

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE**

**"GHEORGHE IONESCU SISESTI"**

**Ing. Corneliu George TUȘA**

**TEZA DE DOCTORAT**

**CERCETARI PRIVIND EFECTUL SUBASIGURARII CU APA A CULTURII DE SOIA  
ASUPRA PRODUCȚIEI ÎN CONDIȚIILE PEDOClimATICE ALE CAMPIEI BURNASULUI  
( ZONA BANEASA - GIURGIU )**

**CONDUCATOR ȘTIINȚIFIC**

**Dr.ing.Nicolae Grumeza**

**București 1997**

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b>	1
<b>Capitolul I. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘȚINȚELOR PRIVIND CONSUMUL DE APA ȘI INFLUENȚA ACESTUIA ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA</b>	
1.1. Consumul de apă al unei culturi	4
1.2. Consumul de apă și influența acestuia asupra producției de soia	9
<b>Capitolul II. METODICA DE CERCETARE</b>	
2.1. Variante studiate și metoda de cercetare	13
2.2. Baza materială	14
<b>Capitolul III. CADRUL NATURAL</b>	
3.1. Condiții topo - morfologice	18
3.2. Condiții litologice	18
3.3. Vegetația naturală	18
3.4. Condiții pedologice	19
3.4.1. Procese pedogenetice de formare a solurilor zonale și azonale în Cîmpul Înalt al Burnasului - zona Băneasa Giurgiu	19
3.4.2. Caracterizarea grupelor de sol	19
3.4.3. Caracterizarea pedologică a cîmpului experimental	20
3.5. Condiții climatice	21
3.5.1. Regimul eolian	21
3.5.2. Umiditatea relativă a aerului	23
3.5.3. Durata de strălucire a soarelui	23
3.5.4. Regimul termic	23
3.5.5. Regimul pluviometric	23
3.5.6. Evapotranspirația	25
3.5.7. Regimul de umiditate	25
3.6. Pretabilitatea culturii de soia în condițiile naturale ale zonei	27
3.6.1. Condiții pedologice	27
3.6.2. Condiții climatice	27
3.6.3. Concluzii	28

## **Capitolul IV. CONSUMUL DE APA AL SOIEI**

4.1. Consumul de apă și sursele de acoperire ale acestuia în diferite perioade de dezvoltare ale culturii	29
4.1.1. Consumul de apă al soiei în perioada a I-a	29
4.1.2. Consumul de apă al soiei în perioada a II-a	32
4.1.3. Consumul de apă al soiei în perioada a III-a	34
4.1.4. Consumul de apă pe perioada de vegetație	36
4.1.5. Consumul de apă zilnic lunar și pe perioade caracteristice	38
4.2. Consumul de apă al soiei și sursele de acoperire în condiții de subasigurare cu apă	40
4.2.1. Consumul de apă al soiei în perioada a I-a	40
4.2.2. Consumul de apă al soiei în perioada a II-a	43
4.2.3. Consumul de apă al soiei în perioada a III-a	48
4.2.4. Consumul de apă al soiei pe perioada de vegetație	52
4.2.5. Consumul mediu zilnic lunar și pe perioade caracteristice	60

## **Capitolul V. INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA REGIMULUI DE UMIDITATE AL SOLULUI ȘI A CONSUMULUI DE APA**

5.1. Influența condițiilor climatice asupra regimului de umiditate al solului	64
5.2. Dinamica rezervei de umiditate a solului	69
5.3. Influența condițiilor climatice asupra consumului de apă	76
5.4. Coeficientul de cultură, $K_c$ , - factor de legătură dintre consumul de apă real al culturii, însușirile biologice și condițiile pedoclimatice	77

## **Capitolul VI. RELAȚIA CONSUM DE APA - PRODUCȚIE**

6.1. Influența regimului hidrotermic al zonei și de umiditate al solului asupra producției	80
6.1.1. Influența regimului hidrotermic	80
6.1.2. Influența regimului de umiditate al solului	83
6.2. Influența consumului de apă al soiei asupra producției	85
6.2.1. Producții obținute	
6.2.2. Influența consumului de apă al soiei asupra producției	90
6.2.3. Influența irigației asupra producției	95
6.3. Relația apă - producție	95
6.4. Valorificarea apei totale și de irigație	98
6.5. Randamentul energetic al culturii	99

## **Capitolul VII. CONCLUZII ȘI RECOMANDARI**

7.1. Concluzii privind desfășurarea cercetărilor	102
7.1.1. Metoda de cercetare	102
7.1.2. Condițiile de cercetare	102

7.2. Concluzii privind consumul de apă al culturii de soia	103
7.2.1. Consumul de apă în perioada a I-a (semănat ~ 15 iunie)	103
7.2.2. Consumul de apă în perioada a II-a (~ 15 iunie ~ 1 august)	103
7.2.3. Consumul de apă în perioada a III-a (~ 1 august - recoltat)	104
7.2.4. Consumul de apă pe perioada de vegetație	104
7.3. Concluzii privind influența condițiilor climatice asupra regimului de umiditate al solului și a consumului de apă	105
7.3.1. Influența condițiilor climatice asupra regimului de umiditate al solului	105
7.3.2. Influența condițiilor climatice asupra consumului de apă	106
7.4. Concluzii privind relația consum de apă - producție	106
7.4.1. Influența regimului hidrotermic și de umiditate al solului asupra producției	106
7.4.2. Producții obținute	107
7.4.3. Influența consumului de apă asupra producției	108
7.4.4. Relația consum de apă - producție	109
7.4.5. Valorificarea apei totale și de irigație	110
7.4.6. Randamentul energetic al culturii	110
7.5. Concluzii privind subasigurarea cu apă a soiei	111
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	114

## INTRODUCERE

Creșterea demografică determină sporirea cerințelor de produse alimentare, apreciindu-se că, la nivelul anului 2000, va fi necesară realizarea unei producții de cereale de 2.5 miliarde de tone de cereale față de circa 2 miliarde de tone care se produc în prezent (Bîlteanu,1988).

Din totalul uscatului de 14,8 miliarde ha, în jur de 11% poate fi cultivat, fiind astfel necesară dezvoltarea intensivă a agriculturii prin irigații, chimizare, ameliorare și biotehnologii pentru a se acoperi deficitul alimentar și nu extensivă pe seama defrișărilor pădurilor cu consecințe ecologice extrem de negative la nivel global.

Distribuția neuniformă în timp și spațiu a precipitațiilor, determină zone geografice întinse unde nu este asigurat un regim de umiditate corespunzător dezvoltării normale a plantelor. Trebuie menționat că pe 55% din suprafața globului regimul pluviometric este insuficient totalizând sub 500 mm/an, irigația fiind măsura cea mai importantă pentru o agricultură viabilă. Pe 20% din suprafață, precipitațiile însumează valori între 500 și 1000 mm, unde irigațiile sînt complementare, iar 25% din suprafață reprezintă zona umedă, neinteresată la irigații (Botzan,1972). În anul 1975 suprafața irigată reprezenta 15% din suprafața cultivată a globului și producea tot atîta recoltă cît diferența de 85% de suprafață neirigată, ceea ce s-ar traduce prin faptul că un hectar irigat produce o cantitate de recoltă similară celei obținute de pe 5 - 6 ha neirigate (Grumeza,1978).

Sporirea nevoilor alimentare a condus la creșterea importanței irigației. Astfel, dacă în anul 1967 pe glob erau irigate 220 milioane ha, în anul 2000 se preconizează irigarea a circa 300 milioane ha (Pricop ș.a.,1986).

Condițiile țării noastre au impus necesitatea utilizării irigației ca factor complementar pentru corectarea regimului de umiditate. La nivelul anului 1994, suprafața amenajată pentru irigații a României totaliza 3,2 milioane ha, ponderea cea mai mare fiind deținută de Cîmpia Romană și Dobrogea, unde, pe perioada de vegetație se înregistrează frecvent deficit de umiditate.

Printre strategiile pe termen scurt și mediu preconizate pentru satisfacerea cerințelor de produse alimentare pot fi enumerate utilizarea unor plante valoroase din punct de vedere nutritiv, plante rezistente la secetă și plante care răspund foarte bine la irigație prin sporuri de producție importante, iar pe termen lung, focalizarea cercetărilor pentru crearea de soiuri cu potențial de producție mare, rezistente la secetă și cu o eficiență ridicată în utilizarea apei (Perreira,1989).

O astfel de plantă, cu valoare nutritivă ridicată și cu un răspuns bun în valorificarea apei în general și, în particular a celei de irigație, este soia. Datorită conținutului bogat în proteine, cu valoare nutritivă ridicată, soia are toate șansele să devină " o plantă a viitorului " capabilă să acopere deficitul proteic mondial, fiind în același timp și un produs dietetic, prin cantitățile reduse de hidrați de carbon conținute, cu utilizări în diferite boli de nutriție (Giosan ș.a.,1986). Conținutul în proteine este de 33 - 49%, grăsimi de 15 - 26%, substanțe extractive neazotate de 13 - 24%, lecitină de 1,6 - 2,5%. Alături de acestea mai conține complexul de vitamine B și diverse enzime (Dencescu ș.a.,1982). În comparație cu alte culturi (grâu, porumb, secară, orez ) soia conține de circa 4 ori mai multe proteine și de 10 ori mai multe lipide, fiind mai bogată în calorii cu 200 - 300 calorii/100 g decît carnea de pasăre, vită și porc ( Valuță,1982 ). De asemenea, din datele ONU rezultă că, din carnea animalelor hrănite de pe un

acru de teren se obțin proteinele necesare unui adult pentru 220 - 250 de zile, în timp ce prin utilizarea plantelor de soia direct s-ar obține proteinele necesare pentru 2200 zile. Dintr-o producție medie de soia se obțin 18 kg aminoacizi/ha, în timp ce din carnea de porc sau de vită obținută prin furajare de pe aceeași suprafață rezultă 1 kg de aminoacizi ( Giosan ș.a.,1986 ).

Alături de sectorul alimentar, soia are întrebuințări și în industria prelucrătoare, la prepararea cleiului pentru placaj, ca liant și adeziv pentru agenți chimici de acoperire pe bază de caolin, la fabricarea hirtiei de bună calitate, etc. Pentru cultura plantelor, soia este o bună premergătoare, datorită efectului favorabil asupra însușirilor solului prin sporirea conținutului de azot. De asemenea, cultura de soia lasă terenul curat de buruieni iar masa vegetativă poate fi utilizată și ca un valoros îngrășământ verde ( Giosan ș.a.,1986 ).

Toate aceste considerente au condus, de-a lungul anilor, la extinderea suprafețelor cu această cultură, în anul 1982 cultivându-se cu soia 522 milioane ha, cu circa 25 milioane ha mai mult decât în anul 1969 ( Date FAO,1983 ).

Originară din China, unde această plantă este menționată pentru prima dată în anul 2838 I.Cr. într-o lucrare de botanică scrisă de împăratul chinez Seng - Hung, această cultură s-a extins pînă în secolul XIX în întreaga Asie. În Europa soia este introdusă în cultură în anul 1821, mai întii în Franța, în America în anul 1804, în Africa de Nord în anul 1894 (Algeria ) iar în restul Africii și în Australia cultura soiei este de dată mai recentă ( Valuță,1982).

Romania a devenit o țară cultivatoare de soia în anul 1883, însă nefiind o plantă interesantă pentru marii producători agricoli, în anii următori suprafețele cu această cultură scad rapid. În anul 1905 apare prima lucrare românească despre soia, elaborată de A.Urbeanu, în care autorul susținea introducerea în cultură a soiei pentru importanța economică a acesteia. Ca urmare a cercetărilor efectuate, s-au obținut rezultate promițătoare care au condus la înființarea unei societăți specializate ( Societatea " Soia " ) în anul 1934 al cărei scop era promovarea în cultură a acestei culturi. Astfel, în anul 1938, suprafața cultivată cu soia era de 70.000 ha, producția fiind exportată cu precădere în Germania fiind utilizată în industria alimentară și prelucrătoare.

După anul 1945, suprafața cultivată cu soia s-a redus, datorită în special prețurilor scăzute, nestimulative, lipsei unei industrii prelucrătoare și slabei legături comerciale externe.

Anul 1966 a reprezentat o nouă revigorare a acestei culturi, ajungându-se în anul 1970 la 100.000 ha, în anul 1977 la 177.000 ha iar anul 1983 la 400.000 ha, fiind țara europeană cu suprafața cea mai mare cultivată cu soia ( Date ONU,1983 ).

După anul 1989, datorită transformărilor parcurse de agricultura românească, această cultură este din nou neglijată, în anul 1993 cultivându-se în jur de 70.000 ha ( Anuar statistic, 1994 ).

Cultivarea soiei în țara noastră, în zona cea mai favorabilă acestei culturi ( Cîmpia Romană și Dobrogea ) este eficientă numai în regim irigat, datorită deficitului mare de umiditate care apare în lunile iulie și august, atunci cînd cerințele în apă ale soiei sunt maxime. În același timp, producțiile obținute în regim irigat sunt mult mai stabile de la un an la altul decât în regim natural, cînd în unii ani cu deficit acut de umiditate în perioada de vegetație, producția poate fi compromisă.

✧ Studiile climatice din ultimii ani atrag atenția asupra unei posibile perioade de încălzire a vremii. Astfel, se apreciază că la nivel global se traversează o perioadă de încălzire, prognozându-se o

creștere a temperaturii medii anuale cu 1,5 - 4,5<sup>0</sup> C pînă la mijlocul secolului următor. În favoarea acestei ipoteze, Jones (1990) prezintă situația deceniului 1980 - 1990 care a fost cel mai cald din ultimii 130 ani, acest deceniu grupînd 6 din cei mai calzi ani, care în ordine deserescătoare au fost : 1989, 1988, 1987, 1983 și 1980.

Una din consecințele acestei posibile încălziri a planetei va fi modificarea regimului de umiditate al solului în sensul reducerii umidității naturale cu implicații deosebite asupra plantelor cultivate și vegetației spontane (Jones 1990).

Și în România, ultimii ani, cu excepția anului 1991 și, exceptînd unele zone, 1994, au fost secetoși și/sau extrem de secetoși, mai ales în perioada de vegetație. Spre exemplu, la Băneasa - Giurgiu, în cei 20 de ani de cercetare (1975 - 1994), perioada caldă a anului a fost caracterizată ca secetoasă, foarte secetoasă și extrem de secetoasă în 9 ani, înregistrați din anul 1981 pînă în prezent.

Mărirea deficitului de umiditate are consecințe negative nu numai asupra solului ei și asupra rețelei hidrologice, atît din punct de vedere al debitelor rîurilor (prin diminuarea acestora), cît și a calității apei.

Ținînd cont că "apa" reprezintă un factor limitativ pentru culturile agricole și în contextul apariției tot mai probabile a unor restricții în folosirea acesteia (insuficiența surselor de apă și/sau calitatea necorespunzătoare a acestora) în anumite perioade, a fost necesar aprofundarea cercetărilor privind cerințele în apă ale culturilor agricole. De asemenea, în condițiile actuale de reevaluare a consumului de energie în sistemele de irigații și a costului apei, este posibil ca potențialii beneficiari ai sistemelor de irigații, chiar în condițiile în care nu sunt probleme cu volumele de apă necesare în sursă sau privind calitatea acesteia, datorită costurilor ridicate să aibă unele rețineri în ceea ce privește cantitatea de apă contractată de la furnizori. Ca urmare a acestor considerente, cercetările efectuate pentru elaborarea tezei de doctorat au avut drept scop cuantificarea efectelor neasigurării cu apă în diferite faze din perioada de vegetație a soiei.

Pentru realizarea acestei lucrări, doresc în primul rînd să aduc calde mulțumiri D-lui dr.ing.Nicolae Grumeza, cercetător științific gradul I, membru corespondent al ASAS, conducătorul științific al lucrării, care cu o înaltă competență și grijă mi-a îndrumat întreaga activitate de cercetare.

Mulțumiri deosebite se îndreaptă către D-nii ing.Oleg Merculiev și prof.dr.ing.Ion Nicolaescu, pentru sfaturile și îndrumările pe care mi le-au dat în întreaga activitate de cercetare precum și la elaborarea acestei teze.

Conducerii ICITID Băneasa - Giurgiu,d-lor dr.ing.I.Nițu, drd.ing.Gh.Cruțu și dr.ing.V.Mardare, țin să aduc respectuoase mulțumiri pentru sprijinul acordat în efectuarea cercetărilor, și de asemenea, doresc să mulțumesc tuturor colegilor din laboratorul de exploatare a amenajărilor de irigații și drenaje din ICITID, precum și colegilor din stațiunile de cercetare ale ASAS cu care am colaborat pentru sprijinul și sfaturile oferite.

Nu în ultimul rînd, mulțumesc familiei pentru înțelegerea manifestată în toată această perioadă.