irigație. Ținând seama de acest aspect, prin lucrarea de față, ne-am propus să punem în evidență efectele metodelor moderne de aplicare localizată a apei asupra comportării a două soiuri noi, valoroase de cais în condițiile din Dobrogea, unde specia respectivă întâlnește condiții optime de cultură.

Cercetările s-au efectuat în cadrul Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură Constanța în perioada 2002-2008, în cadrul unui dispozitiv experimental amplasat pe un teren plan, pe un sol de tip cernoziom castaniu carbonat. Solul respectiv pe adâncimea de 0-100 cm prezintă o porozitate totală de 57% și o valoare a intervalului umidității active de 15,30%. Ca atare, din punct de vedere fizic solul respectiv este profund, bine aerat și cu o mare capacitate de reținere a apei. Din punct de vedere al compoziției chimice, în medie pe adâncimea de 0-100 cm, solul prezintă un conținut ridicat de humus (2,61%), azot total (0,1 mg/100 g sol), fosfor mobil (0,157 mg/100 g sol) fiind caracterizat printr-o fertilitate ridicată.

Valorile parametrilor factorilor climatici din perioada de experimentare au fost relativ diferite de valorile normale (medii multianuale pe 25 ani). Atât condițiile de sol cât și cele climatice, alături de aplicarea irigațiilor, au dat posibilitatea celor două soiuri de cais luate în studiu să-și manifeste pe deplin potențialul lor genetic.

În cadrul lucrării de doctorat ne-am propus realizarea următoarelor obiective:

- Cuantificarea influenței aplicării irigațiilor localizate asupra conținutului și consumului de apă din sol;
- Influența aplicării irigațiilor localizate asupra creșterii vegetative și rodirii celor două soiuri studiate;
- Stabilirea unor corelații între factorii experimentali studiați;
- Eficiența economică a culturii caisului în condiții de irigare localizată;
- Recomandări pentru producție privind aplicarea irigațiilor localizate la cais în condițiile din Dobrogea.

Pentru îndeplinirea obiectivelor de mai sus s-a organizat următoarea schemă experimentală:

✓ **Factorul A – soiul:**

- a1– N.J.A 42;
- a2- Tudor

✓ **Factorul B – metoda de udare:**

- b1- martor neirigat;
- b2 – picurare (picurător Tack);
- b3 – picurare (picurător Tipaz);
- b4- microaspersiune ($q= 12$ l/oră);
- b5- microaspersiune ($q= 27$ l/oră)

S-au folosit două soiuri de cais de mare productivitate. Echipamentul pentru aplicarea irigațiilor localizate prin picurare și microaspersiune a fost de origine israeliană.

În perioada de experimentare numărul normelor de udare a fost diferit, respectiv în anul 2003 au fost aplicate câte 5 norme de udare în variantele b2, b3, b4 și 4 norme de udare în varianta b5, în anul 2004 au fost aplicate câte 3 norme de udare în variantele b2, b3, b4 și 2 norme de udare în varianta b5, iar în anul 2005 a fost aplicată doar o normă de udare în variantele b2 și b3, deoarece în luna iulie au căzut peste 130 mm care au asigurat o stare optimă de aprovizionare a solului cu apă făcând inoportună aplicarea irigațiilor.

Pentru punerea în evidență a influenței irigațiilor asupra creșterii și fructificării celor două soiuri de cais s-au folosit indicatorii și metodele de lucru utilizate în mod curent în cercetarea pomicolă românească.

În urma cercetărilor efectuate în perioada 2002-2008 pentru întocmirea prezentei teze de doctorat s-au desprins următoarele concluzii mai importante:

- ✓ În anii de experimentare 2003-2005 valoarea precipitațiilor medii anuale a fost de 640,3 mm reprezentând cu 52% mai mult față de media multianuală pe 25 ani;

✓ Prin aplicarea unui număr de 1-5 udări cu norme de udare de 180-600 m³/ha, conținutul de apă din sol de pe adâncimea de 1 m, în cei 3 ani analizați, s-a menținut în partea superioară a intervalului umidității active;

✓ În perioada de studiu 2003-2005 valorile evapotranspirației de referință Thornthwaite au oscilat între 1,34-4,54 mm/zi, cu o medie pe perioada de vegetație de 3,33 mm/zi. Valorile evapotranspirației de referință Penman-Monteith au variat între 1,90-4,40 mm/zi, cu o medie în perioada de vegetație de 3,38 mm/zi, iar cele ale consumului mediu zilnic lunar de apă au variat între 1,90-3,25 mm/zi, cu o medie de 2,59 mm/zi în perioada de vegetație;

✓ Prin aplicarea irigației localizate: picurare și microaspersiune, față de varianta neirigată, în medie pe adâncimea de 0-80 cm rădăcinile cu un diametru de 1-3 mm au avut o lungime mai mică cu 52% și o greutate mai mică cu 68%;

✓ În medie pe cele 5 niveluri diferite de aprovizionare a solului cu apă și pe cei 4 ani de studii în cazul soiului Tudor față de soiul NJA 42 sporul mediu anual de creștere în grosime a trunchiului a fost mai mare cu 16%;

✓ În medie pe cei 4 ani și cele două soiuri studiate, aplicarea irigației localizate față de neirigat a determinat o creștere semnificativ mai mare a sporului suprafeței secțiunii transversale a trunchiului cu 68-75 %. Între cele 4 variante de irigare experimentale în medie pe 4 ani și cele două soiuri analizate nu s-au înregistrat diferențe semnificative privind creșterea în grosime a trunchiului;

✓ În medie pe 4 ani, din interacțiunea factorilor experimentali, a rezultat faptul că aplicarea irigației față de martorul neirigat pe soiuri a determinat o creștere în grosime a trunchiului semnificativ mai mare cu 63-80% la soiul NJA 42 și cu 59-74% la soiul Tudor;

✓ În medie pe cele 5 niveluri diferite de aprovizionare a solului cu apă și pe cei 2 ani analizați în cazul soiului NJA 42 față de soiul Tudor creșterea în volum a coroanei a fost semnificativ mai mare cu 67%;

✓ În medie pe cei 2 ani și cele două soiuri studiate, aplicarea irigației față de martorul neirigat a determinat o creștere semnificativ mai mare a volumului coroanei cu 37-48 %. Între cele 4 variante de irigare experimentale în medie pe 2 ani și cele două soiuri analizate nu s-au înregistrat diferențe semnificative privind creșterea în volum a coroanei;

✓ În medie pe 2 ani, din interacțiunea factorilor experimentali, a rezultat faptul că aplicarea irigației față de martorul neirigat pe soiuri a determinat o creștere a volumului

coroanei semnificativ mai mare cu 35-42% la soiul NJA 42 și cu 29-57% la soiul Tudor. Se constată că ambele soiuri au răspuns bine la aplicarea irigației solului;

✓ În medie pe cei 3 ani și pe cele 5 niveluri diferite de aprovizionare a solului cu apă în cazul soiului NJA 42 față de soiul Tudor producția de fructe a fost semnificativ mai mare cu 32%. În medie pe cei 3 ani și cele două soiuri studiate, aplicarea irigației față de neirigat a determinat o creștere semnificativ mai mare a producției de fructe cu 32-37 %. Între cele 4 variante de irigare experimentale nu s-au înregistrat diferențe semnificative privind producția de fructe;

✓ În medie pe 3 ani, din interacțiunea factorilor experimentali, a rezultat faptul că aplicarea irigației față de martorul neirigat pe soiuri a determinat o creștere a producției de fructe semnificativ mai mare cu 33-41% la soiul NJA 42 și cu 27-41% la soiul Tudor. Se constată ambele soiuri au răspuns bine la aplicarea irigației;

✓ În condiții de irigare localizată, în medie pe 2 ani, s-a obținut un spor de producție la unitatea de apă de irigație de 8,11 kg/mc;

✓ Prin aplicarea irigației localizate față de martorul neirigat, în medie pe anii 2003-2005 s-a înregistrat o creștere a greutateii medii a fructului cu 55% la soiul Tudor și cu 14% la soiul NJA 42, iar numărul de fructe pe pom a fost mai mare cu 15% la soiul Tudor, respectiv 20% la soiul NJA 42;

✓ Prin irigare, față de martorul neirigat conținutul de substanță uscată a fost mai mic cu 7% la soiul NJA 42, respectiv cu 13% la soiul Tudor, iar conținutul de zahăr a fost mai mic cu 13% la soiul NJA 42 și cu 22% la soiul Tudor;

✓ Valorile majorității indicatorilor determinați, legați de plantă (creștere, fructificare, calitatea producției), s-au corelat mult mai strâns cu valorile rezervelor de apă decât cu valorile consumurilor de apă, probabil datorită numărului mai mare de elemente folosite în calculul consumurilor de apă;

✓ În general, valorile indicatorilor privind creșterea pomilor s-au corelat mai strâns cu valorile rezervelor de apă din prima parte a perioadei de vegetație (lunile aprilie-iunie), când și procesele de creștere se desfășoară cu o intensitate mai mare;

✓ Numărul de corelații semnificative, în special cu elementele legate de creștere a pomilor, a fost mult mai mare în cadrul soiului NJA 42 decât în cazul soiului Tudor, probabil și datorită vigoriei mai mari a acestui soi;

✓ Merită evidențiate corelațiile negative între valorile rezervelor de apă, respectiv ale consumurilor de apă și unii indicatori privind calitatea producției de fructe (conținutul de substanță uscată și conținutul de zahăr), ceea ce confirmă rezultatele asemănătoare prezentate în literatură, în acest domeniu;

✓ Analiza economică realizată privind eficiența economică a aplicării irigații localizate arată că, prin raportarea profitului net la cheltuielile totale a rezultat o rată a profitului de 372-374% la soiul NJA 42, respectiv 184-193% la soiul Tudor situând, în ambele cazuri, pe primul loc varianta de picurare cu picurătorul de tip „Tack” urmată de variantele de picurare cu picurătorul de tip „Tipaz”, microaspersiune cu debitul de 12 l/h și microaspersiune cu debitul de 27 l/h;

Ca o concluzie finală putem afirma că pe un sol de tip cernoziom castaniu carbonatat, caracteristic zonei în care s-au desfășurat cercetările, cu însușiri hidrofizice bune și foarte bune, irigarea localizată, promovată cu succes și în alte zone cu condiții climatice asemănătoare, este o metodă de perspectivă mai ales în plantațiile pomicole irigate unde, datorită controlului simplu și riguros al cantității de apă se elimină pierderile de apă și totodată se evită fenomenul de «stres hidric».

CUPRINS

INTRODUCERE	12
CAPITOLUL I - IMPORTANȚA CULTURII CAISULUI ȘI ARIA DE RĂSPÂNDIRE	15
1.1. Importanța economică și valoarea alimentară a caiselor.....	15
1.2. Originea și aria de răspândire a caisului.....	16
1.3. Situația culturii caisului pe plan mondial.....	17
1.4. Situația culturii caisului în România.....	21
1.5. Cultura caisului în Dobrogea.....	24
CAPITOLUL II - IMPORTANȚA IRIGĂRII ÎN POMICULTURĂ. CERINȚELE CAISULUI FAȚĂ DE APĂ, PE PLAN MONDIAL ȘI ÎN ROMÂNIA	26
CAPITOLUL III - CARACTERISTICILE ESENȚIALE ALE PRINCIPALELOR METODE DE UDARE UTILIZATE ÎN POMICULTURĂ	36
3.1. Metoda de udare prin scurgere la suprafață.....	36
3.2. Metoda de udare prin aspersiune.....	37
3.3. Metoda de udare localizată.....	37
3.3.1. Udarea prin picurare. Cercetări pe plan mondial și în România.....	38
3.3.2. Udarea prin rampe (tuburi) perforate.....	42
3.3.3. Udarea subterană.....	43
CAPITOLUL IV - CONSUMUL DE APĂ – TERMINOLOGIE	46
4.1. Metode de determinare a consumului de apă.....	47
CAPITOLUL V - CONDIȚIILE DE MEDIU ÎN CARE S-AU DESFĂȘURAT CERCETĂRILE	53
5.1. Geomorfologia și geologia.....	53
5.2. Solurile.....	55
5.3. Condițiile climatice.....	58
5.3.1. Regimul eolian.....	59

5.3.2. Durata de strălucire a soarelui.....	59
5.3.3. Umiditatea aerului.....	60
5.3.4. Temperatura aerului.....	60
5.3.5. Precipitațiile.....	62
5.4. Hidrografia.....	62

**CAPITOLUL VI - OBIECTIVELE CERCETĂRII, MATERIALUL ȘI
METODA DE CERCETARE.....**

CAPITOLUL VI - OBIECTIVELE CERCETĂRII, MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.....	64
6.1. Obiectivele cercetării.....	64
6.2. Amplasarea și organizarea poligonului experimental.....	64
6.3. Schema experienței.....	66
6.4. Condițiile concrete în care s-au desfășurat cercetările.....	67
6.4.1. Regimul termic.....	67
6.4.2. Regimul pluviometric.....	70
6.4.3. Umiditatea relativă a aerului.....	72
6.5. Instalația de irigare utilizată.....	72
6.6. Materialul biologic privind soiurile de cais studiate.....	74
6.7. Metode de cercetare.....	77
6.7.1. Determinarea consumului de apă la specia cais.....	77
6.7.2. Eficiența irigației localizate.....	79
6.7.2.1. Coeficientul de valorificare a apei (C.V.A.) și eficiența valorificării apei (E.V.A.).....	79
6.7.2.2. Coeficientul de valorificare a apei de irigație (C.V.A.I.) și eficiența valorificării apei de irigație (E.V.A.I.).....	80
6.7.3. Determinări privind creșterea vegetativă.....	80
6.7.3.1. Sistemul radicular.....	80
6.7.3.2. Sporul de creștere al suprafeței secțiunii trunchiului.....	80
6.7.3.3. Volumul coroanei.....	81
6.7.3.4. Cantitatea de lemn îndepărtată la tăiere.....	81
6.7.4. Determinări privind producția și calitatea acesteia.....	81
6.7.4.1. Producția de fructe.....	81
6.7.4.2. Indicele de productivitate.....	81
6.7.4.3. Greutatea medie a fructelor.....	81
6.7.4.4. Numărul de fructe pe pom.....	82
6.7.4.5. Caracteristicile chimice ale fructelor.....	82

6.7.4.6. Prelucrarea statistică a rezultatelor.....	82
CAPITOLUL VII - REZULTATE OBȚINUTE.....	83
7.1. Influența irigației localizate asupra rezervelor de apă utilă din sol în anul 2003, 2004, 2005.....	83
7.2. Influența irigației localizate asupra consumului de apă din sol în anul 2003, 2004, 2005.....	99
7.3. Influența metodei de irigare asupra valorificării apei de irigat.....	108
7.3.1. Influența metodei de irigare asupra CVA.....	108
7.3.2. Influența metodei de irigare asupra EVA.....	109
7.3.3. Influența metodei de irigare asupra CVAI.....	110
7.3.4. Influența metodei de irigare asupra EVAI.....	111
7.4. Influența aplicării irigației localizate asupra creșterii pomilor.....	111
7.4.1. Influența aplicării irigației localizate asupra sistemului radicular.....	112
7.4.1.1. Influența aplicării irigației localizate asupra lungimii rădăcinilor în anul 2005.....	112
7.4.1.2. Influența aplicării irigației localizate asupra greutateii rădăcinilor în anul 2005.....	114
7.4.2. Influența aplicării irigației localizate asupra sporului anual de creștere în grosime a trunchiului în anul 2003, 2004, 2005,2006, media 2003-2006.....	117
7.4.3. Influența aplicării irigației localizate asupra volumului coroanei în anul 2003, 2004, media 2003-2004.....	124
7.4.4. Influența aplicării irigației localizate asupra cantității de lemn îndepărtată la tăiere în anul 2003, 2004, media 2003-2004.....	128
7.5. Influența aplicării irigației localizate asupra fructificării caisului.....	132
7.5.1. Influența aplicării irigației localizate asupra producției de fructe în anul 2003, 2004, 2005, media 2003-2005.....	132
7.5.2. Influența aplicării irigației localizate asupra indicelui de productivitate în anul 2003, 2004, 2005, media 2003-2005.....	138
7.5.3. Influența aplicării irigației localizate asupra greutateii medii a unui fruct.....	143
7.5.4. Influența aplicării irigației localizate asupra numărului de fructe pe pom.....	144
7.6. Influența aplicării irigației localizate asupra unor componente chimice din fruct.....	144
7.6.1. Influența irigației localizate asupra conținutului de substanță uscată din fructe...	144
7.6.2. Influența irigației localizate asupra conținutului de zahăr din fructe.....	145

CAPITOLUL VIII - CORELAȚII ÎNTRE FACTORII EXPERIMENTALI	
STUDIAȚI.....	146
8.1. Corelații între unii indicatori ai stării de aprovizionare a solului cu apă și unii indicatori privind creșterea pomilor.....	146
8.1.1. Corelații între rezerva de apă accesibilă și creșterea pomilor.....	146
8.1.1.1. Corelația între rezerva de apă din sol și sporul anual de creștere în grosime a trunchiului.....	146
8.1.1.2. Corelații între rezerva de apă din sol și volumul coroanei.....	149
8.1.1.3. Corelații între rezerva de apă din sol și cantitatea de lemn îndepărtată la tăiere.....	151
8.1.2. Corelații între consumurile de apă și creșterea pomilor.....	153
8.1.2.1. Corelații între consumul de apă și sporul anual de creștere în grosime a trunchiului.....	153
8.1.2.2. Corelații între consumul de apă și volumul coroanei.....	156
8.1.2.3. Corelații între consumul de apă și cantitatea de lemn îndepărtată la tăiere.....	158
8.2. Corelații între unii indicatori ai stării de aprovizionare a solului cu apă și unii indicatori privind procesul de fructificare a caisului.....	160
8.2.1. Corelații între rezerva de apă accesibilă și procesul de fructificare a caisului.....	160
8.2.1.1. Corelații între rezerva de apă din sol și producția de fructe.....	160
8.2.1.2. Corelații între rezerva de apă din sol și indicele de productivitate.....	161
8.2.1.3. Corelații între rezerva de apă din sol și greutatea medie a unui fruct.....	163
8.2.1.4. Corelații între rezerva de apă din sol și numărul de fructe pe pom.....	165
8.2.2. Corelații între consumul de apă și procesul de fructificare a caisului.....	166
8.2.2.1. Corelația între consumul de apă și producția de fructe.....	166
8.2.2.2. Corelația între consumul de apă și indicele de productivitate.....	168
8.2.2.3. Corelația între consumul de apă și greutatea medie a unui fruct.....	170
8.2.2.4. Corelația între consumul de apă și numărul de fructe pe pom.....	172
8.3. Corelații între unii indicatori ai stării de aprovizionare a solului cu apă și unii indicatori privind compoziția fructelor.....	174
8.3.1. Corelații între rezerva de apă accesibilă și compoziția fructelor.....	174
8.3.1.1. Corelații între rezerva de apă din sol și substanța uscată.....	174
8.3.1.2. Corelația între rezerva de apă din sol și zahărul din fruct.....	176
8.3.2. Corelații între consumul de apă și compoziția fructelor.....	178
8.3.2.1. Corelații între consumul de apă și substanța uscată.....	178

8.3.2.2. Corelații între consumul de apă și zahărul din fruct.....	180
8.4. Influența factorilor experimentali studiați asupra naturii și valorilor legăturilor corelative dintre unii indicatori privind creșterea și fructificarea pomilor.....	182
8.4.1. Corelația între sporul anual de creștere în grosime a trunchiului și producția de fructe.....	182
8.4.2. Corelația între sporul anual de creștere în grosime a trunchiului și greutatea medie a unui fruct.....	183
8.4.3. Corelația între greutatea medie a unui fruct și substanța uscată.....	184
8.4.4. Corelația între greutatea medie a unui fruct și zahărul din fruct.....	186
8.5. Influența factorilor experimentali studiați asupra naturii și valorilor legăturilor corelative dintre unii indicatori privind compoziția chimică a fructelor.....	187
8.5.1. Corelația între substanța uscată și aciditatea totală din fruct.....	187
8.5.2. Corelația între substanța uscată și zahărul din fruct.....	188
8.5.3. Corelația între zahărul din fruct și aciditatea totală.....	189
CAPITOLUL IX - INFLUENȚA IRIGĂRII LOCALIZATE ASUPRA EFICIENȚEI ECONOMICE A CAISULUI.....	191
9.1. Costuri de producție pe verigi tehnologice.....	191
9.2. Structura costurilor de producție la cultura caisului.....	194
9.3. Costuri de producție pe principalele elemente de cheltuieli.....	195
9.4. Productivitatea muncii la cultura caisului pe variante.....	196
9.5. Indicatori de performanță la cultura caisului pe variante tehnologice.....	197
CAPITOLUL X - CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	199
BIBLIOGRAFIE.....	203