

NATHAN COHEN

**RESURSELE DE APĂ ȘI STAREA
MEDIULUI ÎN DEȘERTUL NEGEV.
ISRAEL**



**EDITURA UNIVERSITARĂ,
BUCUREȘTI, 2010**

NATHAN COHEN

**WATER RESOURCES AND STATE OF
ENVIRONMENT IN THE NEGEV DESERT.
ISRAEL**



**EDITURA UNIVERSITARĂ,
BUCUREȘTI, 2010**

Scientific supervisors: Prof. dr. doc. Petre Gâştescu
Prof. dr. Adrian Cioacă
Prof. dr. Zvi Ofer
Prof. dr. Ion Pişota

Tehnoredactare: Angelica Mălăescu
Coperta: Angelica Mălăescu
Cartografiere: Raluca Nicolae

Copyright © 2010
Editura Universitară
Director: Drd. Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr.27-33,
Sector 1, Bucureşti
Tel./Fax: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

EDITURĂ RECUNOSCUTĂ DE CONSILIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR (C.N.C.S.I.S.)

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
COHEN, NATHAN

Resursele de apă și starea mediului în Deșertul Negev, Israel /

Nathan Cohen. - București : Editura Universitară, 2010

Bibliogr.

ISBN 978-973-749-930-1

504.4(569.4)

504(569.4)

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate Editurii Universitare.

Distribuție: tel./fax: 021-315.32.47
021-319.67.27
comenzi@editurauniversitara.ro

ISBN 978-973-749-930-1

CUPRINS

Prefață	7
Introducere	11
1. Câteva date istorico-geografice despre Israel, cu privire specială asupra Deșertului Negev	
1.1. Cele mai vechi informații despre formațiunilor statale de pe teritoriul actual al Israelului, formarea statului modern, forma politică și administrativă, Negevul	17
1.2. Populația Israelului și aspecte economico-geografice	22
1.3. Cadrul natural al Israelului; unitățile naturale	23
1.4. Negevul. Poziția geografică	33
2. Factorii de mediu din Deșertul Negev	
2.1. Evoluția paleogeografică a Israelului cu privire specială asupra Negevului	35
2.2. Geologia Negevului și resursele de subsol	43
2.2.1 Resursele de subsol	46
2.3. Relieful Negevului	47
2.3.1. Relieful structural	48
2.3.2. Procesele actuale de modelare	52
2.3.3. Interfluvii și văi	53
2.4. Clima Negevului	60
2.4.1. Factorii dinamici ai climei	60
2.4.2. Factorii radiativi	61
2.4.3. Temperatura aerului	61
2.4.4. Umiditatea aerului	63
2.4.5. Vântul	63
2.4.6. Nebulozitatea	63
2.4.7. Precipitațiile atmosferice	64
2.4.8. Evaporația	65
2.4.9. Climatul Negevului	65
2.5. Hidrografia Negevului	67
2.5.1. Principalele bazine hidrografice din Deșertul Negev	67
2.5.2. Regimul apelor în Deșertul Negev	70
2.6. Solurile Negevului	73
2.7. Aspecte biogeografice din Deșertul Negev	75
2.8. Impactul activităților antropice asupra ocrotirii naturii în Deșertul Negev	80

3. Resursele de apă ale Negevului	
(Apele subterane și apele de suprafață)	
3.1. Resursele subterane	83
3.2. Resursele de suprafață	88
3.3. Dezvoltarea bazinelor de apă și exploatarea resurselor de apă în Negev	88
3.4. Dezvoltarea bazinelor de apă în Arava și potențialul de apă	97
3.5. Complexul hidrologic din Arava	99
3.6. Bazinele de acumulare Arava	99
4. Valorificarea resurselor de apă din Deșertul Negev	
4.1. Evaluarea prețului apei în Negev	110
4.2. Valorificarea apelor provenite din precipitații	114
4.3. Valorificarea apelor subterane	121
4.4. Irigațiile din Deșertul Negev	125
4.5. Irigațiile cu ape sărate	129
5. Starea actuală a mediului. Rezervații naturale și poluarea apelor	
5.1. Starea actuală a mediului în Deșertul Negev	135
5.2. Rezervațiile naturale din Deșertul Negev	139
5.3. Poluarea apelor în Deșertul Negev	169
6. Dezvoltarea durabilă a Deșertului Negev	
6.1. Apa ca factor de mediu în arealele aride	175
6.2. Solul și apa în deșert	179
6.3. Omul și apa în deșert	181
6.4. Efectul schimbărilor climatice globale asupra factorilor de mediu și impactul acestora asupra resurselor de apă din Negev	184
6.5. Adaptări legate de cerința de apă	185
6.6. Acviferele din Israel și capacitatea lor de a compensa deficitul de apă din Negev	186
Concluzii	193
Abstract	195
Bibliografie	222

PREFAȚĂ

Lucrarea **“Resursele de apă și starea mediului în Deșertul Negev. Israel”** a făcut obiectul tezei de doctorat susținută public de **domnul Nathan Cohen** în decembrie 2001 la **Institutul de Geografie al Academiei Române** obținând titlul de **doctor în geografie** cu calificativul **“foarte bine”**.

Elaborarea lucrării cu această temă a rezultat din discuțiile purtate cu domnul Nathan Cohen în anul 1993 cu ocazia unei vizite de studiu în cadrul programului de colaborare dintre Academia Română și Academia de Științe din Israel cu tema **“Resursele de apă și areale geografice de risc”**. Acest schimb interacademic, la care a participat și prof. dr. Adrian Cioacă din partea Institutului de Geografie al Academiei Române a fost prilejuit de o convenție de colaborare româno-israeliană, ce a antrenat și specialiști de renume din Israel (prof. dr. Dan Bowman de la Universitatea “Ben Gurion” din Beer Sheva și prof. dr. Zwi Ofer de la Institutul “Iacob Blaunstein” pentru cercetări a deșertului de la Sde Boqer) și din România (acad. prof. dr. Dan Bălțeanu de la Institutul de Geografie).

Cu această ocazie, au fost vizitate mai multe unități geografice din Israel inclusiv Deșertul Negev fiind relevate problemele resurselor de apă, deosebit de modeste și modul de gestionare pentru satisfacerea cerințelor socio-economice. Constatând interesul domnului Nathan Cohen pentru starea mediului în relație cu potențialul resurselor de apă și faptul că activa și continuă să activeze, și în prezent, în orașul **Beer Sheva**, situat la limita nordică a Deșertului Negev, s-a convenit să urmeze pasurile/etapele prevăzute, cu examene și referate și elaborarea lucrării de față.

Lucrarea, într-o extensiune de 230 pagini cuprinde pe lângă textul propriu zis 62 schițe de hărți, fotografii, profile, 12 fotografii color, o listă bibliografică cu 78 titluri și este structurată pe 6 capitole.

În capitolul de început, sunt abordate aspectele **geografice** privind situarea Deșertului Negev în contextul vecinilor Egipt, în sud, Iordania, în est, Gaza, în vest, ca parte componentă a unității geografice analizată. De asemenea au fost abordate și aspecte **istorice**, cu deosebire cele după cucerirea independenței precum și **demografice**, creșterea populației prin expatrieri din țările Europei de Est și Africa și necesitatea resurselor de apă, o componentă importantă pentru viață și dezvoltare economică.

Capitolul - **Factorii de mediu din Deșertul Negev** cuprinde componentele care definesc starea mediului și anume *structura geologică cu*

resursele de subsol, relieful specific, condițiile climatice aride care determină vegetația și fauna

Sub aspect geologic această unitate geografică prin vechime, evoluție paleogeografică, litologie prezintă caracteristici deosebite cu roci eruptive, metamorfice dar, cu deosebire, cele sedimentare compacte ce acoperă 90% din suprafața deșertului care nu sunt favorabile acumulării resurselor de apă și așa puține rezultate din precipitații. Aceste formațiuni sunt pretabile obținerii materialelor de construcție și industriei cimentului (calcarele), iar rocile de precipitații cu fosfor, potasiu, brom, gips sunt folosite în industria chimică.

Relieful Negevului determinat de structura geologică de podiș, de condițiile climatice aride este de **tip hammada**, accidentat cu excepția părții de nord-vest către litoralul mediteranean și în cea estică, **valea Arava**. Aceasta din urmă constituie o continuare a grabenului est-african, care în partea terminală nordică adăpostește cele 2 lacuri - **Marea Moartă și Marea Galileei (Kinneret)**. Relieful structural de tip platformă a fost mult deformat în timp, determinând bombări (anteclize) cu masive, dorsale, culmi și afundări (sineclize) cu bazine și culoare depresionare. Ca relief specific dezvoltat pe rocile calcaroase se remarcă canioanele (nahal) și butonierele anticlinale rotunjite, ultimele dând un aspect cu totul specific Negevului, denumite local **makhtesh**. Către marginea grabenului ocupat de Marea Moartă și valea Arava, sunt caracteristice structurile diapire care au fost redresate până la verticală (culmea Sedom), formațiuni gipsifere și, cu deosebire, depozitele Lisan, pe care se formează adevărate **badlands-uri**.

Clima, determinată de poziția geografică între Marea Mediterană și grabenul, denumit aici, vest-asiatic, cu barajele muntoase din est, ca și latitudinea nordică (30-32°), vecinătatea sudică a deșertului din peninsula Sinai, determină un climat cald și arid dar cu multe fenomene deosebite - ploi torențiale care produc pe văile uscate viituri scurte cu transport de pietrișuri și bolovănișuri, furtuni de praf care complică dezvoltarea vegetației și a condițiilor de viață umană etc. Componenta radiativă destul de ridicată (675 cal/cmp/zi în nord și 725 cal/cmp/zi în sud în luna iunie), temperaturile ridicate vara (31-32° valori medii în munți și 38° în valea Arava), umiditate redusă (20-50% vara), vânt cu valori medii ridicate (5-6 m/s), precipitații în cantități mici (300mm/an în nord-Beer Sheva și 30 mm/an în sud, la Eilat, determină procese geomorfologice caracterizate prin dezagregare (meteorizație fizică) și alterare chimică.

Hidrografia Negevului, mai exact rețeaua de văi uscate, în cea mai mare parte a anului, poate fi considerată ca o rețea realizată în alte perioade când clima era umedă.

Privitor la **impactul activităților antropice în Deșertul Negev**, autorul aduce date relevante și personale care s-au produs în ultimele decenii prin emisiile de gaze de la industria chimică, deșeurile solide și lichide de la aceleași întreprinderi, deșeurile metalice dar și cele rezultate din activitatea turistică, care afectează peisajul caracteristic. Se invocă, în acest sens, **programul "Israel 2020"** în care autorul atrage atenția autorităților abilitate asupra capacității reduse de absorbție a mediului a acestor deșeuri.

O atenție deosebită este acordată de către autor **resurselor de apă și valorificarea lor** în condițiile precare ale potențialului local și necesitatea alimentării așezărilor rurale și urbane existente. Având în vedere regimul precipitațiilor și scurgerea episodică a rețelei hidrografice, pe văi, autorul adoptă o metodă adecvată privind managementul resurselor de apă, analizând relația dintre precipitații, depozitele litologice de cuvertură de pe versanții văilor și albia acestora pentru a evidenția acumularea și cedarea, prin izvoare, a apei din subteran. Aceste resurse de ape subterane se conturează mai bine în depresiuni, în formațiunile poroase și pe versanții văilor cu înclinare mică. În acest sens se apreciază că doar 38% din suprafața Negevului are capacitatea de acumulare a apei. Un exemplu elocvent îl reprezintă orașul Beer Sheva, în traducere înseamnă, **șapte fântâni**, cel mai mare din regiunea analizată și care din antichitate, se alimenta cu apă din subteran prin fântâni.

Reținerea apelor, din inundațiile episodice, în acumulări mici pe văi este răspândită în partea nordică unde se găsesc depozite loessoide sau material aluvionar fin care se numesc în districtul Beer Sheva **limane**. Acestea sunt reperate în peisaj prin arbori - eucalipti - pe barajul de pământ care nu depășește 4-5 m înălțime. Acest procedeu tradițional este amplificat, în etapa actuală în regiunea Gaza, prin construcții mai rezistente.

O altă modalitate de folosire a apei subterane, sărată, este aducerea ei la suprafață prin foraje și realizarea de **bazine mezotermale sărate** pentru piscicultură. În sectorul dintre Marea Moartă și golful Aqaba, în valea Arava, s-au construit bazine mici pentru reținerea apei din precipitații.

De asemenea, autorul mai prezintă succint, pentru acoperirea necesarului de apă și desalinizarea apei de mare care se practică dar cu costuri ridicate la Ashdot - Marea Mediterană și la Eilat – golful Aqaba, Marea Roșie.

Cu toate aceste acțiuni de reținerea a cantităților modeste de ape din precipitații nu se acoperă necesarul/cerința de apă în Deșertul Negev. Satisfacerea cerințelor la nivelul întregii regiuni se asigură prin **Canalul Național** cu apă din nordul țării unde bazinul cel mai mare cu apă dulce este **lacul Kinneret** cunoscut în antichitate de **Marea Galilee**, pe care romanii l-au numit **Lacul Tiberiada**.

Deșertul Negev reprezintă 65% din teritoriul Israelului dar cu o populație cu puțin peste 1,5 milioane locuitori, concentrată în localitățile urbane (Beer Sheva, Arad, Eilat, Asqelon, Dimona etc.) datorită condițiilor geografice puțin favorabile.

Datorită litologiei acestui spațiu geografic, 60% din suprafață este afectată de cariere pentru extracția materialelor de construcții și materii prime pentru industria chimică, pentru amenajări turistice, drumuri și 40% arii protejate. În lucrare sunt prezentate **rezervațiile naturale** pe categorii de gestionare (rezervații permanente, sezoniere) în funcție de obiectivele protejate.

În finalul lucrării, autorul prezintă câteva aspecte deosebit de importante în perspectiva folosirii și protecției mediului în Deșertul Negev cum ar fi: capacitatea redusă a resurselor de apă în contextul dezvoltării continue, dar durabile; protecția vegetației și faunei specifice nu numai din ariile protejate; implementarea măsurilor adecvate pentru protecția mediului fragil în raport cu activitățile industriale dar și a celor turistice.

Lucrarea publicată în limba română reprezintă, în primul rând, o sursă importantă de informare pentru învățământul gimnazial, liceal și universitar provenită de la un cunoscător, la zi, al locurilor mai puțin accesibile pentru publicul din România.

Prof. univ. dr. docent Petre Gâștescu

INTRODUCERE

În ultimele decenii, ca urmare a faptului că imensele rezerve de țiței, gaze naturale, metale feroase, neferoase și rare, precum și săruri minerale, existente în deșerturi au intrat în circuitul economic mondial, ele s-au impus atenției investitorilor strategici. Studiile de marketing și de fezabilitate, puternic finanțate de aceștia, au fost însoțite de o adevărată „cucerire științifică a deșerturilor” de către cele mai diferite domenii ale cunoașterii, oferind posibilități de reală afirmare ale acestora. Astfel, au apărut încă după anii primului război mondial, premisele cunoașterii științifice a acestui mediu arid, urmate apoi de o adevărată avalanșă de cercetări printre care și cele geografice. Acestea, deși au vechi tradiții, s-au afirmat mai ales după începuturile acestui „boom economic”, când extinderea ariei investigațiilor și a diversității lor, împletită cu o tehnologie nouă de cercetare, au permis cunoașterea mediului geografic al deșerturilor. În unele deșerturi, aflate la limitele extreme ale răspândirii lor (25-30° latitudine nordică și sudică), există condiții favorabile dezvoltării agriculturii irigate, a zootehniei pastorale și mai ales a creșterii oilor. În cazul Deșertului Negev, pe lângă valorificarea unor resurse subterane, trecerea de la utilizarea tradițională a terenurilor pentru agricultura de subzistență, la cea specifică unei agriculturi intensive, pe terenuri irigate, a impus noi direcții de cercetare a factorilor de mediu. Aceasta, pentru ca agricultura să fie capabilă să asigure o alternativă economică unei populații în continuă creștere (datorită atât sporului natural ridicat al populației autohtone cât mai ales imigrației și atragerii forței de muncă calificate de pe alte meridiane). În plus, cercetarea complexă a componentelor mediului deșertic din Negev, este impusă și de nevoia de spațiu și de hrană pentru imigranții nou veniți.

Cercetarea mediului geografic din teritoriile deșertice s-a făcut și se face de către o mare diversitate de specialiști din domeniul geostiintelor: geologiei, geomorfologiei, climatologiei, hidrogeografiei, pedogeografiei, biogeografiei și nu numai. În aceste condiții s-a acumulat un bogat material referitor la condițiile naturale specifice deșerturilor. Cu toate acestea, multe probleme legate de valorificarea deșerturilor în condițiile vitrege ale zonelor aride nu au fost încă pe deplin lămurite. Una dintre acestea, o adevărată problemă de bază a valorificării terenurilor de aici, o reprezintă asigurarea resurselor de apă. Pentru rezolvarea ei, trebuie elaborate planuri complexe de identificare și exploatare a apei, de utilizare diferențiată, pe zone

geografice și țări. Aceste planuri trebuie să aibă la bază și rezultatele cercetării geografice a condițiilor naturale ale diferitelor tipuri de deșerturi.

Studiul complex, dar în amănunțime, al fiecărui tip de deșert, apare ca o necesitate în evaluarea posibilităților potențiale de valorificare. Pentru aceasta este necesară cunoașterea genezei deșerturilor, a caracteristicilor acestora, într-un cuvânt dezvoltarea unei ramuri de sine stătătoare a geografiei, utilizând metodele și rezultatele la care s-a ajuns în alte științe înrudite (Petrov, 1986, p. 7). Aceasta cu atât mai mult cu cât deșerturile ocupă o mare întindere a uscatului (aproximativ 23%), cuprinzând atât zone climatice temperate, cât și subtropicale și tropicale. Ca să nu mai vorbim de faptul că în ultimele decenii, în urma încălzirii climatice globale, conform trendului actual se constată o creștere a procesului de deșertificare, relevate cu certitudine de programele I.G.B.P.

Evaluarea cantitativă a proceselor fizico-geografice din fiecare zonă de deșert este rezultatul cercetărilor științifice de detaliu a factorilor de mediu, a resurselor naturale etc. Aceasta a fost de altfel și preocuparea Comisiei UNESCO pentru Zonele Aride (Arid Zone Comision), care începând din 1951, în colaborare cu Uniunea Internațională de Geografie, a organizat și stabilit programele de cercetare a zonelor aride. Rezultatele acestora au fost prezentate în cadrul mai multor reuniuni științifice: *Ankara* (1952), *Montpellier* (1953), *Karachi* (1957), *Teheran* (1958), *Madrid* și *Canberra* (1959), *Paris* (1960), *Roma* (1961), *Iraklion* (1962), iar în ultimul deceniu al mileniului trecut la *Urumchi* (1990), *Washington* (1992), *Manchester* (1994), *Capetown* (1996) și *Tel Aviv* (1998). În această perioadă au apărut de asemenea aproape 50 de volume din seria „Cercetarea zonei aride”, sub egida Comisiei UNESCO pentru Zonele Aride. Pe de altă parte, numeroasele cercetări disparate au permis apariția unor sinteze globale: *Arid Lands* (1966), Londra, editor prof. Hills, E., *Deserts of the World* (1969), Arizona, editor prof. Hinnis, M., *Arid lands in transition* (1970), Arizona, editor prof. Meigs, P., *Deșerturile Terrei* (1973), Leningrad (Sankt Petersburg), Petrov, M., P. (tradusă și în limba română la Editura Științifică și Enciclopedică, în 1986, sub îngrijirea prof. Gh. Neamu).

În acest context, studierea resurselor de apă ale deșerturilor, a devenit o temă de cercetare prioritară în țările ce au în cuprinsul lor întinse asemenea zone aride. Luând în considerație faptul că dezvoltarea acestor regiuni este condiționată de insuficiența sau absența totală a apei necesare pentru irigații, industrie și aprovizionare a populației, studiile au trecut de la faza evaluării și valorificării acestor resurse, oricât de reduse ar fi, la aceea a identificării căilor de compensare a deficitului, pe plan local sau regional cu toate implicațiile sale.

Astfel, în cazul Israelului, deșerturile ocupă o suprafață apreciabilă: mai mult de jumătate din teritoriul statului Israel, aproximativ 12 500 km² este formată din deșerturile: *Negev*, *Arava* și *Iudeea*. Cu toată apropierea lor geografică, ele se deosebesc geologic, morfologic și istoric. Deșerturile *Negev* și *Arava* se întind de la sud de orașul Beer Sheva și până la golful Aqaba (Eilat). Deșertul *Iudeea* este o fâșie de teren cu suprafață de numai 1 300 km², începând din nordul regiunii orașului Arad și se continuă spre nord de-a lungul munților Somron. Cu toate că sudul Deșertului *Iudeea* se unește cu munții Negevului situați în partea de nord a Deșertului *Negev*, aceste deșerturi se deosebesc unul de celălalt prin componentele mediului arid (geneza, poziția și factorii climatici). *Negevul*, împreună cu *Arava* fac parte din lanțul mondial a deșerturilor, pe când Deșertul *Iudeea* este un deșert local. Atât aspectele topografice ieșite din comun cât și condițiile climatice demonstrează acest lucru. Sărurile minerale (potasiu și brom) sunt extrase din Marea Moartă atât din Israel cât și din Iordania. Tot în această regiune se găsesc concentrări mari de sare, ceea ce a impus, încă de la formarea statului Israel, un vast program de valorificare a acestor terenuri, mai ales pentru a asigura condiții de viață valurilor de imigranți noi veniți ce s-au stabilit aici. Valorificarea agricolă a deșertului se află de aceea în strânsă legătură cu problema sărăturării apelor subterane și implicit a solurilor. Din acest motiv, este necesar un studiu detaliat al bilanțului hidric și al sărurilor, precum și al metodelor de prognozare a acestui fenomen. Cum sursa principală de apă din Negev este apa sărată subterană, pentru utilizarea acesteia este necesară desalinizarea ei. Aceasta se face pe diferite căi: prin distilare, prin cristalizare, prin electroliză, prin heliodesalinizare iar în ultimii ani prin metode chimice etc. Baza energetică pentru aceste costisitoare operațiuni, trebuie să fie produsă de centrale solare, care pot utiliza cantitatea mare a radiației efective din regiune.

În condițiile specifice ale deșerturilor din Israel dar și din rațiuni economice, aici este necesară perfecționarea mijloacelor artificiale de formare a pânzelor freatice de apă dulce în șesurile deșerturilor argiloase prin colectare artificială și introducerea apelor în pânzele freatice, ori prin regularizarea cursurilor permanente. Un aport important la formarea rezervelor de apă îl joacă metodele perfecționate care sporesc randamentul prospecțiunilor de apă dulce. De pildă, metoda combinată de electrosondare verticală și de electroperforare reduce aproape de două ori volumul forajelor de exploatare.

Aceste eforturi pentru o creștere calitativă și o eficientizare a cercetării științifice a deșertului, au cunoscut în spiritul inițiativei marelui om de stat David Ben Gurion, un nou dinamism începând cu 1974, odată cu înființarea Institutului „Jacob Blaustein” pentru cercetarea deșertului de la Sde Boquer.

În ultimul sfert de veac din mileniul trecut, institutul a reușit să adune un impresionant număr de cercetători de elită (aproape 100 din Israel), ce s-au perfecționat în universități și centre de cercetare de prestigiu din Europa, Statele Unite, Australia, Africa de Sud, Rusia și China, în cele mai diverse domenii de cercetare legate de „mediul și civilizația deșertului”. Acest nucleu de cercetători este „întărit” cu 20 cercetători asociați din Comunitatea Statelor Independente și 55 cercetători invitați din diferite țări ce se ocupă cu probleme similare. Acest puternic corp de cercetare, ce beneficiază de un buget anual de 15 milioane USD (1999), este structurat în 4 departamente principale:

- *Mediul înconjurător din deșert* (cuprinzând trei colective: Ecologia deșertului de la Mitrani; Centrul științific Ramon; Unitatea de cercetare Arava);

- *Fizica și energia mediului înconjurător* (cuprinzând: Matematica aplicată și fizica mediului înconjurător; Centrul național Ben Gurion pentru energia solară; Meteorologia deșertului);

- *Cercetarea resurselor de apă* (alcătuit din: Hidrologia zonelor aride și ingineria resurselor de apă; Microbiologia mediului înconjurător; Laboratorul remote sensing);

- *Centrul Albert Katz pentru agrobiologia deșertului* (alcătuit din 6 direcții de cercetare: Irigațiile și fertilitatea solului; Agricultură runoff; Laboratorul de cercetarea biostresului și a fiziologiei plantelor; Laboratorul de agrobiologie celulară și moleculară; Biotehnologia plantelor de deșert; Țesuturile plantelor de cultură);

Pe lângă acestea, cercetarea științifică din acest institut este focalizată asupra a 7 domenii de interes: Adaptarea animalelor la condițiile de deșert; Ecofiziologia și introducerea plantelor în deșert; Controlul agriculturii în mediul deșertic; Laboratorul de biotehnologia microalgelor; Aquacultura în deșert; Centrul de studii sociale și Arhitectura deșertului.

Cu toate progresele realizate în ultimele decenii în studiul apelor subterane și de suprafață din deșert, multe dintre resursele identificate necesită studii suplimentare și complementare. Astfel, utilizarea apelor subterane în economie, dintre care majoritatea sunt sărate, necesită astfel de studii amănunțite ale regimului lor, ale proprietăților fizice și chimice, dar și ale normelor de exploatare și gospodărire, ale metodelor de desalinizare etc. În cazul apelor de suprafață, intermitente sau permanente, oricât de redus ar fi volumul lor, studiile actuale converg spre o analiză sistemică, a raportului lor cu factorii de mediu din Negev. Toate aceste aspecte ne-au condus la abordarea geografică, modernă, a evaluării resurselor de apă din Negev, obiectivul prioritar al acestei lucrări.

Dacă prin pregătirea de bază, am avut doar o oarecare afinitate pentru probleme fizice ale mediului geografic din teritoriile deșertice, trebuie să subliniez că acest obstacol a fost depășit cu sprijinul numeroșilor specialiști din domeniul geologiei, geomorfologiei, climatologiei, hidrologiei, pedologiei, biologiei, environmentului, atât din Israel cât și din România, cărora țin să le mulțumesc. În aceste condiții, prin cercetările legate de elaborarea acestei lucrări de doctorat, s-a acumulat un material bogat referitor la mediul natural specific deșerturilor. După cum se știe, multe probleme legate de valorificarea deșerturilor aflate în condițiile vitrege ale zonelor aride, nu au fost încă pe deplin lămurite, dar mai ales, cele cunoscute, nu au fost rezolvate. Una dintre acestea, problemă de bază a valorificării terenurilor de aici, o reprezintă asigurarea resurselor de apă. Pentru rezolvarea acestei adevărate „pietre unghiulare” în programele de dezvoltare durabilă a spațiului deșertic, am încercat ca prin lucrarea de față să-mi aduc o modestă contribuție, continuând și extinzând cercetările de excepție ale predecesorilor mei. Acest temerar proiect, însă, nu la-și fi putut duce până la capăt, fără atenta și competentă supraveghere a îndrumătorului științific al lucrării de doctorat, prof. dr. doc. Petre Gâștescu de la Institutul de Geografie al Academiei Române din București, ca și a celui care mi-a coordonat cercetările de teren și m-a însoțit în numeroasele investigații ale factorilor mediului deșertic din Negev, prof. dr. Zvi Offer din Beer Sheva, Israel.

La îndeplinirea unui asemenea proiect ambițios, m-am bucurat încă de la începuturi, de încurajările și sfaturile profesorilor de la Universitatea „Ben Gurion” din Beer Sheva și a cercetătorilor de la institutul „Jacob Blaunstein” pentru cercetarea deșertului de la Sde Boqer, din Israel. La acestea s-a adăugat meticulozitatea acestui specialist de excepție în domeniu, prof. dr. doc. Petre Gâștescu, care a acceptat să-mi îndrume pașii în cercetările asupra evaluării resurselor de apă în mediul deșertic, spre realizarea acestei teze de doctorat. Această lucrare a putut să ajungă în acest stadiu și datorită sprijinului conducerii Institutului de Geografie al Academiei Române, sau al membrilor acestuia, care cu prilejul susținerii referatelor de specialitate, mi-au dat sugestii ce au ridicat nivelul tezei. Totodată, mulțumesc corpului profesoral al catedrei de Meteorologie și Hidrologie a Facultății de Geografie din Universitatea din București, cu precădere profesorilor dr. Sterie Ciulache și dr. Ion Pișota, care au acceptat și încurajat presusținerea lucrării, aplecându-se asupra ei cu migală și experiența lor recunoscută.