

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ BUCUREȘTI**

TEZĂ DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND VARIABILITATEA
REZERVELOR DE UMIDITATE DIN SOL LA
CULTURILE DE GRÂU ȘI PORUMB ÎN SUDUL
CÂMPIEI ROMÂNE (C. OLTENIEI, C.
TELEORMANULUI, C. BĂRĂGANULUI)**

**Conducător științific,
Prof. univ. dr. PUIU ȘTEFAN**

**Doctorand,
Ing. PALADE AURELIAN RELU**

BUCUREȘTI 2006

- CUPRINS -

I. INTRODUCERE.....	2
II. ISTORICUL ȘI EVOLUȚIA STUDIILOR, CERCETĂRILOR ȘI CONCEPȚIILOR PRIVIND FENOMENUL DE SECETĂ ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE.....	6
2.1. SINTEZĂ DOCUMENTARĂ PRIVIND CAUZELE NATURALE ȘI ANTROPICE CARE DETERMINĂ FLUCTUAȚIILE REZERVELOR DE UMIDITATE DIN SOL ÎN CÂMPIA ROMÂNĂ.....	8
2.2. SINTEZĂ DOCUMENTARĂ PRIVIND CORELAȚIA DINTRE PRECIPITAȚII ȘI REZERVELE DE UMIDITATE DIN SOL.....	11
2.3. SINTEZĂ DOCUMENTARĂ PRIVIND PERIOADELE SECETOASE, PLOIOASE ȘI NORMALE DIN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	13
2.4. SINTEZĂ DOCUMENTARĂ PRIVIND RISCUL DE APARIȚIE A FENOMENULUI DE SECETĂ A SOLULUI PE TERITORIUL ROMÂNIEI ȘI IMPACTUL SĂU ASUPRA PRODUCȚIILOR AGRICOLE.....	16
III. CADRUL NATURAL AL PĂRȚII DE SUD A CÂMPIEI ROMÂNE.....	20
3.1. RELIEFUL PĂRȚII DE SUD A CÂMPIEI ROMÂNE.....	20
3.1.1. GRUPA UNITĂȚILOR GEOMORFOLOGICE CENTRALE.....	20
3.1.2. GRUPA UNITĂȚILOR GEOMORFOLOGICE ESTICE ȘI NORD-ESTICE.....	22
3.1.3. GRUPA REGIUNILOR GEOMORFOLOGICE VESTICE ȘI NORD-VESTICE.....	23
3.2. GEOLOGIA – LITOLOGIA.....	24
3.3. HIDROGRAFIA ȘI HIDROLOGIA PĂRȚII DE SUD A CÂMPIEI ROMÂNE.....	30
3.4. DATE GENERALE DESPRE CLIMA CÂMPIEI ROMÂNE.....	31
3.5. VEGETAȚIA PĂRȚII DE SUD A CÂMPIEI ROMÂNE.....	34
3.6. ÎNVELIȘUL DE SOLURI DIN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	38
IV. SINTEZĂ BIBLIOGRAFICĂ PRIVIND PROPRIETĂȚILE HIDROFIZICE ALE SOLULUI ȘI INFLUENȚA ACESTORA ASUPRA ACCESIBILITĂȚII APEI PENTRU PLANTE.....	44
4.1. INDICII HIDROFIZICI AI SOLULUI.....	44
4.2. FORMELE DE APĂ DIN SOL.....	48
4.3. PIERDEREA APEI DIN SOL.....	52
4.4. BILANȚUL APEI DIN SOL.....	54
4.5. REGIMUL HIDRIC AL SOLULUI.....	56
V. SINTEZĂ BIBLIOGRAFICĂ PRIVIND CERINȚELE CULTURILOR DE GRĂU ȘI PORUMB FAȚĂ DE CLIMĂ ȘI FAȚĂ DE UMIDITATEA DIN SOL PE PARCURSUL PERIOADEI DE VEGETAȚIE ÎN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	60

5.1. CERINȚELE FAȚĂ DE CLIMĂ ȘI SOL ALE GRÂULUI DE TOAMNĂ.....	60
5.2. CERINȚELE FAȚĂ DE CLIMĂ ȘI SOL ALE PORUMBULUI.....	67
VI. ANALIZA PERIOADELOR SECETOASE CARE AU AFECTAT SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE ȘI ANALIZA PRECIPITAȚILOR CA FACTOR PERMANENT DETERMINANT A REZERVELOR DE APĂ DIN SOL.....	81
6.1. METODA DE LUCRU.....	81
6.2. PERIOADELE SECETOASE ÎNREGISTRATE ÎN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	82
6.2.1. Perioadele secetoase înregistrate în Câmpia Bărăganului (stația meteorologică Fetești).....	82
6.2.2. Perioadele secetoase înregistrate în Câmpia Burnazului (stația meteorologică Giurgiu).....	85
6.2.3. Perioadele secetoase înregistrate în Câmpia Burnazului(stația meteorologică Alexandria).....	89
6.2.4. Perioadele secetoase înregistrate în Câmpia Romanașilor (stația meteorologică Craiova).....	92
6.2.5. Perioadele secetoase înregistrate în Câmpia Băileștilor (stația meteorologică Calafat).....	96
VII. VARIABILITATEA REZERVELOR DE UMIDITATE DIN SOL LA CULTURILE DE GRÂU ȘI PORUMB ÎN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	100
7.1. MATERIAL ȘI METODĂ.....	100
7.2. FLUCTUAȚIA MULTIANUALĂ A REZERVELOR DE UMIDITATE DIN STRATUL DE SOL 0-20 cm (30 SEPTEMBRIE) ȘI 0-100 cm (31 MARTIE, 31 MAI, 30 IUNIE) PENTRU CULTURA GRÂULUI DE TOAMNĂ NEIRIGATĂ.....	102
7.3. FLUCTUAȚIA MULTIANUALĂ A REZERVELOR DE UMIDITATE DIN SOL PENTRU CULTURA PORUMBULUI NEIRIGATĂ, PE ADÂNCIMILE 0-20 cm (31 MARTIE, 30 APRILIE), 0-50 cm (31 MAI) ȘI 0-100 cm (30 IUNIE, 31 IULIE, 31 AUGUST, 30 SEPTEMBRIE).....	143
VIII. CONCLUZII PRIVIND CARACTERISTICILE VARIABILITĂȚII REZERVELOR DE UMIDITATE DIN SOL DIN SUDUL CÂMPIEI ROMÂNE.....	218
BIBLIOGRAFIE	

I. INTRODUCERE

Modificările climatice la nivel global, cât și la nivelul unor areale mai restrânse constituie o problemă majoră, cu impact major asupra întregului mediu geografic terestru, afectând domenii foarte variate ale vieții și activității social-economice.

În anul 1979, ONU și Organizația Meteorologică Mondială (OMM) au înființat Consiliul Internațional pentru Știință, care s-a ocupat de organizarea primei Conferințe Mondiale despre Climă, ocazie cu care a fost demarat Programul de Cercetare a Climatului Globului (World Climate Research Programme – WCRP). Mai târziu, în anul 1988 își începe activitatea Grupul Interguvernamental de Experți, cu privire la schimbările climatice (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC). Rapoartele acestui grup confirmă importanța și amploarea schimbărilor climatice, îndeosebi cele referitoare la încălzirea globală. Începând cu anul 2001 se pune accent tot mai mare asupra conceptului de dezvoltare durabilă, concept care a constituit subiectul principal de discuții în cadrul Conferinței ONU asupra Mediului și Dezvoltării de la Rio de Janeiro (iunie 1992). La această conferință a fost demarată « Agenda 21 » care are ca obiective și sarcinile Serviciilor Meteorologice și Hidrologice Naționale referitoare la furnizarea de date asupra schimbărilor climatice, emiterea de avertizări asupra fenomenelor cu potențial risc, evaluarea resurselor de apă dulce, monitorizarea poluării mediului, etc.

În ultima perioadă de timp, la nivel global s-a constatat frecvența ridicată a unor fenomene naturale extreme, o parte dintre acestea provocând dezastre soldate cu pagube materiale, pierderi de vieți omenești și nu în ultimul rând modificări ale mediului geografic. Ca exemplu, se pot enumera inundațiile catastrofale din Europa Centrală din august 2002 și inundațiile de amploare din România, din vara anului 2005, inundații care de asemenea au afectat o mare parte a Europei.

Majoritatea cercetătorilor afirmă faptul ca parcurgem o perioadă de criză climatică, desfășurată pe fondul încălzirii globale. ONU și OMM sprijină activitatea de cercetare, previziune și combatere a efectelor negative ale fenomenelor naturale extreme. Astfel, deceniul 1991-2000 a fost declarat « Deceniul Internațional de Reducere a Dezastrelor Naturale », iar începând cu anul 2001 a fost demarat programul « Strategia Internațională pentru reducerea Dezastrelor. În anul 2002 principalele teme ale acestui program au fost reducerea dezastrelor naturale în zonele montane, creșterea gradului de conștientizare a necesității reducerii dezastrelor naturale, încadrarea problematicii reducerii dezastrelor naturale în programele dezvoltării durabile.

Organizația Meteorologică Mondială (OMM) acordă prin programele sale o importanță majoră problematicii proceselor și fenomenelor meteorologice și hidrologice cu potențial risc. Printre aceste programe pot fi menționate : Veghea Meteorologică Mondială, Programul de Cercetare a Atmosferei și Mediului Înconjurător, Programul asupra Climatului Lumii.

Fenomenele de risc constituie un subiect mult dezbătut și cu ocazia diferitelor reuniuni internaționale organizate de către comunitatea academică. Astfel, al XIII lea Colocviu al Asociației Internaționale de Climatologie, desfășurat la Nisa, în septembrie 2000, s-a concentrat pe tema riscurilor și constrângerilor climatice. Al XIV lea Colocviu, desfășurat în septembrie 2001 la Sevilla, s-a desfășurat pe tema climatului și mediului înconjurător. Problematica fenomenelor climatice de risc s-a regăsit și în cadrul dezbaterilor celui de-al XV lea Colocviu al Asociației Internaționale de Climatologie, desfășurat la Besancon (Franța), în septembrie 2002.

Convenția Națiunilor Unite pentru Combaterea Deșertificării, la care România este parte, constituie cadrul formal prin care țara noastră se obligă să abordeze sistematic problemele legate de prevenirea și combaterea degradării solurilor, evitarea efectelor secetelor și combaterea fenomenului de deșertificare, în scopul ridicării standardului de viață al comunităților umane în zonele aflate sub influența acestui risc.

În multe clasificări ale fenomenelor de risc, deșertificarea este definită ca fiind un fenomen de risc de natură ecologică, aflat în strânsă dependență cu celelalte riscuri naturale și cu cele antropice (Bogdan Niculescu, 1999). Deșertificarea nu poate fi separată de factorii climatici, care joacă un rol important în declanșarea și evoluția ei. Cauzele procesului de deșertificare nu trebuie restrânse doar la accentuarea deficitului pluviometric, alături de temperaturile mai ridicate, deoarece deșertificarea are cauze multiple. Cu toate acestea, se poate spune că prelungirea perioadelor secetoase constituie punctul de plecare pentru intensificarea deșertificării, în condițiile unui climat semiarid. Noțiunea de deșertificare a început să fie folosită în anii '80, când termenului i se dădea înțelesul de pierdere a capacității ecosistemelor din regiunile semiaride de a se regenera, fiind înlocuite de deșerturi propriu-zise. Ulterior a avut loc o revizuire a semnificației acestei noțiuni, subliniindu-se faptul că deșertificarea presupune mai multe aspecte și anume : variabilitatea ridicată a precipitațiilor, cu dominarea perioadelor secetoase, diminuarea suprafețelor de teren acoperite cu vegetație, dispariția unor specii de plante, eroziunea solului și diminuarea cantităților de substanțe nutritive din sol, salinizarea și alcalizarea solurilor, precum și înaintarea deșerturilor prin procesul de eroziune difuză. Surse ale Organizației Meteorologice Mondiale arată ca, anual, 40000 km² de terenuri se adaugă celor aflate deja sub influența deșertificării.

La declanșarea și extinderea procesului de deșertificare contribuie o serie de factori naturali (creșterea frecvenței și intensității perioadelor secetoase, pe fondul unei încălziri globale) și bineînțeles factorul antropic (cultivarea excesivă a terenurilor, de tip monocultură, efectuarea lucrărilor solului perpendicular pe curbele de nivel, degradarea pășunilor prin suprapășunat, creșterea demografică, etc.). Secetele îndelungate intensifică procesele de degradare a terenurilor, care la rândul lor accentuează secetele.

În contextul celor menționate anterior, cercetătorii remarcă tendința de aridizare (deșertificare) a teritoriilor României, îndeosebi în regiunile extracarpătice. Perioada 1981-1993 s-a caracterizat printr-o creștere a valorilor indicelui de ariditate, aproape în toate zonele extracarpătice, inclusiv în Câmpia și Dealurile de Vest (Popovici și colab., 1994). Totodată, s-au constatat extinderi teritoriale în ceea ce privește arealele afectate de aridizare (sudul Moldovei, Dobrogea, sudul Olteniei și Bărăganului). Cazul cel mai tipic de deșertificare (aridizare) îl prezintă sudul Olteniei, unde, după anul 1989 s-au defrișat mari suprafețe de salcâm care pe vremuri fixa nisipurile prezente aici. Ulterior, observațiile meteorologice au arătat o creștere a temperaturii aerului și solului în intervalul mai-august, care se suprapune peste deficitul de precipitații ce caracterizează acest interval, favorizând astfel deșertificarea. Fenomenul caracterizează întreaga Câmpie Română.

Învelișul de sol este și va fi afectat de deșertificare, principalele efecte ale acesteia asupra solului fiind reprezentate de desicarea și accentuarea eroziunii, creșterea salinității solurilor datorită intensificării procesului de evapotranspirație, toate acestea contribuind la scăderea fertilității solului. De asemenea, intrarea anumitor teritorii sub influența altor condiții climatice (inclusiv microclima solului) ar putea conduce la limitarea spectrului de culturi agricole, iar scăderea accentuată a fertilității solului ar putea determina imposibilitatea practicării unei agriculturi intensive.

În concluzie, se poate spune ca degradarea solului, seceta și deșertificarea sunt aspecte greu de separat, datorită interdependenței dintre ele la apariție, manifestare și prin consecințele pe termen scurt și/sau lung pe care le au asupra mediului înconjurător și asupra dezvoltării comunităților umane. În România, aceste fenomene sunt asociate cu specificul climatic complex, schimbările climatice (apariția secetei puternice din ultimele decenii) și degradarea solului datorită unor practici necorespunzătoare de utilizare a terenului și de management a resurselor naturale. Înregistrările meteorologice pe o perioadă mai mare de 100 de ani evidențiază o tendință de deșertificare pe o suprafață de 3 milioane ha în partea de est a țării (Dobrogea), estul Munteniei și sudul Moldovei, din care 2,8 milioane ha de teren arabil (20% din suprafața agricolă a României). Zona afectată de secetă este și mai mare, ea acoperind întregul fond arabil

al României, în timp ce zonele afectate de degradarea solului acoperă practic aproximativ jumătate din teritoriul național.

În România a fost înființat Comitetul Național pentru Secetă, în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, un organism științific și profesional care a acționat prin metode concrete și a dat unele recomandări autorităților naționale interesate.

Convenția Națiunilor Unite pentru Combaterea Deșertificării are ca scop combaterea deșertificării și atenuarea efectelor secetei în țările care au parcurs perioade de secetă severă și/sau deșertificare, prin acțiuni eficiente la toate nivelurile, sprijinite de cooperarea internațională și parteneriat în cadrul unui sistem integrat, pentru a contribui la realizarea unei dezvoltări durabile în zonele afectate. Pentru a atinge acest obiectiv, țările membre vor aplica strategii integrate pe termen lung acționând simultan în zonele afectate, pentru creșterea productivității terenurilor, reabilitării și conservării pe termen lung a resurselor de sol și resurselor de apă, conducând la condiții de viață îmbunătățite, în special la nivel de comunitate.

Dintre cauzele naturale care determină fluctuații ale rezervelor de umiditate din sol, în sudul Câmpiei Române, menționez în primul rând caracterul continental al climei, caracterizat prin fluctuații puternice ale precipitațiilor care determină ritmic scurte perioade cu exces de umiditate de suprafață și de adâncime, precum și perioade secetoase însoțite de uscarea solului și coborârea nivelului freatic.

Depinzând de condițiile agroclimatice specifice fiecărui sezon de vegetație, producțiile de grâu și de porumb variază de-a lungul anilor în limite foarte largi.

Grâul de toamnă și porumbul manifestă cerințele cele mai mari față de umiditate în perioada critică de vegetație (însucire, înflorire, umplerea bobului pentru grâul de toamnă și înflorire, fecundare, umplerea bobului pentru porumb), necesitând o umiditate ridicată în sol (peste 65% din capacitatea de apă utilă a solului – CAU) și o umiditate relativă a aerului cuprinsă între 60-80%, în condițiile unor temperaturi ale aerului moderate (16-20°C) pentru grâu și respectiv 20-28°C pentru porumb.

Factorii pedologici și meteorologici prezintă o acțiune permanent determinantă și generalizată pe teritoriu în ceea ce privește formarea și dinamica rezervelor de umiditate accesibile din sol, ca urmare a proceselor de pătrundere, înmagazinare și consum a apei din sol.

Cunoașterea variabilității multianuale a rezervelor de umiditate din sol ce caracterizează zonele de cultură a grâului de toamnă și porumbului și cunoașterea tendinței acestora are o deosebită importanță pentru valorificarea eficientă a potențialului agroprodusiv al climatului la nivel local, în raport cu cerințele biologice ale soiurilor și hibrizilor.

Seceta este un fenomen complex și se caracterizează printr-o umiditate insuficientă a aerului și solului și prin creșterea evapotranspirației. În aceste condiții are loc un dezechilibru între procesul de absorbție a apei din sol și pierderea ei prin transpirația plantelor, ceea ce duce la ofilirea acestora. Dacă la acestea se adaugă vânturi foarte calde și uscate, dezechilibrul între cele două procese (absorbția și transpirația) devine și mai accentuat, situație în care ofilirea plantelor devine ireversibilă.

În cele ce urmează prezint definițiile secetelor, clasificate în funcție de locul în care acestea se desfășoară (O. Berbecel).

Seceta atmosferică este cauzată de lipsa precipitațiilor sau prezența unor cantități insuficiente de precipitații, în condițiile unei insolații puternice și a unor temperaturi ridicate. În cazul unei secete atmosferice prelungite se produce uscarea solului, fenomenul fiind denumit secetă a solului. Dacă asociem seceta atmosferică cu cea a solului, fenomenul poartă denumirea de secetă mixtă care determină compromiterea totală sau parțială a recoltelor.

Seceta din primăvară afectează negativ primele faze de vegetație ale culturilor. În timpul verii, umiditatea scăzută din sol influențează dezvoltarea sistemului radicular, conducând la o slabă înrădăcinare a plantelor. Insuficienta aprovizionare cu apă a solului în perioada de formare a primordiilor florale determină micșorarea numărului de boabe. Seceta solului din timpul perioadei de înflorire determină sterilitatea totală sau parțială a spicelor.

Seceta din toamnă prezintă importanță deosebită pentru cerealele de toamnă, aflate în primele faze de vegetație. Procesul de încolțire și răsărire pot fi întârziate sau stagnate de uscarea stratului superficial de sol. Acest fapt determină o insuficientă dezvoltare a plantelor, la intrarea în iarnă și o slabă rezistență la ger a acestora.

În cazul în care secetele se produc mai mulți ani la rând, pagubele produse de acestea culturilor agricole sunt și mai ridicate. Această situație caracterizează toate unitățile geomorfologice luate în studiu (Bărăganul Sudic, Burnazul Estic, Burnazul Vestic, Câmpia Romanișilor, Câmpia Băileștilor).

II. ISTORICUL ȘI EVOLUȚIA STUDIILOR, CERCETĂRILOR ȘI CONCEPȚIILOR PRIVIND FENOMENUL DE SECETĂ ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE

O mare parte din lucrările investigate se referă în special la concepții, definiții, sau alte subiecte legate de secetă (exemple: criteriile de clasificare, indici cantitativi, etc.). Un alt grup de lucrări abordează istoricul cercetărilor asupra secetei din diferite areale geografice. Multe dintre studii se referă la următoarele aspecte: