UTICAJ DEZERTIFIKACIJE NA POLJOPRIVREDNE PROIZVODE U LIBIJI

By Mohamed Ahmed Salih Hassan

WORD COUNT 38709
TIME SUBMITTED 02-NOV-2017 12:20PM
PAPER ID 32613578

44
UNIVERZITET SINGIDUNUM
BEOGRAD
FAKULTET ZA PRIMENJENU EKOLOGIJU FUTURA

Mohamed Ahmed Salih Hassan

UTICAJ DEZERTIFIKACIJE NA POLJOPRIVREDNE PROIZVODE U LIBIJI

doktorska disertacija

Beograd, 2017

SINGIDUNUM UNIVERSITY BEOGRAD

FACULTY OF APPLIED ECOLOGY FUTURA

Mohamed Ahmed Salih Hassan

THE EFFECT OF DEZERTIFICATION ON AGRICULTURAL PRODUCTS IN LIBYA

- Doctoral thesis -

Belgrade, 2017

REZIME

Veliki deo površine Zemlje čine pustinje koje se u poslednjih nekoliko desetina godina ubrzano šire. Za razliku od prirodnog procesa postupnog širenja ili promene areala pustinja, ubrzana dezertifikacija je rezultat ljudskog nepromišljenog i neodrživog delovanja. Prema definiciji iz Programa Ujedinjenih Nacija o zaštiti životne srednie (United Nations Environment Programme, UNEP), pustinja je umanjenje ili uništenje biološkog potencijala zemljišta koje može na kraju dovesti do uslova sličnih pustinjskim. Opustinjavanje, ili dezertifikacija je jedan od aspekata široko rasprostranjenog pogoršanja ekosistema zbog fluktuacije nepovoljnih klimatskih uslova i prekomerne eksploatacije zemljišta. Predmet istraživanja ovog rada je utvrđivanje uticaja sve izraženije dezertifikacije na poljoprivrednu proizvodnju i na najvažnije poljoprivredne proizvode u Libiji. Veliki prirodni priraštaj, povezan sa ograničenim prirodnim resursima u Libiji (posebno vodnih resursa i plodnog tla), kao i velike promene u režimu padavine, bez ikakve sumnje, dovešće do pojačane dezertifikacija u budućnosti. Veći broj stanovnika uticaće na povećanje vodnog deficita kao odgovor na povećanje potreba za vodom za domaćinstva, kao i u industrijske i poljoprivredne svrhe. Posle sagledavanja svih negativnih uticaja širenja pustinja na poljoprivredne aktivnosti potrebno je stvoriti uslove da se ti uticaji ublaže, a ako je moguće i eliminišu u potpunosti. Dezertifikacija se može suzbiti, ali su potrebni zajednički napori na svim nivoima, kao i nacionalni i međunarodni planovi i politike, odgovarajuće upravljanje resursima, primena adekvatnih tehnologija i velika finansijska sredstva. Održiva poljoprivredna proizvodnja ne može biti ostvarena bez rada na usporavanju procesa dezertifikacije, bez adaptacije poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene kao i bez osavremenjavanju postojeće poljoprivrede uvođenjem savremenih agrotehničkih mera.

SUMMARY

A large part of the Earth's surface is made up of deserts that have spread rapidly over the last several decades. Unlike the natural process of gradual expansion or alteration of the arable desert, accelerated desertification is the result of human reckless and unsustainable actio According to the United Nations Environment Program (UNEP), the desert is a reduction or destruction of the biological potential the land, which may ultimately lead to conditions similar to deserts. Desertification or desertification is one of the aspects of widespread ecosystem deterioration due to the fluctuation of unfavorable climatic conditions and excessive land exploitation. The subject of research in this paper is to determine the impact of increasing desertification on agricultural production and the most important agricultural products in Libya. The great natural increase associated with limited natural resources in Libya (especially water resources and fertile soil), as well as major changes in the precipitation regime, without any doubt, will lead to intensified desertification in the future. A greater number of inhabitants will affect the increase in water deficits in response to the increase in demand for water for households, as well as for industrial and agricultural purposes. After considering all the negative impacts of the desertification on agricultural activities, it is necessary to create conditions for mitigating these impacts and, if possible, eliminating them altogether. Desertification can be suppressed, but joint efforts at all levels are needed, as well as national and international plans and policies, adequate resource management, the application of adequate technologies, and large financial resources. Sustainable agricultural production can not be achieved without the efforts to slow down the desertification process, without adapting agricultural production to climate change, as well as without modernizing existing agriculture by introducing modern agro-technical measures.

Sadržaj

Sadržaj **2**
1. Uvod **8**
1.1. Pojam dezertifikacije 9
1.2. Uzroci dezertifikacije 11
1.3. Kratak sadržaj disertacije 20
2. Predmet istraživanja **22**
3. Polazna hipoteza i ciljevi istraživanja **22**
3.1. Polazna hipoteza 22
3.2. Cilj istraživanja 22
4. Metode rada **24**
4.1. Metodologija studije 24
4.1.1. Mesto istraživanja, učesnici studije i uzorci 25
4.1.2. Metode sakupljanja podataka 25
4.1.3. Instrumenti studije 26
4.1.4. Pouzdanost mernog instrumenta 26
4.1.5. Statistički metodi koji su korišćeni 26
5. Naučni doprinos istraživanja **27**
6. Rezultati istraživanja i diskusija **28**
6.1. Klimatske promene 28
6.2. Uticaj klimatskih promena u Libiji 36
6.3. Uticaj klimatskih promena na poljoprivrednu proizvodnju i bezbednost hrane 41
6.4. Uticaj klimatskih promena na vodene resurse u Libiji 47
6.5. Uticaji klimatskih promena na ljudsko zdravlje 51
6.6. Uticaj klimatskih promena na ljudska naselja 52
6.7. Uticaji klimatskih promena na biodiverzitet 53
6.8. Analiza borbe protiv dezertifikacije Libiji 55
6.8.1. Borba protiv dezertifikacije 58
6.9 . Upravljanje zemljištem (konzervacija zemljišta) u Libiji 60
6.9.1. Zaustavljanje kretanje peska (stabilizaciju peskovitih površina) u Libiji 61

6.10 . Održivi razvoj 63
6.10.1. Načini upravljanja pastoralnim i poljoprivrednim zemljištem 63
6.10.2. Upravljanje vodnim resursima 64
6.10.3. Projekat "Velike reke izrađene ljudskom rukom" 65
6.11. Učešće državne administracije u borbi protiv dezertifikacije 67
6.12. Problematika zaustavljanja suša i načini kako one mogu da se spreče 69
6.13. Vodič za borbu protiv suše i dezertifikacije 72
6.14. Rešenja za ublažavanje dezertifikacije u Libiji 74
6.14.1. Očuvanje vodnih resursa 80
6.14.2. Metoda stabilizacije peščanih dina upotrebom biljaka i drveća 84
6.14.3. Faktori sredine koji utiču na rast pustinjskih biljaka na peščanim dinama 88
6.14.4. Životna sredina i ekonomski značaj gajenja biljaka na peščanim dinama 90
7. Poljoprivredni sektor u Libiji 91
7.1. Poljoprivredni potencijal Libije 93
7.2. Karakteristike poljoprivredne proizvodnje u Libiji 94
7.3. Uticaj zemljišta na poljoprivrednu proizvodnju u Libiji 96
7.4. Stočni fond i zemljišni resursi 96
8. Adaptacija poljoprivrede na klimatske promene - poljoprivredne vrste koje su otpornije na nedostatak vode 101
8.1. Adaptacija poljoprivrede na klimatske promene 105
8.2. Kriterijumi za odabir pustinjskih biljaka 107
9. Budući razvoj poljoprivredne proizvodnje u Libiji 111
10. Analiza prikupljenih podataka 115
11. Rezultati istraživačke studije, analize i preporuke 127
11.1. Rezultati istraživanja 127
11.1.1. Uvod 127
11.1.2. Opis karakteristika uzorka studije 128
11.1.3. Distribucija starosti ispitanika 130
11.1.4. Distribucija godina ispitanika 130
11.1.5. Nivo obrazovanja ispitanika 131
11.1.6. Testiranje skale upitnika 131
11.2. Rezultati istraživanja 133
11.2.1. Uvod 133
11.2.2. Test validnosti i pouzdanosti 133

11.2.3. Tumačenje faktora opterećenja 135
11.2.4. Test pouzdanosti Cronbach Alpha 135
11.3. Analiza upitnika 137
11.4. Zaključak o analizi podataka 150
12. Zaključak i preporuke 152
13. Literatura ..... Error! Bookmark not defined.
Prilog: Primer upitnika ..... Error! Bookmark not defined.

1. Uvod

Klima je po prirodi veoma složen fenomen jer mnogobrojne interakcije abiotičke i biotičke sredine koje znatno variraju u prostoru i vremenu, stvaraju specifičnu klimatsku varijantu određenog područja. Klimatske promene su uzrokovane različitim prirodnim faktorima kao što su varijacija sunčevog zračenja, hidrološki ciklusi, tektonika kontinentalnih ploča, vulkanske erupcije, itd. Međutim, sve izraženije ljudske aktivnosti poslednjih decenija, identifikovane su kao osnovni faktor ubrzanih klimatskih promena koje se prvenstveno manifestuju kroz globalno zagrevanje i promenu režima padavina. Klimatske promene naročito pogađaju pustinje kao prirodno negostoljubiva staništa u kojima se dodatno pogoršavaju režimi temperature, padavina i vetrova što dovodi do gubitka i onako oskudnog zemljišta i vegetacije, i ubrzane dezertifikacije

Pojam dezertifikacija se primarno odnosi na širenje pustinja. Veliki deo površine Zemlje čine pustinje koje se u poslednjih nekoliko desetina godina ubrzano šire. Za razliku od prirodnog procesa postupnog širenja ili promene areala pustinja, ubrzana dezertifikacija je rezultat ljudskog nepromišljenog i neodrživog delovanja. Kao rezultat ubrzane urbanizacije i industrijalizacije, sagorevanja različitih vrsta fosilnih goriva, intenzivnog zagađenja atmosfere i uništavanja šumske vegetacije, hemijski sastav atmosfere se u velikoj meri promenio. Ove promene imaju dalekosežne posledice po klimu i ukupnu biosferu Zemlje, na ljudsko društvo i ekonomiju. Intenzitet budućih klimatskih promena zavisi od mnogih faktora među kojima se ističe količina gasova koja doprinose efektu staklene bašte i očuvanje prirodnih ekosistema. Uticaji klimatskih promena najviše se odražavaju na biodiverzitet, bezbednost hrane, vodne resurse i ljudsko zdravlje. Libija je u velikom riziku od efekata klimatskih promena jer ima ograničene prirodne resurse (pitku vodu i zemljište), s obzirom da više od 90% površine Libije čini pustinja Sahara.

1.1. Pojam dezertifikacije

Među važnim posledicama klimatskih promena u sušnim i polusušnin zemljama, zauzima širenje pustinja. To je svetski fenomen koji utiče na oko jednu petinu svetske populacije, 70 % svih suvih zemljišta (3,6 milijardi ha) i jedne četvrtine ukupnih zemljišnih površina sveta. Svake godine se dodatnih 200.000 km^2 obradive zemlje izgubi zbog dezertifikacije tako da ona postaje pesplodna.[1] Rizici širenja pustinja, ugrožavanja populacija divljih i domaćih vrsta biljaka i životinja koje žive u pustinji, povećanja broja bolesti kod biljnih vrsta koje se koriste u ljudskoj ishrani, kao i za prehranu stoke, povećani su tokom prošlog veka.[2] Termin „pustinja" se odnosi ne samo na samu pustinju i područje oko nje, već i na velika područja koja se koriste za proizvodnju hrane u semiaridnim i manje vlažnim područjima.[3] Problemi dezertifikacije su najveći u siromašnim zemljama gde se ljudi oslanjaju direktno na ono što zemljište na marginama pustinje može da proizvede.[4]

Desertus facere je latinski pojam od kojeg potiče reč *desert* tj. *pustinja* ili *opustinjavanje*. Dezertifikacija se primarno odnosi na širenje pustinja. Iako veliki deo zemljine površine prekrivaju pustinje, ipak njihovo širenje poslednjih nekoliko desetina godina postaje alarmantno. Za razliku od prirodnog procesa širenja pustinja koji je normalan, dezertifikacija u ovim razmerama rezultat je ljudskog nepromišljenog i neodrživog delovanja i ideje da su prirodni resursi neiscrpni i postoje da bi služili njegovim interesima, komercijalnim ili nekim drugim potrebama. Opustinjavanje se u literaturi često navodi kao dezertifikacija koja napreduje, širi se pustinja, čini proces pogoršanja kvaliteta zemljišta prilično sušnim područjima aridne i poluaridne klime. Pogoršanje kvaliteta zemljišta je uzrok širenja, nastajanje pustinja ili uslova sličnih pustinjskim. Napredovanju pustinje, najčešće se odvija proces širenja stepe. Raznolikost biljnog pokrivača nestaje, ostaju samo neke vrste biljaka koje rastu, posebno trave koje imaju skromne zahteve za vlagom.[5]

Prema definiciji iz Programa Ujedinjenih Nacija o zaštiti životne srednie (United Nations Environment Programme, UNEP), pustinja je umanjenje ili uništenje biološkog potencijala zemljišta koje može na kraju dovesti do uslova sličnih pustinjskim.

[1] Abahussain, A. i drugi, 2002, str. 522
[2] Grove, A. T, 1977, str. 305
[3] Imagawa, T. i drugi
[4] Grove, A. T, 1977
[5] Mensching, H, 1986

Opustinjavanje, ili dezertifikacija je jedan od aspekata široko rasprostranjenog pogoršanja ekosistema zbog fluktuacije nepovoljnih klimatskih uslova i prekomerne eksploatacije zemljišta.[6] Dezertifikacija se razlikuje od suše. Suša je privremeno pojava koja se javlja kada količina padavina padne ispod normalnih vrednosti ili kada su normalne padavine manje efikasne zbog drugih klimatskih parametara kao što su visoke temperature, niska vlažnost i jak vetar. U kontekstu procene i mapiranja projekta o pustinjama čiji su pokrovitelji FAO i UNEP, dezertifikacija je definisana kao sveobuhvatni izraz ekonomskih i društvenih procesa, kao i onih izazvanih prirodnim putem ili onih koji uništavaju ravnotežu zemljišta, vegetaciju, vazduh i vodu u oblastima koje su klimatski neplodna. Nastavak pogoršanje dovodi do smanjenja ili uništenje biološkog potencijala zemljišta, pogoršanje uslova života i povećanje pustinjskih predela.[7]

Zadnjih decenija održane su mnoge konferencije koje su u fokus stavljale proces dezertifikacije. Na primer, u Najrobiju u Keniji, 1977. godine održana je Konferencija Ujedinjenih nacija o dezertifikaciji – UNCOD. Konsultativni sastanak o proceni globalne dezertifikacije: Status i Metodologija, održan je u februaru 1990. godine, Međunarodna konferencija UNEP, održana u dva navrata, 1994. i 1997. godine u Tusonu, Arizona, SAD. Ove konferencije su imale za cilj da podignu svest ljudi o efektima i uzrocima dezertifikacije i da pruže programske akcije za održivi razvoj životne sredine i za borbu protiv dezertifikacije.

Sever Libije je počeo da pati od dezertifikacije naročito u poslednjoj polovini XX veka kada je došlo do ubrzane degradacije zemljišta, nestajanja prirodnog vegetacijskog prekrivača i sušenja bunara. Prve akcije i mere u borbi protiv dezertifikacije Libija je preduzimala još ranih 1960-ih godina.[8] jer klimatske promene i pustinje ostaju neraskidivo povezane kroz povratne sprege između degradacije zemljišta i promenljivih količina padavina. Klimatske promene mogu pogoršati dezertifikacija kroz izmene prostornih i vremenskih obrazaca temperature, padavine, osunčavanja i vetrova. Nasuprot tome, dezertifikacija izaziva klimatske promene kroz oslobađanje CO_2 iz vegetacije i smanjenje potencijala ugljenika dezertifikovanog zemljišta.[9] Zbog toga, potrebne su hitne akcije za ublažavanje klimatskih promena i za borbu protiv dezertifikacije što je bitno da svetska zajednica razvije sposobnost da donosi odluke o svojoj razvojnoj strategiji utemeljene na tačnim informacijama. Značajno

[6] Odingo, R. S. 1990
[7] Odingo, R. S. 1990
[8] Ben-Mahmoud, R. i drugi 2000
[9] McCarthy, J. J. i drugi 2001

smanjenje gasova koji potstiču efekat staklene bašte u razvijenim zemljama i strategije adaptacije su od ključnog značaja.[10]

Poslednjih 1000 godina klima je prošla kroz topli period u srednjem veku (u periodu od 1150. do 1350. godine) praćen hladnim periodima poznatim kao „mala ledena doba" (u periodu od 1500. do 1850. godine). Novi trend zagrevanja je započeo od 1880. godine do kasnih 1930-ih i ranih 1940-ih.[11] Poslednje analize klime za poslednjih 1000 godina na severnoj hemisferi ukazuju da je magnituda zagrevanja u toku 20. veka verovatno najveća. Pored toga, 1990-te važe za najtopliju deceniju milenijuma. Regionalni obrasci zagrevanja koji su se desili na početku XX veka bili su drugačiji od onih koji su se desili u drugoj polovini XX veka, kao i za tri perioda globalnog zagrevanja prema IPCC podeli (1910-1945; 1946-1975; 1976-2000) koja se pominju u Trećem izveštaju o oceni klimatskih promena iz 2001. godine.[12] Celokupna slika navedenih perioda globalnog zagrevanja pokazuje povećanje učestalosti ekstremnih događaja.[13] Trendovi klimatskih parametara (temperatura, padavine, relativna vlažnost i oblaci) od 1946 do 2000. godine kao dugoročnog perioda pogoršanja klime, od 1946 do 1975. godine i od 1976 do 2000. godine kao kratkoročnih perioda su obrađeni na svim referentnim stanicama u cilju procene zapažanja klimatskih promena u Libiji i njihovog upoređivanja sa globalnim klimatskim promenama.

1.2. Uzroci dezertifikacije

Uzroci dezertifikacije su u direktnoj vezi sa promenama u stanju klimatskog sistema koga mogu da izazovu spoljašnji razlozi, kao što su varijacije osunčavanja ili unutrašnji razlozi kao što su promene u koncentracijama atmosferskih gasova, vulkanske aktivnosti i atmosferske-okeanske oscilacije. Klimatske promene se prirodno javljaju u svim vremenskim periodima zbog promena u atmosfersko-okeanskoj cirkulaciji, solarnoj i vulkanskoj aktivnosti. Kvalitativna poređenja ukazuju na to da prirodni uzroci proizvode malo zagrevanje

[10] Desanker, P. V, 2002
[11] Mgely, M, 1984
[12] Houghton, J. T. i drugi 2001
[13] Jacqueline, K, 2000

u poređenju sa zagrevanjem koje se desilo krajem XX veka.[14] Međusobna povezanost prirode klimatskog sistema osigurava da postoje povratne informacije, tj. promena u jednoj komponenti dovodi do promena u većini, ako ne u svim, drugim komponentama.[15] Klimom dominira ravnoteža između brojnih fizičkih procesa u okeanu, atmosferi i na površini zemljišta. Na lokalnom, kao i na globalnom nivou, klima je podložna promeni u svim vremenskim periodima. Ovo varijabilnost klime postoji zbog raznih povratnih mehanizama među mnogobrojnim klimatskim promenjljivima. Anomalije u jednom delu klimatskog sistema će proizvoditi anomalije u drugima.[16]

Čini se da ove prirodne promene još uvek nisu dobro shvaćena. Rekonstrukcije klimatskih promena u XX veku ukazuju na to da su promene klimatskih uslova tokom prve polovine XX veka u direktnoj zavisnosti od dejstva sunčevih varijacija, a kasnije tokom oko 20-25 % na promene klime uticalo je povećanje koncentracije gasova staklene bašte.[17] Promene klime su sve više primetne tokom poslednjih nekoliko decenija uglavnom zbog ljudskih aktivnosti, a neke promene su nastale zbog prirodnih uzroka.[18] Od 1951. godine zagrevanje se može objasniti kombinacijom promena koncentracije gasova staklene bašte, čestica sulfata, aerosola i ozona, što sve proizilazi iz ljudskih aktivnosti.[19]

Pomeranje kontinenata je jedan od prirodnih uzroka koji utiču na globalni klimatski sistem. Razdvajanje kopnenih ploča (kontinenata) može da promeni tok okeanskih struja i vetrova, što je uticalo na klimu u dužem vremenskom periodu. Ovo pomeranje kontinenata se nastavlja i u sadašnjem trenutku. Na primer, Himalaji rastu oko 1 mm svake godine, jer se indijska kopnena masa polako, ali sigurno kreće ka azijskoj kopnenoj masi.[20] Ova pomeranja utiču na razmenu toplote na zemlji. Kopnene ploče se kreću ka severnoj hemisferi, što utiče na količinu solarne radijacije i jedinjenja koja se tokom ovih aktivnosti oslobađaju u atmosferu i utiču njen sastav.[21] Promene u orijentaciji i položaju Zemlje u odnosu na Sunce utiču na spektar sunčeve svetlosti koji dospeva do zemljine površine tokom vremena. Ove orbitalne promene su prvenstveno odgovorne za cikluse ledenih doba i inter-glacijalne

[14] Houghton, J. T. i drugi 2001
[15] Buchdahl, J, 1999

[16] Mgely, M., 1984
[17] Houghton, J. T. i drugi 2001
[18] Cicerone, i drugi 2001
[19] Alexander, L., i drugi 2000
[20] TERI, 2004
[21] Brooks, R., 1991

periode, i u više navrata su izazvale promene na globalnom nivou.[22] Spore varijacije u orbiti Zemlje utiču na sezonsku i latitudinalnu distribuciju zračenja sunčeve energije (Houghton, et al., 1990).[23] Promene nagiba Zemlje mogu takođe da utiču na klimatske promene tako što veće naginjanje znači toplija leta i hladnije zime, a manje naginjanje znači hladnija leta i blaže zime. Ova postepena promena u pravcu Zemljine ose, tzv. precesija, takođe je odgovorna za klimatske promene.

Sunce je glavni izvor energije za klimatski sistem Zemlje. Dakle, svaka promena solarnog zračenja će rezultirati promenama osunčavanja i proizvodnje toplotne energije koja pokreće klimatski sistem. Promene u energiji zračenja, kao što je varijabilnost 11-godišnjeg solarnog ciklusa, može da promeni odnos između energije koju Zemlja apsorbuje i energija koja se emituje. Merenja tokom ranih 1980-ih pokazala su pad od 0,1% ukupne količine solarne energije koja je dosplela do Zemlje u toku 18 meseci. Ako se ovaj trend nastavi tokom narednih decenija, to bi moglo uticati na globalnu klimu. Numerički klimatski modeli predviđaju da bi promena u solarnom zračenju od samo 1% po veku promenila zemljinu temperaturu od 0,5-1,0°C.[24] Rast zračenja od 2% po veku uzrokuje do 10% povećanje stope padavina. Promena stope padavina kao rezultat promena u solarnom zračenju nije ista na svim geografskim širinama. Manja je u zemljama na niskim geografskim širinama i relativno velika na srednjim i visokim geografskim širinama.[25] Najpoznatiji solarni ciklus promena zračenja je povezan sa varijacijama u broju sunčevih pega u periodu od 11 godina. Smatra se da su ove promene povezane sa solarnim magnetnim varijacijama u dvostrukom magnetnom ciklusu koji traje oko 22 godine.[26] Sunčeve pege se pojavljuju kao tamne fleke na površini Sunca jer imaju nižu temperature od okolne fotosfere. Sunčeve pege zrače manje energije nego što zrači fotosfera sunca i zato je vidljiva kao tamna fleka.

1848. godine švajcarski astronom Johan Rudolph uveo je svakodnevna merenja broja pega. Njegov metod, koja se i danas koristi, broji ukupan broj pega vidljiv na površini Sunca i broja grupa klastera.[27] Sunčevo zračenje varira i kao rezultat unutrašnjih faktora u zemljinoj atmosferi. Na osnovu globalnih godišnjih podataka o temperaturi na Zemlji i broja sunčevih

[22] Alverson, K., i drugi 2001
[23] Houghton, J. T., i drugi 2001

[24] Pidwirny, M., 2004
[25] Lockwood, J. G., 1977
[26] Buchdahl, J., 1999
[27] NOAA's NGDC, 2004

pega, veza između njih u XX veku je razrađena primenom koeficijenta korelacije Pearson. Koeficijent je bio značajno pozitivan (0,27). Takođe se može primetiti da je uticaj broja sunčevih pega na temperaturu bio veći u prvoj polovini XX veka (1901-1950), nego u drugoj polovini.[28]

Za Libiju, koeficijenti korelacije (Pearson) između broja pega i klimatskih parametara (temperatura i padavine) izračunati su na tri stanice (El- Kufra, Shahat i grad Tripoli), kao i za celu Libiju. U periodu od 1951-2000. godine ne postoji značajna korelacija između broja pega i srednjih godišnjih temperatura u Libiji. Ovaj podatak može da znači da ne postoji nikakvo dejstvo solarnih varijacija na klimatske promene u Libiji u drugoj polovini XX veka. Prisutne kratkoročne promene u klimi ne mogu biti uzrokovane solarnom varijabilnošću, ali postoje dokazi za duže periode.[29]

Vulkanska aktivnost na kraći rok primetno utiče na klimatske promene. Kada vulkan eksplodira, emituju se velike količine sumpor-dioksida (SO_2), vodene pare, prašine i pepela u atmosferu. Ovi gasovi i čestice prašine delimično blokiraju insolaciju što dovodi do hlađenja i promene obrazaca atmosferske cirkulacije. Vetar u stratosferi nosi aerosole i druge gasove brzo oko Zemlje uglavnom u pravcu na istok ili na zapad, dok su pokreti ka severu i jugu znatno sporiji tako da hlađenje može nastati i nekoliko godina nakon velike vulkanske erupcije.[30] Iako vulkanska aktivnost može da traje samo nekoliko dana, u XX veku dogodile su se dve značajne klimatske modifikovane erupcije: Čičon u Meksiko u aprilu 1982. godine i Maunt Pinatubo na Filipinima u junu 1991. Ova dva vulkanska događaja imala su uticaj na klimu Zemlje jer je izbačeno oko 20 miliona tona sumpor-dioksida u stratosferu. Smatra se da je Maunt Pinatubo erupcija prvenstveno odgovorna za globalni pad godišnje prosečne temperature vazduha 1992. godine za 0,8°C.[31]. I Libija je bila pogođena erupcijom planine Pinatubo jer su 1992. i 1993. godina bile najhladnije godine u toj deceniji. Najveće erupcije modernog doba su Tambora (Indonezija) 1815. godine, Babujan ostrva 1831. godine i Agung (Indonezija) 1963. godine.[32] Upečatljiv primer je 1816. godina, koja se često naziva "godina bez leta".[33] Te godine je došlo do značajnih poremećaja klime u Novoj Engleskoj i Zapadnoj

[28] Jones, P. D., i drugi 1999, str. 37
[29] Lockwood, J. G., 1977
[30] TERI, 2004
[31] Pidwirny, M., 2004
[32] Hoyt, D. V. i Schatten, K. H., 1997
[33] TERI, 2004

Evropi, i do pojave letnjih mrazeva u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi, što je pripisano velikoj erupciji vulkana Tambora.

Cirkulacija okeana se tradicionalno posmatra kao unutrašnji mehanizam u regulaciji globalnog klimatskog sistema. Poslednje regionalne temperaturne promene su pokazale vezu između severno-atlantskih i pacifičkih oscilacija.[34] Dakle, regionalni trendovi temperature mogu biti pod velikim uticajem regionalnih promena u klimatskm sistemu i mogu da značajno odstupaju od proseka na globalnom nivou. U periodu od 1910-1945. godine zagrevanje je koncentrisano na severu Atlantika. Nasuprot tome, u periodu 1946-1975. godine desilo se značajno hlađenje na severu Atlantika, kao i većem delu severne hemisfere, a zagrevanje na južnoj hemisferi. Visoka globalna temperatura 1997. i 1998. godine povezana je sa El-Ninjom i izdvaja se kao ekstremni događaj, čak i uzimajući u obzir nedavnu stopu zagrevanja.[35] Tokom 1990-ih, jak El Ninjo je razvijen 1991. godine, a trajao je do 1995. godine. Posle El Ninja vremenski uslovi se obično vrate u normalu. Visoka varijabilnost padavina može delimično da se objasni promenama u atmosferskoj cirkulaciji, što zauzvrat menja staze oluja i raspodelu padavina.[36] El Ninjo fenomen, kroz interakciju između okeana i atmosfere, sada je široko priznat kao uzrok velikih prirodnih poremećaja u klimi.[37]

Neto efekat oblačnosti na bilans zračenja je još uvek neizvestan i ne postoje jednostavni odnosi između oblačnosti i površinske temperature.[38] Interakcija iznosa oblačnosti sa zračenjem menja dovod toplote u atmosferu što zauzvrat dovodi do atmosferskh kretanja koja su odgovorna za preraspodelu oblaka.[39] Što je veća globalna pokrivenost oblacima, to je veće smanjenje sunčevog zračenja i globalne temperature. Drugo, oblaci na velikim visinama postoje u zoni hladnijeg vazduha i teže da emituju manje zračenja što generiše jači efekat staklene bašte. Niski oblaci s druge strane, verovatno imaju neto negativan povratni efekat.[40]

---

[34] Buchdahl, J., 1999
[35] Houghton, J. T., i drugi 2001
[36] Luterbacher, J. i Xoplaki, E., 2003
[37] Kininmonth, W. R., 1999
[38] Harvey, D., 1980
[39] Sun, B. i drugi 2000
[40] Buchdahl, J., 1999

Poređenja promena sunčevog zračenja sa vulkanskim erupcijama pokazuju da su ovi faktori odgovorni za većinu temperaturnih promena pre XX veka. Međutim, stopa promene temperature tokom poslednjih 100 godine ne može se objasniti bez uzimanja u obzir porast koncentracije gasova staklene bašte zbog ljudskih aktivnosti.[41]

Promena sastava atmosfere, uključujući sadržaj gasova staklene bašte i aerosola, predstavlja interni mehanizam koji utiče na klimatske promene. Efekat staklene bašte je inače prirodna pojava. Bez njega bi srednja globalna temperature na Zemlji bila za oko 33°C niža (trenutna globalna srednja temperatura iznosi oko 15°C). Problem ubrzanog jačanja efekata gasova staklene bašte prvi je prepoznao Arrhenius 1896. godine. Ljudske aktivnosti, kao što su, saobraćaj, energetika, industrija sagorevanje uglja za grejanje i seča šuma, i stočarstvo imaju značajan uticaj na povećanje atmosferske koncentracije gasova staklene bašte, kao što su ugljen-dioksid, metan i azot-oksid.[42]

Monitoring atmosferskih koncentracija pokazuje da se koncentracija CO_2, kao i drugih gasova staklene bašte, povećala tokom poslednjih nekoliko decenija.[43] Ove promene sadržaja gasova u atmosferi mogu nastati kao rezultat prirodnih i antropogenih faktora. Prirodne promene se javljaju najčešće kao odgovor na ostale primarne faktore, a antropogene promene dešavaju se sagorevanjem fosilnih goriva, krčenjem šuma i drugih industrijskih procesa. Atmosferske koncentracije gasova staklene bašte su se značajno povećale od XVIII veka i uglavnom su povećane tokom XX veka kao rezultat rasta stanovništva, ekonomske ekspanzije, promena zemljišta, krčenje šuma, poljoprivrednih aktivnoati itd. Sve veća potrošnja fosilnih goriva i proširene industrijske aktivnosti sa brzo rastućom populacijom doveli su do otpuštanja u atmosfera ne samo CO_2, već i širokog spektra drugih gasova. Prisustvo dodatne količine aerosola povećava efekte staklene bašte kroz refleksiju sunčevih zraka sa stratosfere i time dovode do efekta hlađenja. Ove čestice blokiraju i emisiju infracrvenog zračenja. Pa mešoviti gasovi staklene bašte čine najveći i najpoznatiji doprinos promene u zračenja prisiljavanje tokom prošlog veka.[44]

[41] Alverson, K. i drugi 2001
[42] Roach, J., 1997
[43] Novelli, P. i drugi 1995, str. 44
[44] Gregory, S., 1988

Porast ugljen-dioksida i drugih gasova staklene bašte ne sprečava prolaz sunčevog zračenja do aktivnih površina, ali zato remeti protivizračivanje atmosfere. Zbog toga, gasovi staklene bašte kao što su vodena para, CO_2, O_3, N_2O, CH_4, fluorisani ugljovodonici i drugi, direktno utiče na klimu. Voda kruži u prirodi tako što isparava sa Zemljine površine, pretvara se u vodenu paru i ona se koncentriše u troposferi. Koncentracije CO_2, CH_4 i N_2O povećane su sa 280, 0.80 i 0.28 ppm respektivno pre početka industrijalizacije krajem XIX i početkom XX veka, na današnjih 370, 1.75 i 0.32 ppm, respektivno.[45] Poslednje globalno zagrevanje može biti rezultat kombinacija povećanja konentracije gasova staklene bašte i povećanje oblačnosti koje je rezultat najviše od koncentracije CO_2. Od 1958. godine, rađena su precizna merenja povećanja koncentracije CO_2 u atmosferi i pokazuju skoro redovnu godišnju stopu povećanja za oko 4%. Udvostručenje CO_2 će dovesti do prosečnog zagrevanja površine zemlje za oko 2-4°C s tim da će se veće zagrevanje dešavati u zimskom periodu od druge polovine XXI veka.[46]

CO_2 se prirodno apsorbuje i od strane okeana. CO_2 se formira spaljivanjem drveta, uglja, nafte i prirodnog gasa, i to aktivnosti koje su u stalnom porastu tokom poslednja dva veka još od industrijske revolucije. CO_2 je osnovni gas staklene bašte i može se smatrati odgovornim za oko polovinu efekta staklene bašte i njenim uticajem na klimatske promene, mada postoji i nedoumica oko efekta povećanja koncentracija CO_2 na klimu, zbog velike složenosti klimatskog sistema.[47] Tokom protekla tri veka, koncentracije CO_2 su u porastu u Zemljinoj atmosferi zbog ljudskih uticaja. CO_2, međutim, nije jedini gas staklene bašte koji utiče na globalnu klimu. Velike prirodne varijacije CO_2 su se dešavale i u geološkoj prošlosti, a ove promene su u korelaciji sa opštim karakteristikama klimatskih promena.[48] Merenja koncentracija gasova u mehurićima vazduhu zarobljenim u ledenoj kori Antarktika na Grenlandu pokazuju da se pred-industrijske koncentracije oko 270 ppmv, a dvostruko veće se očekuje u drugoj polovini XXI veka.[49] Od 1751. godine, koncentracija CO_2 u svetu se povećala sa 6 miliona tona na oko 16 miliona tona 1800. godine, pa na 1068 miliona tona 1900. godine. Ekstremno povećanje na 13.221 miliona tona usledilo je u XX veku.[50]

---

[45] Fabian, P., 2002
[46] Pittock, A. B., 1988
[47] ibid
[48] Tamara S. i drugi 1999
[49] Pittock, A. B., 1988
[50] Marland, G. i drugi 2003

Krčenje šuma, širenje naselja, poljoprivredne i druge ljudske aktivnosti imaju značajan uticaj na promenu životne okoline kao rezultat promena atmosferske koncentracije CO_2 koji je glavni gas staklene bašte, a utiču i na lokalnu, regionalnu i globalnu klimu promenom energetskog bilansa na površini Zemlje. Proračuni pokazuju bi pretvaranje 50% šuma u poljoprivredno zemljište povećalo emisiju CO_2 za 95 ppm, i povećanja globalne temperature vazduha za 0,6°C.[51] U Libiji livade u sušnim područjima imaju veći gubitak toplote od susednih područja koja su pokrivena većom vegetacijom.[52] Kao rezultat toga, zemljište uglavnom reflektuje više sunčeve svetlosti, pošto usevi i trava obično apsorbuju manje toplote od drveća. Veće navodnjavanje i neadekvatna drenaža zemljišta su najčešći problemi koji dovode da voda izaziva zaslanjivanje u zemljišta u severnoj Libiji. Ovo problem je uzrokovan izborom neodgovarajućeg zemljišta za navodnjavanje i lošeg navodnjavanja.[53] Isto se dešava kada nomadska plemena omogućiti im goveda ili koze da popasu vegetaciju, jer distribucija vegetacije značajno povećava refleksiju površine. Italijanska kolonizacija izmenila je obrasce korišćenja zemljišta u Libiji okretanje od pastoralnog načina upotrebe zemljišta koji zavisi od padavina u mnogim delovima zemlje prema agrikulturnom obrascu koji je doveo do pogoršanja ekosistema, posebno u primorskim oblastima. Većina starih bunara za navodnavanje u Jifara ravnici su iskopani rukom i dubine su oko 15 metara, dok su Italijani doneli opremu kojom su iskopali na stotine bunara za navodnjavanje od kojih su neki na dubini i do 750 m što je dovelo do zaslanjivanja zemljišta uplivom morske vode u bunare.[54]

Glavni izvori emisije CO_2 u XX veku su prikazani u Tabeli 1. Ukupna koncentracija CO_2 je takođe porasla i u Libiji od 1950-2000. godine. Tabela pokazuje porast od 78,000 t u 1950. na 6271,400 t u 1975-toj, pa na 31,182.200 t u 2000-toj godini. Povećanje emisije CO_2 u novije vreme izazvalo je izražen efekat povećanja temperature iznad Libije. Koeficijenti korelacije (Pearson) su izračunati da elaboriraju odnos između emisije CO_2 i srednje godišnje temperature na četiri stanice, kao u Libiji od 1950-2000. godine i prikazuju pozitivan odnos na svim stanicama, koeficijenti korelacije su značajno pozitinvi. Emisije CO_2 po glavi stanovnika u Libiji povećana je na 0,05 t / god od 1950-2000. godine kao rezultat rasta urbanizacije.[55]

---

[51] Bach, W., 1979
[52] Barry, R., 1977
[53] Ben-Mahmoud, i drugi 2000
[54] Baqi, M., 1991
[55] Jones, P. D. i drugi 2001

Tabela 1. Glavni izvori emisije CO_2 u XX veku[56]

Izvor	Ukupna emisija CO_2
Fosilna goriva	271,066
Upotreba gasovitih goriva	33,199
Upotreba tečnih goriva	98,736
Upotreba čvrstog goriva	130,757
Proizvodnja cementa	5,510
Sagorevanje gasova	2,869
Ukupno	542,137

Metan (CH_4) je još jedan važan gas efekta staklene bašte u atmosferi. Danas CH_4 i CO_2 postoje u izobilju u zemljinoj atmosferi u koncentracijama koje su veće nego u bilo kom trenutku u proteklih 400.000 godina.[57] Molekul CH_4 je jači gas staklene bašte nego molekul CO_2. CH_4 je gas staklene bašte koji ostaje u atmosferi oko 9-15 godina. CH_4 je preko 20 puta efikasniji u zedržavanju toplote u atmosferi nego što je to CO_2. Oko 25% svih emisija CH_4 nastaje od domaćih životinja (goveda). Životinje CH_4 proizvode tokom procesa preživanja, žvakanja. CH_4 se takođe emituje iz deponija, tokom procesa bušenja nafte, kopanja uglja i curenja gasovoda. Postoji veza između koncentracije CH_4 atmosferi i nedavnog globalnog zagrevanja. Veza između emisija CH_4 i globalne srednje godišnje temperature u XX veku pokazuje relativno visoku korelaciju koeficijent (0.75).[58]

Ozon (O_3) takođe utiče na klimu i klimatske promene, pa samim tim na dezertifikaciju. Temperatura, vlažnost, vetrovi i prisustvo hemikalija u atmosferi utiče na formiranje O_3, a prisustvo O_3, zauzvrat, utiče na atmosferske elemente.[59] O_3 deluje kao gas staklene bašte tako što apsorbuju odlazeći ugao zračenja. Takođe apsorbuje solarnu radijaciju posebno ultraljubičastog zračenja. Primećeno je da je pad sadržaja O_3 u stratosferi utče na povećanje sunčevog zračenja za apsorpciju i efekat hlađenja.[60] Sadržaj O_3 utiče na obe stratosferske i troposferske temperature tako što apsorbuje sunčevu radijaciju koja bi inače zagrevala zemljinu površinu. Ovo stvara efekat staklene bašte od apsorbcije infracrvenog

[56] Marland, G i drugi 2003
[57] Cicerone, i drugi 2001
[58] TERI, 2004
[59] Allen, J., 2004
[60] Mohnen, V. A. i drugi 1995

zračenja.[61] Uticaj O_3 na klimu je u direktnoj suprotnosti sa uticajem drugih gasova staklene bašte koji su više ravnomerno raspoređeni širom troposfere. Istraživanja pokazuju da je u poslednjih nekoliko decenija došlo do rashlađivanja stratosfere za oko 1 do 6°C. Ovo statosferično hlađenje desilo se istovremeno sa povećanjem koncentracija gasova staklene bašte u donjem delu atmosfere, troposferi.[62]

Aerosol je još jedan proizvod koji proizilazi iz ljudskih aktivnosti, a čestice aerosola potiču iz određenih grana industrije, elektroprivrede (naročito sagorevanjem fosilnih goriva), saobraćaja, individualnih ložišta, poljoprivredne prakse. Aerosoli su česti u atmosferi velikih gradova. Jedinjenja sulfata i ugljenika povezana su dve klase aerosola koji utiču na vlagu vazduha, a time i na klimu.[63] Povećanje atmosferskih aerosola takođe utiče na atmosfersku energiju povećanjem rasejavanja dolaznog sunčevog zračenja.[64] Mogući efekti aerosola zavise od apsorpcije i rasejanja čestica, njihove vertikalne distribucije. Sulfatni aerosol je čvrsto jedinjenje koje se uobičajeno nalazi u atmosferi. Čestice igraju važnu ulogu u odrazu, apsorbciji i rasejanju dolazne insolacije. Izvor ovih jedinjenja potiče iz prirodnih izvora, ali i od ljudske aktivnosti. Većina aerosolnih čestica koje proizvodi čovek dolaze od sagorevanja fosilnih goriva. Emisija sulfata je u stalnom porastu do Prvog svetskog, a brže se povećava od 1950. godine, mada ne tako brzo kao emisija gasova staklene bašte. Za razliku od CO_2 sa vremenom boravka od 2-5 godina u atmosferi, aerosoli sa srednjim troposferskim vremenom boravka od 9 godina pokazuju regionalno visoke koncentracije u blizini gradskih i industrijskih aglomeracija i u blizini područja gde se vrši spaljivanje u poljoprivrednim aktivnostima.[65]

1.3. Kratak sadržaj disertacije

Nakon uvodnog dela ovaj rad biće sastavljen iz osam poglavlja i zaključka. Prvo poglavlje obrađuje pojam dezertifikacije koji se primarno odnosi na širenje pustinja. U drugom poglavlju navešćemo uzroke koji dovode do pojave dezertifikacije u svetu. Pošto klimatske promene imaju veliki uticaj na širenje pustinja, u trećem poglavlju bavićemo se ovom pojavom. Četvrto poglavlje će se fokusirati na stanje u Libiji. Peto poglavlje će se baviti

[61] Harvey, D., 1980
[62] Allen, J., 2004
[63] Cicerone, i drugi 2001
[64] Buchdahl, J., 1999
[65] Bach, W., 1979

analizom „borbe“ protiv dezertifikacije u Libiji. Šesto poglavlje ove disertacije bavi se problematikom zaustavljanja suša i načinima kako one mogu da se spreče, ili da se umanje posledice suša. Sedmo poglavlje bavi se poljoprivrednim sektorom u Libiji. Osmo poglavlje obuhvata vrste biljaka koje su otpornije na nedostatak vode, a koje mogu da budu interesantne sa aspekta poljoprivredne proizvodnje u Libiji. Deveto poglavlje je namenjeno je budućem razvoju poljoprivredne proizvodnje u Libiji. Na kraju u zaključku ćemo dati preporuke o merama koje bi trebalo preduzeti da se umanje štetni uticaji suša na poljoprivrene proizvode u Libiji, kao i preporuke za upotrebu biljaka koje su otpornije na bezvodne vegetativne uslove.

2. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada je utvrđivanje uticaja sve izraženije dezertifikacije na poljoprivrednu proizvodnju i na najvažnije poljoprivredne proizvode u Libiji. Veliki prirodni priraštaj, povezan sa ograničenim prirodnim resursima u Libiji (posebno vodnih resursa i plodnog tla), kao i velike promene u režimu padavine, bez ikakve sumnje, dovešće do pojačane dezertifikacija u budućnosti. Veći broj stanovnika uticaće na povećanje vodnog deficita kao odgovor na povećanje potreba za vodom za domaćinstva, kao i u industrijske i poljoprivredne svrhe. Posle sagledavanja svih negativnih uticaja širenja pustinja na poljoprivredne aktivnosti potrebno je stvoriti uslove da se ti uticaji ublaže, a ako je moguće i eliminišu u potpunosti.

3. Polazna hipoteza i ciljevi istraživanja

3.1. Polazna hipoteza

Dezertifikacija se može suzbiti, ali su potrebni zajednički napori na svim nivoima, kao i nacionalni i međunarodni planovi i politike, odgovarajuće upravljanje resursima, primena adekvatnih tehnologija i velika finansijska sredstva. Održiva poljoprivredna proizvodnja ne može biti ostvarena bez rada na usporavanju procesa dezertifikacije, bez adaptacije poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene kao i bez osavremenjavanju postojeće poljoprivrede uvođenjem savremenih agrotehničkih mera.

3.2. Cilj istraživanja

Cilj ovoga istraživanja je mogućnost iznalaženja najboljih rešenja za stabilnu poljoprivrednu proizvodnju najznačajnijih poljoprivrednih proizvoda u uslovima klimatskih promena i rastuće dezertifikacije u Libiji.

Naučna opravdanost istraživanja proizilazi iz značaja problema i predmeta istraživanja. Teorijsko određenje predmeta istraživanja doprinosi suzbijanju efekata dezertifikacije u današnjim uslovima.

Društvena opravdanost istraživanja se ogleda u njegovoj aktuelnosti i potencijalnom doprinosu objektivizacije problema nastajanja ovih pojava, njihovom tretiranju, sadržaju, pojavnim oblicima i posledicama.

Nakon sprovedenih istraživanja postignuti su sledeći rezultati. Dezertifikacija i klimatske promene utiču na potencijalni razvoj Libije. Kako stepen i vrsta pustinja varira od jednog dela zemlje do drugog upravljanje zemljištem je izuzetno važno u oblastima koje su pogođene dezertifikacijom. Razumevanje procesa dezertifikacije zahteva detaljno poznavanje ove pojave, gde se javlja, prostorno i geografski. Klimatske promene će verovatno doprineti smanjivanju rezervi, dostupnosti i kvalitetu vode, povećanju suša, poplava i porasta saliniteta vode i zemljišta, što dovodi do smanjenja plodnosti zemljišta i gubitka vegetacije preteći bezbednosti ishrane. Sve je veći pritisak na resurse i snižavanje nivoa plodnosti zemljišta što dovodi do ugrožavanja ekositema. Pravi oporavak vegetacije i zemljišta je nemoguć na mestima gde postoji dezertifikacija, bez ljudske pomoći kroz pripremu zemljišta, upotrebe đubriva i njegove regeneracije, a pažljivo praćenje je neophodno. Klimatske promene će rezultirati ekstremnim vremenskim uslovima za region i uticaće na intenzitet i učestalost klimatskih faktora kao što su temperatura, padavine, suša. U Libiji, nestašica vode je endemska i promene u padavinama može predstavljati opterećenje za vodne resurse, vegetaciju i dezertifikaciju. Trenutno, mnoge oblasti u Libiji su postale sklone pojavi dezertifikacije, što uz klimatske promene i ljudske aktivnosti nastavlja dalju degradaciju zemljišta u zemlji. Klimatski faktori doprinose kako dezertifikaciji tako i nestašici vode i nema sumnje da globalno zagrevanje pojačava ove probleme. Što se tiče mogućih rešenja za dezertifikaciju, mnogi istraživači predlažu ponovnu sadnju drveća, programe pošumljavanja, sađenje trave zbog stabilizacije zemljišta i zaustavljanje erozije vetra i vode. Takođe se predlaže usvajanje ispravnog korišćenja zasada useva, đubriva, kroz dobre poljoprivredne prakse. Rehabilitacija zemljišta nije ekonomski profitabilna, ali ako ljudi prestanu da ga zloupotrebljavaju kroz prekomernu eksploataciju, dezertifikacija može da se kontroliše na velikom području i praksa upravljanja zemljištem može da se implementira bolje i efikasnije.

4. Metode rada

U ovom radu korišćene su osnovne analitičke i sintetičke metode saznavanja i istraživanja, pre svega analiza, dedukcija, komparacija, konkretizacija, generalizacija. Ove metode koristile su se tokom celog procesa sticanja naučnog saznanja i izrade disertacije.

Prikupljanjem podataka generalizujemo problem i formiramo opšte stavove koje treba istražiti. Početna metoda koja će se koristiti u istraživanju je analiza postojećeg stanja. Komparacija se koristila radi upoređivanja pojava koje se istražuju u današnjim uslovima, a u različitim medijskim područjima. Svojstva pojave dezertifikacije nameću upotrebu osnovne metode za prikupljanje podataka metodu analize sadržaja dokumenata.

Deduktivne metode koristili smo da bismo obradili prikupljene podatke i dobili određene rezultate na osnovu kojih možemo da izvučemo završne zaključke i ostvarili postavljene ciljeve.

Podatke koje smo prikupili u ovom istraživanju našli smo u velikoj količini tekstova, knjiga, stručnih časopisa, na internet i u bibliotekama. Na osnovu prikupljenih podataka došli smo do saznanja das u ključne klimatske promene, kao što je globalno zagrevanje, povećanje isparavanja i smanjenje kondenzacije, povećanje nivoa okeana i mora, dovele su do smanjenja padavina (promene režima padavina u Libiji), povećanja pojave suša, degradacije obalnih područja u Libiji, zatim su uticale na vodni deficit i hidrološke cikluse, dovele su do smanjenja samodovoljnosti proizvodnje hrane u Libiji (Libija je prinuđena da uvozi sve više hrane), biodiverzitet je urušen, pri čemu je znatan i uticaj klimatskih promena na ciklus kruženja ugljovodonika u prirodi.

4.1. Metodologija studije

Metodologija studije se zasniva na deskriptivnom pristupu. Takođe, sakupljanje podataka koji se tiču elemenata neophodnih za ostvarivanje ciljeva studije izvršeno je putem upitnika koji će biti podeljen sličnim zajednicama u okviru libijskih banaka, da bi se opis

zasnivao na korišćenju odgovarajućih statističkih metoda, i da bi se došlo do odgovarajućih rezultata i preporuka.

4.1.1. Mesto istraživanja, učesnici studije i uzorci

Terensko istraživanje je sprovedeno tokom 2017. godine. Pokušali smo da pokrijemo sve značajne regione Libije. Poteškoće sa kojima smo se susretali bili su, pre svega, geografske, imajući u vidu prostranstvo koje Libija obuhvata, kao i trenutnu političku situaciju. Istraživanje je izvršeno u oblastima Tripolija, Misrate i Bengazija, u čemu su nam pomogli prijatelji sa univerziteta u tim gradovima. Nakon prikupljanja svih upitnika pristupili smo primeni statističkih analiza i metoda, kako bi potvrdili ili opovrgli hipoteze istraživanja.

Učesnike studije čine rukovodioci poljoprivrednih preduzeća i zadruga, menadžeri koji u njima rade i radnici koji se bave poljoprovrednom delatnošću u Libiji, gde su podaci prikupljani putem upitnika.

Podeljeno je 150 upitnika po svim većim poljoprivrednim preduzećima i zadrugama u Libiji. Sakupljeno je i odgovoreno na 120 upitnika koje smo koristili u cilju njihove analize i prikupljanja rezultata.

4.1.2. Metode sakupljanja podataka

Istraživač se u ovoj studiji oslanjao na dva izvora za prikupljanje podataka i to su:

1. Primarni izvori: upitnik je bio osnovni izvor za prikupljanje podataka obzirom da je pripreman i osmišljen u skladu sa namerama, ciljevima i pretpostavkama istraživanja, i to pre njegovog opisa, nakon čega sledi analiza njegovih rezultata.
2. Sekundarni izvori: podaci su prikupljani i iz knjiga, prethodnih istraživanja, štampe i naučnih časopisa koji su bili na raspolaganju, osim toga korišćena je i globalna informaciona mreža (internet).

4.1.3. Instrumenti studije

U cilju ostvarivanja ciljeva studije istraživač je sastavio upitnik studije koristeći se sličnom literaturom. Ovaj upitnik se sastoji iz dva dela i to su:

1. Prvi deo: se bavi pitanjima o podacima i informacijama koje se tiču uzorka studije, poput imena i prezimena, stručne spreme, godina iskustva, specijalizacije, itd.
2. Drugi deo: obuhvata preostala pitanja. Pitanja se bave hipotezama koje se odnose na uticaj dezertifikacije na domaću poljoprivrednu proizvodnju u Libiji.

4.1.4. Pouzdanost mernog instrumenta

Da bi se ostvarila pouzdanost instrumenta korišćena je jednačina Cronbach Alpha i to radi merenja stepena kredibiliteta i doslednosti učesnika studije pri odgovorima na pitanja iz upitnika. Ovaj test se zasniva na stabilnosti postupka i stepena pozdanosti Izraz upitnika, i sve to kao deo jednačine koja je prethodno ubačena u statistički softverski paket (SPSS). Vrednost alfa uzorka, kao jedinice, i upitnika uopšte je iznosila 62.3 %. Ovaj procenat ukazuje na prihvatljiv nivo pouzdanosti mernog instrumenta.

4.1.5. Statistički metodi koji su korišćeni

U istraživanju je korišćen deskriptivni metod i statistička obrada radi analize podataka upotrebom statističkog softverskog paketa (SPSS verzija 21) u procesu analize i testiranja hipoteza. Pri tom su korišćeni sledeći statistički metodi:

- koeficijent Cronbach Alpha radi utvrđivanja stepena pouzdanosti korišćene skale,
- frekventnost i procenti,
- prosečne i standardne devijacije da bi se odgovorilo na pitanja studije i saznao relativni značaj,

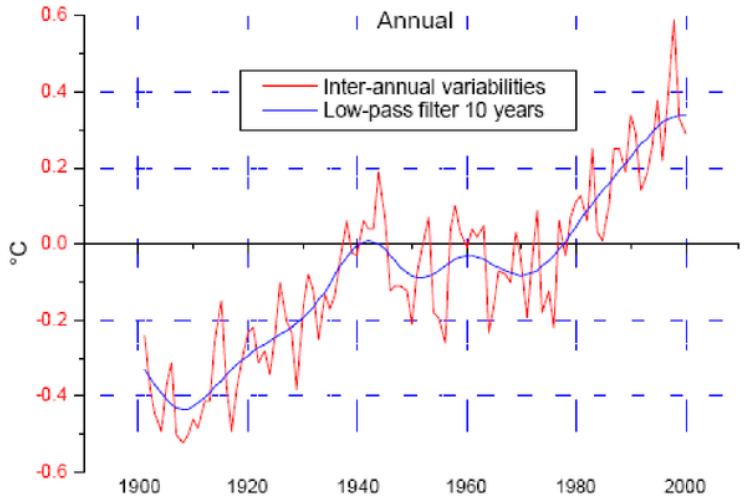
5. Naučni doprinos istraživanja

Rezultati ovog istraživanja će biti od pomoći za održivo korišćenje prirodnih resursa u studijskoj oblasti. Studija može da bude korisna kao osnova za primenu zaštite zemljišta od degradacije usled pojave dezertifikacije i konzervatorske prakse u lokalnoj sredini. Štaviše, nalazi ove studije mogu biti korisni kao vredna informacija donosiocima odluka, razvojnim planerima, nevladinim organizacijama i državnim institucijama koje rade na rešavanju problema pojave procesa dezertifikacije u Libiji, sa ciljem uspešne i bezbedne, održive poljoprovredne proizvodnje kroz različite programe poboljšanja postojeće prakse. Ova studija može da bude korisna da se projektuje, razvije, efikasna i održiva nacionalna politika očuvanja zemljišta kroz strategije borbe protiv dezertifikacije na različitim nivoima. Nalazi ove studije mogu postati korisni kao referenca za one istraživače koji žele da dalje sprovode istraživanje na ovu temu, ili na sličnim problemima praksi zaštite poljoprivrednog zemljišta od pogubnog uticaja dezertifikacije.

6. Rezultati istraživanja i diskusija

6.1. Klimatske promene

Globalna temperatura vazduha je porasla tokom poslednjih 150 godina. To je činjenica oko koje su se praktično složile sve zemlje u svetu. Postoji generalno rastući trend u globalnoj temperaturi vazduha u toku XX veka. U poeriodu od 1901- 1997. godine, globalna godišnja temperatura vazduha povećana je za 0.62°C.[66] IPCC- izveštaj iz 2001. godine i nekoliko studija objektivno su identifikovali trendove temperaturnih promena tokom tri perioda: od 1910-1945. godine (period prvog zagrevanja), od 1946-1975. godine (period malih promena temperature) i od 1976-2000. godine (najtopliji period). Prema izveštaju IPCC iz 2001. godine, prosečna globalna temperatura vazduha porasla je za 0,6°C (granice blizu 0,4 i 0,8°C) tokom poslednjih 100 godina, sa 95 % tačnosti ovih rezultata.



Slika 1. Globalne međugodišnje i inter-dekadne tempeteraturne promene u 20. veku

Izvor: Jones, P. D., i drugi, 2001

Stopa zagrevanje u novijem periodu od 1976-2000 (0.17°C/deceniji) je nešto veća od stope zagrevanja u periodu od 1910-1945. godine (0.14°C/deceniji), iako je ukupan porast

[66] Jones, P. D., i drugi 1999

temperature veći za period od 1910-1945. godine. Poslednjih decenija veća brzina zagrevanja vazduha dešava se iznad kopna, dok je zagrevanje vazduha iznad okeana sporije. Kao najtoplija godina, od kako se vrše merenja temperature, smatra se 1990. godina, a potom 1998. godina kada su srednje temperature bile 0,57°C iznad proseka perioda od 1961-1990. godine.[67] Najtoplija globalna godina je povezana sa pojavom iz 1997/98 koja se zove El Ninjo. Od 1861. godine, 1990-te su najtoplija decenija, a 1998. je najtoplija godina.[68] Ovo povećanje temperature u prošlom veku uzima u obzir različita dešavanja, uključujući i efekte ostrva urbane toplote. Od trenda globalne srednje godišnje temperature, godinu za godinom, decenija za decenijom, prema temperaturnim podacima (JONES, et al., 2001), vidljiva su dva perioda zagrevanja: period od 1910-1945. godine i od 1976-2000. godine.[69]

Tabela 2. Globalni godišnji i sezonski temparaturni trendovi za period 1901-2000. godina

	Trend/dekada	T/greška	Test Z	Sig.
Godišnja temperatura	0.07	2.87	9.72	***
Zima (Decembar-Februar)	0.07	2.57	8.11	***
Proleće (Mart-Maj)	0.07	2.81	9.47	***
Leto (Jun-Avgust)	0.06	2.75	9.32	***
Jesen (Septembar-Novembar)	0.06	2.79	9.38	***

Izvor: Jones, P. D., i drugi, 2001

[68] Houghton, J. T. i drugi 2001
[69] Jones, P. D. i drugi 2001

U tabeli 2. navedene su sledeće vrednosti:

T/dekadi = trend temperature po dekadi u °C

T/N = trend-prema odnosu greške; vrednosti >1.96 označavaju linearni trend

Z vrednost = A pozitivne (negativne) vrenosti označavaju uzlazni (silazni) trend

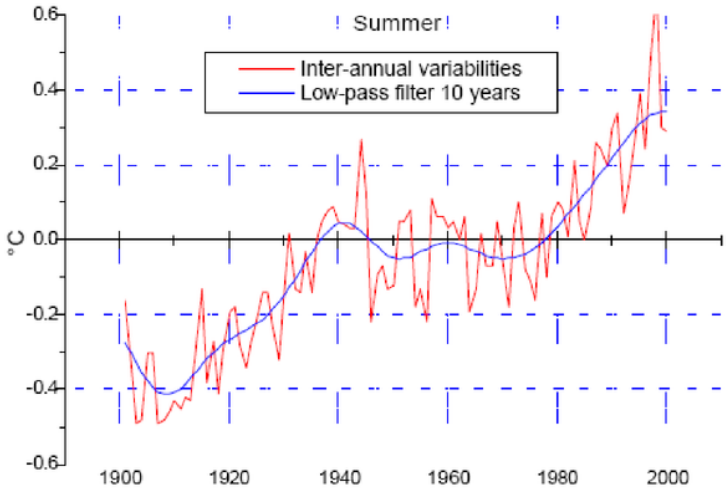
Sig. = testirani nivoi sigurnosti 0.001, 0.01, 0.05 i 0.1 kao:

*** = 0.001 nivo sigurnosti - ** = 0.01 nivo sigurnosti

* = 0.05 nivo sigurnosti - + = 0.1 nivo sigurnosti

Ukoliko je ćelija prazna, nivo sigurnosti je > 0.1.

Globalne promena temperature pokazuju ekvivalentne linearne trendove (tabela 2). Svi trendovi su dati u °C/decenija. Može se videti da je trend globalne godišnje temperature u XX veku bio 0,07°C/deceniji. Prema Jonesu i drugima, globalna temperatura je porasla za 0,7°C u apsolutnim vrednostima, za period od 1901-2000. godine. Trend rasta globalne temperature je linearan sa greškom >1.96, na vrlo značajan na nivou 0.001 prema ne-parametarskom Mann-Kendall testu za trend, tako da može da se potvrdi porast globalne srednje temperature u navedenom periodu.



Slika 2. Globalni trend temperature u letnjim mesecima u XX veku

Izvor: Jones, P. D., i drugi, 2001

Što se tiče globalnih trendova za sezonske temperature u XX veku, pozitivni trendovi preovladali su u svim godišnjim dobima. U zimskom periodu, trend je imao linearno

povećanje od 0,07°C/deceniji (1901-2000). (Tabela 2). Trend za prolećne temperature bio je takođe pozitivan za 0,07°C/deceniji (1901-2000), linearan i vrlo visoko značajan. Najveći deo globalnog zagrevanja postoji u zimu i proleće. U jesen i leto, trendovi su u oba slučaja 0.06°C/deceniji, linearni su i veoma visoko značajni. Na slici 2 može se videti trend globalne letnje temperature u XX veku. Ponašanje trenda je pozitivno za period od 1910-1945. godine, negativno za period od 1946-1975. godine i povećano pozitivno za period od 1976-2000. godine.

Tabela 3. Stope globalnog zagrevanja za godišnje i sezonske temperature u periodu od 1946-1975. godine

	Trend/dekada	T/greška	Test Z
Godišnja temperatura	0.01	0.34	0.45
Zima (Decembar-Februar)	0.02	0.24	0.06
Proleće (Mart-Maj)	0.02	0.46	0.55
Leto (Jun-Avgust)	0.02	0.48	0.37
Jesen (Septembar-Novembar)	0.01	0.26	0.23

Izvor: Jones, P. D., i drugi, 2001

U periodu od 1910-1945. godine stopa zagrevanja globalne godišnje temperature (Tabela 3) pokazuje povećanje za 0,15°C/deceniji, trend je linearan i statistički veoma važan. Sezonski, svi trendovi su bili pozitivni sa višim vrednostima tokom leta i u jesen. U periodu od 1946-1975. godine vladali su slabo pozitivni trendovi temperatura. Ovaj period je imao značajne promene temperature i svi trendovi nisu linearni. U periodu od 1976-2000. godine zagrevanje je bilo na globalnom nivou uglavnom sinhrono, posebno tokom zime i proleća, kao i brže nego zagrevanje u periodu od 1910-1945. godine. Srednja godišnja temperatura porasla je za 0,18°C/deceniji, a u apsolutnoj vrednosti povećana je za 0,45°C. Trendovi temperature u ovom periodu su veoma visoko značajni, svi trendovi su linearni. Takođe možemo da primetimo da se većina globalnog zagrevanja desila zimi i u proleće, za razliku od zagrevanje u periodu od 1910-1945. godine.

Što se tiče promene minimalne i maksimalne temperature, analize srednjih dnevnih maksimalnih i minimalnih temperatura pokazuju da postoji povećanje dnevne temperature u mnogim delovima sveta. Na globalnom nivou, minimalna temperatura porasla je skoro dvostruko od maksimalnih temperatura u periodu od 1950-1993. godine. Stopa povećanja temperature tokom ovog perioda bila je 0,1 i 0,2°C/deceniju za maksimalne i minimalne temperature respektivno. Takođe je primećeno smanjenje učestalosti ekstremno niskih temperatura, bez ekvivalentnog povećanja učestalosti ekstremno visokih temperatura u poslednjih dvadeset pet godina.[70]

Trendove godišnje temperature za severnu i južnu hemisferu, kao i Afriku Jones i Folland (2001) su odredili za periode: 1901-2000; 1910-1945; 1946-1975; 1976-2000 (Tabela 4.). Može se videti da su trendovi temperatura bili negativni za severnu hemisferu, a blago pozitivni za južnu hemisferu. Takođe se može zaključiti da je zagrevanje tokom prošlog veka bilo 0.06°C/decenije širom sveta, pa i u Africi. Najveća stopa zagrevanja od 0.31°C/decenija bila je na severnoj hemisferi u periodu od 1976-2000. godine, dok je najniža stopa zagrevanja bila u periodu 1946-1975. godina. Veliko povećanje srednje temperature rezultat je i sve jačeg zagrevanja preko noći.[71]

[70] Houghton, J. T. i drugi 2001
[71] Jones, P. D. i drugi 1999

Tabela 4. Trendovi promena godišnje temperature za Severnu i Južnu hemisferu i Afriku u periodu od 1901-2000 godine

	1901-2000	1910-1945	1946-1975	1976-2000
Svet	0.06	0.125	-0.01	0.20
Severna hemisfera	0.065	0.165	-0.045	0.275
Južna hemisfera	0.05	0.085	0.025	0.12
Afrika	0.06	0.14	0	0.23

Napomena: u tabeli su date prosečne vrednosti za svet, severnu i južnu hemisferu, prema dva istraživanja, Jones, i drugi (2001) i Folland i drugi (2001)

Izvori: Jones, P. D., i drugi, 2001, Folland, C. K., i drugi, 2001

Istorijski posmatrano promene u globalnom obimu padavina znatno je teže pouzdano proceniti na osnovu merenja, nego što je to moguće uraditi sa promenenama temperature vazduha. Pre 1970. godine postojali su snimci samo za oko 30 % od ukupne površine Zemlje.[72] Ukupna globalna količina padavina na zemljištu je porasla za oko 2 % u XX veku. Iako je ovo povećanje statistički značajno, nije ni prostorno ni privremeno uniformno.[73] U Trećem izveštaju IPCC iz 2001. godine pominje se da je godišnja količina padavina na zemljištu nastavila da raste za oko 0,5-1 % / deceniji na srednjim i visokim geografskim širinama severne hemisfere osim u istočnoj Aziji. Nad severnim suptropskim krajevima (10-30°N), količina padavina na zemljištu opala je u proseku za oko 0,3 %/deceniji, iako u poslednjih nekoliko godina pokazuje znake porasta.

Dai, A., i drugi su 1997. godine analizirali podatke iz globalnih mernih stanica i stvorili su mrežni skup podataka mesečnih padavina od 1900-1988. godine.[74] Režim ukazuje na to da, u toku zime sa visokim indeksom Severnoatlantskih oscilacija (North Atlantic Oscillation Index - NAOI), količina padavina je iznad normale u severnoj Evropi, istočnom delu Sjedinjenih Američkih Država, u severnoj Africi i Mediteranu, a ispod normalne u južnoj Evropi, istočnom i zapadnom Grenlandu i Kanadi. Sve u svemu, globalna količina padavina

[72] Hulme, M., 1995
[73] Folland, C. K. i drugi 2001

[74] Dai, A. i drugi 1997

nad zemljištem je porasla za oko 2 % od početka XX veka. Međutim, povećanje padavina nije evidentirano u tropskim predelima tokom poslednjih nekoliko decenija. Padavine u Africi pokazuju visoke među - dekadne promene. Obrazac kontinuirane neplodnosti je postojao širom Severne Afrike, južno od Sahare od kraja 1960. godine. Ovaj obrazac je najviše izražen nad zapadnim delovima Afrike, a najsuvlji period bio je u 1980-tim sa mailm oporavkom tokom 1990-ih.[75] Deceniju od 1950-1959. godine karakterisale su manje od normalnih padavina u većini delova Afrike, a nedostaci padavina su prevagnuli nad celim ekvatorijalnim regionom. Tokom 1960-1969. godine, veći deo Afrike je oskudevao u padavinama dok su u ekvatorijalnom pojasu izmerene obilne padavine[76] Na globalnom nivou količina padavina bila je relativno stabilna, ili neznatno povećana od 1900. godine do ranih 1940-ih. Tada je naglo porasla od sredine 1940. godine do sredine 1950-ih i ostala je relativno visoka nad većinom kopnenih područja osim u tropima, gde je količina padavina smanjena ispod proseka od 1900-1988. godine, kao i u 1970-im i 1980-im .[77] Iznad većeg dela istočne Afrike, povećanje padavina zimi bilo je od 50-100%, dok je smanjenje padavina tokom leta zabeleženo najpre na Rogu Afrike.[78]

Promene globalne količine padavina direktno možemo pripisati promenama temperature i njen uticaj na globalne sisteme pritiska vazduha i pokreta vazdušnih masa.[79] Postojanje takvih vremenskih serija padavina, omogućava da se izvrši upoređivanje između srednjeg nivoa padavina nad kopnom i globalne količine padavina. Iako je bilo značajnih odstupanja u odnosima između temperature i padavina na nivou dekada, periodi globalnog zagrevanja nisu imali bitan uticaj na kopnene padavine, dok su se periodi povećanja padavina dešavali uglavnom u vreme slabog globalnog zagrevanja. Hulme (1995) je zabeležio da je površina pod zemljištem vlažnija za oko 1,6 % , dok se Zemlja zagreva za oko 0,5° C.[80]

Oblaci su unutrašnja komponenta klimatskog sistema i imaju uticaja na klimu. Prisustvo i varijacije oblaka, pokrivenost neba oblacima su usko povezani sa atmosferskom vlažnošću.[81] Na severnoj hemisferi, na sredinjim i visokim geografskim širinama u kotinentalnim oblasima postoji porast oblačnosti od oko 2 % od pocetka XX veka. Ovo

[75] Folland, C. K., i drugi
[76] McCarthy, J. J., i drugi 2001
[77] Dai, A., i drugi 1997
[78] McCarthy, J. J. i drugi 2001
[79] Ritter, M., 2003
[80] Hulme, M., 1995
[81] Sun, B., i drugi 2000

povećanje je u pozitivnoj korelaciji sa smanjenjem dnevnog temperaturnog opsega. Slične promene su se pokazale u Australiji, dok su promene u ukupnom iznosu oblačnosti nesigurne u suptropskim i tropskim oblastima, kao i iznad okeana. Na severnoj hemisferi, povećanje oblačnosti je statistički značajno.[82]

Učestalost i intenzitet suša su povećani u poslednjih nekoliko decenija u nekim regionima, kao što su delovi srednje Azije i u Africi severno od Sahare. U mnogim regionima, ove promene dominiraju sa međugodišnjim i međudekadnim klimatskim promenama, kao što su smene El-Ninjo oscilacija i njegov uticaj na globalno zagrevanje.[83] Ekstremne promene u količini padavina su vrlo opasne (jer izazivaju suše, poplave), a naročito u sušnim i polu-sušnim zemljama. U pokušaju da se definiše vlažna sezona ili sezona pouzdanih količina padavina, neophodno je uzeti u obzir ne samo količinu padavina već i varijabilnost.[84] Suša i poplava su dve krajnosti varijabilnosti padavina. Takvi ekstremni događaji padavina obično su povezani sa velikim anomalijama u atmosferskoj cirkulaciji (u smislu kako prostorne skale, tako i magnitude), a dobijeni anomalni površinski uslovi mogu da pojačaju i produže perturbacije.[85]

[82] Houghton, J. T., i drugi 2001
[83] ibid
[84] Lockwood, J., 1974
[85] Dai, A. i drugi 1997

6.2. Uticaj klimatskih promena u Libiji

Efekti uticaja klimatskih promena primetni su poslednjih godina u celom svetu. Buduća istraživanja treba da u obzir uzmu i uticaj prirodnih višedecenijskih klimatskih promena pored uticaja koji su izazvali ljudi.[86] Ova najnovija zabrinutost čovečasnstva je izazvana mnogim nesrećama koje su uzrokovane klimatskim promenama, kao što su suše, poplave i uragani. Možemo da kažemo da postoji rastuća društvena svest o opasnostima od klimatskih promena širom sveta.[87] Još više zabrinjava učestalost, kao i intenzitet ekstremnih vremenskih prilika, kao što su uragani, tajfuni, suše, poplave. Procene pokazuju da je šteta od ovih pojava 1999. godine iznosila oko 67 milijardi američkih dolara na svetskom nivou. Šteta je samo u SAD 1990. godine povećana pet puta u odnosu na 1980. godinu.[88] Takođe je procenjeno da je samo El- Nino odgovoran za štetu od oko 8 milijardi dolara i gubitak oko dve hiljade života samo u periodu 1982-83. godina.[89] Više od 700.000 ljudi je umrlo tokom 1980-ih godina od posledica ekstremnih vremenskih prilika. Stoga, prirodni vremenski uslovi, kao što su oluje (uragani), poplave i suše su, u svakom pogledu, velike prirodne katastrofe koje uništavaju teško ostvarena ekonomska dostignuća u zemljama u razvoju, a njihovu ekonomiju dovode u stanje haosa.[90]

Globalne klimatske promene su verovatno rezultat promena hidrološkog ciklusa, uključujući povećanje oluja i suša, promena u visini i geografskoj distribuciji padavina. Ovo zauzvrat utiče na poljoprivredne kulture i proizvodnju hrane, što ima ozbiljan efekat na iznos unosa hrane po glavi stanovnika, posebno u zemljama u razvoju, zatim na bezbednost hrane i povećanje siromaštva.[91] Promena obrazaca padavina mogu da slatkovodne resurse dovedu u opasnost što dovodi do nestašice pitke vode. Ova situacija u promeni ravnoteže vodnih bilansa će imati značajne implikacije na poljoprivredu i vodoprivredu, gubitak ionako oskudnog vegetacionog pokrivača, povećanje pustinja i povezanih društveno-ekonomskih uticaja. Promene u obrascima padavina takođe mogu da dovedu do široko rasprostranjenih poplava u pojedinim regionima sveta, dok suša u drugim regionima, može da promeni ekosistem. Preterana količina padavina, koja se može javiti u nekim delovima sveta, imaće

[86] Hulme, M., i drugi 1999, str. 688-691
[87] Gregory, S., 1988
[88] USAID, 2000
[89] Cane, M., 1997
[90] Bedritsky, A. I., 1999
[91] EEAA, 1999

sve ozbiljnije negativne efekte na putne mreže i vazdušni saobraćaj. Zemlje koje imaju topliju klimu mogu da dožive širenje bolesti kao što su malarija i denga groznica, a može se povećati i smrtnost od vrućina izazvanih ekstremnim vremenskim prilikama. Promene u učestalosti, vremenu trajanja toplotnih talasa utiče na poljoprivredne prinose i povećava broj i raznovrsnost insekata.[92] Promene klime će imati ozbiljne posledice ne samo na raspodelu ljudskih bića već i na kvalitet njihovog života što može dovesti do ekonomskih migracija, na primer zbog porasta nivoa mora u priobalnim područjima, posebno ostrvskih država u Tihom okeanu. Ako nivo svetskog mora poraste kao posledica klimatskih promena, luke i pristaništa će biti ugrožena u mnogim zemljama.[93] Stepen uticaja će varirati u zavisnosti od lokalnih uslova.

U sušnim i polu- zemaljama, kojima pripada Libija, a koje su pre svega pastirske zemlje, padavine su oskudne i neredovne, isparavanje ima visoke vrednosti, a prirodna ravnoteža biljnog sveta je izuzetno osetljiva. Ako postoji preterana ispaša stoke, biljke će nestati veoma brzo zbog ispaše, a posebno zbog nedostatka vode. Posledica toga je da upravljanje resursima u sušnim i polu - sušnim uslovima mora da se nosi, ne samo sa malim količinom padavina, već i sa veoma promenljivim režimom padavina. Libija je izuzetno ranjiva na klimatske promene zbog uticaja suve i stepske klime, ponavljanje sušnih perioda, neravnomerne distribucije zemljišta, i prevelike zavisnosti poljoprivrede od padavina. Padavine u Libiji obično počinju u jesen i zimi, koja je najkišovitiji period godine, dok su padavine leti zanemarljive. Promenljivost režima padavina i njihov intenzitet iznad Libije može izazvati teške posledice na gajene biljke i da utiču na smanjenje prinosa. Po pravilu, padavine u sušnim i polu - sušnim područjima u većini slučajeva imaju negativne efekte. Zbog visokih temperatura, većina vode isparava bez ikakve koristi za poljoprivredu, dok se samo mali procenat padavina infiltrira u podzemne vode.

U periodu od 50- godina od 1951-2000. godine, analizirani su podaci o količini padavina u 15 stanica u Libiji da se istraži broj suvih godina (padavine ispod proseka) i vlažnih godina (padavine iznad proseka). Kao rezultat istraživanja primećene su visoke međugodišnje promene u režimu padavina i broj sušnih godina je bio veći od vlažnih na 14 stanica. Bilo je 35 sušnih godina i samo 15 vlažnih godina u El-Kufri i 26 sušnih godina u osnosu na

[92] Roach, J., 1997
[93] McCarthy, J. J. i drugi 2001

24 vlažne godine u Tripoliju (Tabela 5). Visoke među-godišnje promene režima padavina u Libiji utiču na poljoprivredu. Pored toga, imaju i negativne implikacije na vodne resurse.

Tabela 5. Broj suvih i vlažnih godina u Libiji u periodu od 1951-2000. godine

Merna stanica	Broj sušnih godina	Broj vlažnih godina
Agedabia	31	19
Benina	25	25
Derna	30	20
El-Kufra	35	15
Ghadames	30	20
Jaghboub	30	20
Jalo	35	15
Misurata	28	22
Nalut	30	20
Sebha	26	24
Shahat	29	21
Sirt	27	23
Tripoli aerodrom	26	24
Tripoli grad	28	22
Zuara	28	22

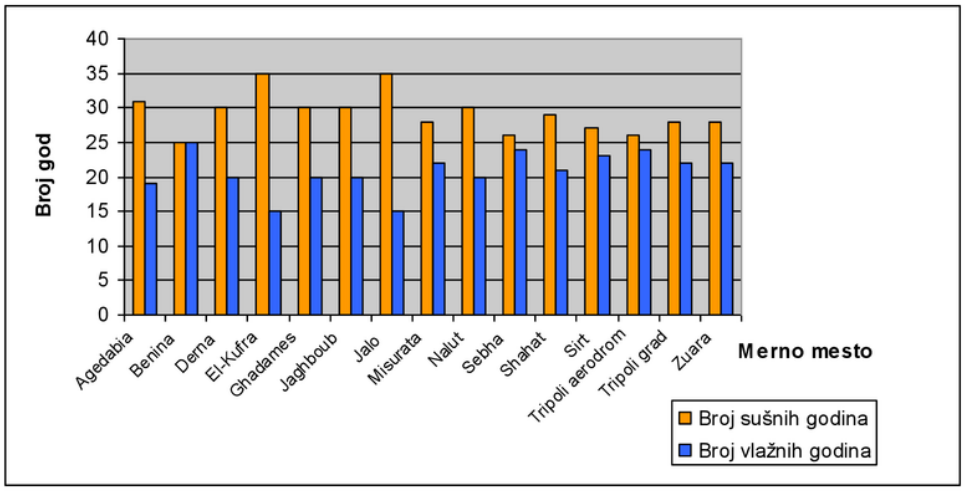
Izvor: Libyan Meteorological Department, Tripoli, 2012. godina

Sve češće obilne padavine imaju ozbiljne implikacije na zemljište u Libiji. Zemljište je predmet od ozbiljne, preko umerene do lake vodne erozije kao što je prikazano u tabeli.

Tabela 6. Područja pogođena vodnom erozijom u Libiji, (ha)

Vrsta erozije	Laka (10%)	Srednja (10-25%)	Teška (25-50%)	Ukupno
Zapadna područja Libije	163,600	162,600	62,500	391,400
Srednja područja Libije	-	2,500	-	2,500
Istočna područja Libije	243,700	44,500	1,800	290,000
Ukupno	407,300	209,600	64,300	683,900

Izvor: General Environmental Authority, 2010: 190



Slika 3. Broj suvih i vlažnih godina u Libiji u periodu od 1951-2000. godine

Izvor: Libyan Meteorological Department, Tripoli, 2005. godina

Iako se padavine mogu ograničiti na nekoliko dana, ekstremne količine padavina mogu da dovedu do katastrofalnih poplava, što za posledicu ima štete, pre svega u poljoprivredi, kao i gubitke ljudskih života (na pr. poplava u septembru 1969. godine u mestu El-Migenin i poplava u decembru 1983. godine u mestu El-Kharvaa.[94] Sezonske padavine se mogu smatrati kao ograničavajući faktor za poljoprivredu Libije. Porast srednje temperature

[94] General Environmental Authority, 2002

dovodi do povećanja brzine vetra što dovodi do veće erozije tla i povećava količinu peska iz Sahare koji izaziva zdravstvene i ekonomske probleme. Naime, u proleće i u jesen, duvaju jaki vetrovi, tzv. Gibli, iz pustinje, tako da je vazduh prepun peska i prašine, a dolazi i do porasta temperature na preko 50 ° C u nekim oblastima. Na primer, na aerodromu Tripoli su zabeležena 53°C 1996. godine.[95] Jaki vetrovi Gibli izazivaju eroziju zemljišta u Libiji (Tabela 7) i donose veliku količinu peska iz Sahare ka severnim delovima Libije.

Tabela 7. Oblasti pod uticajem erozije vetra u Libiji, (ha)

Vrsta erozije	Laka	Srednja	Jaka	Ukupno
Zapadna područja Libije	190,600	285,300	145,100	621,000
Srednja područja Libije	180,650	51,350	4,700	236,700
Istočna područja Libije	55,200	9,200	300	64,700
Ukupno	426,450	345,850	150,100	922,400

Izvor: General Environmental Authority, 2010: 180

Gibli ima drastične efekte na Libiju u mnogim sektorima kao što su: poljoprivreda, zdravstvo i nacionalna ekonomija. Uočeno je da su Gibli peščane oluje u porastu u poslednjih nekoliko decenija, pre svega u severozapadnoj Libiji, u periodu od 1965-1997. godine.[96] Povećanje broja peščanih oluja se objašnjava sve izraženijim klimatskim promenama, smanjenjem padavina i povećanjem temperature, zatim zbog prekomerne ispaše koja izaziva ozbiljnu eroziju zemljišta. Najviše pogođeni sektori su. prema IPCC, Treći izveštaj iz 2001. godine, vodni resursi, obalske zone, poljoprivreda i stočarstvo, ljudsko zdravlje, ljudska naselja, šume, biodiverzitet, ekosistem i ribarstvo. Ovi negativni uticaji predstavljaju pravu pretnju na održiv razvoj. Klima u Libiji igra značajnu ulogu u određivanju korišćenja zemljišta i u formiranju osetljivih vodnih bilansa zbog neredovnih padavina.

[95] Kredegh, A., 2002
[96] ibid

6.3. Uticaj klimatskih promena na poljoprivrednu proizvodnju i bezbednost hrane

Sezonski obrasci sunčevog zračenja, temperatura, vlažnost vazduha, koncentracija atmosferskog CO_2 i zemljišni uslovi su glavne determinante za poljoprivrednu proizvodnju.[97] Na poljoprivrednu proizvodnju prvenstveno utiču klimatološke varijable, neravnomerna raspodela padavina i produžen aridni period, što dovodi do daljeg zaslanjivanja i erozije zemljišta, drugim rečima povećava se gubitak plodnog zemljišta.[98] Promene u osobinama zemljišta, koje proističu iz klimatskih promena, imaju duboke implikacije za poljoprivredu, imajući u vidu prostornu pokrivenost procesa promena tla.[99] Povećanje suša dovodi do značajnog pada poljoprivredne proizvodnje u mnogim zemljama u razvoju, a bezbednost hrane se smanjuje. Na žalost, u većini ugroženih zemalja u razvoju, kao što je Libija, već postoji ograničenje proizvodnih kapaciteta hrane, kako zbog klimatskih promena, tako i zbog porasta broja stanovnika.[100]

Sposobnost da apsorbuju posledice klimatskih promena varira od zemlje do zemlje zbog različitog društvenog i ekološkog konteksta. Nedostatak razumevanja društvenog konteksta u vezi suša otežava sposobnost vlade da se bori sa potencijalnim povećanjem suša koja može biti rezultat globalnog zagrevanja.[101] Biofizički efekti klimatskih promena na poljoprivrednu proizvodnju mogu biti pozitivni u nekim poljoprivrednim regionima, a negativni u drugim. Takođe, ovi efekti će se razlikovati tokom vremena. Postoji širok konsenzus da će klimatske promene pogoršati bezbednost hrane.[102] Poljoprivreda trpi uticaj klimatskih promena zbog visokih temperatura kroz smanjenje prinosa useva, a temperaturne promene mogu da izazovu promene distribucije useva. Može se očekivati da klimatske promene izazivaju povećanje biljnih bolesti, kao što su gljivične bolesti i insekti štetočine, kao što su skakavci i biljne vaši. Imajući u vidu pozitivne efekte CO_2 na rast useva može biti projektovan porast produktivnosti, ali njena veličina i dalje ostaje neizvesna.[103] Oštre fluktuacije u poljoprivrednoj proizvodnji i uvozu su zajedničke karakteristike u sušnim i polu-sušnim zemljama u kojima je pokrivenost zemljišta sistemima za navodnjavanje niska,

[97] Roetter, R. i Van de Geijn, S. C., 1999
[98] Schäfer, D., 2001
[99] Rounsevell, M. i drugi 1999, str. 683-709
[100] Swearingen W. D., 1992
[101] ibid
[102] McCarthy, J. J. i drugi 2001
[103] Schäfer, D., 2001

Ukupni uticaj nestašice vode usled klimatskih promena na svetskom tržištu hrane može biti značajan.[104] Očekivane, više cene hrane uvezene iz razvijenih zemalja kao rezultat globalnih klimatskih promena, mogu da dovede do pogoršanja nivoa bezbednosti hrane. Na primer, prinosi žita i drugih prehrambenih useva će se u bliskoj budućnosti značajno smanjiti u regionu Sredozemnog mora zbog povećane učestalosti suša, što može da izazove gubitak prinosa od 20% za pšenicu, kukuruz i druge žitarice.[105] U priobalnim područjima, velike površine plodnog zemljišta mogu biti izgubljene zbog poplava i upada slane morske vode. Padavine su samo jedan od faktora koji utiču produktivnost i održivost. Drugi aspekti klime, kao što su temperatura, isparavanje, oblačnost i vetar takođe utiču na poljoprivredne i druge prirodne resurse.

Libija je već doživljava deficit u proizvodnji hrane i uglavnom zavisi od hrane iz uvoza. Sredinom 1990-ih godina Libija je uvozila oko 60% od svojih zahteva za hranom (Schliephake, 2004). Poljoprivredna proizvodnja predstavlja samo mali procenat od BDP-a Libije, (8,6%).[106] Obradivo zemljište postoji na oko 1.815 miliona hektara, od čega, trajni usevi pokrivaju 335.000 ha. Područja koja se navodnjavaju su procenjena na 435.000 hektara 1991. godine, a povećana su na 470.000 ha do 2001. godine.[107] Ove oblasti obuhvataju naselja i sitne farme, dok je veći deo obradivog zemljišta zavisan od padavina, kao i pašnjaci.[108] Većina obradivog i pastoralnog zemljišta nalazi se u severnim semiaridnim delovima Libije, dok je pustinja u južnoj Libiji predmet čestih perioda suše. Glavni usevi koji se uzgajaju u Libiji su: pšenica, krompir, ječam, agrumi, datumi, i masline. Sa iscrpljivanjem neobnovljivih resursa podzemnih voda, navodnjavana područja u Libiji će se najpre povećati, a tokom vremena mogu se i smanjiti. Neravnoteža između brzo rastućeg broja stanovnika i proizvodnje hrane može da se uoči u proizvodnji i potrošnji pšenice, kroz smanjenje samodovoljnosti u Libiji (Tabela 8).

[104] Yang, H. i Zehnder, A. J., 2001, str. 1413-1430
[105] Jacqueline, K., 2000
[106] CIA, 2004
[107] FAO, 2002
[108] Ben-Mahmoud, i drugi 2000

Tabela 8. Rast zahteva za potrošnjom pšenice u Libiji, u periodu 1990-2000. godina

Godina	Populacija	Proizvodnja pšenice (u 1000 t)	Potrošnja pšenice (u 1000 t)	Razlika (u 1000 t)	% samodovoljnosti
1990	4,202	185	682	427	27
1995	5,112	185	830	645	22
2000	6,220	185	1,010	825	18
2010	6,270	180	2,700	2,520	6,7
2015	6,280	180	2,500	2,220	7,2

Izvor: National Committee to Combat Desertification, Libija, 1999; UN Statistical Yearbook, 2016, 59; http://www.world-grain.com/Departments/Country-Focus/Country-Focus-Home/Focus-on-Libya.aspx?cck=1

Padavine u Libiji su uglavnom manje od 100 mm / god. Ovaj podatak izražava veliku težinu suše, a zabeleženi su i periodi od po nekoliko godina bez padavina. Distribucija ukupne godišnje količine padavina tokom vremena i prostora jasno izražava oskudice taloga na većem delu Libije. Povećanje varijabilnosti padavina može brzo da smanji poljoprivrednu proizvodnju i da promeni sastav zemljišta stepa i livada. Libija je uglavnom pustinjska zemlja koju karakterišu suvi i polu-sušni klimatski uslovi tako da je vodni bilans veoma osetljiv. Poljoprivredno zemljište je ograničeno na manje od 2% ukupne površine Libije. Padavine su uglavnom neadekvatne da se zadovolji potražnja useva za vodom što se smatra najvećim ograničavajućim faktorom korišćenje zemljišta, posebno zbog visokog isparavanja u Libiji. Tople, suve peščane oluje imaju direktne i indirektne implikacije na useve u Libiji: na primer oluja koja je trajala od 24. do 28. juna 1994. godine, ozbiljno je pogodila useve: gubitak povrća je procenjen na 24.735.000 libijskih dinara, gubitak voća na 48,446,000 libijskih dinara, i 7,600,000 libijskih dinara gubitak pasulja što znači štetu od 90,579,000 libijskih dinara od peščane oluje za samo četiri dana.[109] Indirektni negativan efekat oluje može se posmatrati kroz eroziju zemljišta u severnim delovima Libije. Područja koja su pod uticajem erozije vetra u Libiji zauzimaju oko 860,000 ha.[110] Proizvodnja pšenice ne zadovoljava trenutne potrebe, a svake godine moraju da se uvoze sve veće količine žita. Brz rast

[109] Kredegh, A., 2002
[110] General Environmental Authority, 2002, str. 210

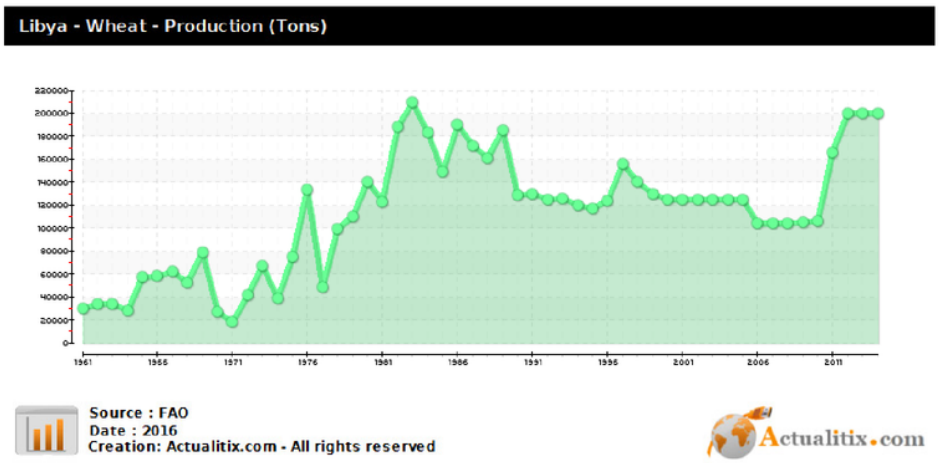
stanovništva i ograničeni prostor za poljoprivredu, kao i smanjenje ekonomski aktivnog stanovništva na farmama (Tabela 9) su faktori koji povećavaju ranjivost proizvodnje hrane zbog klimatskih promena u Libiji.

Tabela 9. Odnos stanovništva koje se bavi poljoprivredom i ekonomski aktivnog stanovništva

Godina	Populacija u poljoprivredi (u hiljadama)	Udeo od ekonomski aktivnog broja stanovnika (%)
1990	783	11.0
1995	697	8.0
2001	351	5.6
2011	176	3.2

Izvor: FAO, 2014: 127

Međugodišnji varijeteti žetve pšenice u Libiji prikazani su na slici, a mogu se objasniti međugodišnjim varijeteitma padavina jer je navodnjavanje ograničene u većini oblasti gde se uzgaja pšenica. Takođe se može primetiti da je proizvodnja pšenice viša kada su sezonske padavine bile veće.

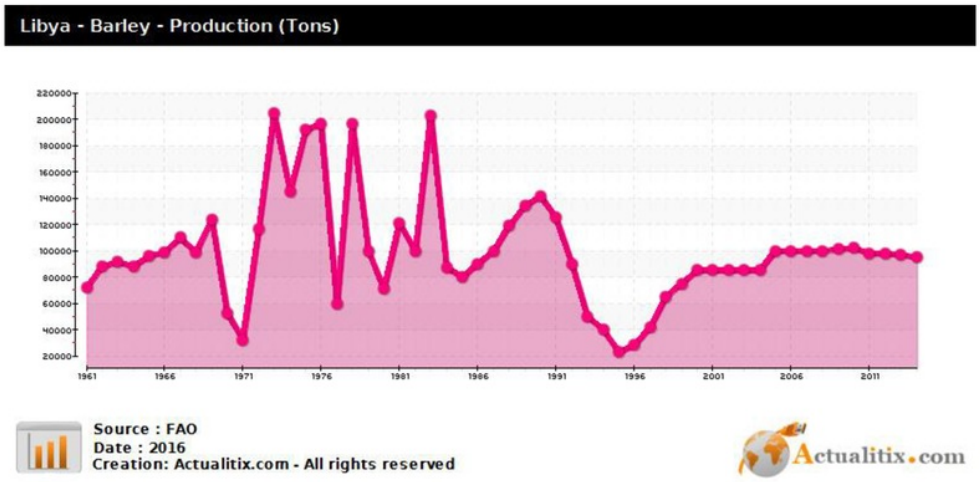


Slika 4. Proizvodnje pšenice u Libiji, za period od 1961-2011. godine

Izvor: FAO, 2016 (dostupno na https://en.actualitix.com)

Kritične granice padavina kod pšenice su za oko 30 % veće od onih za ječam. Ječam sazreva pre pšenice tako da može biti požnjeven pre nje. To znači da je ječam manje osetljiv na sušne uslove tokom ranog početka leta.[111] Ali, i pored toga, ječam zavisi od padavina što znači da je ječam veoma ranjiva na klimatske promene i sezonske obrasce padavina. Povećane spoljne temperature povećavaju isparavanje vlage iz zemljišta tako da se povećava potreba useva za dodatnom vodom uz niže prinose. Promenljivost padavina negativno utiče na proizvodnju ječma. Prosečna godišnja proizvodnja ječma bila je 117,656 tona u periodu od 1968-1990. godine. Međutim, zabeleženo je nekoliko godina kada je njegova proizvodnja bila veoma niska: 100.000 t, 71.000 t, 87.000 t, 83.000 t, 1979. godine, 1980. godine, 1984. godine, i 1985. godine, respektivno.[112]

Da bi se pojasnili efekti promene obrasca padavina na ječam, izračunati su koeficijenti korelacije (posle Pearsona) između područja berbe ječma, njegove proizvodnje i ukupnih godišnjih padavina na osam stanica u severnoj Libiji, gde se ječam uzgaja, u periodu od 1968-2001 (Tabela 10). Primećeno je da su područje berbe i proizvodnja ječma u pozitivnoj korelaciji sa padavinama na svim stanicama osim stanica Zuara i Tripoli aerodrom. Visoko značajna korelacija za područje berbe i padavina je izračunata za mrnu stanicu Shahat koja beleži najveće količine padavina.



Slika 5. Proizvodnja ječma u Libiji, u periodu od 1961-2011. godine

[111] Swearingen W. D., 1992
[112] Agricultural Research Center, 1992

Izvor: Izvor: FAO, 2016 (dostupno na https://en.actualitix.com)

Razlike u područjima berbe i proizvodnje ječma objašnjavaju se visokim međugodišnjim i unutar-godišnjim varijabilitetima padavina. Gibli vetrovi dovode do povećanja spoljne temperature (npr. 1995. i 1996. godine tokom oluje temperatura je porasla na 53°C na aerodromu Tripoli i 51°C u mestu Zuara), duvaju brzinama većim od 80 km na sat u većini oblasti, tako da Gibli peščane oluje mogu da unište većinu useva u severozapadnoj Libiji, posebno povrće kao što su paprika i paradajz.[113]

Dakle, proizvodnja hrane u Libiji će narednih godina sve više biti pod uticajem klimatskih promena, uz povećan rizik od požara, širenja bolesti i štetočina. Čak i u odsustvu klimatskih promena, sigurnost hrane u zemljama u razvoju, kao što je Libija će verovatno da se pogoršava zbog kombinacije uticaja porasta stanovništva, promene načina korišćenja zemljišta i nestašice vode.

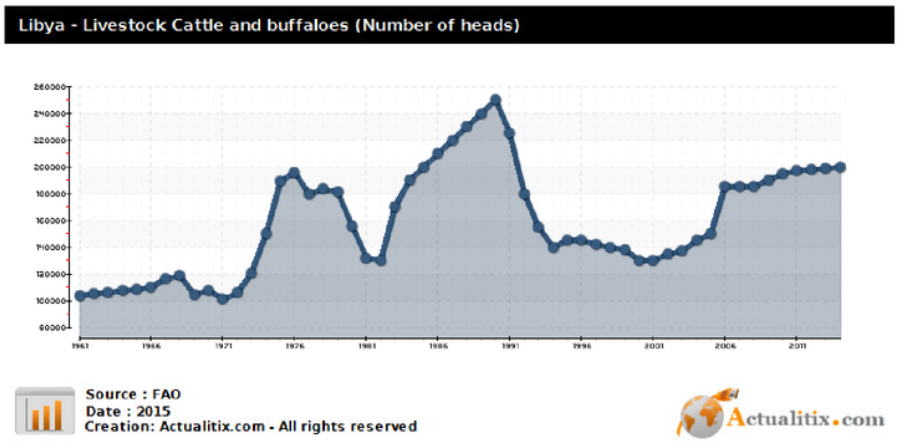
Stočarstvo u Libiji će takođe biti pogođeno klimatskim promenama. Pogoršanje kvaliteta pašnjaka tesno je povezano sa visokim koncentracijama atmosferskog ugljen-dioksida. Zbog promene u oblastima pašnjaka njihova granica se pomera ka severu. U Severnoj Africi, većina stepskih pašnjaka koja su danas u polu-pustinjskom stanju moglo bi da ustupi prostor pustinji već do 2050. godine, a možda i ranije.[114] Domaće životinje igraju važnu ulogu u Libiji, posebno ovce i koze, ne samo zbog proizvodnje mesa. Klimatske promene utiču na životinje jer utiču na dostupnost hrane, pašnjake. Dodatno, postoje direktni efekti vremenskih (ne)prilika i ekstremnih klimatskih događaja na zdravlje životinja.[115] Klimatske promene u Libiji mogu da povećaju osetljivost stoke n ate promene zbog: nedostatka vodnih resursa, povećanja saliniteta podzemnih izvora pitke vode u severnim delovima zemlje i gubitka lokacija za ispašu. Kao rezultat promenljivih padavina i visokih temperatura, pastoralna područja Libije imaju godišnje promene u broju gajenih životinja (Tabela 11). Većina pastirskih delova Libije su bez kontrole ispaše, tako da dolazi do prekomerne ispaše, a zatim do dezertifikacije tih područja.

[113] Kredegh, A., 2002
[114] Jacqueline, K., 2000
[115] Roetter, R. i Van de Geijn, S. C., 1999

Tabela 11. Goveda, ovce i koze u Libiji, 1981-2000

Godina	Krupna stoka (u 1000)	Ovce i koze (u 1000)
1981	180	5,500
1985	200	5,500
1990	120	5,200
1995	145	6,400
2000	143	7,000
2011	197	9,700
2014	200	9,730

Izvor: United nations, 1993: Statistical Yearbook, 38: 416; United Nations, 2002: Statistical Yearbook, 46: 360; http://meatnewsworldwide.blogspot.rs/2016/09/middle-east-sheep-and-goat-numbers.html



Slika 6. Dijagram broja krupne stoke u Libiji u period 1961-2014

Izvor: Izvor: FAO, 2015 (dostupno na https://en.actualitix.com)

6.4. Uticaj klimatskih promena na vodene resurse u Libiji

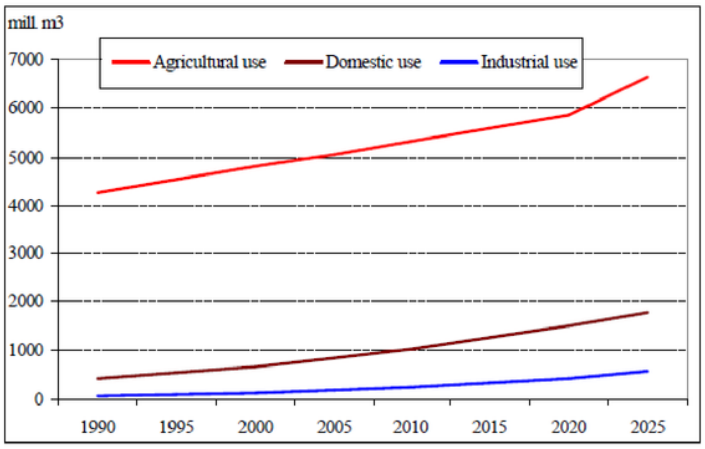
Klimatske promene mogu da pogoršaju postojeće probleme nedostatka vodnih resursa i izazovu pad u kvalitetu vode kroz povećanje koncentracije štetnih materija i upliva morske vode u primorske izdane podzemnih voda. Promene u režimu padavina u kombinaciji sa povećanim isparavanjem može direktno da smanji nivo podzemnih voda. U skoroj budućnosti

problem nedostatka vodnih resursa će biti praćen porastom potražnje za vodom zbog porasta populacije. Godišnji obnovljivi izvori vode u Libiji iznose oko 6 km^3/god. Najveći korisnik vode u Libiji je poljoprivreda, 87%, zatim domaćinstva, 11%, i industrija, 2%.[116] Velika potražnja za vodom (Tabela 12), uz malo padavina čine Libiju izuzetno osetljivom po pitanju vodosnabdevanja, a pogotovu zbog činjenice da resursi podzemnih voda gube svoj kvalitet (uplivom morske vode i smanjenjem padavina), posebno u mediteranskim priobalnim područjima gde se obavlja veći deo poljoprivredne, kao i industrijske proizvodnje.

Tabela 12. Potražnja za vodnim resursima za različite korisnike u Libiji, u periodu 1990-2025. godina (projekcija), u milionima m^3

Upotreba	**1990**	**2000**	**2010**	**2020**	**2025**
Poljoprivreda	4,275	4,800	5,325	5,850	6,640
Domaćinstva	408	647	1,015	1,512	1,759
Industrija	74	132	236	422	566
Ukupno	4,757	5,579	6,576	7,784	8,965

Izvor: General Environmental Authority, 2002: 66

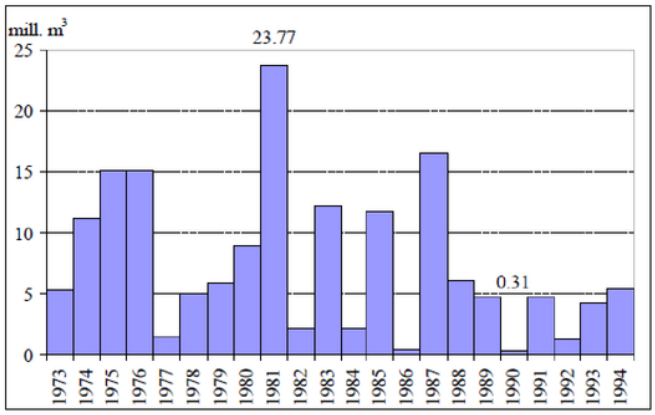


Slika 7. Razvoj potreba za vodom u Libiji, 1990-2025

Izvor: General Environmental Authority, 2002: 66

[116] Hirji, R. i Ibrekk, H., 2001

U Severnoj Africi i na Bliskom istoku više od 50% ljudi živi sa manje od 100 m^3/god/osobi.[117] Rast potražnje za vodom ima značajan uticaj na vodne resurse Libije koji trpe ozbiljne promene u kvalitetu.[118] Obnovljivi izvori pitke vode po osobi iznosili su 538 m^3/god/osobi 1960. godine, dok su 1990. godine smanjeni na 154 m^3/god/osobi, a očekuje se će se i dalje smanjivati na samo 55 m^3/god/osobi 2025. godine.[119] Sezonske promene režima padavina utiču na efikasnost padavina koje uglavnom zavise od temperature i isparavanja. Manjak padavina se ogleda odsustvom stalnih reka ili potoka u Libiji. Može se zaključiti da količina površinskih voda u Libiji varira usled padavina. U vlažnim godinama, može da se desi da se velika količina vode sačuva, i obrnuto. Tako je 1981. godine, količina voda u jezeru El-Majenin bila 23.77 miliona m^3, dok je u jezeru najmanje vode bilo 1990. godine, 0.31 miliona m^3.



Slika 8. Međugodišnje varijacije količine vode u veštačkom jezeru El - Majanin, u periodu 1973-1994. godina

Izvor: El-Sherief, 1995

[117] Jacqueline, K., 2000
[118] Abufayed, A. i El-Ghuel, M., 2001, str. 47–53
[119] Hirji, R. i Ibrekk, H., 2001



Slika 9. Jezero na reci El – Majanin, 2015

Izvor: Google Maps, korito reke je uglavnom suvo duž celog toka u letnjim mesecima, vodom se puni u sezoni kiša, u zimskim mesecima

Visoka stopa isparavanja koja ponegde dostiže 100% je dodatni izazov za vodne resurse u sušnim i polusušnim predelima. Kombinacija prodiranja soli u podzemne vode zbog porasta nivoa mora i povećanje saliniteta zemljišta zbog povećanog isparavanja smanjuje kvalitet podzemnih voda u mnogim delovima na severu Libiji. Vodostaj podzemnih izdana opada za više od jedan metar godišnje, dok su ukupne rastvorene materije premašile 9.000 miligrama po litru u protekle četiri decenije.[120] Praćenje, analiziranje i prognoziranje varijacija klime su od primarnog značaja naročito za donosioce odluka.[121] Promena temperature i režimi padavina uzrokuju promene u vodnim rsursima, a kao rezultat toga, sitemi za navodnjavanje i kontrolu poplava, zatim rezervoari za skladištenje i za produkciju vode su ozbiljno ugroženi.

[120] Abufayed, A. i El-Ghuel, M.,2001, str. 47–53
[121] Mgely, M., 1984

6.5. Uticaji klimatskih promena na ljudsko zdravlje

Postoje kontroverzna mišljenja o veličini i prirodi uticaja klimatskih promena na ljudso zdravlje.[122] Neke od studija smatraju da projektovane klimatske promene negativno utiču na zdravlje ljudi, jer će globalno povećanje temperature uticati na širenje staništa komaraca prenosnika bolesti kao što je malarija, a visoke temperature u priobalnim vodama mogu da utiču da dođe do epidemije kolere u priobalnim područjima.[123] Klimatske promene su samo jedan od mnogih faktora za koje se smatra da imaju značajan uticaj na ljudsko zdravlje, na primer ekstremne temperature (i niske i visoke) utiču na povećanje smrtnosti kod ljudi. Medicinski poremećaji kao što su bronhitis, glaukom, struma, ekcemi i herpes povezani su sa sezonskim varijacijama temperature. Vlažnost vazduha ima značajan uticaj na mortalitet, jer utiče na sposobnost tela da se ohladi putem isparavanja znoja.[124] Istraživanja ukazuju na to da među-godišnje i dekadne klimatske promene imaju direktan uticaj na bolesti. Vremenske i prostorne promene temperature, režima padavina i promene relativne vlažnosti mogu da povećaju rizik od prenošenja bolesti.[125] Direktni negativni efekti klimatskih promena na zdravlje ljudi manifestuje se kroz češće ekstremne vremenske prilike (kao što su toplotni talasi, poplave, suše, peščane oluje). Većina negativnih efekata klimatskih promena su indirektni (rasprostranjenost zaraznih bolesti, lošiji kvalitet vode, manje bezbedna hrana). Uopšte rečeno, kombinacija zagrevanja i zagađenja može da dovede do porasta respiratornih oboljenja kod urbane populacije, dok ekstremni vremenski uslovi mogu povećati stopu smrtnosti i povreda. Nestašice vode i oštećena infrastruktura može da poveća rizik od kolere i dizenterije.[126] Poplave mogu da uzrokuju kontaminaciju izvora snabdevanja vodom, a suša podstiče nehigijensku praksu zbog nedostatka vode. Ekstremne vremenske prilike, kao što je El-Nino, su povezane sa povećanjem pojava dijareje.[127] Povećanje relativne vlažnosti i temperature smanjuje se nivo ljudske aktivnosti, tako da može da dođe do smanjenja produktivnosti zbog zdravstvenih problema. Ako se posmatra opseg temperatura na kojima postoji mogućnost pojave bolesti, one leže u opsegu 14-18°C na donjem kraju i 35-40°C na gornjem. Temperature iznad 34°C i ispod 10°C uglavnom imaju negativan uticaj na opstanak

[122] Kalkstein, L. S., i Valimont, K. M., 1987, str. 122-152
[123] McCarthy, J. J. i drugi 2001
[124] Kalkstein, L. S., i Valimont, K. M., 1987, str. 122-152
[125] Githeko, A. i drugi 2000, str. 136-1147
[126] Jacqueline, K., 2000
[127] McCarthy, J. J., i drugi 2001

i razvoj prenosnika bolesti i parazita. Direktan uticaj na biologiju prenosnika bolesti i parazita mogu imati promene režima padavina kroz kratkoročne i dugoročne efekte na njihova staništa.[128] Povećanje zagađenosti vazduha prašinom u Libiji ima direktne negativne uticaje na zdravlje ljudi, instalacije i opremu. Peščana oluja na severozapadu Libije koja je trajala 12 sati 29.03.2002. godine imala je brzinu od 70 km/h uticala je na ljudsko zdravlje kroz punjenje vazduha sa 387 mikrograma/m^3 zagađivača, što tri puta prevazilazi bezbedan nivo od 120 mikrograma/m^3/dan.[129] Veći rizik od pojave bolesti u Libiji, na nekim lokacijama, može se javiti tokom sezone od aprila do oktobra.[130] Urbane sredine igraju važnu ulogu u izloženosti ljudi prašini iz vazduha i ekstremnim temperaturama. Sve veća urbana "topla ostrva" u gradovima pogoršavaju rizik od češćih toplotnih udara.

6.6. Uticaj klimatskih promena na ljudska naselja

Klimatske promene utiču na ljudska naselja, naročito tamo gde vlada visoka gustina naseljenosti, gde postoji nedostatak čiste, pitke vode i javnih zdravstvenih usluga. Migracije mogu biti najveći kratkoročni efekat klimatskih promena. Migracije mogu nastati kao posledica gubitka sredstava za život i degradacije zemljišta. Suša, peščane oluje, i druge klimatske nepogode mogu uticati na naselja i infrastrukturu. Ranjivost ljudskih naselja od klimatskih promena najozbiljnija je u zemljama u razvoju. Migracije mogu biti poželjan odgovor na gubitak mesta stanovanja ili zaposlenja.[131] Semiaridna područja u Libiji naseljavaju nomadski orijentisane društvene zajednice koje migriraju kao odgovor na godišnje i sezonske varijacije režima padavina. Nomadska pastirska plemena su u stanju da se prilagode promenljivim i ekstremnim klimatskim uslovima, pod uslovom da imaju dovoljno prostora za kretanje i druge neophodne elemente.[132]

U Libiji urbanizacija se rapidno povećava u drugoj polovini 20. veka, što ima veliki uticaj na prirodne resurse i životnu sredinu (vode i zemljište) koji su veoma osetljivi na klimatske promene. Preko 80% stanovništva Libije živi u području tanke trake duge 1.900 kilometara duž mediteranske obale gde se nalazi najplodnije zemljište i gde se nalaze glavni

[128] Githeko, A., i drugi 2000, str. 136-1147
[129] Kredegh, A., 2002
[130] CIA, 2004
[131] IPCC, 1990, str. 1-2
[132] Desanker, P. V., 2002

industrijski objekti.[133] Posle otkrića velikog naftnog bogatstva u Libiji došlo je do značajnog poboljšanja životnog standarda, ali je stanovništvo sve više neravnomerno raspoređeno širom zemlje; tako 2000. godine 87.6% stanovništva živi u urbanim sredinama, uglavnom na primorju. Samo manji deo stanovnika i dalje žive u nomadskim ili polu-nomadskim grupama u ravnicama i pustinji u južnom delu Libije.

Tabela 13. Urbano i ruralno stanovništvo u Libiji, u periodu od 1980-2015. godina

Godina	Urbano stanovništvo (%)	Ruralno stanovništvo (%)
1980	69.6	30.4
1990	82.4	17.6
1995	85.3	14.7
2000	87.6	12.4
2010	77,6	22.4
2015	78,4	21.6

Izvori: UN, 1993, 2002, 2012, 2015

Usled klimatskih promena sve je veće iskorišćavanje podzemnih voda u Libiji, pre svega na navodnjavanje velike površine zemljišta što može dovesti do nestanka lokalnog stanovništva iz njihovih tradicionalnih mesta stanovanja i može imati negativne uticaje na zaštitu životne sredine. Mali poljoprivrednici zbog suočavanja sa oskudicom sve češće migriraju u urbane centre.[134]

6.7. Uticaji klimatskih promena na biodiverzitet

Klimatske promene su jedan od uzroka povećanje konverzije upotrebe zemljišta što dovodi do uništavanja prirodnih staništa usled zagađenja. Konverzija zemljišta podrzumeva promenu divljeg staništa u poljoprivredno zemljište, zemljište ispašu ili šumu za seču, Ovo dovodi do gubitka staništa, fragmentacije i uvođenja životinjskih vrsta kojima to nije prirodno stanište, sve to negativno utiču biodiverzitet. S obzirom na to da postoji mnoštvo faktora koji

[133] Abufayed, A. i El-Ghuel, M., 2001, str. 47–53
[134] Kinuthia, J., 1997

utiču na biodiverzitet, klimatske promene mogu samo da doprinesu pogoršanju sistema zaštite životne sredine.[135] Klimatske promene utiču na ekosisteme kroz povećanje emisije CO_2, promena nivoa mora, itd. Veća koncentracija CO_2 u vazduhu favorizuju pojedine biljne i životinjske vrste u odnosu na druge što može da dovede do promena u rasporedu vrsta i prirodne vegetacije u mnogim poljoprivrednim sredinama. Kao posledica toga biće potrebno da se u nekim oblastima jedna vrsta useva preseli u druge oblasti i da se promeni strategija kontrole rasta korova (Pittock, 1988).[136] Gubitak biodiverziteta je posledica klimatskih promena i na lokalnom i na globalnom nivou. Gubici biodiverziteta su ubrzani zbog klimatskih promena. Projektovane klimatske promene u budućnosti bi trebalo da dovedu do izmenjene učestalosti, intenziteta i obima vegetacije, češće pojave požara.[137] Obalni pojas u Libiji mogu da pogode poplave i povećana erozija, što će se posebno odraziti na drveće mangrove, posebno u ograničenoj oblasti u kojima se javljaju oštre klimatske promene, kao što je slučaj u prirodnim rezervatima, što može da dovede do izumiranja nekih vrsta biljaka i životinja.[138] Sekundarni efekti klimatskih promena, kao što je ponavljanje suše, može da smanji sposobnost drveća da se odupre štetočinama. U teoriji, neke biljne vrste mogu da održe korak sa stopom klimatskih promena, ali u praksi njihova sposobnost će biti ograničena obimom pustinja i ljudskom upotrebom zemljišta. Kao rezultat toga, mnoge vrste i staništa mogu da budu zauvek izgubljena.[139]

Iako je Libija bila poznata kao žitnica Rimskog carstva za klimatske promene su umanjile poljoprivrednu produktivnost. Danas veći deo Libija ima malo ili nimalo vegetacije. Uspevaju palme urmi, masline i pomorandže u oazama, a šljive i drveće mastika se nalaze u većem delu zemlje. Jedina područja gde se nalaze prirodne šume su u priobalju (Jebal Al Akhdar), gde šume odlikuju smreka i mastika. Grmlje i žbunje se javlja na Jebal Naffusah sa dominantnim vrstama ne-drvenastog žbunja, kao što je *Asphodel*. U unutrašnjosti Libije, vegetacija je uglavnom ograničena na oaze gde dominiraju palme.[140]

U Libiji postoji samo nekoliko vrsta velikih sisara. Divlje životinje obuhvataju pustinjske glodare, hijene, gazele i divlje mačke. Od ptica u Libiji se mogu naći orlovi,

---

[135] Desanker, P. V., 2002
[136] Pittock, A. B., 1988, str. 306–315
[137] McCarthy, J. J., i drugi 2001
[138] Pittock, A. B., 1988, str. 306–315
[139] Jacqueline, K., 2000
[140] The Wood Explorer, 2004

jastrebovi i lešinari.[141] Klimatske promene utiču na biodiverzitet u Libiji tako da je više vrsta životinja i biljaka nestalo poslednjih decenija. Očuvanje životinjskih i biljnih vrsta će biti važno pitanje, pogotovu što pojedini prirodni rezervati i nacionalni parkovi postaju klimatski neprikladni za pojedine vrste. Gubitak genetske raznolikosti koji bi mogao da usledi može imati dugoročne implikacije i na medicinska istraživanja i razvoj.[142]

6.8. Analiza borbe protiv dezertifikacije Libiji

Nacionalna politika održivog razvoja i zaštite životne sredine Libije zalaže se da njene prirodne vrednosti i resursi postanu privlačni za potražnju i ponudu, prvenstveno u sferi različitih oblika održivog turizma i originalnih proizvoda. Libija takođe ulaže napore u očuvanju životne sredine mediteranskog regiona kao jednog od najatraktivnijih, ali i najugroženijih područja naše planete. Međutim, Libija je u opasnosti prouzrokovoj klimatskim promenama koje se manifestuju kroz trenutno tešku nestašicu pitke vode, visokih temperatura, širenja pustinje, kao i zbog depresije libijskog tla u odnosu na Sredozemno more.

Libija je sarađivala sa Ujedinjenim nacijama i drugim međunarodnim organizacijama u cilju ublažavanja negativnih uticaja klimatskih promena. Potpisala je i ratifikovala veliki broj međunarodnih i regionalnih sporazuma kojima je efikasno uspostavljen okvir aktivnosti za ublažavanje negativnih uticaja klimatskih promena kao što su: Montrealski protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač (Libija ga je potpisala 16.09.1987. godine, a ratifikovala 11.07.1990. godine), Bečka konvencija za zaštitu ozonskog omotača (Libija je konvenciju ratifikovala 09.10.1990. godine), UNFCCC – "United Nations Framework Convention on Climate Change" (Libija je konvenciju potpisala 05.06.1992. godine, a ratifikovala je 14.6.1999.[143] U decembru 1997. godine, Libija je, kao jedna od 160 zemalja potpisala Okvirnu konvenciju UN o klimatskim promenama na sastanku u Kjotu u Japanu gde je postignut sporazum pod nazivom Kjoto protokol.

Svet je u poslednjih nekoliko decenija doživeo gubitak ugljendioksida - CO_2 (uglavnom krčenjem šuma) kroz povećanje njegove apsorpcije. U Libiji je vršeno

[141] ENCARTA, 2005

[142] Pittock, A. B., 1988, str. 306–315
[143] General Environmental Authority, 2002

pošumljavanje na oko 250.000 ha zemljišta, formirana su dva prirodna rezervata i pet nacionalnih parkova u nekoliko ekološki zaštićenih regiona koji pokrivaju oblast površine 134,000 ha (Nacionalni komitet za borbu protiv dezertifikacije, 1999). Paralelno sa ovim akcijama, koje se odnose na klimatske promene, vršena je i obuka u cilju podizanja svesti stanovništva, što je preduslov za bilo kakve dalje napore. Savremene tehnologije i pristupi u poljoprivredi i vodoprivredi su jako bitni za adaptaciju na promenu klimatskih uslova. Strategija adaptacije prema IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change izveštaju o proceni iz 2001. godine su: usavršavanje sistema ranog upozorenja kako bi se omogućilo blagovremeno sprovođenje korektivnih mera, međunarodno ugovaranje, upravljanje vodnim resursima, praćenje promena radi poboljšanja pouzdanosti podataka, intenziviranje istraživanja u upotrebi energije iz alternativnih, obnovljivih, izvora u domaćinstvu i na industrijskom nivou, intenziviranje istraživanja projektovanja infrastrukturnih objekata koji mogu da izdrže ekstremne klimatske događaje, intenziviranje istraživanja tehnologija za upravljanje i kontrolu poplava, inovacije u izgradnji (na primer, da se smanje poplave gradova), intenziviranje istraživanja mogućnosti odbrane objekata koji se nalaze blizu, ili na morskoj obali. Istraživanja o održivom razvoju igraju pozitivnu i efikasnu ulogu u ublažavanju klimtskih promena. Sve ovo se može postići istraživanjem optimalne upotrebe dostupnih resursa i zemljišta preko integrisanog sistema zaštite i razvoja mera usaglašenim sa prirodnim i ekološkim uslovima.[144]

Održiva strategija treba da stavi dobrobit ljudi u centar programa razvoja.[145] Ranije smo pomenuli da porast broja stanovnika u Libiji takođe utiče na održivi razvoj. Buduće projekcije stanovništva ukazuju da će stanovništvo u Libiji brojati više od 10 miliona ljudi 2025. godine, a više od 90 % njih će živeti u urbanim sredinama. S jedne strane, sve veći broj stanovnika zahteva brzo postizanje povećanja produkcije u poljoprivredi i stočarstvu. S druge strane, veći broj stanovnika dovodi do širenje naselja i gubitka plodnog zemljišta (ranije smo pomenuli da se sva veća naselja nalaze na severu Libije gde je locirano i najplodnije zemljište). Ekonomske i socijalne interakcije imaju suštinski važnu ulogu u određivanju ukupnih okvira za budućnost poljoprivrede i stočarstva u Libiji. Veliki prirodni priraštaj, povezan sa ograničenim prirodnim resursima (posebno vodnih resursa i plodnog tla), kao i velike promene u režimu padavine, bez ikakve sumnje, dovešće do pojačane dezertifikacija u budućnosti. Veći broj stanovnika uticaće na povećanje vodnog deficita kao odgovor na

[144] National Commit to Combat Desertification, 1999
[145] McCarthy, J. J., i drugi 2001

povećanje potreba za vodom za domaćinstva, kao i u industrijske i poljoprivredne svrhe. U Libiji će se potrebe za vodom povećati sa 5,579 miliona m^3 2000. godine, na 8,965 miliona m^3 u 2025. godine.[146] Nameće se potreba za boljim upravljanjem izdanima podzemnih voda i stopa upada morske vode mora da bude smanjena da bi se omogućilo optimalno korišćenje slatke vode iz podzemnih izdana.

Tabela 14. Potrošnja i deficit vode u Libiji u periodu 1990-2025. godina, u milionima m^3

Godina	1990	2000	2010	2020	2025
Poljoprivreda	4,275	4,800	5,325	5,850	6,640
Voda za piće	408	647	1,015	1,512	1,759
Industrija	74	132	236	422	566
Ukupne potrebe	4,757	5,579	6,576	7,784	8,965
Dostupne količine	3,700	3,900	3,990	4,150	4,230
Vodni deficit	1,057	1,679	2,586	3,634	4,735

Izvor: General Environmental Authority, 2012

Može videti da će raspoloživa količina vode 2025. godine biti manja od polovine zahteva za vodom. Dostupna obnovljiva sveža vode po glavi stanovnika je 1998. godine bila 400 litara / dan. Ta količina je umanjena sa rastom stanovništva 2004. godine na 350 litara / dan.[147] Vodni, kao i drugi resursi, posebno zemljište i vegetacija će doživeti dodatni pritisak kao rezultat rasta populacije. Sve ovo će dovesti do smanjenja površina pod vegetacijom zbog krčenja šuma i degradacije zemljišta. Kada se vegetacija ukloni, a jave se padavine visokog intenziteta, tada se oticanje vode povećava što izaziva poplave i vodnu eroziju.

[146] General Environmental Authority, 2002
[147] Schliephake, K., 2004, str. 210-213

6.8.1. Borba protiv dezertifikacije

Proces širenja pustinja je raznolik i složen. Dezertifikacija se može suzbiti, ali su potrebni zajednički napori na svim nivoima, kako na nacionalnim, tako i na međunarodnom nivou, u smislu održivog razvoja, odgovarajućeg upravljanja resursima, primene adekvatnih tehnologija. Za process suzbijanja dezertifikacije potrebna su velika finansijska sredstva.

6.8.1.1.. Međunarodni napori

Dezertifikacija se smatra jednim od ključnih pitanja svih relevantnih institucija na nacionalnom, regionalnom i međunarodnom nivou. Borba protiv dezertifikacije zahteva udružene nacionalne, regionalne i međunarodne napore. Prvi globalni program borbe protiv širenja pustinja razvijen je od strane Ujedinjenih nacija (Konferencija o dezertifikaciji - UNCOD) na sastanku koji je održan u Najrobiju (Kenija) 1977. godine. UNCOD je uspostavio plan akcije za borbu protiv dezertifikacije u cilju stimulisanja međunarodnih akcija, uzimajući u obzir različite faktore, kao što su klimatske promene i ljudske aktivnosti.[148] Plan akcije pripremljen od strane Ujedinjenih nacija zove se "Environment Programme" (UNEP) sa fokusom na probleme ljudi, naglašavajući potrebu hitnosti i ukazujući na činjenicu da se situacija vremenom pogoršava. Problemi su najveći u siromašnim zemljama na pustinjskim marginama gde se ljudi oslanjaju direktno na ono što mogu da proizvedu na zemljištu.[149]

Konferencija Ujedinjenih nacija o životnoj sredini i razvoju (UNCED) u Rio de Žaneiru, 1992. godine, pozvala je Generalnu skupštinu Ujedinjenih nacija da uspostavi međuvladin komitet (InCD) koji treba da pripremi Konvenciju o borbi protiv dezertifikacije (CCD) u najviše pogođenim zemljama, naročito u Africi. Ujedinjene nacije su objavile Konvenciju o borbi protiv dezertifikacije (UNCCD) od strane Sekretarijata za borbu protiv dezertifikacije (CCD), u Nemačkoj, 1994. godine. Konvencija je usvojena i otvorena za potpisivanje u Parizu 1994. godine, a stupila je na snagu 1996. godine. Do danas su je potpisale oko 120 zemalja članica UN. Vrhovno telo Konvencije, održalo je svoju prvu sednicu u Rimu, 1997. godine, a drugu sesiju u Dakru, 1998. godine, kada se pokreće globalni mehanizam za dobijanje adekvatnih

[148] Ogallo L. A., 1994
[149] Grove, A. T., 1977

finansijskih i tehnoloških resursa.[150] Konvencija za borbu protiv dezertifikacije je u Senegalu, u decembru 1998. godine, raspravljala, razvila i planirala da se finansira globalni akcioni plan za borbu protiv procesa koji dovode do dezertifikacije.[151]

Učešće međunarodne zajednice ne treba isključivo posmatrati u svetlu da neki strain stručnjaci ubeđuju ljude da rade ono što stručnjaci misle da je dobro za njih. Potrebno je da se primeni i lokalno znanje. Nekada bi najbolji postupak bio uklanjanje prepreka za dobru praksu korišćenja zemljišta.[152] Može se reći da su rešenja problema dezertifikacije na kraju krajeva posao za nacionalne donosioce odluka i direktno i prvenstveno zavise od nacionalnih političkih, ekonomskih i socijalnih uslova u države direktno pogođene dezertifikacijom. Ovi društveno-politički faktori su ojačani drugim ograničenjima tehničke prirode.[153]

6.8.1.2. Nacionalni napori

Libija ima dosta zakona koji regulišu upotrebu različitih resursa, a pre svega vodnih. Najvažniji je Zakon o regulisanju izvora vode (Zakon br. 3-1982 od 5. januara 1982. godine) koji reguliše pitanje korišćenja vode za piće i u poljoprivredne svrhe. Libija je tokom 1960-ih i 1970-ih godina rangirana kao svetski pionir u oblasti borbe protiv pustinje. Libija je potpisala UNCCD 17. juna 1994. godine i ratifikovala ga 22. jula 1996. godine. Libija je uložila značajne napore u sprovođenju programa koji se mogu smatrati pod mandatom očuvanja životne sredine u celini i kao borba protiv dezertificije. Vlada Libije je osnovala i Prirodni protektorat u mnogim delovima zemlje radi očuvanja životne sredine.[154]

[150] Nasr, M., 1999
[151] Reich, P. i drugi 2001
[152] Perez, E. i Thompson, P., 1995
[153] Glantz, M., 1977
[154] National Committee to Combat Desertification, 2002

6.9 . Upravljanje zemljištem (konzervacija zemljišta) u Libiji

Poznato je da se erozija zemljišta vetrom i tekućom vodom može ograničiti sadnjom različitog drveća i trava. Takođe je korisna izgradnja prepreka i brana preko u "vadisa" i "rigola".



Slika 10. Ubari oaza u jugozapadnoj Libiji

Izvor: https://www.geolounge.com/oasis-get-water/

Eroziji zemljišta na širokoj oblasti može se suprotstaviti konturnim preprekama i odvodnim kanalima, konturnim trakama pokrivenim travom i terasama. U Libiji postoje hidrološke konstrukcije na padinama da bi se sprečila vodna erozija.[155] Tokom 1960-ih godina XX veka, Vlada Libije je aktivno sledila program pošumljavanja koji je ubrzan 1970. godine. Procenjuje se da je oko 213 miliona sadnica posađeno do 1977. godine, a oko 33 miliona od njih su bili voćke. Veći deo pošumljavanja se odnosio na zapadnu Libiju.[156] Prakse dobrog korišćenja zemljišta treba kombinovati sa efikasnim sistemom marketinga da bi se dao adekvatan odgovor na sušu. Nepredvidivost suša ne bi trebalo koristiti kao izgovor za

[155] Ben-Mahmoud, i drugi 2000
[156] The Library of Congress, 1987

neadekvatne odluke o planiranju sprečavanja širenja pustinje, a koje nisu, na primer, u obzir uzele varijabilnost taloženja. Izlaganje zemljišta ubrzanoj eroziji treba da bude posmatrano kao menadžerski neuspeh umesto da je suša "žrtveni jarac" za neispravnu politiku.[157] Korisnici zemljišta treba da iskoriste vlažne godine, angažovanjem da se sačuvaju poljoprivredni resursi, plodnost zemljište i dodatna proizvodnja vegetacije.[158] Sprovođenje intenzivnih mera očuvanja zemljišta izvršeno je na površini od 192.000 hektara u planinskim regionima u severnoj Libiji u cilju borbe protiv vodne erozije i da se stabilizuje kretanje peščanih dina upotrebom derivata nafte i mehaničkih metoda za konverziju u zelene pojaseve. Projekat je uključio i korake za korišćenje površinskih voda i izgradnju hiljada rezervoara. Napravljeno je šesnaest velikih brana sa godišnjim kapacitetom od 300 miliona m^3, a preko 100 miliona m^3 se tretira na godišnjem nivou za ponovnu upotrebu u.[159] Vladini dugoročni ciljevi sadrže masivni sadni program uključujući rast dovoljno drveća da se ispune i domaće potrebe za drvnom građom, koje su u prošlosti bile predmet uvoza. Kratkoročni ciljevi su očuvanje zemljišta, krčenje i stvaranje pojaseva za useve i zaštita naselja.[160]



Slika 11. Navodnjavane površine u Libiji

Izvor: Heshmati G. Ali, i drugi, 2013

6.9.1. Zaustavljanje kretanje peska (stabilizaciju peskovitih površina) u Libiji

[157] Thurow, T., i Taylor, C., 1999, str. 413-419
[158] 6rez, E. i Thompson, P., 1995
[159] National Commit to Combat Desertification, 1999
[160] The Library of Congress, 1987

Pokreti peščanih dina se mogu sprečiti sadnjom linija grmlja i drveća koji služe kao barijere protiv vetra koji je glavni uzrok pokreta peska. Prirodni uslovi u raznim pustinjskim područjima se značajno razlikuju i oni su ključni za odabir odgovarajuće vrste biljaka na osnovu lokalnih uslova. Biljke kojima treba dati prednost moraju da budu otporne na vetar, da brzo rastu, da imaju grananje od podnožja stable. Biljke *Cyanophylla (Acacia*, *Eucalyptus*, *Saligna*) se najčešće koriste da se spreči širenje peščanih dina i da se poboljša plodno tlo u Libiji. Godine 1978. Libija je sprečila pokretanje oko 52,868 ha peščanih dina.[161]

Drugi način fiksacije peščanih dina je emulzijom petroleja. Ova metoda je prvi put primenjena u Libiji 1961. godine kada je oko 125,000 ha peščanih dina stabilizovano ovom metodom. Od 1971., različiti naftni derivati se redovno koriste za fiksaciju peščanih dina u Libiji.[162] Ovaj postupak fiksacije peska je nakon toga široko primenjen u svetu. U Libiji se primenjuje i nekoliko drugih metoda za zaustavljanje pokreta peščanih dina kao što su: fiksacija peščanih dina biljkama kao što su *Aristida*, *Pungens* i *Imperata cylindrica*, zatim se koriste palmine grane kao prepreka protiv vetrova koji nose pesak.

Postoji i zaštita od trave koja se formira po obrascu šahovske table postavljanjem trave uspravno, položene u rovove na dubini od 15 cm, a zatim je zasađeno šumsko drveće i vrši se fiksiranje sa sintetičkom gumom, ali ovaj metod zahteva veliku količinu vode.[163] Ogromna ekspanzija pašnjaka i obradivog zemljišta u Libiji za posledicu ima "invaziju" sitnozrnastog, kao rđa crvenog peska koji se sastoji isključivo od kvarca.[164]

[161] 6.qi, M., 1991
[162] 6.tional Committee to Combat Desertification, 2002
[163] UNEP, ACSAD i The Arab League, 1996
[164] Ben-Mahmoud, i drugi 2000



Slika 12. Fiksacija peščanih dina pomoću spreja od asfalta u obalnoj zoni u Libiji 1978. godine

Izvor: http://www.panoramio.com/photo/118743495

Napomena uz sliku: posle prskanja asfaltnim sprejom posađene su sadnice bagrema i eukaliptusa. Drvo se koristi za proizvodnju uglja od strane lokalnog stanovništva.

6.10 . Održivi razvoj

Da bi se postigli ciljevi i zahtevi održivog razvoja bitno je da se obezbedi više mogućnosti za korišćenje prirodnih resursa i zaliha hrane za sve veći broj stanovnika.[165] Mere za borbu protiv dezertifikacije na kraju moraju da budu usmerene prema ljudima kojima treba da omoguće održavanje i unapređenje života. Ove mere moraju da imaju ljudsku i socijalnu dimenziju i treba da budu inspirisane ljudskim pravima u pogledu zdravstvene zaštite, ishrane, obrazovanja i socijalnog blagostanja.[166]

6.10.1. Načini upravljanja pastoralnim i poljoprivrednim zemljištem

Zbog prirodne sredine koja nije previše povoljna za život, sušnih i polu-sušnih klimatskih uslova i dominantno plitkih zemljišta ekosistem u ravnici je veoma podložan dezertifikaciji. Glavni efekti dezertifikacije se pripisuju prekomernoj ispaši i prekomernoj sadnji. Održavanje vegetacije koja će održati pastoralni sistem je najočigledniji cilj planiranja

[165] National Commit to Combat Desertification, 1999
[166] Perez, E. i Thompson, P., 1995

i upravljanja zemljištem. Moderne prakse i tehnike upravljanja treba da se koriste za sprečavanje prekomerne ispaše i optimalnog korišćenja pašnjaka. Hiljade hektara pastirskog zemljišta je ograđeno duž primorskog regiona Libije i koristi se za stočarstvo i tov stoke.[167] Potrebno je da se uvedu usevi koji su otporniji na ekstremne klimatske uslove uz poboljšanje metoda uzgoja biljaka, kao i očuvanje vodnih resursa. Sve ovo igra ključnu ulogu u budućem razvoju i borbi protiv dezertifikacije.[168] Treba uzeti u obzir da se povećana proizvodnja mesa može postići bez masovnog širenja prostora za ispašu ili veličine stada, primenom savremenog upravljanja ishranom životinja. Libijski napori u oblasti poljoprivrede i životinjske proizvodnje tokom proteklih decenija mogu se posmatrati kao intenzivni, a posebno u borbi protiv dezertifikacije. Preko 15 milijardi američkih dolara je izdvojeno 1990-ih godina u ove svrhe, pre svega da bi se ubrzao ruralni razvoj na oko dva miliona hektara zemljišta i 117 poljoprivrednih projekata.[169] Za borbu protiv dezertifikacije u Libiji se koristi sistem za navodnjavanje koji zavisi od količine i kvaliteta dostupnog izvora vode, kao i od karakteristika zemljišta, jer ovi faktori određuju zahteve za odvodnjavanje i dostupnost vode do useva. Pored vode i zemljišta, metoda navodnjavanja, mehanizacija, đubrenje, zaštita i izbor biljaka koje efikasnije koriste vodu, takođe su od značaja za borbu protiv širenja pustinja.[170]

6.10.2. Upravljanje vodnim resursima

U okviru nacionalnih programa i aktivnosti za borbu protiv dezertifikacije uspostavljeni su razvojni projekti čiji su glavni ciljevi upravljanje vodama u svrhu smanjenja deficita vode i poboljšanja kvaliteta vode. To se može postići kroz: sakupljanje padavina i kontrolu oticanje površinske vode izgradnjom brana (vadisi) za skladištenje vode i smanjivanje opasnosti od poplava.[171] Vadisi su veoma naseljeni jer je zemljište u njihovoj okolini veoma pogodno za poljoprivredu, a visok nivo podzemnih voda u njihovoj blizini ih čini logičnom lokacijom za kopanje bunara. Podzemne vode se moraju držati u ravnoteži sa zahtevima korišćenja zemljišta i sa upadima morske vode.

---

[167] The Library of Congress, 1987
[168] Ben-Mahmoud i drugi 2000
[169] National Commit to Combat Desertification, 1999
[170] Ben-Mahmoud, i drugi 2000
[171] ibid

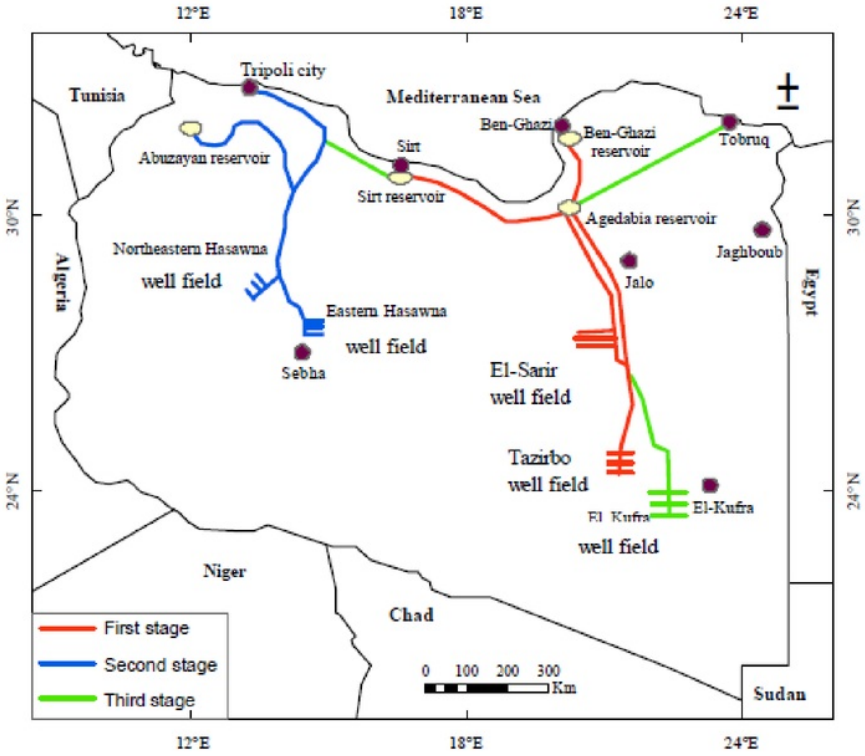
Većina država na severu Afrike praktikuju jednu ili više tehnika sakupljanja vode, kišnice, za dalje korišćenje za navodnjavanje biljaka, kao i za za ljudske i životinjske potrebe.[172] Alternativni izvori vode za navodnjavanje su oni koji nastaju tretiranjem otpadnih voda i desalinizacijom morske vode. Desalinizacija će verovatno imati sve veću ulogu u budućnosti razvoja Libije, ne samo da bi se na taj način obezbedilo kontinuirano snabdevanje vodom postojeće zajednice i industrije, već i da bi se omogućio njihov dalji razvoj. Osim toga, desalinizacija ima stratešku ulogu kao lako dostupan, alternativni izvor vode u slučaju delimičnog ili potpunog nestanka postojećih izvora vode.[173]

6.10.3. Projekat "Velike reke izrađene ljudskom rukom"

Projekat "Velike reke izrađene ljudskom rukom" smatra se najvećim projektom u u borbi protiv dezertifikacije u Libiji i podrazumeva dopremanje velike količine podzemnih voda sa juga zemlje do severnih delova gde živi najveći broj stanovnika. Tako je ublažen pritisak na vodne resurse u severnim delovima Libije.

[172] Nasr, M. (1999): Assessing desertification and water harvesting in the Middle East and North Africa: policy implications, no. 10, Center for Development Research, Bonn University, Germany

[173] Abufayed, A. and El-Ghuel, M. (2001): Desalination process applications in Libya, presented at the *European Conference on Desalination and the Environment*: Water Shortage. Lemesos, Cyprus, 28–31 May 2001. Desalination 138: 47–53



Slika 13. Veliki Man-Made reka projekat u Libiji

Izvor: Projekat Velika reka izrađena ljudskom rukom, 2006

Voda se doprema iz podzemnih neobnovljivih izvora (fosilne vode) kroz cevi prečnika četiri metra kroz koje se prenosi dva miliona m^3 vode dnevno. Dokazane rezerve fosilne vode visokog kvaliteta u El-Sariru i Tazerbu u jugoistočnoj Libiji, sa budućim proširenjem u oblasti Kufra obezbediće dovoljne količine vode severu zemlje za poljoprivredne i industrijeke namene. Ovaj projekat je do sada koštao oko 5 milijardi američkih dolara, a urađene su prve dve faze.[174] Ovaj projekat će da obezbedi dovoljno vode za narednih 40 godina.[175] Planirano je da se iz pustinjskih podzemnih rezervoara koristi do 5,7 miliona kubnih metara vode dnevno za komunalne i industrijske svrhe u primorskim gradovima koji pate od nestašice vode. Treba napomenuti da se oko 80% ove vode koisti za

[174] The Library of Congress, 1987
[175] Schliephake, K., 2004, str. 210-213

potrebe poljoprivrede. Mnogi poljoprivredni projekti u zapadnom delu zemlje su zavisni od napajanja ovom vodom.

Tabela 15. Poljoprivredni projekti povezani sa izgradnjom Velike reke izrađene ljudskom rukom, druga faza

Projekat	Navodnjavana površina (ha)	Voda potrebna za navodnjavaje (miliona m3/god)
Al-Qarabulli	4,175	45,0
Al-Hay wadi	3,344	28,1
Bear Terfas	2,365	24,2
Almejinin wadi	1,800	9,5

Izvor: Projekat Velika reka izrađena ljudskom rukom, 2006

Prva od tri planirane faze u izgradnji "Velike reke izrađene ljudskom rukom" je završena 1991. godine kada su Bengazi i Sirt snabdeveni vodom. Druga faza je završena 1996. godine, kada su vodovodne cevi dostigla Tripolija. Treća faza je sprovedena prema finansijskim mogućnostima i potrebama za vodom: prvi deo (El-Kufra-El-Sarir) se koristi od 2010. godine, a sve faze su trebalo da se završe 2015. godine, ali do danas ceo projekat nije završen kako je planirano zbog političke situacije u Libiji.[176]

6.11. Učešće državne administracije u borbi protiv dezertifikacije

Libija je izdala nekoliko zakona i zakonskih akata, koja prate brojna podzakonska akte i pravilnici da se zaštiti poljoprivreda i pašnjaci, da se ograniči urbani razvoj na račun poljoprivrednog zemljišta, kao i da se ograniči pogoršanje stanja vodnih resursa. Svi ti zakoni treba da služe kao odgovarajući okvir nastojanja da se pojača borba protiv dezertifikacije i da se postignu ciljeva i uslova održivog razvoja. Donošenje tih zakona, zakonskih akata i propisa nije dovoljno samo po sebi, već je presudnog značaja da se nadgleda i kontroliše njihovo sprovođenje. U ovaj proces su uključene različite inspekcije koje služe kao garant sprovođenja zakona. Važan je i monitoring različitih efekata

[176] Schliephake, K., 2004, str. 210-213

dezertifikacije i praćenje njenih uzroka, kao i potencijalne uloge koju oni mogu da igraju u ublažavanju ove pojave. Potrebno je da se omogući predviđanje (unapred) povremenih pojava suše i pojave nedostatka prirodnih resursa u sušom pogođenim područjima.[177] Ovo su neki od zakona i podzakonskih akata donetih u cilju očuvanja prirodnih resursa i za borbu protiv dezertifikacije u Libiji: Vladine odluke br. 33 iz 1970. i br. 46 iz 1975. godine, donete u cilju zaštite poljoprivrednog zemljišta od širenja naselja; Zakon br. 5 iz 1982. godine donet za zaštitu pastoralnog i šumskog zemljišta, modifikovan Zakonom br. 14 iz 1992. godine i Zakon br. 7 iz 1982. godine koji je donet u cilju zaštite životne sredine; Zakon br. 3 iz 1982. godine za kontrolu i ograničavanje prekomerne upotrebe resursa vode; Zakon br. 15 iz 1992. godine za zaštitu vegetacije koja stabilizuje peščane dine; Zakon br. 277 iz 1997. godine koji je propisao da se formira Nacionalni komitet za borbu protiv dezertifikacije.[178]

Akcije koje se sprovode u borbi protiv dezertifikacije u velikoj meri vrše nacionalne organizacije. Prve veće aktivnosti počele su 1971. godine, kada je počela primena zakona br. 111 iz 1970. 1999. godine, postojalo je 102 nacionalnih udruženja i institucija za zaštitu životne sredine. Prirodni resursi i upravljanje njima može uspešno generisati pozitivno i aktivno učešće stanovnika, počevši od faze formulisanja i sprovođenje mera i aranžmana neophodnih da bi se smanjile ozbiljne prepreke i pritisci kojima su resursi i zemljište izloženi, a završavajući sa odgovarajućim razvojem i investicionim aktivnostima.[179]

6

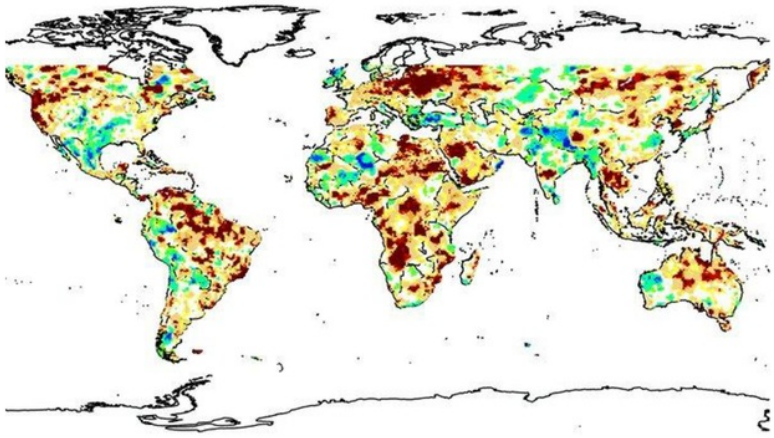
[177] National Committee to Combat Desertification, 2002
[178] ibid
[179] National Commit to Combat Desertification, 1999

6.12. Problematika zaustavljanja suša i načini kako one mogu da se spreče

Suša predstavlja nedostatak padavina u toku produženog perioda, obično sezonskog koji rezultuje nedostatak vode i izaziva negativne uticaje na vegetaciju, životinje i ljude. Suša je privremeno odstupanje od normalnih klimatskih uslova, tako da može značajno da varira od regiona do regiona. Suša se razlikuje od neplodnosti zemljišta, koja je stalna karakteristika klime u regionima gde je nizak nivo padavina normalna pojava, kao što je to slučaj u pustinji Libije. Poljoprivredna suša predstavlja posebnu dimenziju suše u kojoj se akcenat stavlja na poljoprivrednu proizvodnju u korelaciji sa nestašicom padavina, deficitom kapilarne i gravitacione vode u zemljištu, smanjenim količinama podzemnih voda, umanjenim zaliha vode za navodnjavanje, i tako dalje. Suša je verovatno najveća pojedinačna opasnost od klimatskih promena. Njeni uticaji su globalni. Neki autori tvrde da je suša izazvala krizu i rat u Siriji kada je na desetine hiljada izbeglica krenulo u Evropu 2015. godine. Loše predviđanje pojave suše izazvalo je bezbroj smrtnih slučajeva na Rogu Afrike tokom 2011. i 2012. godine. Pozivi da se zaustave buduće katastrofe uspostavljanjem tela pri UN da bi se obezbedio globalni sistem za rano upozoravanje od pojave suše, od pre skoro deset godina, do danas su ostali bez odgovora.

Suša se može definisati na različite načine. Meteorološka suša, na primer, je situacija kada ne pada kiša. Hidrološka suša je kada dovoljno dugo postoji nedostatak padavina tako da se prazne korita reka i opadaju nivoi podzemnih voda. Poljoprivredna suša počinje kada nedostatak vode počinje da ubija useve i stoku. Na kraju krajeva i ljudi mogu više da umiru od posledica suše. Danas međunarodne agencije nerado predlažu nacionalnim vladama proglašenje opasnosti od suše, jer kažu da je donošenje takve odluke delimično subjektivno, a veoma političko. Čak ni UN nisu imale značajnijeg napretka po ovom pitanju. Sadašnji mehanizmi prognoze (koji zahtevaju dobre podatke i lokalno znanje) kako će uslovi suše uticati na lokalne izvore vode i hrane, nisu dovoljno pouzdani i malo je verovatno da će moći da spreče katastrofu u zemljama koje su najviše izložene ovom riziku. Suše se mogu definisati, ali ne mogu sprečiti. Globalni sistem ranog upozorenja mogao bi da spreči pojavu praznih prehrambenih prodavnica, kao i izbegličke kampove pune gladnih u osetljivim delovima sveta. Meteorolozi i stručnjaci kažu da bi takav globalni sistem mogao da spase milione života. Globalni sistem koji treba da prati predstojeće suše i da skrene pažnju javnosti na njihovu pojavu je prvi put predložen na ministarskom samitu u Južnoj Africi 2007. godine

od strane američke vlade, na čelu sa National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).



Slika 14. Rasprostranjenost suša u svetu, avgust 2015. godine

Izvor: Univerzitet Irvine u Kaliforniji, Sistem globalnog integrisanog monitoringa predviđanja suša. Prikazano je stanje suše širom sveta u avgustu 2015. godine, tamno braon površine ukazuju na oblasti izuzetno izražene suše, tamno plave površine prikazuju oblasti izuzetne vlage.

Program UN istraživanja klime je svakako veliki izazov. Radionica u Barseloni 2011. godine pozvala je na stvaranje globalnog informacionog sistema o sušama, ali, uprkos nekim početnim ulaganjem novca iz Evropske unije, finansiranje nije prošlo kroz, kako kaže meteorolog Vil Poci sa Bečkog instituta za tehnologiju, ruke advokata. Projekat je u zastoju jer nijedna od postojećih agencija nije prihvatila odgovornost. Ni Svetska meteorološka organizacija (SMO), ni čuvari zaliha hrane i poljoprivredu pri UN (FAO) nisu rado podržali ove ideje. Na žalost, Konvencija UN o borbi protiv dezertifikacije, pre svega, glavni fokus ima na politiku.

Najgore suše u Brazilu za poslednjih 80 godina desile su se 2014. godine, što je za posledicu imalo značajan pad nivoa vode u Cantareira sistemu, odakle se grad Sao Paulo snabdeva vodom. Predviđanje pojave suše svakako treba još da se poboljša. Bez boljeg predviđanja, rana upozorenja mogu da se pokažu beskorisnim. U protekle tri decenije samo

oko četvrtina suša je uspešno predviđena u roku od mesec dana ili više pre njene pojave. Dosta njih se ispostavilo kao lažne uzbuna. Manjak kiše u istočnoj Africi krajem 2010. godine uspešno je predviđen, ali duža kišna sezona sledećeg proleća, nije predviđena. Novoformirano globalno telo može da smanji jaz između meteorologije i hidrologije, kao i između hidrologije i humanitarnih potreba. Ove veze su izuzetno složene. U nekim mestima nedostatak kiše nadoknađuje se pristupom podzemnim vodama, rezervoarima ili vlazi koja se nalazi u zemljištu u šumovitim slivovima. Drugde, bez takvih mogućnosti suša brzo eskalira i usevi propadaju, dolazi do gubitka stoke i, ako su ljudi siromašni i nezaštićeni, dolazi do pojave gladi i smrti. Međutim, mnoge vlade misle da, su glad i suša sramota za njihove zemlje. Proglasiti sušu je osetljiva stvar. Čak ni SMO ne može da proglasi sušu, sve što mogu da urade je da najave njenu pojavu. Glad u Etiopiji 1984. godine u pet pokrajina nastala je zbog rekordno niskih padavina sredinom 1980-ih, ali kriza se još pogoršala građanskim ratom. Mislim da bi globalna agencija za predviđanje suša mogla da spreči institucionalno poricanje, da podstakne vlade da zaštiti žrtve suše. U povezanom svetu, potreba za informacijama na globalnom nivou je od ključnog značaja za razumevanje perspektive pada produktivnosti u poljoprivredi i proizvodnji hrane, sigurnosti hrane i potencijalne pojave ratova za hranu (i vodu).

Budućnost suša kao posledice klimatskih promena i dalje je neizvesna. Čak i sadašnji trendovi su nejasni. U 2007. godini, Međuvladin panel o klimatskim promenama (IPCC) je zaključio da su suše postale češće počev od 1970-ih godina XX veka. Ali od ovih rezultata se odustalo zbog sumnje u pouzdanost Palmerovog indeksa suše, koji se široko se koristi kao mera kojom se izračunava razlika između padavina i isparavanja. Najnovija procena IPCC, objavljena 2015. godine, zaključiuje da u ovom trenutku nema dovoljno dokaza da sugerišu više od niskog poverenja u globalne razmere posmatranog trenda pojava suše ... od sredine 20. veka. Bez obzira na trendove, kompleksni problemi vezani za suše zahtevaju svetsku pažnju. Suša je jedna od najvećih prirodnih opasnosti koje se istovremeno najmanje razumeju. Mnoga mesta u zapadnoj i južnoj Africi, delovi Indije i Južne Amerike poslednjh godina doživljavaju teške suše koje se ponavljaju iz godine u godinu, ali još uvek nemaju sveobuhvatne informacije i sisteme ranog upozorenja. Važno je da se kombinuju bolje meteorološke prognoze sa detaljnim znanjem o tome kako priroda i društvo reaguju na manjak kiše i da se to znanje iskoristi za brzu akciju u roku od nekoliko nedelja, pa i nekoliko dana.

6.13. Vodič za borbu protiv suše i dezertifikacije

Intenziviranje uslova suše utiču na zasade kukuruza i soje, zatim na podizanje cene žitarica, kao i na zabrinutost u vezi sa budućim cenama hrane. U Libiji je ova pojava veoma izražena. Worldvatch Institut napravio je vodič za borbu protiv suše i dezertifikacije u nekoliko koraka. Ove savete mogu da koriste kreatori politike širom sveta, pa i u Libiji.

1. *Agrošumarstvo*: sadnja drveća u i oko farmi smanjuje eroziju tla pružajući prirodnu barijeru protiv jakih vetrova i padavina. Korenje drveća takođe stabilizuje i hrani zemljište. U SAD Nacionalni centar za agrošumarstvo podstiče poljoprivrednike da zasade drveće kao pojaseve ili kao deo kombinovane proizvodnje.

2. *Upravljanje zemljištem*: naizmeničnom sadnjom različitih vrsta useva omogućavaju se periodi odmora zemljišta, vraćaju se hranljive materije, a takođe se kontrolišu štetočine. Koriste se i dodaci kao pomoć zemljištu da zadržava vlagu blizu površine, pružajući direktan izvor vode i hranljivih materija biljkama, čak i u vreme suše.

3. *Povećanje raznolikosti useva*: jednoličnost useva često više izlaže useve štetočinama i bolestima povezanih sa prenatrpanosti, a može povećati tržišnu zavisnost od nekoliko sorti: u SAD, skoro 90 odsto istorijskih sorti voća i povrća su nestale u korist kultura kao što su jabuke Pink Lady i krompir Jukon Gold. Podsticanje uzgoja različitih useva kroz poljoprivredne subvencije i obaveštene potrošače može pomoći da se ovaj trend promeni kao i da se smanji pretnja za domaću bezbednost hrane. U najgorem slučaju, mogu da se naprave banke, skladišta semena za očuvanje biodiverziteta.

4. *Poboljšanje proizvodnje hrane od postojećeg stočnog fonda*: poboljšano stočarstvo može da poveća količine proizvedenog mleka i mesa bez potrebe da se poveća veličina stada koja je povezana sa degradacijom životne sredine. Na primer u Indiji, farmeri su poboljšali kvalitet njihove hrane pomoću trava, sirka, stočne hrane, tako da danas proizvedu više mleka od manjeg broja životinja. Ovaj trend takođe smanjuje i pritisak na globalne zalihe kukuruza.

5. *Različitost rasa stoke*: većina komercijalnih poljoprivrednih aktivnosti se oslanja na mali raspon komercijalnih rasa stoke odabranih zbog visoke produktivnosti i malih ulaznih

ulaganja. Selektivnim uzgajanjem mogu da se gaje rase koje su manje podložne bolestima i promenljivosti okruženja. Manje poznate životinje, kao što je na primer severnoamerički bizon, proizvode više mleka.

6. *Posni ponedeljak*: preporuka da ljudi ne jedu meso bar jedan dan nedeljno će smanjiti uticaj na životnu sredinu u vezi sa stokom, a povećaće se dostupnost hrane na domaćem i globalnom tržištu. Trenutne proizvodne metode zahtevaju 7 kilograma žitarica hrane i 100.000 litara vode za svaki proizvedeni kilogram mesa. Stočarska proizvodnja emituje oko 18 odsto gasova koji izazivaju efekat staklene bašte, a utroši oko 23 odsto vode koja se koristi u poljoprivredi u svetu. Dakle, treba samo da postanemo vegetarijanci.

7. *Pametni sistemi za navodnjavanje:* izvori podzemne vode u mnogim državama pa i u Libiji, doživljavaju rekordne stope pražnjenja za potrebe navodnjavanja. Međutim, skoro 50 odsto vode za navodnjavanje izgubi se zbog isparavanja, zbog vetra, nepravilnog korišćenja sistema za navodnjavanje i prekomernog navodnjavanja. Instaliranjem senzora za potrošnju vode, tehnologija mikro-navodnjavanja, planiranja upotrebe vode na efikasan način, ili izgradnja farmi koje uzgajaju specifične useve, može se značajno smanjiti problem nedostatka vode.

8. *Integrisani poljoprivredni sistemi*: poljoprivredni sistemi, kao što su permakulture, sistemi za poboljšanje plodnosti zemljišta i produktivnosti u poljoprivredi putem korišćenja prirodnih resursa, jedino su održivi i efikasni. Primena permakulturnih tehnika, kao što je recikliranje otpadnih voda ili sađenje grupe biljaka koje koriste iste resurse na srodan način, je sve više rasprostranjena na Bliskom istoku.

9. *Agroekološka i organska poljoprivreda*: organske i agroekološke poljoprivredne metode su projektovane tako da može da se poboljša kvalitet zemljišta i promovišu biljke i životinje u skladu sa lokalnim ekosistemima. Istraživanja pokazuju da one mogu da povećaju prinose za 50 ili više procenata sa relativno malo ulaza. Genetski inženjering može da poveća proizvodnju za 10 odsto, ali često sa neočekivanim uticajima na fiziologiju useva, tako da postoje veliki otpori u svetu u vezi genetski modifikovanih useva.

10. *Podrška malim poljoprivrednicima*: postojeće poljoprivredne subvencije u Libiji zadovoljavaju samo veliki agrobiznis, od čega je 80 odsto proizvodnja kukuruza. To znači da

su mali poljoprivredni proizvođači više izloženi prirodnim katastrofama i promenljivim cenama sirovina, iako su veće šanse da budu uključeni u proizvodnju hrane, posebno na lokalnom nivou. Vlada Libije treba da prilagodi svoje programe subvencija poljoprivredi da bi se ovaj problem malih poljoprivrednika donekle ublažio.

11. *Poljoprivredno istraživanje i razvoj*: potrebno je da se poveća ulaganje države u poljoprivredno istraživanje i razvoj. Programi finansiranja i podrške za poljoprivredna istraživanja, razvoj i obuku mogu da pomognu rešavanju problema kao što su glad i siromaštvo, bez kompromitovanja korporativnih ciljeva.

6.14. Rešenja za ublažavanje dezertifikacije u Libiji

Jedan od mnogobrojnih problema vezanih za poljoprivrednu proizvodnju i za poljoprivredno zemljište na području Libije jesu erozije zemljišta. Konstantnim pretvaranjem odnosno prevođenjem šumskog i pastoralnog zemljišta u poljoprivredno zemljište, problem erozije dolazi sve više do izražaja, a ujedno površine pod šumom se sve više smanjuju, a preostale šumske površine se sporije obnavljaju ili se uopšte ne obnavljaju. U savremenom društvu prirodni resursi se sve intenzivnije koriste i troše, pa ideja o ekonomski isplativim zelenim površinama zasnovana je na principima održivog razvoja. Glavni cilj je obnavljanje prirodnog resursa sa uspostavljanjem biološke ravnoteže, i upravo formiranje i održavanje poljozaštitnih pojaseva ima sve značajniju ulogu u biljnoj proizvodnji, s obzirom da se iz godine u godinu klima menja.

Vetar, horizontalno strujanje vazdušne mase, povećava intenzitet transpiracije, što se u uslovima suše nepovoljno odražava na gajene biljne vrste i mikroklimu. Sve ove promene možemo posmatrati dvojako: pozitivno i negativno. Pozitivno delovanje vetrova ispoljava se na sledeći način:

1) vetar manje jačine u vreme cvetanja omogućava normalno oprašivanje anemofilnih biljaka, prenoseći polen sa jedne biljke na drugu,

2) vetar u proleće doprinosi da se višak vode koji je ostao na površini ispari, i tako omogući stvaranje optimalnih uslova za obavljanje prvih prolećnih radova na obradivim površinama, odnosno uopšte u poljoprivredi,

3) slab vetar doprinosi intenziviranju pojave rose.

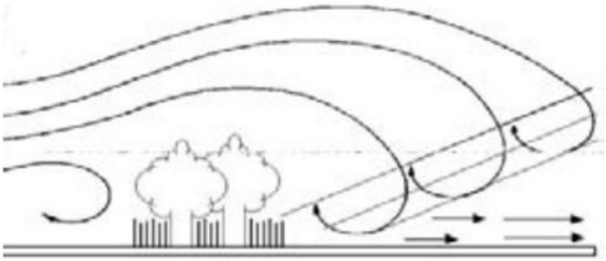
Negativno dejstvo vetra na poljoprivredne kulture može da bude direktno i indirektno. Direktne štete nastaju zbog jačeg pritiska vazdušnih strujanja na same biljke, pa dolazi do poleganja i lomljenja istih, a indirektne štete nastaju zbog toga što vetar povećava isparavanje sa zemljišta i samih biljaka. Jaki vetrovi u jesenjem i prolećnom periodu mogu nepovoljno da utiču na obavljanje radova oko pripreme zemljišta za setvu, i da ometaju izvođenje same setve. Međutim najveće štete od udara vetra nastaju u toku vegetacionog perioda, kada usled jačih udara dolazi do poleganja useva strnih žita, lomljenja stabljika ratarskih useva, a naročito onih useva gde je izrazitiji-intenzivniji napad štetočina, lomljenje grana u voćnjacima i vinogradima. Takođe vetrovi onemogućavaju pravovremeno i kvalitetno izvođenje nege useva, mere zaštite prskanjem, prihranjivanje useva.

Najefikasnije rešenje negativnog delovanja vetra je formiranje poljozaštitnih pojaseva. Poljozaštitni pojasevi pozitivno deluju na klimu i zemljište. Sa svojom vegetacijom, drveće, žbunje, ublažava eroziju zemljišta, što smanjuje transportnu moć vode (hidro erozija) tj. odnošenje plodnog površinskog sloja zemljišta. Poljozaštitni pojasevi umanjuju isparavanje zemljišta, povećavaju relativnu vlažnost zemljišta, jer se u njima zadržavaju padavine, pa se isparavanjem podiže vlažnost, a taj proces samim tim povoljno deluje na biljke. Poljozaštitni pojasevi smanjuju brzinu vetra, a samim tim je ujednačeniji raspored padavina. Takođe je značajan uticaj poljozaštitnih pojaseva na temperaturu zemljišta i temperaturu vazduha. U toplim letnjim mesecima ovi pojasevi hlade vazduh, temperatura je niža za 3-4°C, dolazi do vazdušnih strujanja iz samih poljozaštitnih pojaseva što povoljno utiče i ublažava povišene temperature na susednim parcelama kao i temperaturni šok kod samih biljaka. Međutim, poljozaštitni pojasevi zasenjuju prostor oko pojasa, što dovodi do sporijeg rasta i razvoja biljaka u odnosu na ostali deo površine pod gajenom kulturom. Poljozaštitni pojasevi, šumarci, živice, predstavljaju ne samo najefikasniju zaštitu od eolske i hidro erozije, već su staništa za mnogobrojne predatorske vrste, koje se hrane štetočinama raznih gajenih biljnih vrsta, posebno glodarima i insektima. Da bi se dobio stabilniji ekosistem, a prvenstveno

sprečilo odnošenje plodnog površinskog sloja zemljišta eolskom erozijom, postoji velika potreba za podizanje mreže šumskih vetrozaštitnih pojaseva.

Vetrozaštitni pojasevi se dele na:

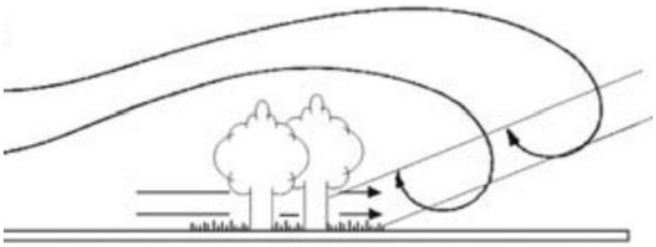
a) nepropustljiv tip



Slika 15. Nepropustljiv tip vetrozaštitnog pojasa

Kod nepropustljivog tipa vetrozaštitnog pojasa vetar prolazi preko gornje površine većom brzinom nego što je brzina na otvorenom polju. Neposredno iza pojasa stvara se zavetrina, u ovoj zoni dolazi do pojave vrtloga koji je paralelan drvoredu u pojasu. Na ovaj način se na površinskom sloju zemljišta, u zimskom periodu, izaziva izduvavanje snega i snežnog pokrivača, a u letnjim mesecima vrši se izduvavanje sitnih čestica prašine.

b) ažurni tip

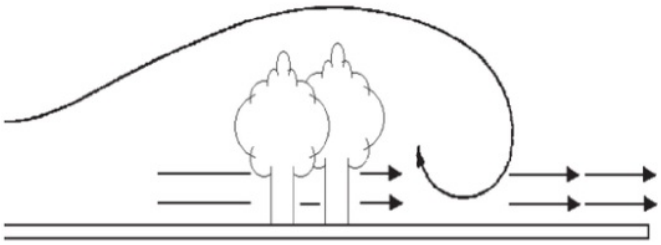


Slika 16. Ažurni tip vetrozaštitnog pojasa

Kod ažurnog tipa vetrozaštitnog pojasa strujne linije se dele: jedan deo prolazi preko pojasa, kao kod nepropustivog tipa, a drugi deo prolazi kroz otvore u pojasu koji deluje kao rešetka. Horizontalne strujne linije odbacuju horizontalne vihore nastale na zavetrenoj strani,

potiskujući vrtloge na veću visinu nedozvoljavajući im da se približe površini zemljišta u blizini pojasa. Na ovaj način se sprečava se izduvavanje i povećava se zona dejstva pojasa.

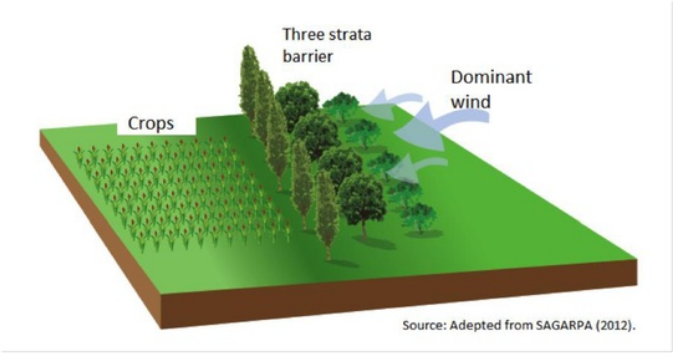
c) propustljiv tip



Slika 17. Propustljiv tip vetrozaštitnog pojasa

Kod propustljivog tipa vetrozaštitnog pojasa deo strujnih linija u prizemnom sloju prolazi između stabala većom brzinom, tako da je odbacivanje vrtloga snažnije, zona dejstva duža, a zaštita zemljišta od izduvavanja bolja.

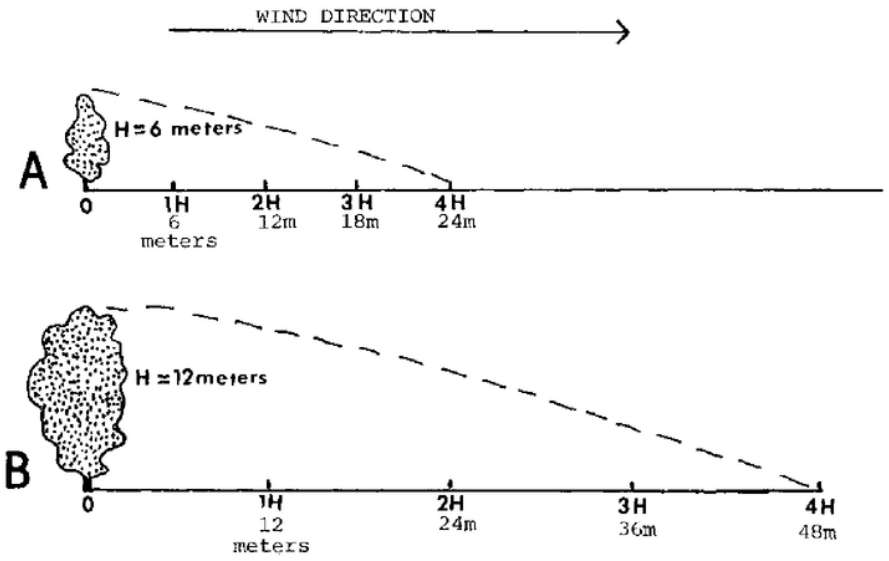
Pošumljavanje i sadnja zaštitnih pojaseva može uspeti jedino ukoliko stanovništvo postane svesno veličine i značaja problema njihovog nepostojanja, odnosno poljozaštitni-vetrozaštitni pojasevi su još jedna od mera koje čovek nije u dovoljnoj meri iskoristio kako bi zaštitio resurs od koga zavisi, a to je upravo poljoprivredno-obradivo zemljište.



Slika 18. Vetrozaštitni pojas od tri barijere

Izvor: SAGARPA (Mexico) (2012). "Cortinas Rompevientos" in Fichas Técnicas sobre Actividades del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua, COUSSA).

Suše ne mogu da se spreče, ali mogu da se ublaže pomoću šumskih pojaseva (poljozaštitnih, vetrozaštitnih pojaseva) upravno na pravac duvanja dominantnog vetra u periodu kada je zemljište suvo, u slučaju Libije to je pustinjski vetar (Gibli). Prilikom podizanju ovih zaštita obavezno treba da se provere ruže vetrova. U sastav pojaseva ulaze brzorastuće vrste, vrbe, topole, bagremi, javori. Pojas treba da bude što viši i deblji, treba da sadrži red visokog drveća, pa zatim red niskog drveća, visokog žbunja, zatim red niskog žbunja, koji zajedno čine barijeru u koju, kad vetar udari, treba da oslabi i promeni pravac. Jedan pojas visine 10 m štiti 100-300 m dubine teritorije zemljišta.



Slika 19. Zone redukovane brzine vetra posle barijere kao procenat brzine na otvorenom polju

Izvor: http://www.nzdl.org/

Napomena uz sliku 15: na primer, ako je brzina vetra 40 km/h njegova brzina će biti oko 16 km/h na rastojanju 4H – 24 metra na polju A, tj. 48 metara na polju B)



Slika 20. Smanjenje brzine vetra pozitivno utiče na rast biljaka

Izvor: http://journals.plos.org

Promena državne politike u Libiji u vezi sa tim koliko često ljudi mogu da obrađuju određeno zemljište i koje sorte mogu da gaje u određenim oblastima može da smanji probleme koji su često povezani sa dezertifikacijom. Ljudi koriste zemlju kao prirodni resurs da bi živeli od nje. Država treba da im da smernice koje će im pomoći da zemlja napreduje umesto da se ugrožava. Promena takve politike zavisi koliko od vrste zemljišta toliko i od vrste gajenih sorti.

U Libiji obrazovanje predstavlja važan alat koji treba da se koristi kako bi se pomoglo da ljudi upoznaju najbolje načine korišćenja zemljišta. Edukacijom o održivoj praksi upotrebe zemljišta više zemljišta može da se sačuva od dezertifikacije. Potrebno je i da se koriste najnovije tehnologije obrade i konzervacije zemljišta. Međutim, u nekim slučajevima, dezertifikaciju je teško sprečiti. U tim slučajevima, potrebno je da se vrše dodatna istraživanja u vezi sa tehnologijama koje pomeraju granice onoga što trenutno znamo u vezi sa ovom problematikom. Postoje načini kojima se može izvršiti rehabilitacija zemljišta koje su uglavnom ljudi gurnuli u dezertifikaciju. Potrebno je samo malo ulaganje vremena i novca. Zajedničkim delovanjem stanovništva i države moguće je sprečiti da problem dezertifikacije postane još rasprostranjeniji u oblastima koje su već pogođene dezertifikacijom. Postoje održive agrotehničke prakse kojima se sprečava pojava dezertifikacije dogodi. Poznavanjem problema dezertifikacije naučićemo šta bi trebalo da radimo sa zemljištem da bi ne bi celu Libiju pretvorili u pustinju. Dezertifikacija je veliki problem koji treba rešavati odmah da bi sprečili druge probleme koji se mogu pojaviti u budućnosti.

6.14.1. Očuvanje vodnih resursa

Očuvanje voda je jedan od najlakših načina za ublažavanje uticaja suše. Potrebno je da se svakodnevno pridržavamo uputstava, kao što je isključivanje vode tokom pranja zuba ili upotrebom čaša sa vodom za ispiranje posle toga. Na taj način svako od nas može da sačuva po nekoliko litara vode mesečno, a kada se ta količina pomnoži sa brojem stanovnika ona predstavlja značajnu količinu sačuvane vode. Da bi se sačuvale rezerve pitke vode u Libiji, mnoge kompanije i gradovi koriste "sive" vode za zalivanje veće površine zemljišta, kao što su parkovi i tereni za golf. Siva voda je prljava voda koja se tretira i čisti. Zbog značajno povećane potrebe za vodom adekvatno upravljanje vodoprivredom je u Libiji postalo još važnije. Potrebno je sprovesti određene aktivnosti da se okonča potencijalna kriza vode, na koju Libija sada nailazi.

Poljoprivredni sektor koristi oko 85 odsto ukupne potrošnje vode u Libiji, a ovaj trend će se verovatno nastaviti i u budućnosti. Poljoprivredni sektor nema značajan udeo u privredi Libije, posebno tokom poslednjih 10 godina. Njen doprinos ekonomiji ne prelazi 10 odsto ukupnog prihoda Libije. Libija treba da proizvedi najveći deo svoje sopstvene hrane tako da sa te strane ne zavisi od drugih zemalja. Potrebno je preduzeti nove mere da se postigne ekonomska održivost i širenje poljoprivrede kao veoma važna komponenta razvoja. U Libiji je potreban brz prelazak sa upravljanja vodom na upravljanje potreba za vodom. Glavni aspekti koji utiču na upravljanje potražnje za voom su rast stanovništva i njeni efekti na zahteve i održivo snabdevanje. Ova promena je imperativ da se izbalansira vodni budžet Libije. Ako se poljoprivredna proizvodnja danas svede na nivo iz 1998. godine, potrošnja vode zbog navodnjavanja će biti smanjena i na taj način će se smanjiti i ukupne potrebe za vodom. Postoje regioni u Libiji koji su blagosloveni prirodnim vodnim resursima i za koje ne postoje problemi zbog raspodele vode. Ali za druge regione u kojima je voda oskudica, a životni standard raste, postoji sve veća potreba za raspodelu vode. Shodno tome, zakonodavne akcije za upravljanje korišćenja vode, razvoja i zaštite nastoje da naglase potrebu za razdvajanjem između organa koji upravljaju raspodelom vode do potrošača. Na primer, nadzor poljoprivrednog sekretarijata u institucijama kao što su General Water Authority (GWA) može da uskrati ove institucije od odgovornosti za upravljanje vodama. Međutim, za veću efikasnost upravljanja vodama, svi sektori vodoprivrede treba da se grupišu kako bi se

osiguralo da njihove funkcije ne budu u sukobu.[180] Zakon o vodama u Libiji je usvojen 1965. godine i dopunjen je 1982. godine i njime se reguliše korišćenje vode i sprečavanje njenog zagađenja. Postojeće zakonodavstvo kaže:

1) da su vodni resursi nacionalno blago,
2) da svaki građani ima pravo korišćenja vodnih resursa na njegovoj ili njenoj imovini,
3) zabranjeno je bušenje bunara bez dozvole i
4) General Water Authority je telo koje je odgovorno za upravljanje vodama.

Vlasti imaju pravo i obavezu i da prate kvalitet vode i spreče njeno zagađenje.[181] Uvidom u zakonodavne aktivnosti u vezi vodnih resursa u Libiji, može se reći da one obuhvataju mnoge oblasti zaštite vodnih resursa, ali postoji problem primene ovih aktivnosti zbog:

1) prepreka koje postavlja plemenski socijalni sistem,
2) neprimenjivanja odgovarajućih mera za regulisanje količina vode koja se koristi i koje bi mogle dovesti do nestašice vode,
3) kultivacije zemljišta koje je podeljeno na male delove, kao posledica sistema nasleđivanja u Libiji i nezakonitog bušenja,
4) cena poljoprivrednih proizvoda i nedostatka kolektivne marketinške politike koja podstiče zabranu uzgajanja određenih proizvoda,
5) urbanizacije proširenjem na plodno zemljište čime se koristi više vode nego da se neplodno zemljište pretvori u plodno,
6) Mnoge oblasti u kojima je zabranjeno bušenje bunara dovodi do pogoršanja kvaliteta vode.[182]

Prilikom planiranja i sprovođenja nacionalne strategije o vodnim resursima u Libiji treba da budu uzete u obzir različite mere. Potrebna je obuka kadrova, kao i javno obrazovanje u oblastima o problemima održanja vodnih resursa, kao i ponovno uspostavljanje institucija sposobnih da kreiraju i sprovode odgovarajuće i hitne mere u cilju očuvanja vodnih resursa. Ovo se može postići:

[180] Tindall, J.A., i Campbell, A.A., 2010, str. 6
[181] Salem Bakhbakhi, , 1999
[182] E. Wheida i R. Verhoeven, 2007, str. 21

1) razvojem programa obuke za poboljšanje kadrovske sposobnosti i znanje u planiranju, upravljanju, praćenju i kontroli institucija vodoprivrede,

2) povećanjem obrazovanja i svesti o vodnim resursima,

3) unapređenjem nadležnosti u upravljanju vodama kreiranjem obrazovnih programa,

4) obrazovni programi će verovatno morati da se subvencionišu od strane države da bi garantovali implementacija dugoročne strategije i bezbednosti, uspeh nacionalne strategije će zavisiti od saradnje različitih organa u okviru institucionalnog okvira, odnosno, moraju se uključiti sve zainteresovane strane,

5) oporezivanjem upotrebe vode, neophodno je uspostaviti komisiju o vodama koja bi imala ovlašćenje da se direktno bavi svim aspektima vodnih resursa, uključujući kritične situacije, da traži analizu vladinih izveštaja u vezi vode, što zahteva nadzor od strane libijske vlade.

Ova komisija bila bi odgovorna za:

1) integraciju raspodele vode uzimajući u obzir ograničene resurse u odnosu na veću potražnja za vodom,

2) budućnost planiranja vodnih resursa čime treba uzeti u obzir nedostatak vode i obezbeđivanje socijalnog i ekonomskog razvoja i sveobuhvatnu strategiju sigurnosti u snabdevanju vodom,

3) ujedinjenje svih institucija koja se bave vodnim resursima da se potrebni procesi za efikasno sprovođenje, upravljanje i kontrolu sprovedu u praksi,

4) raspodelu vode, pri čemu treba, kao glavni prioritet, uzeti u obzir potrebe domaćeg sektora jer voda direktno utiče na zdravlje ljudi, pa zatim potrebe industrijskog i poljoprivrednog sektora,

5) brzu implementaciju strategije o vodama uz projekte koji imaju dugoročne finansijske i društveno – ekonomske ciljeve, što je uslov za nastavak ekonomskog razvoja i

6. pripremu nacionalne pozicije u okviru sistema vlasti odgovorne za primenu buduće politike o vodnim resursima.

Ovakva politika bi imala mnoge prednosti koje uključuju:

1) povećanje broja postrojenja za desalinizaciju morske vode koje će povećati snabdevanje vodom ukoliko dođe do povećane tražnje,

2) kreiranje novog sistema koji će pomoći u regulisanju potrošnje vode i smanjiti količine otpadnih voda čime se obezbeđuju uštede,

3) stvaranje jedinstvene strategije koja koncentrisati ideje i odluke i uspostavljanje jasnih ciljeva kako bi se osiguralo brzo i efikasno sprovođenje upravljanje vodoprivredom i

4) implementaciju programa obuke i edukacije čime će se poboljšati nadležnosti u upravljanju vodama i na taj način pomoći da se obezbedi dugoročna održivost.



Slika 21. Oaza Oum Al Ma, "majka vode", južna Libija

Izvor: http://abdesignhouse.tumblr.com/post/107122575861/beautiful-libya-oum-al-ma-the-mother-of-the

6.14.2. Metoda stabilizacije peščanih dina upotrebom biljaka i drveća

Da bi se dezertifikacija zaustavila potrebno je da se zaustavi širenje peščanih dina, a to je moguće uraditi na više načina. Peščane dine predstavljaju prepreku u urbanom razvoju i poljoprivrednoj ekspanziji. Peščane dine su definisane kao skup peska, koji predstavlja labavu grupu od peska na površini Zemlje. Peščane dine formirane su od erozije, interakcije pustinjskih stena pri ekstremnim temperaturama i izloženosti vetru, što je dovelo do njihovog raspada i fragmentacije do granula peska različitih veličina i oblika. Još od vemena faraona mobilni pesak je stabilizovan pomoću zasada drveća, kod polja i šuma devastiranih erozijom. Ova drevna borba između rasta vegetacije i vetra očigledno ima ogroman uticaj na ekonomiju u polu-sušnim regionima, kao i na upravljanje morskim i na globalnim ekosistemom. Drveće, žbunje i ukrasne biljke predstavljaju važnu grupu u borbi protiv erozije vetra i igraju važnu ulogu u borbi sa peščanim dinama. U poslednjih nekoliko godina, povećava se pažnja na uzgoj drveća u uskom prostoru za borbu protiv dezertifikacije, peščanih dina i prevazilaženja štetnih efekata klimatskih promena i zaštite životne sredine od zagađenja, a imaju i ulogu u rešavanju velikih problema koji nastaju od kretanja peščanh. Visoka temperatura, jaki vetrovi izazvaju pokrete peščanih dina, koji dovode do erozije tla i gubitka površinskog sloja

zemljišta bogatog hranljivim materijama za uzgoj biljaka. Kada pesak pokrije zemlju uništava obradive površine, zemljište postaje siromašno u organskim materijama i hranljivim sastojcima. Ova pojava je primorala mnoge zemlje da sade biljne pojaseve u cilju stabilizacije peščanih dina da bi se smanjila degradacija zemljišta, naročito u sušnim i polu-sušnim regionima. Peščane dine bez vegetacije mogu da se pomeraju i ovaj proces može da nanese štetu velikih razmera. Peščane dine i drugi eolski oblici pokrivaju oko 17% ukupne površine zemljišta u Egiptu i pokrivaju oko 6% svetske površine zemljišta.[183]

Morfološki peščane dine su podeljene u morske dine, izolovane dine, peščane ravnice itd. Na nekoliko lokacija u Egiptu, pesak izaziva opasnost na farmama, autoputevima, naseljenim mestima i infrastrukturoi. Postoje tehnike koje se mogu efikasno koristiti za praćenje kretanja peščanih dina. U Egiptu se pokreti peščanih dina mogu svrstati u dve kategorije:[184]

1. Teške migracije dina (> 15 m godišnje) i
2. Blage migracije dina (<5 m godišnje) [8].

U Egiptu, glavna ograničenja za održivi razvoj poljoprivredne proizvodnje je na Sinaju, jer migracije peščanih dina zauzimaju oko 5000 km^2 obalnog područja što negativno utiče na gajenje žitarica. Kretanje peščanih dina izaziva ozbiljnu štetu na zgradama, putevima, sistemu za navodnjavanje i odvodnim kanalima. Poznato je da peščane dine mogu da budu:

1. bez vegetacije i aktivne,
2. pod delimičnom vegetacijom i aktivne i
3. u potpunosti pod vegetacijom i fiksne.

Može da se zaključi da su stabilizovane peščane dine u svetu pokazivale mobilnost u prošlosti, verovatno pod različitim klimatskim režimima. Očigledno je da su sve fiksne dine bile u prošlosti aktivni i postale su stabilizovane kada se klima promenila. Većina naučnika klimatske promene posmatra kao promene u količini padavina i temperaturi, što su dva važna klimatska elementa koji utiču na rast vegetacije. Iz tog razloga se očekuje da će peščane dine

[183] Pye K, i drugi, 2009
[184] Islam A., i drugi, 2013, str. 498-508

u vrelim pustinjama biti lišene vegetacije i biće aktivne, dok će dine duž morske obale,na vlažnim mestima, bitipod vegetacijom i stabilizovane. Međutim, postoje mnogi primeri aktivnih peščanih dina u vlažnim područjima i stabilizovanih dina u sušnim područjima. Fiksacija pešćanih dina je dizajnirana da spreči kretanje peska dovoljno dugo da se omogući ustoličinje, bilo prirodno ili zasađeno, vegetacije. U sušnim i polu sušnim regionima, različite vrste drveća, žbunja i trava mogu da se koriste za fiksiranje peščanih dina. Atriplek i bagrem spadaju u efikasne biljne vrste koje se koriste za kontrolu pomeranja peščanih dina. U El-šejha Zuveid (Egipat), koriste biološku fiksacija primorskih peščanih dina (Moghat, slatki koren, sisal i Opuntia). Najpopularnije kultivisane biljke tolerantne na uslove stresa pod peščanim dinama u Egiptu su: *Acasia saligna*, Prosopis bledi i Atriplek.[185]

Fiksacija peščanih dina se u mnogim oblastima u svetu vrši upotrebom plastičnih listova, biljnih ostataka, bitumena, i elementarnog sumpora, što dovodi do poboljšanja hemijskih svojstava peščanih dina. Ovo se ogleda značajnim povećanjem visine biljke, broja grana biljke, povećanjem krunskog poklopca i obima krune. Kao rezultat količina peska se naglo smanjuje za 47.2 do 96.7% u stabilizovanim oblastima.

Sadnja prirodnih vetrobarijera (pojaseva), stabilizacija peščanih dina, minimalna obrada zemljišta i očuvanje kišnice su neke od efikasnih merau borbi protiv eolske erozije koja je jedan od uzroka dezertifikacije. Smanjenje erozije vetra može da se vrši i razijanjem vetrova u pravcu normalnom na vetar da bi se sprečile razorne posledice eolske erozije (sade se drvne i/ilizavese od bambusa, žbunja, postavljanju se ograde, redovi kamenja, i sl.). Ove mere su izuzetno efikasne protiv erozije vetra i zaustavljanja pokreta peščanih dina i širenja pustinja.[186]

Metode koje se koriste za kontrolu peska iz pustinja mogu da se klasifikuju u dve grupe: jedna je da se poveća potojeća vegetacija na dinama peska ili, ako se stanje vegetacije pogoršalo, posadi još drveća, žbunja i trava. Materijali koji se koriste u ovoj metodi su žive biljke. Ova metoda se zove i biološka metoda. Druga metoda je uspostavljanje fizičke barijere, a materijali koji se u ovoj metodi koriste su neživi, kao što je slama, grane drveća, bambusa, trske, stabljike sirka, glina, kaldrma, naftne hemikalije i tako dalje. Ova metoda se

[185] Kumar S. i Shankaranarayan KA, 1988, str. 124- 134
[186] Gupta J.P. i drugi, 1996

naziva mehanička metoda ili mera inženjeringa za kontrolu pustinje. Najpre ćemo se fokusirani na biološke metode, posebno ulogu ukrasnih drvenastih biljaka i drveća u stabilizaciji peščanih dina. Biološke metode za borbu protiv dezertifikacije baziraju se na odabiru pogodnih biljnih vrsta koje se biraju na osnovu njihovih sposobnosti da prežive u ovakvim teškim uslovima. Tehnike sadnje i tretmani semena pre setve, sadnica i vazdušne setve se uspešno koriste i za zaštitu ljudi koji žive u pustinji. Primenjuju se sistemi pojaseva zasada i za brdska i ravničarska pustinjska područja.[187]

Na raznim mestima u svetu, čine se napori da se stabilizuju priobalne peščane dine I pustinjske dine uopšte. U većini slučajeva su koriste se egzotične vrste, kao što je australijska Acacia (*Akacija saligna* i A. Kiklop), razne vrste tamariksa, bora i višegodišnje trave, kao što je morska trava (*Ammophilla arenaria*).[188] Ove biljke brzo rastu, nisu zahtevne i mogu da izdrže udare vetra velike brzine i kapljica slane vode u blizini obale, kao i u tipično pustinjskim teškim uslovima. Tokom vremena, neke od ovih biljaka su se proširile i pokrivaju široke oblasti, čime se, pesak stabilizovao, pa je dezertifikacija zaustavljena, ali u mnogim slučajevima njihovo prekomerno širenje izazvalo je probleme za zaštitu prirode.[189] Živi pesak može da se kontrološе sadnjom drveća i žbunja kao što je: *Populus euphratica*, *Populus alba*, *Callegonum spp*, *Tamaik spp*, *Artemisia arenaria*, *Zigophllum kanthokilum*, *Atraphakis bracteates* itd.[190] Ove vrste, odabrane su na osnovu dugogodišnjeg istraživanjai koriste se u pustinjskim oblastima. *Populus euphratica* je drvo koje raste na dinama peska u zapadnom Egiptu i uvedene su da poprave peščane dine još u vreme Aleksandra Velikog.[191]

Poznate biljke koje se koriste u stabilizaciji peščanih dina su:

1. drveće (*Takodium distichum*, *Kuercus alba* i *Kuercus robur*),
2. zimzeleno drveće (*Pinus mugo*, *Juniperus chinensis* i *Juniperus horizontalis*),
3. žbunje (*Caragana arborescens*, *C fruticosa*, *Hidrangea spp.*, *Rhus glabra*, *Rhus tiphina* i *Rhus Aromatica*),
4. bilje (*Helianthus sp*, *Methiola incana*, *Vinca rosa* i *Limonium latitolium*),

[187] Anonymous, 2005
[188] Frosini S. i drugi, 2012
[189] Barth H.J., 1999, str. 399–410
[190] Zhao H.L. i drugi, 2004, str. 202-205
[191] Abd Elghani i drugi, 1996, str. 249–255

5. druge vrste biljaka (*Tamarik aphilla*, *Prosopis juliflora*, Bagrem saligna i Atriplek nummularia).

6.14.3. Faktori sredine koji utiču na rast pustinjskih biljaka na peščanim dinama

Uspeh fiksacije peščanih dina zavisi od nekoliko faktora, čak iako postoji dovoljno sadnog materijala za stabilizaciju peščanih dina. Važni afektivni faktori o distribuciji vegetacije i rasta su:[192]

1. Dovoljna vlažnost zemljišta: to je ključna komponenta za uspostavljanje trave na dinama. Biljke koje rastu na dinama imaju različite mogućnosti za adaptacijuda bi preživele duge periode niske vlage. Iz tih razloga, navodnjavanje saniranih lokacija se uopšte ne isplati,

2. Koncentracija soli u zemljištu: salinitet je potencijalni inhibitor za rast biljaka na peščanim dinama putem faktora kao što su kombinacija ishrane, toksičnost i osmotski faktor.[193] Na sreću, verovatnoća oštećenja biljaka koje rastuna dinama od soli je veoma smanjena brzim curenjem soli iz peščanihdina. Ove pesak ne može da zadržava soli i potrebna je samo mala količina padavina za uklanjanje soli iz zone u kojoj biljke rastu. Isto tako, svebiljke koje rastuna dinama su tolerantnijena umerene koncentracije soli i većina njihovog semena može da izdrži povišen salinitet.[194] Fizičke i hemijske karakteristike takvogzemljišta, vlažnost, salinitet i kiselost kontrolišu obrazac distribucije biljnih zajednica,

3. Pristupačnost hranjivu: može da utiče na uspeh osnivanja trave na dinama. Peščane dine imaju nizak sadržaj većine hranljivih materija koje su od suštinskog značaja za rast biljaka. Dine su podjednako pogodne za gajenje drveća, žbunja i useva, ali je njihova plodnost i visoka propustljivost ograničavajući faktor. Kod procesa stabilizacije peščanih dina, azot je najvažnija fabrika hranljivih materija potrebna za uspostavljanje biljnog pokrivača i brzi rast sadnica Horsetail hrastova.[195] Rezultati naglašavaju potrebu da se uključi statistička obrada podataka za detekciju nezavisnih efekata višestrukih promena i odgovarajuća prostorna

[192] El-Hadidy M. i drugi, 2012
[193] Chapman V.J., 1976, str. 150-217
[194] Cordazzo C.V., 1999, str. 317-322
[195] Yibing Q., 2008, str. 447-455

ponavljanja u budućnosti radi predviđanja uticaja promena na ekosistem peščanih dina.[196] Iskustva su pokazala da je izbor biljnih vrsta i adekvatno održavanje, kao što su navodnjavanje i đubrenje, ključni faktori uspešne transplantacije vegetacije,

4. Razmak sadnje: vlažnost tla, salinitet, i đubrenje će uticati na uspeh osnivanja trave na peščanim dinama, ali postoje i određeni standardi koji se moraju poštovati prilikom sadnje vegetacije. Za većinu vrsta trava i biljaka, sadnja se obično obavlja ručno na malim površinama i na grubim ili strmim padinama, a mašinski na većim, ravnijim lokacija.[197] Dubina i vreme sadnje varira između geografskih područja i u zavisnosti od vrstetrava. U principu, dubina sadnje je obično 20 do 30 centimetara, a vreme sadnje zavisi od povoljnih uslova vlažnosti zemljišta. Razmak i obrazac sadnje je takođe važno uzeti u obzir. Razmak preblizu je skuplji, a razmak koji je suviše širok obično dovodi do totalnog kraha. Razmak i obrazac sadnje treba da se određuju prema ciljevima sadnje. U principu, biljke treba da budu raspoređenena svakih 18 cm i sa 90cm između redova.

[196] McKenzie J.B. i Barr D.A., 1980
[197] Nordstrom K.F., 2008, str. 200

6.14.4. Životna sredina i ekonomski značaj gajenja biljaka na peščanim dinama

Brz rast stanovništva vrši pritisak na zemljište jer veći broj stanovnika mora izazvati više aktivnosti za svoje potrebe. Niz aktivnosti, kao što je prekomerna ispaša, prekomerno širenje poljoprivrednog zemljišta, zloupotreba vodnih resursa, uklanjanje grmlja i drveća za prikupljanje ogrevnog drveta, itd, izazvale su širenje pustinja. Urbanizacija, izgradnja saobraćajne infrastrukture, poremetile su zemljište i vegetaciju. Ekološka korist od korišćenja biološke metode za borbu protiv peščanih dina je ostvarenje stabilnosti površine zemljišta koje postaje pogodno za uzgoj i rast drveća koje dovodi do razvoja zemljišta, poboljšanja životne sredine, akumulacije lišća i grančica od listopadnog drveća, biljaka i organskog materijala, što zauzvrat aktivira mikrobiološkeosobine zemljišta. Direktne i indirektne koristi su sledeće:[198]

1. širenje pašnjaka kao dopunskih izvora hrane,
2. proizvodnja drveta (za gorivo) koje ima ekonomsku vrednost,
3. porast stope produktivnosti u poljoprivrednim područjima koja su zaštićena od vetra i peska,
4. ograničenje degradacije oblasti od uticaja kretanja peska kroz održivu politiku pošumljavanja peščanih dina.

Drveće i šuma su imali ulogu u povećanju sigurnosti ishrane i smanjenja siromaštva stanovništva. Veliki deo stanovnika koje živi na kopnu zavisi od šume zbog prihoda od drveta. Oni koriste drveće, u prirodnim šumama ili na farmi, da generišu hranu ili novčane prihode. U odsustvu drveća, vetar i voda postaju jake snage koje erodiraju zemlju. Stoga, degradacija zemljišta znači, pad produktivnosti, pad proizvodnje žitarica po glavi stanovnika i povećanje nivoa siromaštva, tako da sve veći broj ljudi živi u ekstremnom siromaštvu.

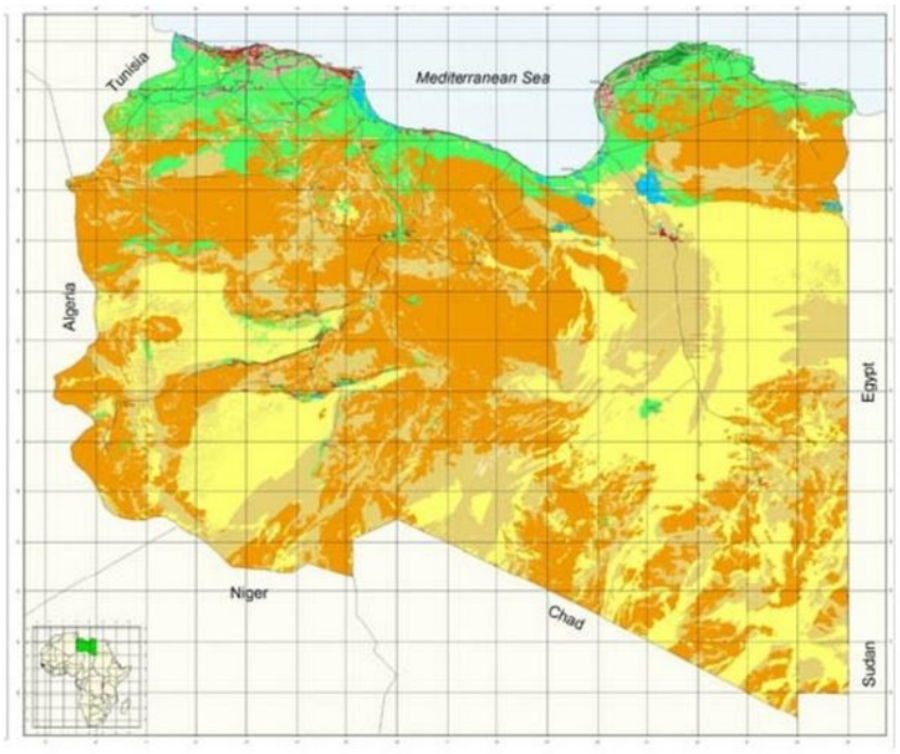
[198] Zahran M.A., 1972, str. 223–242

7. Poljoprivredni sektor u Libiji

Velike i teške suše su kroz istoriju često izazivale glad, ekološku degradaciju, siromaštvo i ekonomske poteškoće u celom svetu, a posebno u Africi. Poslednjih decenija uticaj klimatskih promena je sve veći zbog neadekvatnih vodoprivrednih objekata i prakse, nesigurnog i nepredvidivog režima padavina, visokih temperatura, zagađenja vazduha, itd. Posledice klimatskih promena uključuju sve veći nedostatak vode i hrane kako za ljude tako i za životinje, što je rezultiralo glađu i gubicima ljudskih i životinjskih života. U cilju prevazilaženja ovog nedostatka u snabdevanju hranom neke zemlje su morale da traže pomoć u hrani. Takav nivo zavisnosti nije održiv i stavlja u mnoge zemlje pod stalnu pretnju od gladi koja preti da ugrozi mir, i da utiče na očuvanje jedinstvenih ekoloških sredina i biodiverziteta.

Voda i pašnjaci su od ključne važnosti za izdržavanje pastira i njihovih porodica. Njih karakterišu česti pokreti u potrazi za vodom i hranom tokom dugih perioda oskudice, naročito u pustinjskim ili polu-pustinjskim oblastima. Dostupnost vode kao i njen kvalitet, takođe je važna za ljudsku ishranu. Problem oskudnih prirodnih resursa, posebno vode i pašnjaka je često dovodilo i do sukoba u Africi što je doprinelo problemima stočne ishrane, opštoj nesigurnosti i siromaštvu.

Pastiri i agro - pastiri žive u ekstremnom siromaštvu, sa ograničenim alternativnim izvorima prihoda i konstantnoj mobilnosti u potrazi za vodom i hranom za njihovu stoku i za održavanje njihovih života. Ovaj način života podrazumeva cilj smanjenje siromaštva i postizanje ekološki održivog razvoja kao što je predviđeno u Milenijumskim ciljevima razvoja Ujedinjenih nacija. Pored toga izraženi su napori međunarodne zajednice da doprinesu smanjenju siromaštva. Stoka je od ključnog značaja za egzistenciju: očuvanje i izgradnju stada je takav prioritet koji će smanjiti potrošnju domaćinstava, kako bi se izbegla prodaja stoke. Najsiromašnija domaćinstva imaju tendenciju da odustanu od stočarstvo kada stada postaju mala i neodrživa.



Slika 22. Zemljišni pokrivač u Libiji podeljen u 10 klasa zemljišta

Izvor: http://www.glcn.org/databases/img/ly_landcover_10c.jpg

aggregated land cover data set of 10 classes

Legenda uz sliku 21.

Klasa		**Opis**
Pojoprivredno zemljište		
AI		Navodnjavano zemljište
AR		Zemljište koje se navodnjava prirodnim putem (kišnica)
Prirodna vegetacija		
NF		Prirodne šume i pošumljene površine
NV		Pašnjaci
Golo zemljište		
BC		Golo konsolidovano zemljište
BU		Golo nekonsolidovano zemljište
BSn		Peskovito (izgubljeno) zemljište
BW		Golo zemljište u "vadi" okruženju
Vodne površine		
SK		Vodne površine (prirodna jezera i oaze)
Urbana područja		
UB		Gradovi, gradske deponije

7.1. Poljoprivredni potencijal Libije

Između Sredozemnog mora i pustinje Sahara, klima duž obale u Libiji je mediteranska, a u unutrašnjosti zemlje je suva i ekstremna pustinjska. Devedeset pet procenata od 1,75 miliona km^2 libijske teritorije je pustinja ili polu pustinja. U uskom severnom mediteranskom pojasu boravi oko 75% od 5,7 miliona ukupnog broja stanovnika u gustini od oko 150 stanovnika po kvadratnom kilometru. Gustina po obradivog zemljišta se procenjuje na oko 300 stanovnika po km^2. Prosečna gustina naseljenosti u zemlji kao celini je oko 3%, a u nekim oblastima je manje od 1 %. Od ukupnog stanovništva, samo 13% je ruralnog. Većinu zemljišta koje nije pustinja ili polu pustinja čini obradivo zemljište i stalni pašnjaci oko 2,150,000 ha (FAO 2008).[199]

Libija se sastoji uglavnom od pustinjskog područja, ravnice, visoravni, i depresija. Prema FAO Libija se može podeliti na četiri karakteristična tipa zemljišta: 1) priobalne ravnice, duž obale mediterana, 2) severne ravnice koje uključuju područja Jabal Nafusah (planine Nafusah) na zapadu i Jabal al Akhdar na istoku, 3) interne depresije koje pokrivaju centralnni deo zemlje i uključuju nekoliko oaza, i 4) južne i zapadne planine. Sahara se proteže od podnožja pojasa Mediterana do Čada. 2,150,000 hektara ukupnog obradivog zemljišta i trajnih pašnjaka čine oko 1,2% ukupne površine zemljišta u Libiji. Godišnji prosek iznosi oko 1,82 miliona hektara pod svim usevima, a od toga samo oko 0,34 miliona hektara je stalnih useva. Stalni pašnjaci zauzimaju površinu od oko 13,3 miliona ha.

Ukupna zapremina sveže pitke vode koja je dostupna za korišćenje u Libiji procjenjuje se na oko 3,820 miliona m^3 godišnje. Od ovog iznosa, 170 miliona m^3 dospeva od površinskih voda, a 650 miliona m^3 proizilazi iz godišnje dopune podzemnih izdana. Pražnjenje neobnovljivih izdana procenjuje se na oko 3,000 miliona m^3 godišnje. Zbog pretežno suvih uslova i visokih temperatura, oko 200 miliona m^3 vode godišnje u Libiji isparava. Redovni obnovljivi površinski vodni resursi se dopunjavaju za oko 100 miliona m^3 godišnje. FAO procenjuje da su zahtevi za vodom u Libiji biti oko 4,3 km^3 godišnje. Kao što je pomenuto ranije, većina populacije Libije živi u severnoj ravnici u uz Mediteransko more. Zbog povećane potražnjae za vodom i njene nekontrolisane upotrebe tokom cele godine, nivo obnovljivoih izvora vode je opao u ovim izdani. Pored toga postoji zagađenje plitkih izdana u

[199] Izvor: www.fao.org

blizini gradova i visok salinitet podzemnih voda uzrokovan upadom morske vode u većinu priobalnih izdana, tako da ovi vodni resursi postaju gotovo neupotrebljivi. Zbog toga je dizajniran od strane države „Projekat velike reke izgrađene ljudskom rukom". Gradnja je počela 1970. godine, a od 1980-ih transportuje se 2,300 miliona m^3 dnevno vode iz četiri izdana fosilnih voda u pustinji Sahara. Cilj je da se ublaži hronični manjak vode u severnoj regiji, da se zadovolji povećana potreba vode za domaće i industrijske svrhe, kao i da se izvrši navodnjavanje oko 750,000 ha plodnog zemljišta na severu Libije.

Prema FAO ukupne površine koja su pripremljene za navodnjavanje u Libiji se procenjuju na oko 470,000 hektara.[200] Ove površine su opremljene za potpunu ili delimičnu kontrolu navodnjavanja, ali samo oko 2% od toga je opremljeno nekim oblikom drenaže. Navodnjavane površine predstavljaju oko 22% obradive površine. U ovim oblastima postoji nekoliko velikih farmi, par naselja i sitnih farmi.

Oko 90% voća i povrća, i više od 60% od žitarica su dobijeni sa zemljišta koja se navodnjavaju. Zbog većine peskovitog zemljišta u većini obradivog zemljišta, koristi se navodnjavanje sa prskalicama na većini parcela u Libiji. Oko 99% navodnjavanih površina koristi podzemne vode, dok se preostalih 1% navodnjava površinskim vodama i tretiranim otpadnim vodama.

7.2. Karakteristike poljoprivredne proizvodnje u Libiji

Poljoprivreda je važan sektor privrede. Pored obezbeđivanja hrane za stanovništvo i stoku, usevi i morski plodovi značajno doprinose ekonomiji zemlje. Poljoprivreda i ribarstvo u velikoj meri zavise od specifičnih klimatskih uslova. Razvoj poljoprivrede je postao kamen temeljac plana razvoja zemlje od 1981 do 1985. godine, uz visok prioritet u finansiranju projekta GMMR (Great Man Made River), dizajniran da dopremi vodu iz velikih izdana Sarir i Al Kufrah do severa Libije.

Poljoprivredni sektor u Libiji je u razvoju, ali preovlađuju niska plodnost većeg dela zemljišta i problemi navodnjavanje. Sahara pokriva 95 % Libije, a veći deo ostatka zemljišta se koristi ispašu stoke. Većina obradivog zemljišta i pašnjaci Libije nalaze se u zapadnim

[200] FAO, 2002

delovima zemlje na priobalnom pojasu. Uzgajaju se žitarice i neke vrste stoke u manjem obimu i u jugoistočnom delu Libije. Kultivacija je sporadična i zavisi od padavina. Iako ukupna poljoprivredna proizvodnja ima trend rasta zbog navodnjavanja i korišćenja đubriva, Libija i dalje mora da uvozi velike količine hrane da bi zadovoljila potrebe stanovnika za hranom. Glavni usevi koji se proizvode uključuju lubenice, paradajz, pšenicu, krompir, agrume, datulje i masline. Stočni fond uključuje: ovce, koze, goveda, kamile i živinu. Prinosi žitarica zavise od padavina ili navodnjavanja. Na primer, prosečni prinosi žita iznose 1400 kg / ha respektivno, a ječma, 450 kg / ha i oni su niži nego u drugim susednim državama, a mnogo niža od proseka prinosa dobijenih u Mediteranskim zemljama Evrope. Prinosi voća, povrća, kao i performanse životinja su takođe niski.

Broj poljoprivrednih gazdinstava i zadruga iznosi oko 164,000 i prilično je mali. Dalje, farme male veličine dominiraju strukturom poljoprivrednih gazdinstava. Farme do 5 ha čine najveći deo (skoro 50%,) od ukupnog broja imanja. Farmi sa više od 5 i manje od 10 hektara ima oko 25%, a onih sa više od 10 ha ima takođe 25 %. Farme sa 100 ha čine jedva 0,5% od ukupnog broja imanja u zemlji. Ove velike farme su uglavnom u vlasništvu države. Postojanje ogromne oblasti sušne stepe i pašnjaka nateralo je lokalne stanovnike da se orijentišu većinom na pastirsku stočarsku proizvodnju. U Libiji je 2002. godine bilo ukupno preživara, uključujući kamile, goveda, ovce i koze oko 6,522,000 komada. Ovce i koze dominiraju nacionalnim stadom. Tokom perioda Od 1992. do 2002. godine, broj ovaca je opao sa 5,6 na 4,5 miliona, dok se broj koza povećao od 1,25 do 1,72 miliona. Proizvodnja mesa je pratila slične trendove i opala je sa 101,5 miliona tona na 84,1 miliona tona u istom periodu. Produkcija živinskog mesa i jaja je porasla sa 74 na 105 i od 36 na 55 milina tona, respektivno. Nacionalna proizvodnja mleka 1997. godine iznosila je 286,000 miliona tona, a smanjena je na 230,000 miliona tona 2002. godine.

Relativno „intenzivna“ poljoprivreda u Libiji je tradicionalno u zoni priobalnog severnog dela gde se gaji većina voća, povrće, maslina i žitarica. Voće i povrće u izvesnoj meri, imaju više raspoloživog obradivog zemljišta od 1992. godine, zbog više navodnjavanja kroz sistem Velike reke. Podaci FAO ukazuju da su 2002. godine, voćne hortikulture bile najvažniji proizvod u Libiji sa zasadima na 442,000 ha i proizvodnjom od 650,000 tona. U 2002. godini pod voćem i povrćem bilo je 441,830 ha, što čini oko 20% od ukupnog obradivog zemljišta. Te godine lubenica i dinja, zatim urme i citrusi su činili veći deo produkcije u Libiji. Što se tiče proizvodnje povrća ono čini oko 700,000 tona 2002. godine.

Paradajz i luk su glavni proizvodi te iste godine. U međuvremenu je proizvodnja žitarica, koje su dugo dominirale, dramatično opala sa oko 450,000 hektara 1993. godine na oko 204,000 hektara već naredne godine. Obradive površine pod žitaricama 2002. godine predstavljaju oko 18% od ukupnog obradivog zemljišta u Libiji.

FAO je izračunao da je u periodu 1995 - 2002, godišnji prosek proizvodnje maslina bio oko 187 000 metričkih tona. Krompir je takođe važan poljoprivredni proizvod u Libiji. Godišnja proizvodnja povećana je sa 14,000 do preko 100,000 miliona tona u periodu od 1961. i 1985. godine. U istom periodu površine zasađene krompirom su porasle sa 3,000 hektara na 16,000 hektara.

Što se tiče proizvodnje stočne hrane podaci ukazju na značajne promene u periodu od 1992. do 2002. godine. Početkom tog perioda stočna hrana se proizvodila na 92,000 hektara, a najviše zemljišta se koristilo 2000. godine oko 115,000 ha što čini oko 4% ukupnog obradivog zemljišta.

7.3. Uticaj zemljišta na poljoprivrednu proizvodnju u Libiji

Kao što je već pomenuto, oskudica odgovarajućeg obradivog zemljišta je jedan od dva glavna ograničenja poljoprivredne proizvodnje u Libiji. Pored toga peskovito zemljišta preovladava što znači ograničenu prirodnu plodnost. Pod suvim klimatskim uslovima, gotovo bez ikakvog vegetativnog pokrivača, peskovito zemljište je ozbiljno izloženo eolskoj eroziji. Povećan salinitet predstavljaju problem na severu Libije zbog dugog navodnjavanja vodom kontaminiranom morskom vodom i zbog nedostatka drenaže. Kao rezultat postoji značajna degradacija zemljišta. 1998. godine FAO navodi da oko 190,000 hektara zemljišta ima ove probleme u razlicitim stepenima zbog nepravilnog navodnjavanja i odvodnjavanja (FAO, 2002).

7.4. Stočni fond i zemljišni resursi

Poljoprivreda Libije je ograničena na uskom pojasu duž mediteranske obale, planinskim područjima i rasejanim oazama u pustinji Sahari. Uglavnom se radi o biljnoj

proizvodnji, koja doprinosi sa 5 % bruto domaćeg proizvoda (BDP) i zapošljava oko 13 % ukupne radne snage. Libija ima oko 2,2 miliona hektara obradivog zemljišta, od čega je 1,3 miliona su pod oranicama, 355,000 pod stalnim pašnjacima i 320,000 su pod šumama. Proizvodnja je uglavnom locirana u na plodnim zemljištima u privatnom posedu, dok se u okviru nekih nekih vladinih projekat navodnjavanja žitarica i razvoja stočarske proizvodnje, poljoprivredna proizvodnja odvija i u pustinji. Stočarska proizvodnja sa svojim proizvodima mesom, mlekom, mlečnim proizvodima i jajima doprinosi sa oko 30% u ukupnom ostvarenom obimu proizvodnje sektora poljoprivrede.

Ovce, koze i kamile su glavne vrste stoke koje se gaje u Libiji. 2005. godine bilo je 4,50 miliona ovaca, 1,25 miliona koza, 47,000 kamila, 130,000 goveda, 45000 konja, 30000 magaraca i 25 miliona pilića (http://www.encyclopedia.com/topic/Libya.aspx). U poslednjih 30 godina, broj ovaca povećan je za 30 %, broj koza je ostao gotovo konstantan, broj goveda je porastao za 30 % i broj kamila je smanjen za 40%. Libija je veliki i raznovrstan rezervoar životinjskih genetičkih resursa, od kojih su većina autohtone rase i sojevi. Neke od značajnijih rasa ovaca u Libiji su: Barki, Sicilo-Sarde, Maur, Tuareg, Abidi, itd. Neke od zastupljenijih rasa koza su Mahali, Targhai, Tebawi, itd. U Libiji, kao i na celom severu Afrike, najrasprostranjenija vrsta goveda je kratkorogo (humpless *Bos taurus*) koje je prema FAO introdukovano u tri talasa sa prostora Azije gde je prvobitno pripitomljeno.

Proračuni u jedinicama ravnoteže između ukupnih potreba hrane preživara i procena ukupne proizvodnje hrane iz slame, krmnog bilja i koncentrata hrane ukazuju na veliki deficit u zalihama hrane u Libiji. Libijska stoke je podložna bolestima i suši, a u proteklim godinama su gubici dostigli čak 60 %.

Oskudni i sve više degradirani pašnjaci, čine glavni izvor hrane za stoku širom severa Libije. Iako postoje mnoge tehnike za rehabilitaciju degradiranih pašnjaka (metoda setve, tehnike očuvanja vlažnosti zemljišta, navodnjavanje, itd) sve su prilično skupe u odnosu na moguću ekonomsku korist. Potreban je novi pristup upotrebe pašnjaka što uključuje da pastiri budu više upoznati sa tehnikama saniranja, obnavljanja, upravljanja i očuvanja životne sredine. Da bi se to postiglo, potrebno je da budu ispunjeni politički uslovi, institucionalni aranžmani, specifični tehnički pristupi i investicione intervencije u okviru svakog programa rehabilitacije konkretnog pašnjaka. Naročito je važno da uslovi zakupa zemljišta budu jasni i da motivišu korisnike da koriste obnovljene lokacije na održiv način.

Uticaji klimatskih promena su u Libiji veći zbog neadekvatnih vodoprivrednih objekata i uzgojne prakse, neredovnih i nepredvidivih padavina, i visokih temperatura. Njihove posledice uključuju nedostatak u vodi i hrani kako za životinje, tako i za ljude, što dovodi do pojave gladi i gubitaka ljudskih i životinjskih života. U cilju prevazilaženja ovog manjka u snabdevanju hranom ljudi i stoke, Libija uvozi velike količine hrane. Takav nivo zavisnosti od uvoza hrane nije održiv i stavlja Libiju u položaj da pretnja gladi ne samo da preti miru u zemlji, već takođe utiče na očuvanje jedinstvenog okruženja i biodiverziteta i sposobnosti zemlje da igraj važnu ulogu u zajednici naroda. Voda i pašnjaci su od ključne važnosti za izdržavanje pastira čiji život odlikuju česti pokreti u potrazi za vodom i hranom tokom dugih perioda oskudice. Dostupnost vode, zajedno sa njenim kvalitetom, takođe je važna za ljudsku ishranu. Problem oskudnih prirodnih resursa, posebno vode i pašnjaka je dovelo do sukoba u prošlosti, i tako doprinelo problemima nesigurnosti i siromaštva. Ovi problemi su uticali na sve stanovnike Libije.

Održivo stočarstvo predstavlja najpogodniji način očuvanja egzistencije i korišćenja zemljišta u uslovima Libije. To, međutim, podrazumeva ekstenzivnu proizvodnju sa niskim opterećenjem grla po hektaru, koja omogućuje manju emisiju metana i drugih za atmosferu štetnih gasovai manju akumulaciju tečnih i čvrstih životinjskih ekskremenata, koji zagađuju zemljište i vodne resurse, dakle stočarstvo koje se odvija u pašnim, a ne štalskim sistemima.

Bolje stojeća domaćinstva u Libiji imaju veća stada stoke i bave se proizvodnjom stočarskih proizvoda, koje čine veći deo njihove ishrane i prihoda. Imućniji prodaju svoju stoku da zadovolje trenutne potrebe i omoguće kupovinu potrošnog materijala. Mala stada siromašnijih domaćinstava znači da se ona obično oslanjaju na širi spektar izvora prihoda, pa izvori prihoda od stoke ne čine više od polovine prihoda siromašnih. Međutim, stoka ostaje od ključnog značaja za njihovo izdržavanje, a očuvanje i izgradnja stada je takav prioritet da će domaćinstva radije smanjiti potrošnju kako bi se izbegla prodaja stoke. Najsiromašnija domaćinstva poslednjih godina imaju tendenciju da odustaju od stočarstvo kada veličina stada postane manja, bez obzira što je kao takva ekološki održivija.

U poslednjih nekoliko decenija većina pastirskih zajednica je značajno podigla raznovrsnost ishrane i izvora prihoda. Mleko, koje je činilo glavninu obrokau prošlosti, zamenile su žitarice, koje danas čine većinu ishrane stočara pastira. U cilju finansiranja

kupovine žitarica za ishranu, pastiri razmenjuju stoku i stočarske proizvode za žito. Osim toga, trgovina, prodaja drva i uglja, kao i sporednih šumskih proizvoda (med, guma, smola), a u mnogim slučajevima, privremeni rad za nadnicu, postali su sve važniji izvori prihoda. Pored promene na nivou domaćinstva, društvena i institucionalni milje pastirskih zajednica se menja, a borba za obezbeđenje sredstava za život ima niz spoljnih izazova, od kojih su najvažniji:

1) brz rast stanovništva, u proseku oko 3,2 % godišnje,

2) povećanje naseljavanja uz vodotoke i izvore vode, uz autoputeve i oko centara u kojima se obezeđuju servisi -socijalne usluge, obrazovanje i zdravstvene usluge,

3) uvođenje ratarske proizvodnje koja ometa migratorne rute i dinamiku migratornih kretanja pastira / nomada, pa se pastiri više bave pitanjima potražnje za zemljištem za ispašu.

Ovi egzogeni faktori su ojačane endogenim onih kao što su:

1) nedostaci u tradicionalnoj strukturi upravljanja,
2) neefikasan pristup uzgoju stoke koji se koristi u pastirskih oblastima.

Najveći deo stočne hrane u Libiji (procenjuje se oko 90 odsto) potiče od ispaše na pašnjacima, ishrane na i žetvenim ostacima (slama i stočna hrana iz sirka, proso, pšenica, ječam, kukuruz, industrijsko bilje) i nus-produkata agro-industrije, koji uključuju laneno seme i susam, seme pamuka i pšenične mekinje. Agro-industrijski nus-proizvodi se često neefikasno koriste, kao i biljni ostaci, koji služe kao hrana bez prethodnog tretmana ili suplemenata.

Ograničene mogućnosti lokalnog uzgajanja hrane za stočarsku proizvodnju nije jedini problem, već i neefikasna proizvodnjom krmiva i njihovo iskorišćenja. Ukupna potrošnja stočne hrane u Libiji pokazuje da hrana zadovoljava svega 20 odsto potreba u energiji i 30 odsto potreba stoke za proteinima. Pašnjaci se odlikuju lošim prinosima, posebno u sušnoj sezoni. Loše stanje dalje pogoršava tradicionalno loš system nege i strateška opredeljenja

vezana za eksploataciju pašnjaka i povećanje proizvodnje. . Sve veća ljudska populacija i broj stoke vrše dodatan pritisak na oskudne pašnjake. Ovi pritisci uzrokuju degradaciju pašnjaka i trajno smanjuju njihove raspoložive površine. Poljoprivrednici i stočari se tako suočavaju sa akutnom nestašicom stočne hrane, kao i drugih poljoprivrednih proizvoda.

U savremenoj stočarskoj proizvodnji značaj vode je posebno izražen. Voda, pored hrane, predstavlja neophodan činilac opstanka živog sveta. Vodosnabdevanje poljoprivrednih dobara mora da odgovori strogim zahtevima koje ovakva proizvodnja postavlja. Oni se odnose se na kvalitet i kvantitet vode, kao i na kontinuirano snabdevanje. Ciljevi će biti postignuti, ukoliko je farma snabdevena odgovarajućim uređajima i opremom, koji tehnički, tehnološki i eksploataciono odgovaraju potrebama i omogućavaju automatizaciju procesa. Direktno snabdevanje pašnjaka i stoke vodom podrazumeva da stoka ima direktan pristup vodi. Ovaj način snabdevanja stoke vodom podrazumeva i određene nedostatke. Mogućnost da stoka ima direktan pristup izvorima površinskih voda dovodi do velikog broja problema u vezi sa zaštitom životne sredine, zdravlja stada i korišćenja pašnjaka.

Snabdevanje stoke vodom u Libiji je nedovoljno i rizično. Sami pašnjaci se glavnom ne navodnjavaju, a napajanje vodom se mahom radi tradicionalno direktnom metodom iz rezervoara vode stvorenih na pašnjacima. Tokom zime, stoka u Libiji vodu pije iz rupa koje su se napunile vodom od padavina. Tamo gde ovi prirodni izvori vode nisu dostupni, izgrađeni su rezervoari u zemlji u kojima se prikupljaju i čuvaju zalihe vode za stoku.

Direktan pristup vodi je konstantan problem za proizvođače stoke i druge korisnike vode. Proizvođači stoke žele da obezbede sigurno, pouzdano snabdevanje vodom dobrog kvaliteta za stoku, a žele i da povećaju svoju stočarsku proizvodnju i da bolje iskoriste svoje pašnjake, a za tu im nameni ni postojeće količine ni način obezbeđenja, ni samo napajanje vodom nisu uvek dovoljni, niti pogodni. Mali broj većih stočarskih proizvođača koriste daljinske sisteme snabdevanja vodom i najnovije tehnologije za letnje snabdevanje stoke vodom.

8. Adaptacija poljoprivrede na klimatske promene - poljoprivredne vrste koje su otpornije na nedostatak vode

Biljke su razvile različite strategije za opstanak i rast u prisustvu suše. Na primer, da bi izbegle oštećenja zbog nedostatka vode njihov koren može da se poveća da bi se omogućilo unošenje više vode, ili biljke mogu da umanje transpiraciju smanjenjem površine lista. Biljke skladište i rezervne ugljene hidrate da bi prilagodili svoj životni ciklus da prežive u suvim uslovima. Na taj način, biljke mogu postati manje osetljive na sušu. Tolerancija na stres zbog suše se kontroliše od strane mnogih gena, što sve poboljšava prinos za datu količinu vode. Na primer, biljke mogu da zaštite svoje ćelije od nedostatka vode i posebnim proteinima. Enzimi obezbeđuju da ćelije proteina i membrane zadržavaju svoju normalnu strukturu i nastavljaju da funkcionišu i pored nedostatka vode. Pored toga, ćelije biljke akumuliraju aktivne supstance, kao što su prolin, sorbitol i glicinbetain, a njihovo skladištenje vrše organele Vacuole. Ova jedinjenja omogućavaju smanjenje gubitka ćelijske vode. Ako nijedna od ovih strategija ne uspe, tada osmotski pritisak u ćeliji opadne, a koncentracija intracelularnog jedinjenja raste. Takav osmotski stres oštećuje ćelijsku membranu i velike molekule u biljnim ćelijama. Osim toga, ako nedostatak vode spreči fotosintezu, a hloroplasti su i dalje izloženi jakom suncu, počinju da se formiraju radikali kiseonika, kao što su superoksid i peroksid. Oni direktno napadaju enzime i membrane u ćeliji i uništavaju ih.



Slika 23. Stvaranje neravne površine smanjuje oticanje vode

Izvor: Heshmati G. i drugi, 2013

U periodu nenormalno suvog vremena, dolazi do deficita vode u zemljištu, a potom do deficita voda u biljkama. Deficit vode u biljkama remeti veliki broj funkcija cele biljke, ima negativan uticaj na rast biljaka i njihovu reprodukciju. Prinosi kod žitarica tako mogu da se smanje u proseku za 69% kada su biljke izložene nepovoljnim uslovima.[201] Dostupnost vode je najvažniji faktor u okruženju koji smanjuje proizvodnju žitarica. U prirodi, neke vrste se prilagođavaju suvim sredinama. Genotip određuje sposobnost biljke da preživi i napreduje u okruženju sa malo vode. Pored toga, trajanje deficita vode, stopa stresa i razvojne faze biljke u vreme stresa zbog nedostatka vode, takođe utiču na rast biljaka. Najmanja količina vode koja je prisutna u okruženju, koja izaziva vodni stres kod biljaka, razlikuje se za svaku od biljnih vrsta. Mehanizam kojim biljke očitavaju deficit vode, nastaju na molekularnom, metaboličkom, fiziološkom i razvojnom nivou. Mnogi od ovih mehanizama nastaju zbog promena u ekspresiji gena. Otpornost na deficit vode može nastati zbog sposobnosti da se on toleriše (do izvesne granice) ili zbog mehanizama koji omogućavaju izbegavanje deficita vode. Neke vrste, kao što je na primer pustinjski efemeris (*Arabidopsis thaliana)*, mogu da izbegnu sušu tako što završe životni ciklus kada vode ima u izobilju. Druge vrste izbegavaju deficit vode razvojem velikog korenovog sistema koji dozvoljava poboljšano izdvajanje vode iz zemljišta. Izbegavanje deficita vode se takođe može postići korišćenjem mehanizama koji štede vodu kao sukulente. Neke biljke mogu takođe da ima poboljšanu efikasnost korišćenja vode, kao što je to slučaj kod metabolizma kaktusa, gde su stome biljke otvorene noću i alternativnim oblikom asimilacije ugljendioksida biljke koriste manje količine vode. Međutim, ove biljke nisu tolerantne na potpuni deficit vode. Druge biljke imaju biohemijske i morfološke mehanizme, kao kod nekih mahovina, koje omogućavaju da biljka izdrži dehidraciju. Morfološke karakteristike nekih vrsta dozvoljavaju da biljka ostvari opstanak u sušnim uslovima, dok druge biljke moraju da se prilagode na vodni stres. Teško je razlikovati funkcije biljaka koji su odgovor na stres od deficita voda, od onih koji su direktna posledica deficita vode i koje su efikasne u pripremi ćelija da nastave da funkcionišu u stanju deficita vode. Zato je važno je da se identifikuju mehanizmi koji omogućavaju kontinuirani rast biljaka tokom perioda deficita vode za promociju biljne proizvodnje.

Sadržaj vode u ćelijama biljaka definiše se kroz potencijal vode, tj. kao sadržaj energije po jedinici zapremine vode (CV). Biljka prima vodu ako je njen vodni potencijal manji nego kod okoline koja okružuje ćeliju, budući da voda sa sobom nosi niz hemijskh

[201] Boyer, J.S., 1982, str. 443–448

gradijenata. Ako je sadržaj vode u zemljišnom rastvoru veći nego kod ćelija biljke, voda se može transportovati u ćelije korena biljke. Potencijal vode kod ćelije zavisi dva važna parametra: osmotskog potencijala i pritiska. Sadržaj rastvorene supstance u vodi ćelije i pritisak ćelijskih sadržaja na ćelijskom zidu smanjuju potencijal vode. Dodatna komponenta je matrični potencijal ili sposobnost vezivanja vode na površini biljke, koji smanjuje mogućnost ćelije da prima vodu.

Voda u biljkama može se posmatrati u kontekstu kontinuuma zemljište-biljka-vazduh: biljka predstavlja „kolonu" vode između zemlje i vazduha. Transpiracija, ispuštanje vode iz biljke, će se nastaviti ako je voda lako dostupna. Ako vlada suša, sadržaj vode u zemljištu je manji i ne omogućava kretanje vode u ćelije korena biljke. Voda koja se gubi kroz transpiraciju neće biti u potpunosti zamenjena, što dovodi do gubitka vlage kod biljke. Kao odbrana od gubitka vode, isparavanje mora da se smanjuje. U listu biljke, pore se zatvaraju kao odgovor na deficit vode. Smanjuje se otvor stomate što je glavni uzrok smanjenja transpiracije. Kada su stomate zatvorene, resorpcija ugljen-dioksida se takođe smanjuje, pa se smanjuje stopa asimilacije ugljen-dioksida kod biljke. U zavisnosti od trajanja deficita vode, ova pojava može da smanji proizvodnju useva. Takođe može postojati interakcija sa drugim pojavama, kao što su toplotni stres, kada je isparavanje takođe smanjeno. Vodni stres je jedan od primarnih selektivnih snaga u evoluciji biljaka.



Slika 24. Biljke Artiplex se koriste sa dosta uspeha u zaustavljanju širenja pustinje

Izvor: Heshmati G. Ali, Squires Victor R., Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East, Springer Scvience & Business Media, 2013

Pošto su biljke prve izašle na kopno još u vreme paleozoika, njihov opstanak zavisio je od pronalaženja strateške ravnoteže između imperativa da se razvijaju i rizika od smrti od isušivanja. Ovaj razvoj favorizuje brzu apsorpciju atmosferskog CO, ali veća poroznost lista na CO_2 podrazumeva veći gubitak vode kroz transpiraciju (isparavanje). Vaskularne biljke su se prilagođavale između ovih suprotstavljenih zahteva tako što su formirale sofisticirane sisteme za regulisanje snabdevanja vodom (mreže ksilema) i gubitak vode (stome, stomate), koji zajedno održavaju hidrataciju biljke. Koordinacija između ksilema i stomatnog tkiva predstavlja preduslov da biljke funkcionišu na pravi način, u smislu izbegavanja „kvara hidraulike", i efikasno, u smislu korišćenja resursa.

Vodni deficit kod biljaka je pojava do koje dolazi kada je količina vode izgubljena transpiracijom veća od količine vode apsorbovane korenovim sistemom iz zemljišta. Biljke koje imaju veću toleranciju prema isušivanju su one koje su otpornije na sušu. Vodni stres je možda najzastupljenija selektivna sila koja deluje na drvenaste biljke, nanoseći im smrtnost kod bezvodnih zona u tropskim prašumama, i naročito pod promenljivim klimatskim uslovima. Izloženost biljaka vodnom stresu u uslovima isušivanja zemljišta određuje se statičkim alometrijama u obimu stabla, lisnoj površini i dubini korena, kao i dinamičkim ponašanjem stoma i ksilema kao odgovor na sve veći vodni stres. Vremenski interval zatvaranja stoma diktira kako će se rezerve vode u biljkama očuvati, dok sposobnost transportnog sistema ksilema da održava veći napon u vodenom stubu bez disfunkcije, zbog kavitacije ili narušavanja tkiva, definiše prag smrtnosti biljke kada će ona biti odsečena od vode koja ostaje u zemljištu. Ove strategije za regulisanje hidratacije čine osnovu empirijskog okvira da bi smo razumeli opstanak biljaka pod vodnim stresom. Adaptacija na suvu klimu mora da uključi koordiniranu evoluciju sistema stoma i ksilema i, kada se oni posmatraju zajedno, karakteristike ovih tkiva treba da nam otkriju prilagodljiv put ka opstanku u suvim klimatskim uslovima. Četinari (Pinales) nam pružaju odgovore da na ovo fundamentalno evoluciono pitanje. Žive vrste ove drevne grupe su malobrojne, ali su od velikog ekološkog i ekonomskog značaja. Četinari sadrže najstarije i najveće drveće, ali se danas 34 % četinarskih vrsta smatra ugroženim (Crvena lista Međunarodne unije za zaštitu prirode). Ksilemi četinara pokazuju ogromne varijacije u otpornosti na oštećenje pod vodnim stresom. Stoga, četinare treba bliže ispitati u pogledu kako je evolucija ksilema i stoma dala uspešnu funkcionalnu konfiguraciju za opstanak u suvim klimatskim uslovima.

8.1. Adaptacija poljoprivrede na klimatske promene

Pored ekoloških poljoprivrednih metoda treba nastaviti uzgoj useva sorti koje mogu da izdrže suše i da nastave dadaju pouzdan prinos. Postoji nekoliko metoda koje se trenutno koriste za razvoj useva koji sutolerantni na sušu: konvencionalni uzgoj pri kome se koriste markeriza pomoć pri selekciji (MAS) i genetski inženjering. Smatra se da otpornost na sušu kontroliše nekoliko gena koji često deluju simultano. Ovo važi ne samo za konvencionalne pristupe uzgoja, već i za MAS i genetski inženjering. Markeri za pomoć pri selekcijisu izuzetno korisna tehnika za uzgoj novih sorti. Oni omogućavaju da veliki broj gena (koji mogu da deluju zajedno u biljnom genomu) bude prebačen u jedan ciklus razmnožavanja biljaka, što znači da razvoj semena i oplemenjivanje napreduju brže nego kod tradicionalnog konvencionalnog uzgoja.

Polazna tačka za oplemenjivanje vrste je takođe važna. Na primer, neke sorte pšenice razvijene tokom Zelene revolucije imaju samo kratke korene, što smanjuje njihovu sposobnost otpornosti prema suši. Pomoć pri selekciji bi mogla da se nađe kod istorijskih ili tradicionalnih sorti koje seu otporne na sušu, koristeći veliku riznicu semena biljaka iz celog sveta što rade istraživački centri kao što su na primer Konsultativna grupa za međunarodna poljoprivredna istraživanja (CGIAR), Međunarodni centar za poboljšanje kukuruza i pšenice (Centro Internacional de mejoramiento de Maiz y Trigo - CIMMIT) ili Međunarodni institut Rajs (IRRI)). Konvencionalni uzgoj sorti i MAS već su uticali na razvoj sorti useva tolerantnih na sušu kroz konkretne programe (CIMMIT), ali još uvek njihov pun potencijal nije iskorišćen. Mnogi markeri povezani sa sušom (KTL) su mapirani u velikom broju kultura, uključujući pirinač, kukuruz, ječam, pšenicu, sirak i pamuk. Cele genomske sekvence kod pirinča dostupne su javnosti. MAS sada pomaže u uzgoju sortiotpornihna suše kodnekoliko kultura. Konvencionalno odgajani usevi tolerantni na suše su već na raspolaganju (razvijeni sa i bez MAS). Na primer, US Department of Agriculture (USDA) je već objavio vest da je uzgojena soja otporna na sušu razvijena korišćenjem MAS. Slede primeri komercijalno dostupnih, na sušu tolerantnih useva kukuruza, pšenice i pirinča.

Kukuruz

Konvencionalni varijetet kukuruza ZM521 je razvio CIMMIT.[202] Naučnici iz CIMMIT su otkrili skrivene genetske osobine koje omogućavaju da kukuruz izdrži sušu. ZM521 je sorta kukuruza koja ne samo da pokazuje izuzetnu otpornostprilikom nedostatka vode, već daje 30% do 50% više prinosa od tradicionalnih sorti u uslovima suše. Još jedna od prednosti ZM521 je strano-oplodnja. Za razliku od hibridnih i GE sorti kukuruza, semenke iz otvorenih strano-oplodnih oblika mogu da se sačuvaju i zasade i sledeće godine. Ovaj postupak koriste mali farmeri koji se često suočavaju sa ekonomskim ograničenjima pri kupovini novog semena. ZM521 semenke su sada besplatne i dostupne distributere širom sveta, a u nekoliko afričkih zemalja, uključujući Južnu Afriku i Zimbabve, ZM521 je odobren za gajenje na poljima.[203]

Pšenica

Sorte pšenice Drisdale i Rees su dva značajna primera koji pokazuju da konvencionalni uzgoj može da se koristi za razvoj sorti koje su otporne na sušu. Upotrebom konvencionalnih tehnika uzgoja, oplemenjivanje pšenice izvršili su naučnici iz Organizacije zaindustrijska istraživanja, Australija (CSIRO) i uspeli su da povećaju efikasnost iskorišćenja vode, važnu strategiju tolerancije na suše. Drisdale sorta, na primer, može da nadmaši druge sorte za 10% i 20% u sušnim uslovima, a do 40% kod veoma suvih uslova.[204] DNK markeri koji prate gene pšenice koji daju toleranciju na sušu se sada koriste za poboljšanje Drisdale sorte (Finkel, 2009). Pored toga, CSIRO tehnike se sada koriste za sadnju sakukuruzomkoji je tolerantan na sušu u podsaharskoj Africi.[205]

---

[202] CIMMYT, 2001. New maize offers better livelihoods for poor farmers. www.cimmyt.org/Research/Maize/map/developing_world/nmaize/new_maize.htm

[203] Vogel B, 2009. Marker-Assisted Selection: a non-invasive biotechnology alternative to genetic engineering of plant varieties. Report prepared for Greenpeace International http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/smart-breeding.pdf

[204] Finkel E, 2009. Making every drop count in the buildup to a blue revolution. Science 323: 1004-1005. News Foc

[205] Vogel B, 2009. Marker-Assisted Selection: a non-invasive biotechnology alternative to genetic engineering of plant varieties. Report prepared for Greenpeace International http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/smart-breeding.pdf

Pirinač

MAS 946-1 postao je prva sorta pirinča tolerantnog na sušu u Indiji. Da bi razvili novu sortu, naučnici sa Univerziteta za poljoprivredne nauke (UAS), Bangalore, Indija, ukrstili su duboko ukorenjen japonica pirinač sa Filipina sa "indica" sortom visoke rodnosti. Nova sorta troši do 60% manje vode nego standardne sorte. Pored toga, MAS 946-1 daje prinose uporedive sa konvencionalnim sortama.[206] Nova sorta je proizvod pet godina istraživanja tima koji je vodio Shailaja Hittalmani uz pomoć sredstava iz IRRI i Rokfeler fondacije. Pirinač otporan na suše pogodan jei za gajenje u Africi.U sušnim godinama, kao 2009. godine, oko 60% od pirinča ostalo je neobrađeno zbog nedostatka vode. Još jedna prednost ove sorte pirinča je u vezi sa njegovim kratkim periodom od sadnje do žetve koji omogućavafarmerima da sade i drugesorte, kao što su na primer mahunarke (grašak, sočivo), uljanu repicu ili lan. Pirinač koji je u stanju da se odupre suši plus dodatni rod ne bi samo doprineli boljim prihodima farmera, već bih i motivisati da ostanu na farmi umesto da se sele u ionako prenaseljene gradove.

8.2. Kriterijumi za odabir pustinjskih biljaka

Vegetacija može da bude oštećena ili potpuno uništena usled različitih faktora u sušnim i polu-sušnim područjima. Druge biljke retko se javljaju na peščanim dinama osim žbunja ili drveća. Biljke ne mogu da se razvijaju na površini suvih dina u vreme sušne sezone. Zavese protiv vetra se koriste za zaštitu zgrada, bašti, polja i drugih objekata od oštećenjazbog vetra. Mlada vegetacija zasađena na peščanam dinama bi nestalaukoliko ne bi postojala blokada. Ekološki najvažniji faktori životne sredine koji utiču na rast i distribuciju biljaka su topografija (nagib, nadmorska visina) i svojstva zemljišta. Odnos između vegetacije i faktora životne sredine povezan za stabilnost i održivost je od vitalnog značaja. Distribucija vegetacije i uspostavljanje biljnih zajednica zavisi od vrste tla i klimatskih promenljivih, visina, nagib, teksture i dubine zemljišta.

Pustinjske biljke obično zovu biljkama, koje rastu na peščanim dinama sa labavim teksturama tla ili na peščanim plažama. One uključuju trave, žbunje i drveće. Te biljne vrste

[206] Gandhi D., 2007

moraju biti u stanju da trpi brzu akumulaciju peska, poplave, pustinjske oluje, eroziju vetra i vode, da izdrže kolebanja temperature, sušu i nizak nivo hranljivih materija u zemljištu.

Postoji nekoliko osnovnih kriterijuma za odabir pustinjskih biljaka koji uključuju:

1. otpornost na hladnoću i na vrućinu: većina pustinjskih biljaka, kao što je na primer *Ammopiptanthus mongolicus* mogu da odole teškoj hladnoći i do - 25 °C i mogu da tolerišu temperature zemljišta od preko 60°C i površinske temperature od 70°C,

2. snažnu absorbciju sunčeve svetlosti: drveće *Atraphakis bracteata*, *Calligonum Caput-Medusa* veoma dobro rastu u pustinjskim oblastima,

3. otpornost na eroziju: mnoge pustinjske biljke su ponekad potpuno pokrivene pomeranjem peska, ali ako grančice biljke sadrže vodu, oni mogu da razviju pomoćne korene i tada može brzo da izraste nova biljka, kao što se dešava sa *Nitraria sp*, ako su koreni izloženi jakoj eroziji vetra, oni i dalje uporno rastu, kao što je to slučaj kod *Halokilon* i *Calligonum*,

4. snažno razvijen koren: glavni koren obično može da dostigne podzemni vodeni sloj, tako da najduži koreni imaju preko deset metara. Kod biljke *Halokilon*, glavni koren može da dostigne čak 13 metara, glavni koren *Alhagi sparifolia* ili *Calligonum mongolicum* može da dostigne 5 metara dužine, dok njen bočni koren može da dostigne čak i 25 metara,

5. otpornost na sušu i jalovost zemljišta: iako stopa sadržaja vode u peščanim dinama ne prelazi 2%, pustinjske biljke i dalje mogu da dobro rastu, kao što je to slučaj sa *Aureum limonium* koji može da snažno raste i cveta kada sadržaj vode iznosi samo1,68%. Endemske biljke imaju svoje mehanizme da se prilagode uslovima suše,

6. dug period rasta: pustinjske biljke obično niču početkom aprila i cvetaju u maju i julu, tada biljke rastu brže, a nakon septembra njihov rast je postepen.

Tabela 16. Odgovarajuće biljne vrste za različite vrste pustinja

Lokacija	Odgovarajuće vrste
Pustinja	Populus euphratica, Populus alba var. pyramidalis, Populus gansuensis, Reaumuria soongorica, Elaeagnus angustifolia, Caragana korshinskii, Hedysarum scoparium, Haloxylon ammondendron, Calligonum sp, Tamarix spp. Artemisa arenaria, Zygophyllum xanthoxylum, Atraphaxis bracteata
Peščane dine	Haloxylon ammondendron Bge., Tamarix ramosissima Ledeb, Hedysarum scoparium Fisch.et.Mey., Caragana korshinskii Kom, Calligonum arborescens Litv., C. Caput medusa Schenk, C. Mongolicum Turcz.
Sušno područje	Haloxylon ammondendron, Hedysarum scoparium, Caragana korshinskii
Polusušno područje	Salix matsudana, Populus canadensis, P. Simonii, P. Nigra var. italica, P. Alba var. pyramidilis, P. Nigra var. thevestina

Izvor: Anonymous, 2005

Postoje četiri glavna faktora koji utiču na uvođenje pustinjskih biljaka:

1. zona ili oblast, na primer kada se biljke koje rastu u stepskim oblastima uvedu u pustinjske regione, ove vrste mogu da prežive i da nastave da rastu zbog svojih korena. Međutim postoje izuzeci, dve vrste *Ariemisia halodendron i A. Vandanesis* ne mogu da rastu i opstanu u sušnoj sezoni i sušnoj godini zbog drugačijeg korena. Kada se pustinjske biljke uvedu u stepe, neke mogu da rastu, ali druge ne mogu zbog više padavina nego što je to slučaj sa pustinjskim regionima,

2. temperatura, posebno ako se uvode biljke sa drugih područja, tada temperaturu treba posmatrati kao glavni faktor,

3. ekološke serije: postoje četiri ekološke serije: keromorphi, hidrofit, halofitno i psamofitna u regionima pustinja. *Elaeagnus angustifola* i *Populus euphatic* obično rastu u regionima u kojima na raspolaganju postoje podzemne vode. Druge vrste kao što su *Hedisarum scaparium* i *Caragana korshinskii* (keromorphi biljke), ako se

uvedu u regione u kojima je nivo podzemne vode visok, korenje kod ovih biljaka će biti oštećeno,

4. sektor peščanih dina: pokrivač peska može da ubrza uzgoj *Pasmmophite*. Međutim, neke biljke mogu da odole pokrivaču od peska, a druge ne.

Prirodni uslovi u raznim pustinjskim oblastima razlikuju se od mesta do mesta i moraju da budu uzeti u obzirprilikom odabira odgovarajuće vrste za sadnju na peščanim dinama. Treba dati prednost biljkama koje su otpornena suvu klimu i vetar, duboko ukorenjene i brzo rastuće.Njihovo grananje treba da ide od dna biljke. Prilikom izbora odgovarajućih vrsta, sledeće stavke treba uzeti u obzir:

1. izbor vrsta koje rastu u obližnjim oblastima,
2. izbor lokalne vrste,
3. izbor vrste sa visokim ekonomskim vrednostima,
4. izbor vrsta koje su dobre zafiksiranje peska i
5. uklonjena vegetacija sa dina je rezultat prekomerne ispaše i sečenja, dakle treba birati biljke koje nisu pogodne za ispašu stoke.

9. Budući razvoj poljoprivredne proizvodnje u Libiji

Smanjivanje rezervi kopnene vode u Libiji, posledica je ne samo globalnog otopljenja, nego i uništavanja prirodne šumske i žbunaste vegetacije što dovodi do erozije zemljišta i gubitka njegovog potencijala za akumulaciju veće količine vodnih rezervi. Sa klimatskim promenama, poljoprivreda u Libiji će morati da se prilagodi promeni režima padavina. Voda je najvažniji elemenat potreban za uzgajanje hrane. Kao što smo već videli, klimatske promene imaju za posledicu manje i više neredovne padavine, posebno u regionima gde je sigurnost hrane veoma mala.[207] Preko 60% svetske hrane se proizvodi na farmama koje zavise od padavina koje pokrivaju 80% svetskih croplands. U Africi varijabilnost klime već ograničava poljoprivrednu proizvodnju, 95% hrane dolazi sa farmi koje zavise od padavina. U Južnoj Aziji, gde milioni malih proizvođača zavisi od navodnjavanja, klimatske promene će drastično uticati na protok vode u rekama, kao i na podzemne vode, koje su najvažnije za sisteme za navodnjavanje i ruralnu ekonomiju.[208] Godina 2009. je u Meksiku bila najsuvlja godina u poslednjih sedam decenija, što je imalo ozbiljne društvene i ekonomske uticaje.[209] Klimatski modeli predviđaju da će se u Meksiku suše nastaviti kao posledica globalnog zagrevanja.[210] Povećanje temperature i manje padavina će pogoršati raspodelu vode čije su količine već na kritičnom nivou.[211] Siromašna ruralna i suva područja će najviše da stradaju od ovih promena što će zahtevati jeftine i pristupačne strategije za adaptaciju na ovakve vremenske uslove. Suše tokom glavne poljoprivredne sezone u istočnoj Africi, uključujući Etiopiju, Keniju, Burundi, Tanzaniji, Malavi, Zambije i Zimbabve, već su izazvale manjak padavina od oko 15% između 1979. i 2005. godine, što je praćeno drastičnim gubicima u proizvodnji hrane i povećanjem nesigurnosti hrane.[212] Suše tokom glavnepoljoprivredne sezone u tropskim i sub-tropskim područjima će postati još verovatnije u bliskoj budućnosti, i

[207] Lobell D.B, 2009
[208] Nellemann i drugi, 2009
[209] Rojters, 2009
[210] Siger i drugi., 2009
[211] Thomas, 2008
[212] Funk i drugi., 2008

imaće opasne posledice po ljudsko društvo (Funk i dr., 2008, Lobell i dr., 2008).[213] Lobell i drugi (2008) predviđaju opadanje padavina od oko 10% u Južnoj Aziji do 2030. godine, što će za rezultat imati smanjenje proizvodnje pirinča i pšenice od oko 5%. Funk i drugi (2008) predviđaju da će ove pojave imati potencijalne uticaje na povećanje broja pothranjenih ljudi u istočnoj Africi od 50% već oko 2030. godine.

Sa nestašicom vode kao glavnim ograničenjem za rast biljaka, one su razvile, tokom miliona godina, prirodne mehanizme da se izbore sa sušom. Ovi mehanizmi su kompleksni i veoma raznovrsni, a polaze od poboljšanog rasta korena u kontroli gubitka vode u listovima. Često uzgoj gajenih useva pod idealnim uslovima dovodi do gubitka tih osobina koje omogućavaju suočavanje biljke sa malo vode. Proizvodnja većih industrijskih monokultura stimulisanih dodavanjem agrohemikalija i masivnim navodnjavanjem, smanjila je mogućnost biljnih vrsta da se izbore sa nedostatkom vode. Međutim, ova mogućnost je još uvek prisutna kod nekih domaćih biljnih sorti i divljih srodnika. Na primer, naučnici su pokazali da ukrštanjem divljih srodnika sa gajenim paradajzom mogu da dobiju veće prinose čak i do 50% u uslovima suše.[214] Osim uzgoja novih sorti, postoje brojne, ekološke, poljoprivredne metode koje pomažu poljoprivrednicima da se nose sa manje i više neredovnim padavinama. Biodiverzitet i zdravo zemljište je centralni ekološki pristup da poljoprivredna proizvodnja bude više otporna na sušne uslove. Na primer, jednostavna sadnja kukuruza sa stabljikama mahunarki pomaže zemljištu da duže zadrži vodu nego ako je posađen samo kukuruz.[215] Cilj je izgradnja elastičnog sistema koji je u stanju da izdrži perturbacije i može da se obnavlja, izgradnjom poljoprivrednog sistema zasnovanog na biodiverzitetu. Poljoprivrednicima širom sveta potrebna je veća podrška od vlade i poljoprivrednih istraživača da se kreće u pravcu elastičnih ekoloških poljoprivrednih sistema, kao što je nedavno priznato od strane Ujedinjenih nacija za životnu sredinu.[216]

Dve decenije istraživanja su pokazale da je otpornost na klimatske katastrofe blisko povezana sa nivoom biodiverziteta farme.[217] Modeli klimatskih promena jasno predviđaju još više suše u mnogim regionima u budućnosti, ali u isto vreme sa povećanom mogućnošću

[213] Funk i drugi., 2008, Lobell i drugi., 2008
[214] Gur A. i Zamir D., 2004, str. 245
[215] Makumba W., 2006, str. 85-92
[216] Nellemann C., i drugi 2009
[217] Altieri M.A., i Koohafkan P., 2008

ekstremnih događaja, kao što su obilnije padavine, sa velikim posledicama po useve.[218] Naučnici su izračunali da će se poljoprivredni gubici u SAD, zbog velikih padavina i viška vlage u zemljištu, udvostručiti do 2030. godine.[219] Prilagođavanje promenama u prosečnim klimatskim uslovima, kao što je povećanje srednje temperature vazduha kako se približava ekvatoru, obično zahteva promene u agronomskoj praksi, kao što su nove sorte semena. Nasuprot tome, prilagođavanje projektovanog povećanja klimatskih promena, više poplava i više suša, će zahtevati posebnu pažnju na stabilnost i otpornost biljne proizvodnje. U mnogim regionima, poljoprivrednici bi imali više koristi od drugačijeg sistema obrezivanja biljaka da se obezbedi stabilnost proizvodnje tokom dužeg vremenskog perioda, nego da maksimiraju proizvodnju za godinu dana, jer na taj način obezbeđuju manji rizik i sigurnije prihode u neizvesnim vremenskim uslovima. Prakse koje čine tlo bogatije organskim materijama u stanju su da više održe vlažnost zemljišta i da smanje eroziju tla. Pored povećanja stabilnosti proizvodnje i otpornosti na više suše i / ili poplava u bliskoj budućnosti, takođe doprinose ublažavanju klimatskih promena kroz uzimanje ugljenika iz zemljišta. Naučnici veruju da su prakse koje dodaju ugljenik u zemljište, kao što je upotreba mahunarki, „zelenog đubriva“, zaštitno obrezivanje, ključni faktori za povećanje ugljenika u zemljištu i vode ka očuvanju zemljišta.[220]

Stručnjaci predlažu da se u cilju više bolje hrane za čovečanstvo obezbedi ekološka otpornost, potrebna je „zeleno-zeleno-zeleno“ revolucija koja se zasniva na povećanju produktivnosti u oblastima gde siromašni seljaci implementiraju znanje o očuvanju vode i tla. Centralna tema ove revolucije će biti bolje korišćenje „zelene vode“ (na primer, voda kao kišnica i vlaga iz zemljišta, za razliku od navodnjavanja „plavom vodom“ iz rezervoara ili podzemnih voda), da se poveća količinu hrane koja može da se uzgaja bez navodnjavanja. Kao što je prikazano u istraživanju u Bocvani, prinos kukuruza može biti udvostručen usvajanjem praksi kao što su aplikacije stajnjaka i smanjeno oranje.[221]

Navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta vodom sa visokim salinitetom ima veliki uticaj na razvoj poljoprivrede i bezbednosti hrane u Libiji. Libija mora da traži rešenja za ograničavanje prekomerne upotrebe vodnih resursa primenom savremenih, visoko-efikasnih sistema za navodnjavanje, kap po kap ili sličnih. Drugi način da se poljoprivreda u Libiji

[218] Bates B.C., i drugi 2008, str.210
[219] Rosenzweig C. i Tubiello F., 2007, str. 855-873
[220] Boddey R.M. i drugi, 2010, str. 784-795
[221] SIWI, 2001

suoči sa sve većom potražnjom za vodom može biti pomoću unapređenja svojstva zemljišta koje treba da više zadržava vodu, čime se smanjuju poljoprivredne potrebe za vodom. Na primer, dodatak za vlaženje peska u Egiptu poboljšao je fizičke osobine i rast biljaka. Iako Libija koristi daljinsko očitavanje podataka o poljoprivrednom zemljištu, usvajanje precizne poljoprivrede (tehnički sistem za upravljanje poljoprivrednom zasnovan na znanju) može biti budućnost upravljanja usevima u Libiji. 2012. godine, usvojen je sporazum između libijske vlade i Međunarodnog centra za poljoprivredna istraživanja u suvim oblastima (ICARDA) da se identifikuje nekoliko prioriteta za budućnost u Libiji, posebno na upravljanje navodnjavanjem i proizvodnjom žitarica, ali sve odloženo zbog građanskog rata. Libija je obezbedila 71 milion dolara za finansiranje od strane FAO u 2012. godini za razvoj različitih oblasti u agronomiji, kao što su: biljna proizvodnja, upravljanje pesticidima, razvoj semena i upravljanje prirodnim resursima da bi se povećala proizvodnja hrane. Zbog nesigurnih okolnosti u zemlji FAO programi su svedeni na minimum.

10. Analiza prikupljenih podataka

Postupak nastanka dezertifikacije je dobro poznat, ali nije u potpunosti razjašnjen.[222] Posledice dezertifikacije smanjuju sposobnost zemljišta da podrži život i smanjuje biodiverzitet. Ranije smo naveli da postoje prirodni i veštački procesi koji pokreću proces dezertifikacije.[223] Prirodni uzroci dezertifikacije uključuju klimatske faktore, kao što je nizak nivo padavina i visoke temperature, pojavu suše, i erozije voda ili vetra. Ljudske aktivnosti koji mogu da izazovu dezertifikaciju uključuju preteranu kultivaciju i ispašu, seču šuma i loše upravljanje vodama.[224] Williams i Saunders su primetili da prirodni faktori, kao što su geološka orijentacija zemljišta i procesi koji dovode do globalnog zagrevanja, mogu da olakšaju degradaciju zemljišta.[225] Abahussain i drugi su pružili jasne okvire glavnih pokretačkih snaga (prirodnih i ljudskih) koji pomažu pojavu dezertifikacije u arapskom region, a koji se može primeniti i na druge regione.[226]

Kako proces dezertifikacije smanjuje potencijal zemljišta, identifikovanje procesa degradacije je od vitalnog značaja pod uslovom da poljoprivredno zemljište treba da se sačuva i sanira bez obzira na stepen degradacije. Postoje dokumentovani načini da se ova identifikacija procesa degradacije i ostvari u realnim situacijama, na terenu, a koja može da se primeni u Libiji.[227] Sistem (Remote Sensing - RS) za daljinsko očitavanje se koristi za otkrivanje i praćenje procesa degradacije, sa mogućnošću da se pokriju široke oblasti i predstavlja dragocen alat za procenu ključnih indikatora dezertifikacije.[228] Monitoring i mapiranje širenja pustinje je najbolji način za kontrolu i zaustavljanje procesa dezertifikacije u Libiji. Ova tehnika se primenjuje za praćenje trendova degradacije zemljišta, kao i za identifikaciju i karakterizaciju peščanih dina i njihovu vremensku dinamiku pomeranja.[229] [230]

---

[222] Sardinha, R. M. A. 2008, str. 21-44
[223] UNCCD, 1994
[224] Li, S., i drugi 2007, str. 473-485
[225] Williams, J. i Saunders, D. A., 2003, str. 1-17
[226] Abahussain, A. A., i drugi 2002, str. 521-545
[227] Sun, D. i drugi 2005, str.169- 188
[228] ibid
[229] Collado, A., i drugi 2002, str.121-133
[230] Lam, D., Remmel, T. i Drezner, T. 2010, str. 1-13.

Tabela 17. Glavne pokretačke snage koje doprinose pojavi dezertifikacije u Libiji i njihov uticaj

Uzroci	Pojave	Manifestacije		
Rast polulacije, visok natalitet, imigracije	Intenzivna poljoprivredna proizvodnja	Degradacija zemljišta	Povećanje saliniteta zemljišta	Povećanje nedostatka samodovoljnosti proizvodnje hrane
	Povećenje zahteva za vodom	Degradacija vodnih resursa (kvalitativna i kvanititativna)	Promena režima padavina, poremećen hidrološki ciklus	Smanjenje rezervi pitke vode
	Povećan zahtev za energijom	Deforestacija	Smanjenje zaštitnog biljnog pokrivača	Smanjenje biodiverziteta
	Predimenzionisano stočarstvo	Prekomerna ispaša	Zemljište više izloženo eroziji vetra i vode	Povećan rizik erozije zemljišta
Rat	Povećanje siromaštva, zagađenje ekosistema	Uništavanje ekosistema, brza degradacija vodnih i drugih resursa	Migracije stanovništva, ekološke izbeglice	Sociološko-ekonomski faktori
Klimatske promene, globalno zagrevanje, povećanje isparavanja i smanjenje kondenzacije, povećanje nivoa okeana i mora	Smanjenje padavina, povećanje pojave suša, degradacija obalnih područja	Vodni deficit, smanjenje samodovoljnosti proizvodnje hrane, uticaj na režim padavina i biodiverzitet, sociološko-ekonomski faktori	Poremećni režimi padavina i hidrološki ciklusi	Uticaj na ciklus kruženja ugljovodonika

Izvor: istraživanje autora

Za poslednjih dvadeset godina sateliti su pružili podatke za globalno nadgledanje koji su važni za poboljšanje našeg razumevanja procesa dezertifikacije.[231] Problem dezertifikacije je sve veći iz godine u godinu, što je dovelo do generisanja brojnih

[231] Al-Harbi, K., 2010, str. 37-42

studija koji se odnose na upotrebu tehnika daljinske detekcije na globalnom nivou.[232] Prednosti korišćenja RS tehnologije uključuju uštede vremena, široku pokrivenost (satelitsko daljinsko očitavanje obezbeđuje izvor podataka na velikim površinama ili regionima), brzinu otkrivanja, lakši, dugoročni monitoring pokrivenosti zemljišta i zemljišne upotrebe.[233] Ove tehnike mogu da daju slike različite rezolucije, a koje mogu biti niske (NOAA-AVHRR), srednje (Landsat TM, Landsat MSS i IRS-I, ISS-II) i visoke (SPOT, IKONOS, KuickBird, GeoEie- 1, Worldviev-1, and WorldViev-2).

Landsat slike se često koriste da se pokaže uticaj dezertifikacije na ljude i životnu sredinu. Veća rezolucija slike je u stanju da detektuje više detalja za bolju preciznost, a na taj način se obezbeđuje preciznija analiza slike. Podaci koji se dobiju pomoću tehnologije RS mogu se koristiti kao ulaz u geografski informacioni sistem (GIS) za dalju analizu i poređenje sa drugim podacima prikupljenim prostorno ili vremenski, odabir vrste podataka za posebne potrebe (zemljište, vode, ili vegetacija). Integrisanje GIS-a sa RS-om pruža vredne informacije o prirodi promena zemljišnog pokrivača, posebno za velike površine i prostorni raspored različitih zemljišnih pokrivača i njihovih promena.[234] RS i GIS postaju vitalna komponenta primarne analize i izvor informacija, uključujući peščane oblasti, mapiranje urbane upotrebe zemljišta, dinamiku ekosistema, kao i geološko praćenje prirodnih nepogoda kao što je globalno zagrevanje.[235]

Postoji nekoliko ključnih indikatora ili pokazatelja procesa dezertifikacije, a za koje se daljinsko očitavanje može koristiti za detekciju, monitoring, i izradu karata pogođenih područja. Promena vegetacije i korišćenje zemljišta, suša, zemljište, erozija, i urbanizacija su najčešći indikatori procesa dezertifikacije koji se koriste od strane mnogih istraživača:

1. Praćenje zemljišnog pokrivača i/ili korišćenje poljoprivrednog zemljišta: podaci sa satelita su se pokazali korisnim za studije o vegetaciji, bilo da se radi o njegovom sastavu ili upotrebi. Proširenje poljoprivrednih površina predstavlja potencijalni uticaj na životnu sredinu, na rezerve i kvalitet vode, kao i na hemijske i fizičke osobine zemljišta. RS tehnike se sve više koriste za praćenje promene korišćenja poljoprivrednog zemljišta, a samim tim služi i za praćenje procese dezertifikacije u

[232] Shalaby, A. i Tateishi, R., 2007, str. 28-41
[233] Shalaby, A. i Tateishi, R., 2007, str. 28-41
[234] Abbas, A. i Khan, S., 2007, str. 2632-2638
[235] Sun, D., i drugi. 2005, str. 169- 188

polu-sušnim i sušnim područjima. Korišćenje zemljišta i poljoprivrednog zemljišta su efikasni indikatori jer mogu da se lako identifikuju na satelitskim snimcima. Na primer, promene u sastavu humusa kao vegetacionog pokrivača mogu se identifikovati kroz analizu kompozita boja. Smanjenje područja prirodne vegetacije je u direktnoj vezi sa povećanjem korišćenja poljoprivrednog zemljišta. Loše upravljanje korišćenjem zemljišta i loše poljoprivredne prakse, uključujući i prekomernu ispašu, nepravilno navodnjavanje, rudarstvo i seča drveća za domaću upotrebu imaju negativan uticaj na zemljište što može dovesti do dezertifikacije. Ovakve pojave mogu da se detektuju korišćenjem daljinske detekcije. Indeks normalizovane razlike vegetacije (NDVI) potiče od snimaka RS koji je korišćen za praćenje promena u biljnom pokrivaču, a nastao je na osnovu obrazaca i stanja dezertifikacije u različitim studijama.[236] Sve je više dokaza da dodavanje crvenog spektralnog opsega može da poboljša tačnost i osetljivost studija, posebno u oblastima sa niskim vegetacionim pokrivačem, kao što je to slučaj u polu-sušnim i bezvodnim područjima.[237] [238] Satelitski snimci mogu da se koriste za procenu degradacije ekosistema merenjem količine padavina (RUE), koja se često koristi kao indikator stanja biljnog pokrivača.[239] Smanjenje RUE odražava smanjenu sposobnost vegetacije da se transformiše vodu (i hraniva) u biomasu. Nastali gubitak vegetacionog pokrivača smanjuje biljkama dostupnost nutrijenata i zbog sabijanja zemljišta. Hein i Ridder, su međutim istakli da mnoge studije RS koriste RUE, ali ignorišu odnos između godišnjeg variranja padavina i RUE. U poljoprivrednim istraživanjima RS i pomoćni podaci moraju da budu komplementarni. Dostupnost brzo dobijenih i efikasnih rezultata mogu pomoći poljoprivrednicima u njihovom planiranju i donošenju odluka u toku sveobuhvatnog upravljanja i planiranja poljoprivrednom proizvodnjom.

2. Suša nastaje kada neka oblast konstantno trpi nedostatak ili smanjenje padavina nego što je to inače normalno i često je povezana sa degradacijom zemljišta, pa zato predstavlja ključni faktor u procesu dezertifikacije.[240] Satelitsko daljinsko očitavanje ima sposobnost da nadgleda dostupnost vlage za biljke, vrstu i stanje zemljišnog

[236] Weiss, E., i drugi 2001, str. 1005-1027
[237] Hein, L. i Ridder, D. E., 2006, str. 751-758
[238] Kundu, A. i Dutta, D. 2011, str. 21-33
[239] Hein, L. i Ridder, D. E. 2006, str. 751-758
[240] El-Hassan, 2004, str. 1-15

pokrivača u regionalnim razmerama tokom dužih perioda. Daljinska detekcija obezbeđuje efikasno sredstvo za praćenje za procenu nivoa stresa vegetacije kao pokazatelja suše, obezbeđujući sredstva za odabiranje rešenja u regionalnom razmerama.[241] RS tehnike se koriste za otkrivanje i procenu meteoroloških suša. NOAA-AVHRR se najčešće primenjuje za istraživanje suše, koristeći kombinovanu moć NDVI (trake refleksije) i Land Surface Temperature (LST) (termo trake).[242] Ostali pokazatelji u vezi sa sušom koji se najčešće koriste za identifikaciju i praćenje područja koja su pogođena sušom su integrisani ili standardizovani NDVI, Indeks globalne vegetacije (GVI), i Indeks stanja vegetacije (VCI). Baiarjargal i drugi[243] i Palmer i van Rojen[244] koriste Promenu analize vektora (CVA) da pokažu pravac i veličinu promene suše i dezertifikacije. Ova analiza ima prednost u vremenskoj kompresiji niza podataka sa drugim metodama detekcije promena.

3. Zemljište; RS slike se koriste za određivanje svojstva zemljišta u studijama dezertifikacije.[245] Osetljiva zemljišta su podložna eroziji pa, samim tim, pojavi dezertifikacije zbog klimatskih varijacija. Procesi koji izazivaju uspon i pad u nivou bitnih komponenti zemljišta može dovesti do degradacije zemljišta. Mapiranje degradacije zemljišta korišćenjem Indeksa veličine zrna (GSI) humusa ima potencijal kao sredstvo za procenu degradacije zemljišta i pojave procesa dezertifikacije. Hill je identifikovao područje izobilja finog peska u Kini koristeći GSI.[246]

4. Salinitet zemljišta je veliki problem za razvoj poljoprivrede u suvim i polu-suvim područjima, jer zemljišta postaju neproduktivna, izaziva se degradacija zemljišta i dezertifikacija. Na primer, na Albatinah obali u Omanu glavni razlozi za 'pojavu dezertifikacije su povećanje saliniteta zemljišta, kao i vrsta zemljišta koja hje odigrala važnu ulogu u ubrzavanju procesa dezertifikacije.[247] Tehnika daljinske detekcije može da bude efikasno sredstvo za detektovanje i mapiranje saliniteta zemljišta. Indekse saliniteta tla (SSI) koristili su Abbas i Khan 32 da bi detektovali salinitet degradiranog

[241] Karnieli, A. i Dall'Olmo, G. 2003, str. 22-38
[242] ibid
[243] Bayarjargal, Y., i drugi 2006, str. 9-22
[244] Palmer, A. R. i van Rooyen, A. F., 1998, str.143-153
[245] Orueta, A. P. i Ustin, S. L., 1998, str. 170-183
[246] Hill, J. i drugi. 2006, str.. 15-22
[247] Al-Balooshi, 2003, str. 30-60

zemljišta ukazujući da je određivanje saliniteta zemljišta bilo otežano u polusušnim i sušnim oblastima sa niskim rastinjem i niskom vlažnosti.[248]

5. Erozija; dezertifikacija smanjuje pojas vegetacije i povećava eroziju tla, jer je golo zemljište više izloženo eroziji vetra i vode.[249] Erozija je proces koji uključuje vremenske uslove, raspadanje, abraziju, koroziju i transport materijala daleko od površine zemlje. U otkrivanju snage erozije i obim pojave širenja pustinja, moderne metode angažuju osetljive satelitske snimke za precizne metode praćenja stanja biljnog pokrivača i suvoće zemljišta.[250] Ljudske aktivnosti, uključujući krčenje šuma je glavni izvor erozije u polusušnim i sušnim oblastima kao što je dokazano u u Kini, i na Bliskom Istoku.[251] Daljinska detekcija je ključna komponenta za praćenje dinamičkih procesa eolske erozije. Snage sezonskih promena vetra su faktori koji doprinose dinamičnoj prirodi pokreta peščanih dina, kao deo procesa erozije vetra u Kini.[252]

6. Urbanizacija čini proces dezertifikacije nepovratnim. Povećana urbanizacija, zbog ekonomskog razvoja, kao i povećanje populacije vrše pritisak na ekološki krhka zemljišta što može da dovede do dezertifikacije. Povećanje ljudske populaciju stvara veliku potražnju za resursima kao što su rezerve podzemnih voda, domaća hrana i voda, što dovodi do ozbiljnog ugrožavanja životne sredine. Remote Sensing tehnike se koriste za klasifikaciju korišćenja zemljišta i urbanog razvoja radi otkrivanja uticaja urbanog rasta na dezertifikaciju.[253] Praćenjem promena na životnu sredinu korišćenjem LANDSAT slike u periodu od 15 godina u Keniji, detektovane su velike površine sa povećanom erozijom, a glavni uzrok degradacije zemljišta je urbani rast. Shalabi et al. 34 je u svom radu naveo sa se oko 20 000 ha vrlo plodnog poljoprivrednog zemljišta godišnje gubi zbog prevelikog urbanog razvoja u Egiptu.[254] Indeksi vegetacije koji se najčešće koriste za otkrivanje pojave dezertifikacije su merenje rasta i stresa biljaka, merenje sloja vegetacionog pokrivača, proizvodnja biomase, upotrebom multispektralne analize satelitskih podataka. Promene u indeksu vegetacije mogu da pokažu osetljive, promenljive procese degradacije zemljišta i

[248] Abbas, A. i Khan, S., 2007, str. 2632-2638
[249] Romero Diaz, A., i drugi 1999, str. 1243-1256
[250] Chen, Y., i drugi 2004, str. 207-392
[251] Dregne, H. E., 1986, str.. 4-34
[252] Sun, D., i drugi, 2005, str. 169- 188
[253] Pellikka, P. K. i drugi 2005, str. 223-232
[254] Shalaby, A., i drugi 2004, str. 375-383

dezertifikacije. NDVI se obično koristi za procenu stanja vegetacije i omogućava uspostavljanje osnova za normalnu vegetacionu produktivnost za širi region. Postoje mnogi faktori koji mogu uticati na NDVI indeks (od vlažnosti tla do aktivnosti fotositeze). Kundu i Dutta su, koristeći NDVI vremenski trend, uz analizu dugoročnih padavina, pokazali postepenu dezertifikaciju kao složenu posledicu kako klimatskih, tako i antropogenih faktora.[255]

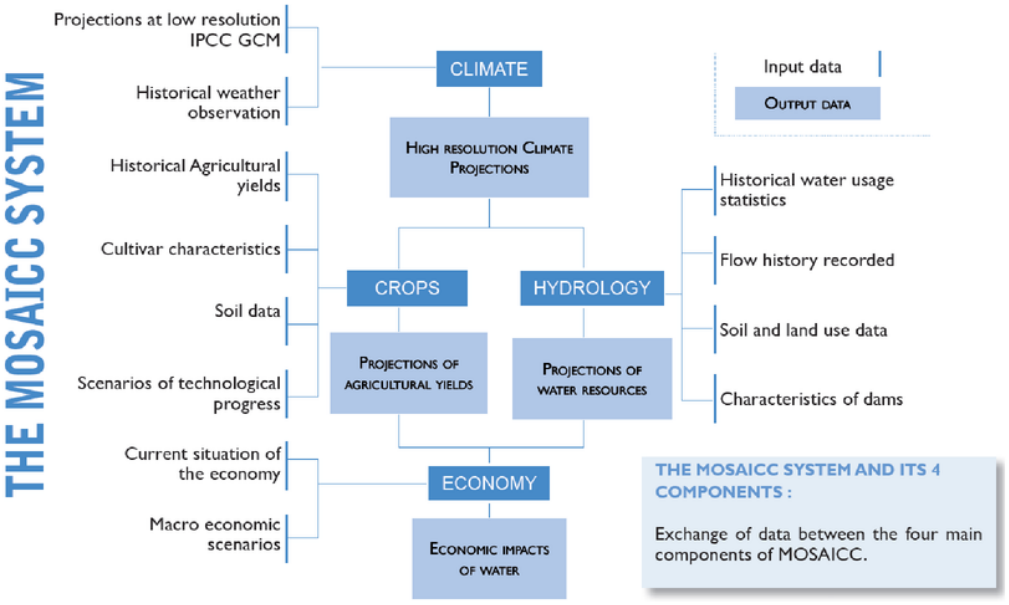
Daljinska detekcija podrazumeva korišćenje automatizovanih uređaja montiranih na povišenoj platformi (satelitu). Podaci prikupljeni daljinski, kao što je satelitski snimak, zahtevaju korektivnu obradu i odgovarajuću analizu pre upotrebe podataka za procenu konkretnog problema. Daljinsko očitavanje je ubrzalo studije o pustinjama, što omogućava donošenje odluka u preduzimanju koraka za smanjenje degradacije zemljišta. Tačnost podataka je važna da pomognu promenu državne ekološke politike i uspostavljanje nove upravljačke strukture neophodne za kontrolu procesa dezertifikacije. Remote Sensing tehnike mogu da pomognu u složenom zadatku procene i praćenja širenja pustinje u Libiji.

Nakon detekcije procesa dezertifikacije potrebno je da se taj proces zaustavi. U tom pogledu izdvojićemo primer Maroka koji je prvi krenuo u borbu sa dezertifikacijom uz pomoć modela MOSAIC. Ovde smo izdvojili ovu zemlju pre svega zbog velike sličnosti sa Libijom, geografske blizine, tako da iskustva Maroke mogu da budu, po našem mišljenju, od dragocene važnosti za Libiju i donošenje sveobuhvatnog modela borbe protiv dezertifikacije u Libiji. Iako je Maroko zemlja sa niskom emisijom štetnih gasova, veoma je podložna uticaju klimatskih promena, baš kao i Libija, pre svega zbog specifičnosti geografskog položaja i raznovrsnosti ekosistema. Maroko je veoma rano postao svestan ove opasnosti i postupao je u skladu sa merama koje su preduzete na globalnom nivou, a u okviru Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (UNFCCC). Zajedno sa FAO u Maroku, na osnovu vizije zemlje i u partnerstvu sa nacionalnim institucijama, napravljena je strategija održivog upravljanja prirodnim resursima u cilju poboljšanja životnog standarda stanovništva u zemlji, sve u svetlu klimatskih promena, što je Maroko postavio kao jedan od svojih prioriteta. Od 2014. godine, FAO je u Maroku razvio informacioni sistem poznat kao MOSAICC "Sistem modelovanja uticaja klimatskih promena na poljoprivredu" dizajniran kao model buduće evolucije ekonomije zemlje i budućih promena u poljoprivrednim prinosima prema različitim scenarijima klimatskih promena. Kolaborativno i multidisciplinarno

[255] Kundu, A. i Dutta, D., 2011, str. 21-33

MOSAICC je sistem koji omogućava Maroku da proceni potencijalne uticaje klimatskih promena na poljoprivredu pod različitim scenarijima, uzimajući u obzir četiri komponente: klima, agronomija, hidrologija i ekonomija. Ove komponente kombinuju modele i alate za obavljanje svakog koraka studije uticaja. Oni takođe odgovaraju različitim profilima korisnika, kao i za proizvodnju podataka i upravljanje promenama tih podataka.

Pilot projekat u Maroku omogućio je prvu kompletnu instalaciju MOSAICC v.1.0 alata u partnerskim institucijama Maroka, odnosno Nacionalnom institutu za agronomska istraživanja (INRA), Direkciji za strategiju i statistiku Ministarstva poljoprivrede, pomorstva i ribarstva, Upravi za nacionalnu meteorologiju i Upravi ministarstva za planiranje voda i za borbu protiv dezertifikacije. MOSAICC predstavlja jedinstven multidisciplinarni i verifikovan izvor klimatskih podataka u Maroku koji je postigao veliki uspeh. MOSAICC je izrađen u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama kao pokretačka snaga za mobilizaciju Maroka u cilju da njena teritorija i civilizacija postanu otporniji na promenu klime osiguravajući brzu tranziciju ka ekonomiji sa niskom potrošnjm ugljovodonika. MOSAICC je takođe jedna od 4 komponente inicijative "Triple A" pokrenute od strane Maroka za podršku drugim afričkim zemjama, što je važno i za Libiju.



Slika 25. Struktura sistema MOSAICC

Izvor: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/FAO-countries/Maroc/docs/2017-CC-FAO-EN.pdf

Maroko pripada zemljama koje su najviše pogođene dezertifikacijom sa suvom i stepskom klimom na više od 93% svoje teritorije, slično kao i Libija. Kao i većina zemalja na afričkom kontinentu, Maroko je suočen već nekoliko decenija sa izraženim klimatskim promenama. Prema podacima Visokog komesarijata za vode i šume i borbu protiv dezertifikacije Maroka (HCEFLCD), na 8,7 miliona hektara korisnog poljoprivrednog zemljišta u Maroko bi erozija mogla da ima sve veći uticaj. Uzroci erozije su višestruki: kombinacija prirodnih i antropogenih faktora poput nepravilnog režima padavina, prekomerna ispaša, nizak vegetacioni pokrivač, preterana seča šuma ili neodgovarajuće tehnike poljoprivredne proizvodnje. U pokušaju da se zaustavi fenomen erozije, nastao je prvi pilot projekat sa ciljem borbe protiv siromaštva i dezertifikacije (koji najčešće idu ruku pod ruku) kroz uporedno upravljanje slivovima uspostavljen 2010. godine. Projekat je pokrenula HCEFLCD uz podršku UN (FAO) i finansiranje Španske agencije za međunarodnu razvojnu saradnju (AECID). Maroko je tražio, i dobio, tehničku podršku FAO za pripremu samita COP 22 održanog u Marakešu u novembru 2016. Samit je organizovan u cilju jačanja akcija u korist šuma u mediteranskom Sahel regionu, a u kontekstu klimatskih promena (ABI inicijativa), dok je Maroko predstavljen na COP 22 kao država koja može da posluži kao primer ostalima za pokretanje inicijativa "Triple A", "Durable Oasis" i "Blue ribbon". Na COP 22 FAO je pokrenula Globalni okvir za rešavanje nedostatka vode u poljoprivredi, kao i tri akciona plana o šumama, okeanima i poljoprivrednoj i prehrambenoj sigurnosti, sve u cilju promocije inovativnih rešenja za smanjenje uticaja klimatskih promena na šume, poljoprivredu i ribarstvo.

Borba protiv klimatskih promena podrazumeva uspostavljanje mera fokusirnih na smanjenje ugroženosti ekonomskih sektora, zajednice i prirodnog okruženja kroz jačanje njihovih kapaciteta da se prilagode klimatskim ograničenjima. U tom smislu su u Maroku usvojeni različiti programi i strategije, koje bi, po našem mišljenju, mogle da se bez problema primene u Libiji, naravno posle rešavanja trenutne, veoma loše, političke situacije:

1. Voda; klimatske promene značajno utiču na dostupnost vodnih resursa. Maroko je najpre ustanovio potrebe stanovništva koji se mogu menjati u narednim

decenijama, zatim je realizovao svoju Nacionalnu strategiju o vodama do 2030. godine sa glavnim ciljevima:

a) upravljanje potražnjom i efikasnim korišćenjem vode kroz:

- program štednje vode za navodnjavanje,
- program uštede vode za piće, sa podsticajima za upotrebu efikasnije prakse,
- program upravljanja i razvoja snabdevanja koji podrazumeva izgradnju 60 velikih brana radi mobilzacije 1,7 milijardi m^3 vode godišnje i izgradnju većeg broja malih brana,

b) program prenosa sirovih vodnih resursa da severa na jug (800 miliona m^3/god),

c) mobilizaciju nekonvencionalnih resursa kroz ponovnu upotrebu tretmanom otpadnih voda, hvatanjae kišnice, desalinizaciju morske vode,

d) program očuvanja i zaštite vodnih resursa, prirodnih staništa i osetljivih područja,

e) program smanjenja ugroženosti od poplava i suša kroz:

- program radova na zaštiti od poplava (PNI),
- plan upravljanja sušama,
- plan poboljšanja hidrometeorološkog predviđanja..

2. Poljoprivreda; poljoprivreda je strateška poluga za društveno-ekonomski razvoj u Maroku. Međutim, poljoprivredni sektor je visoko zavisan od padavina i samim tim od klimatskih opasnosti. U cilju poboljšanja snage sektora u Maroku su pokrenuti različiti programi i planovi, kao što su:

a) nacionalni program o navodnjavanju sa ciljem ublažavanja vodnog stresa i održivo upravljanje vodnim resursima za navodnjavanje u poljoprivredi. Da bi se to postiglo, planirano je da se vrši navodnjavanje na površini od 555.000 hektara, što bi donelo značajne uštede vodnih resursa od oko 1,4 milijarde m^3/godišnje, do 2020. godine,

b) projekat Zeleni Maroko pokrenut 2008. godine koji ima za cilj jačanje kapaciteta na institucionalnom i farmerskom nivou u pet ciljanih regiona, a ima dve glavne komponente:

- jačanje integracije zainteresovanih institucija i
- promocija novih tehnologija za poljoprivrednu proizvodnju.

3. Ribarstvo, sa velikim ribljim resursima, slično Libiji, a imajući u vidu značajan doprinos sektora ribarstva nacionalnoj ekonomiji, Maroko je u 2009. godini usvojio "Halieutis plan". Ovaj plan ima za cilj održivo korišćenje resursa i smanjenje ekološkog pritiska kroz:

a) očuvanje biodiverziteta mora i ugroženih vrsta,
b) borbu protiv preteranog izlova i
c) promociju održivih praksi ribolova.

4. Zdravlje ljudi; klimatske promene su glavna pretnja ljudskom zdravlju, međutim. zdravstveni sektor u Maroku bio je slabo prilagođen da se nosi sa neizbežnim uticajem klimatskih promena. Radi prevazilaženja ovih slabosti, Maroko je 2010. godine izvršio prilagođavanje strategije razvoja zdravstvenog sektora u odnosu na klimatske promene, sa fokusom na:

- zaštitu zdravlja stanovništva od uticaja klimatskih promena i smanjenje zdravstvenih rizika,
- poboljšan nadzor epidemiološkog sistema,
- jačanje otpornosti zdravstvenih ustanova na ekstremne događaje,
- povećanje sposobnosti profesionalaca u vezi sa klimatskim promenama,
- promociju istraživanja o uticaju klimatskih promena na zdravlje,
- informacije i podizanje svesti populacije o klimatskim promenama.

5. Turizam je ključni sektor nacionalne ekonomije Maroka i ima veliki doprinos BDP-u, kao i u stvaranju novih radnih mesta. Geografski položaj, prirodna i kulturna baština, postojeća infrastruktura, između ostalog, privlače veliki broj

turista svake godine. Nacionalna strategija turizma Maroka, "Vizija 2020" ima za cilj da promoviše održivi turizam i Maroko postavi kao referentnu destinaciju na Mediteranu. Što se tiče održivog razvoja i borbe protiv klimatskih promena, ova vizija se bazira na sledećim smernicama:

- očuvanje resursa u širem smislu, uključujući prirodno i kulturno nasleđe, materijalnu i nematerijalnu baštinu,
- podizanje nivoa održivosti u turizmu se zasniva na skupu indikatora održivog razvoja kako bi se osigurala održivost kao imperativ u turističkim projektima. Ovi indikatori će postepeno važiti za celokupnu nacionalnu teritoriju Maroka.

11. Rezultati istraživačke studije, analize i preporuke

11.1. Rezultati istraživanja

11.1.1. Uvod

Ovo poglavlje ima za cilj da objavi rezultate statističke analize terenske studije, na osnovu upitnika, a koju je istraživač sproveo u Libiji. Identifikacija će se zasnivati na sastavu studije i njenim uzorcima, metodama skupljanja informacija i načinu odabira uzoraka. Odabir uzoraka je vršen uz veliko iskustvo, ne bi li se za studiju obezbedilo što je više moguće informacija i da bi rezultati bili što je moguće precizniji. Glavni cilj ovog upitnika je da posluži kao osnova za analizu uticaja dezertifikacije na poljoprivredne proizvode Libije. Upitnik je strukturiran oko skupa različitih pitanja, kao što su:

1. opšta pitanja,
2. dijagnoza i karakterizacija ekosistema u suočavanju sa klimatskim opasnostima i globalnim promenama,
3. rešenja za borbu protiv dezertifikacije i degradacije zemljišta,
4. rešenja i tehnike u borbi protiv dezertifikacije.

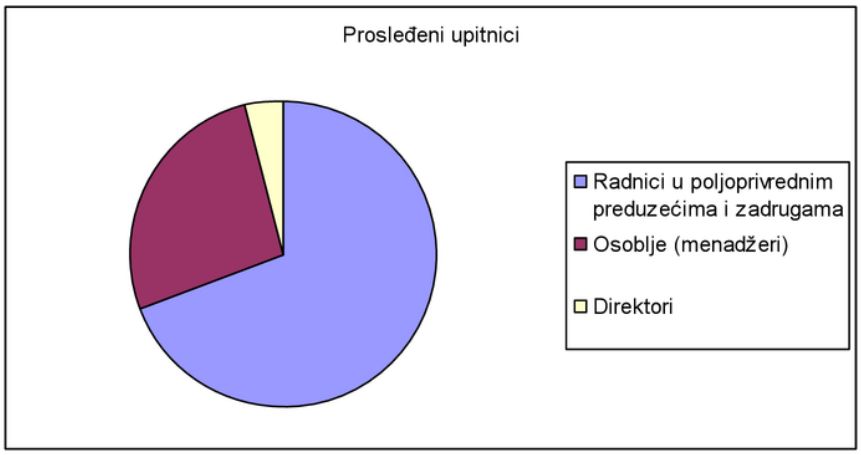
Rezultati i preporuke ovog istraživanja namenjeni su različitim zainteresovanim stranama uključenim u borbu protiv degradacije i u vezi restauracije zemljišta (regionalni i međunarodni naučnici, menadžeri, donosioci odluka, NVO, civilno društvo, lokalne i autohtone zajednice, privatni sektor, itd.). Na osnovu informacija iz upitnika urađen je izveštaj koji rezimira glavne rezultate i daje preporuke od strane autora. Izveštaj može da bude osnovni dokument za dalja istraživanja u vezi predmeta istraživanja.

11.1.2. Opis karakteristika uzorka studije

U ovom pasusu biće dat prikaz i analiza rezultata koji se odnose na lične podatke uzorka studije. Studija dobijenih odgovora od primenjenih upitnika je sledeća: ukupno je distribuirano sto trideset (130) upitnika u poljoprivrednim preduzećima i zadrugama. Sto dvadeset (120) upitnika je vraćeno i prihvaćeno (što predstavlja 100 % odgovora).

Tabela 18. Reakcija ispitanika na upitnik

Ispitanici	**Prosleđeni upitnici**	**Dobijeni upitnici**	**Prihvaćeni upitnici**
Radnici u poljoprivrednim preduzećima i zadrugama	100	83	83
Osoblje (menadžeri)	45	32	32
Direktori	5	5	5
Ukupno	**150**	**120**	**120**



Slika 26. Raspodela učesnika u istraživanju

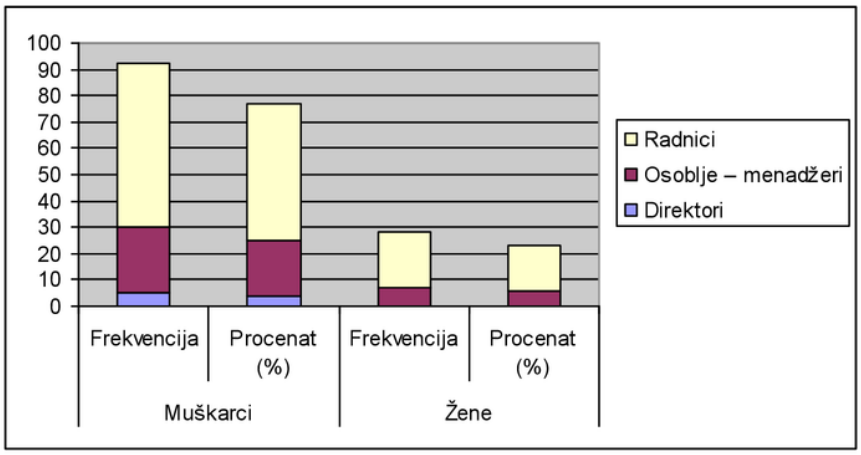
Izvor: istraživanje autora

Korišćenje metode (ne)slučajnog uzorka, izabran je uzorak na osnovu ciljanih jedinica. Ovaj metod je osigurao da su uzorci svih poznatih elemenata reprezentativni i pokriveni uzorkom. Uzorak veličine stodvadeset (120), koji se sastoji od tridesetdva (32)

menadžera (što predstavlja 26.67 %), pet (5) direktora (što predstavlja 4.16 %) i osamdesettri (83) radnika u poljoprivrednim preduzećima i zadrugama (što predstavlja 69.17 %) od ciljane grupe je odgovorilo na odgovarajući način na upitnik. Detalji su prikazani u narednoj tabeli.

Tabela 19. Distribucija ispitanika

Ispitanik	**Muškarci**		**Žene**		**Ukupno**	
	Frekvencija	***Procenat (%)***	***Frekvencija***	***Procenat (%)***	***Frekvencija***	***Procenat (%)***
Direktori	5	4.16	0	0.00	5	4.16
Osoblje – menadžeri	25	20.83	7	5.83	32	26.67
Radnici	62	51.68	21	17.5	83	69.17
Ukupno	**92**	**76.67**	**28**	**23.33**	**120**	**100**



Slika 27. Distribucija ispitanika prema polu i funkciji

Izvor: istraživanje autora

U tabeli 2. prikazan je odnos muškaraca i žena u uzorku ispitanika koji su u odnosu 1:0,3, što je pokazatelj muške dominacije u sektoru poljoprivredne proizvodnje u okviru poljoprivrednih preduzeća i zadruga. Iako je broj žena ispitanika bio mali, moglo bi se reći da su adekvatno zastupljene, jer se u Libiji poljoprivredom uglavnom bave muškarci.

11.1.3. Distribucija starosti ispitanika

Starost ispitanika je u rasponu od 20 do 60 godina za direktore, menadžere i radnike i studija je pokazala fer zastupljenost svih identifikovanih starosnih grupa. Studija je otkrila da je u okviru starosne grupe 20 - 25 godina bilo 48,33 % ispitanika, što je skoro polovina od ukupnog broja. U okviru starosne grupe od 25 - 30 godina, 30 - 35 godina i 35 - 40 godina grupe bilo je 26 %, 11 % i 12 % respektivno. Najmanje ispitanika pripadalo je starosnoj grupi preko 40 godina starosti, njih 13 što predstavlja 10,83 % svih učesnika u istraživanju.

Analizirajući ovakvu raspodelu, studija je pokazala fer zastupljenost među zaposlenima (direktori i menadžeri), što ukazuje na dobru mešavinu mladalačke većine i iskusnih radnika srednjih godina. U slučaju radnika, studija je pokazala raspodelu od 55,83 % zastupljenosti mladih ljudi starosti između 20 i 30 godina, što je i normalna pojava u Libiji gde je stanovništvo većinski mlado.

Ovi podaci su takođe pokazatelj da su mladi pokazali veće interesovanje za poljoprivredne banke shvatajući ogroman potencijal koje one imaju u pogledu doprinosa ekonomiji Libije.

11.1.4. Distribucija godina ispitanika

Godine	Direktori		Osoblje/menadžeri		Radnici		Ukupno	
	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)
20-25	0	0,00	10	8.34	48	40.00	58	48.33
25-30	1	0,83	6	5.00	19	15.83	26	21.67
30-35	0	0,00	4	3.33	7	5.83	11	9.17
35-40	2	1,67	4	3.33	6	5.00	12	10
40-45	0	0,00	3	2.50	0	0,00	3	2.5
45-50	1	0,83	3	2.50	2	1.67	6	5
50-55	0	0,00	2	1.67	1	0.84	3	2.5
55-60	1	0,83	0	0,00	0	0,00	1	0.83
60+	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ukupno	**5**	**4,16**	**32**	**26,67**	**83**	**69,17**	**120**	**100**

Izvor: istraživanje autora

11.1.5. Nivo obrazovanja ispitanika

Tabela 20 prikazuje nivo stručne spreme ispitanika. Svi ispitanici imaju formalno obrazovanje neke vrste i bili su u stanju da razumeju upitnik. Najniža kvalifikacija direktora i menadžera bio je agrotehničar (1.11 odsto) i 17,5 % su nosioci diploma univerziteta. U slučaju radnika studija je pokazala da je najčešći nivo formalnog obrazovanja bilo osnovno i srednje (50,84 %) dok je među njima bilo i 22 radnika sa nekim od agrotehničkih treninga.

Tabela 20. Nivo obrazovanja ispitanika

Nivo obrazovanja	Direktori		Osoblje/menadžeri		Radnici		Ukupno	
	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)	Frekv.	Procenat (%)
Univerzitet	3	2.5	18	15.00	0	0,00	21	17.5
Politehn. akademija	1	0.83	8	6.67	0	0,00	9	7.5
Agrotehnika	1	0.83	6	5.00	22	18.33	29	24.17
Tehnika	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Srednje	0	0,00	0	0,00	35	29.18	35	29.16
Osnovno	0	0,00	0	0,00	26	21.66	26	21.67
Bez škole	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
Ukupno	**5**	**4,16**	**32**	**26,67**	**83**	**69,17**	**120**	**100**

Izvor: istraživanje autora

11.1.6. Testiranje skale upitnika

Za utvrđivanje stepena relativnog značaja svake stavke upitnika usvojena je Likertova skala koja se sastoji od pet stepeni.

Dole se nalazi tabela sa usvajanjem srednjih stopa od tri stepena za uvrđivanje granične linije pri tumačenju rezultata.

Tabela 21. Skala određivanja relativnog značaja

Stepen	Značaj
1	Uopšte se ne slažem
2	Ne slažem se
3	Uzdržan
4	Slažem se
5	U potpunosti se slažem

Redna skala za ove brojeve je razvijena da bi im se dala aritmetička sredina, što dovodi do korišćenja redne skale značaja, kojoj se ponovo vraćamo prilikom analize rezultata, kao što je prikazano u tabeli 6:

Tabela 22. Skala za određivanje relativnog značaja aritmetičke sredine

Aritmetička sredina	Nivo značaja
4.50 - 5	Veoma visok nivo
3.75 - manje od 4.5	Visok nivo
3 - manje od 3.75	Srednji nivo
2 - manje od 3	Slab nivo
1 -manje od 2	Jako slab nivo

11.2. Rezultati istraživanja

11.2.1. Uvod

U ovom poglavlju predstavljeni su rezultati ankete. Prvo, socio - ekonomske karakteristike ispitanika su analizirane upotrebom frekvencija i deskriptivne (opisne) statistike. Ciljevi ovog istraživanja koji su testirani su sledeći:

11.2.2. Test validnosti i pouzdanosti

Upitnik korišćen u ovoj studiji je podvrgnut validnosti i pouzdanosti testovima su korišćeni obrazloženi analize faktora (CFA) i Cronbach Alfa da bi se odredila adekvatnost. Cilj je bio da se eliminišu pitanja za koja su utvrdi da nisu pouzdana kada se uporede sa Cronbach Alfa vrednošću. Da bi testirali ispravnost upitnika, izvedena je analiza faktora. Postoje dve vrste analize faktora, odnosno istraživačke faktor analize (EFA) i KFA. EFA pokušava da otkrije prirodu konstrukcija koje utiču na niz odgovora, dok CFA ispituje da li skup konstrukata utiče na odgovore na predviđeni način (Decoster, 1998; Hurlei et al., 1997). Za potrebe ove studije, CFA je adaptiran, jer za razliku od EFA, CFA stvara mnoge bolji model evaluacija (Olbrajt i Park, 2009). Koristeći glavnu analizu komponente (PCA) i metod rotacije normalizacija, rezultati analize faktora za sve konstrukcije su prikazani u tabeli 23.

Tabela 23. KMO i Bartlet test

KMO i Bartlet test		
KMO mera adekvatnosti		0.746
Bartletov test	Srednji Hi-square	666.129
	df	36
	Sig.	0.000

Izvor: istraživanje autora

Komunaliti pokazuju u kojoj meri je stavka u korelaciji sa ostalim stavkama u konstrukciji. Predmeti sa niskim komunalitijem (manje od 0,3) su kandidati za eliminaciju, u skladu sa preporukama Hosani, Ekinci i Uisal (2006). Metodom PCA ekstrakcije, komunaliti za svih devet stavki u tabeli su razumni.

Tabela 24. Komunaliti

Komunaliti		
Broj izraza (pitanja)	**Inicijalni**	**Ekstrakovani**
Q5	1.000	0.659
Q8	1.000	0.716
Q9	1.000	0.611
Q11	1.000	0.503
Q14	1.000	0.618
Q17	1.000	0.489
Q18	1.000	0.583
Q21	1.000	0.671
Metod ekstrakcije PCA		

Izvor: istraživanje autora

Tabela 25 pokazuje da je 61.42 % (označeno zeelnom bojom) kumulativno odstupanje kome se pripisuju tri faktora koji utiču na odnos prema dezertifikaciji. Sva tri faktora imaju sopstvene vrednosti veće od 1 (označeno plavom bojom).

Faktori učitavanje stavke ukazuju na stepen do kojeg pojedina tačka "opterećenja" deluje na faktor (koji predstavlja tri ulazna faktora).

Tabela 25. Kumulativne varijanse objašnjene prema faktorima

Ukupne varijanse									
Komponenta	**Inicijalne vrednosti**			**Ekstrahovane vrednosti korena**			**Rotacione sume korena**		
	Ukupno	% varijanse	Kumulativ %	Ukupno	% varijanse	Kumulativ %	Ukupno	% varijanse	Kumulativ %
1	2.908	32.310	32.310	2.908	32.310	32.310	2.627	29.193	29.193
2	1.553	17.253	49.564	1.553	17.253	49.564	1.501	16.674	45.867
3	1.067	11.855	61.418	1.067	11.855	61.418	1.400	15.551	61.418
4	0.803	8.917	70.335						
5	0.689	7.652	77.987						
6	0.597	6.633	84.620						
7	0.504	5.595	90.215						
8	0.460	5.106	95.320						
9	0.421	4.680	100.000						
Metod ekstrakcije PCA									

Izvor: istraživanje autora

11.2.3. Tumačenje faktora opterećenja

Tabela 25 prikazuje faktor opterećenja za tri ekstrahovana faktora. Unos jedne stavke pokazuje u kojoj meri stavka doprinosi faktoru. Vrednost blizu 1 označava da je stavka opterećenja visoko sa specifičnim faktorom. Vrednost od 0.400 može se smatrati smislenom (Lee, Lee, Vicks, 2004).

Nakon analize predmeta i njihovih faktora opterećenja odlučeno je da se ponovo odredi model faktora, uključujući sve stavke sa faktorom opterećenja iznad 0.400, koji se smatraju važnim. Istraživač smatra da će opterećenja iznad 0.400 biti smislena u merenju zavisne promenljive hipotetičkog modela. Pojedinačna pitanja su dodeljena svakom od tri faktora prema njihovom individualnom faktoru opterećenja.

11.2.4. Test pouzdanosti Cronbach Alpha

Upitnik je podvrgnut testu pouzdanosti korišćenjem Cronbach Alpha testa. U ovom testu analiza tačka je izvedena da bi se utvrdile Cronbach Alfa vrednosti. Cronbach Alfa "a" vrednost je važna mera pouzdanosti upitnika. Njegova vrednost generalno se povećava kada postoji korelacija između pitanja u okviru upitnika. Alfa vrednost može biti između negativne beskonačnosti i 1 ($-\infty < a < 1$). Tri kriterijuma odlučivanja vode interpretaciju Cronbach Alpha „s" na sledeći način:

A) Za vrednosti iznad 0.8, pouzdanost smatra dobra,
B) Za vrednosti između 0,6 i 0,8, pouzdanost ce smatra prihvatljivom i
C) Za vrednosti ispod 0,6, pouzdanost se smatra neprihvatljivom (Kronbah, 1951; De Souza & Dick , 2009).

Kako bi se osiguralo da se rotirane komponente (faktori) nisu u korelaciji međusobno, izabrana je ortogonalna metoda rotacija. Ortogonalna metoda je poželjna u slučajevima gde će se vršiti dalje modelovanje regresije. Najviše preporučena ortogonalna metoda je *varimak* (Kaiser, 1958), koja je primenjena u ovoj studiji. Tabela 26 predstavlja zbirnu statistiku pouzdanosti za sve konstrukcije u istraživačkom instrumentu.

Tabela 26. Statistika pouzdanosti

Faktor	Cronbach Alfa
Faktor 1	0.775
Faktor 2	0.518
Faktor 3	0.565

Izvor: istraživanje autora

11.3. Analiza upitnika

Tabela 27. Distribucija uzorka i relativni procenat odgovara na izjave

N	Izraz	Kategorija	Potpuno se slažem	OK	Neu-tralno	Not OK	U potpunosti se ne slažem
1	Izazovi po pitanjima zaštite životne sredine odražavaju opštu situaciju u regionu.	T	18	15	28	36	23
		%	14.9	12.7	23.5	29.8	19.0
2	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su ekstremni klimatski događaji.	T	15	24	17	35	29
		%	12.4	20.0	14.0	29.2	24.4
3	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni je rast populacije.	T	9	13	8	42	48
		%	7.3	10.8	7.0	34.6	40.3
4	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su degradacija zemljišta i eko-sistema.	T	11	26	6	32	45
		%	9.5	21.6	5.4	26.0	37.5
5	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su mir i stabilnost u zemlji i regionu.	T	11	19	13	34	43
		%	8.9	15.9	10.8	28.6	35.9
6	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti dezertifikacije i degradacije.	T	8	10	15	42	45
		%	7.0	8.6	12.4	35.2	36.8

7	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti metoda borbe protiv degradacije i dezertifikacije (tehničke, organizacione, itd.).	T	9	11	8	47	45
		%	.75	9.2	.67	.398	36.8
8	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti alternativnih metoda za korišćenje prirodnih resursa i stvaranja prihoda.	T	11	24	8	37	40
		%	9.2	19.7	7.0	30.2	34.0
9	Novi koncepti koji se odnose na degradaciju zemljišta: klimatski pametna poljoprivreda, neutralnost degradacije zemljišta mogu da pozitivno utiču na zaustavljanje dezertifikacije.	T	7	12	13	40	48
		%	5.8	10.0	.106	33.3	.403
10	Pojavljivanje ovih novih koncepata predstavlja prepreku razvoju rešenja i izvor za bogaćenje.	T	5	6	22	46	41
		%	.42	.50	18.3	38.3	.341
11	Neutralnost degradacije zemljišta (usporavanje stope degradacije i njegova restauracija) predstavlja novu temu UNCCD i jedan od ciljeva održivog razvoja. Libija će biti u mogućnosti da postigne neutralnost zemljišta u srednjoročnom periodu (10-15 godina).	T	18	18	18	29	37
		%	15.0	15.0	15.0	.242	30.8

12	Glavna sredstva za praćenje i analizu ranjivosti ekosistema i njihovog funkcionisanja su metoda pojačanog nadzora oblasti zahvaćenih dezertifikacijom.	T	18	22	12	37	31
		%	15.2	18.1	9.8	30.5	26.3
13	U Libiji postoje inicijative vezane za ovu temu (istraživački ili razvojni projekti, međunarodne / nacionalne / lokalne inicijative, itd.).	T	7	28	21	27	37
		%	6.7	23.5	17.1	22.2	30.5
14	Biološka raznovrsnost bi mogla poboljšati otpornost agro-sistema regiona koji bi mogli biti podložni različitim i sukcesivnim krizama.	T	5	14	19	44	38
		%	4.3	.116	.158	.366	31.7
15	Finansijska i tehnička podrška bi mogla da poboljša otpornost agro-sistema regiona koji su podložni različitim i sukcesivnim krizama.	T	16	13	17	43	31
		%	13.0	10.5	14.6	35.2	26.7
16	Trenutno postojeća rešenja, tehnike, tehnologije, tradicionalne i regulacione mere mogu da zaustave proces degradacije i poboljšaju restauraciju zemljišta.	T	6	9	15	39	51
		%	5.4	7.9	12.4	32.4	41.9
17	Njihov proces implementacije prilagođen je kontekstu regiona.	T	17	22	14	38	29
		%	14.3	18.1	11.4	31.4	24.8

18	Ne postoje poteškoće i prepreke u njihovoj upotrebi (tehničke, socijalne, ...).	T	15	16	15	44	30
		%	.125	.134	.125	.366	25.0
19	Ova rešenja su replikovana / generalizovana u većoj meri.	T	12	11	8	45	44
		%	10.2	9.2	6.3	37.5	36.8
20	Ova rešenja nisu replikovana / generalizovana zbog troškova, aspekta regulacije i političkih uverenja.	T	17	25	16	30	32
		%	.142	20.8	13.3	25.0	.266
21	Postoje pozitivni primeri valorizacije lokalnih znanja u istraživačkim i razvojnim programima.	T	5	5	18	47	45
		%	.42	.42	.150	.391	.375

1. (19,0%) ispitanika ne odobravaju sasvim izraz 1 i (29,8%) i nije složila s njom, a (23,5%) je neutralna, dok se (12,7%) slaže i (14,9%) se potpuno slaže.

2. (24,4%) ispitanika ne slaže se snažno sa frazom 2 i (29,2%) se nije složila s njom, a (14,0%) je neutralna, dok se (20,0%) slaže i (12,4%) se potpuno slaže.

3. (40,3%) ispitanika se nije složio složenije na 3 i (34,6%) se s njima nije složio, a (7,0%) neutralno, dok se (10,8%) slažu i (7,3%) se slažu.

4. (37,5%) ispitanika se snažno ne slažu s riječima 4 i (26,0%) se s njom ne slažu, a (5,4%) su neutralne, dok se (21,6%) slažu i (9,5%) se slažu.

5. (35,9%) ispitanika se snažno ne slažu sa frazom 5, a (28,6%) se nije složila s njom, a (10,8%) je neutralna, dok se (15,9%) slaže i (8,9%) se potpuno slaže.

6. (36,8%) ispitanika se snažno ne slažu sa rečima 6 i (35,2%) se nisu složili s njom, a (12,4%) su neutralni, dok se (8,6%) slažu i (7,0%) se slažu.

7. (38,1%) ispitanika sasvim ne odobravaju izraz 7, a 39,0% se s njom ne slaže, a 6,3% neutralno, dok se (8,9%) slaže i (7,6%) se potpuno slaže.

8. (34,0%) ispitanika se nije složio složenije na 8 i (30,2%) se nije složio s njom, a (7,0%) neutralno, dok se (19,7%) slažu i (9,2%) se slažu.

9. (40,0%) ispitanika se ne slažu snažno sa reči 9 i (33,3%) se nije složilo s njom, a (10,8%) je neutralno, dok se (9,8%) slažu i (6,0%) se slažu.

10. (34,9%) ispitanika snažno ne odobravaju izraz 10 i (37,8%) se nije složila s njom, a (17,8%) je neutralna, dok (5,1%) ne odobrava, a (4,4%) se potpuno slaže.

11. (31,1%) ispitanika se ne slažu snažno na riječima 11 i (24,1%) se nije složila s njom, a (14,6%) su neutralna, dok se (15,6%) slažu i (14,6%) se slažu.

12. (26,3%) ispitanika se ne slažu snažno na riječima 12 i (30,5%) se nije složila s njom, a (9,8%) su neutralna, dok se (18,1%) slažu i (15,2%) slažu se sasvim.

13. (30,5%) ispitanika se nije složio potpuno sa 13 i (22,2%) se nije složio s njom, a (17,1%) je neutralan, dok se (23,5%) slažu i (6,7%) se slažu.

14. (33,3%) ispitanika se nije složio snažno prema riječima 14 i (36,2%) se nije složio s njom, a (15,2%) neutralno, dok se (11,4%) slažu i (3,8%) slažu se sasvim.

15. (26,7%) ispitanika se nije složio sa 15 i (35,2%) se nije složio s njom, a (14,6%) je neutralan, dok se (10,5%) slažu i (13,0%) se potpuno slažu.

16. (41,9%) ispitanika snažno ne odobravaju izraz 16, a 32,4% se s njom ne slaže, a (12,4%) neutralno, dok se (7,9%) slažu i (5,4%) slažu se sasvim.

17. (24,8%) ispitanika se nije snažno složio sa frazom 17 i (31,4%) se nije složila s njom, a (11,4%) neutralno, dok se (18,1%) slažu i (14,3%) slažu se.

18. (26,0%) ispitanika se nije snažno složio sa frazom 18 i (36,5%) se nije složila s njom, a (12,4%) je neutralna, dok se (13,0%) ne slažu i (12,1%) se slažu.

19. (36,8%) ispitanika se snažno ne slažu sa frazom 19 i (37,5%) se nije složila s njom, a (6,3%) je neutralna, dok se (9,2%) ne slažu i (10,2%) se slažu.

20. (26,7%) ispitanika sasvim ne odobravaju izraz 20 i (24,8%) se nije složila s njom, a (13,3%) je neutralna, dok se (21,0%) slaže i (14,3%) se potpuno slaže.

21. (37,1%) ispitanika se nije složio snažno prema rečima 21 i (39,0%) se nije složio s njom, a (15,2%) neutralno, dok se (4,1%) slažu i (4,4%) slažu se sasvim.

Pronađene su srednje vrednosti za odgovore studijskog uzorka i standarna odstupanja kao što je prikazano u narednoj tabeli.

Tabela 28. Rezultati ispitivanja uzorka

Ponavljanje	Izraz	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	95% interval pouzdanosti za srednje komunitije		Sort
				Maximum	Minimum	
1	Postoje pozitivni primeri valorizacije lokalnih znanja u istraživačkim i razvojnim programima.	2.746	1.313	2.89	2.60	21
2	Ova rešenja su replikovana / generalizovana u većoj meri.	2.667	1.364	2.82	2.52	19
3	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti dezertifikacije i degradacije.	2.102	1.248	2.24	1.96	6
4	Neutralnost degradacije zemljišta (usporavanje stope degradacije i njegova restauracija) predstavlja novu temu UNCCD i jedan od ciljeva održivog razvoja. Libija će biti u mogućnosti da postigne neutralnost zemljišta u srednjoročnom periodu (10-15 godina).	2.397	1.414	2.55	2.24	11
5	Pojavljivanje ovih novih koncepata predstavlja prepreku razvoju rešenja i izvor za bogaćenje.	2.333	1.340	2.48	2.18	10

6	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti metoda borbe protiv degradacije i dezertifikacije (tehničke, organizacione, itd.).	2.137	1.204	2.27	2.00	7
7	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su mir i stabilnost u zemlji i regionu.	2.089	1.218	2.22	1.95	5
8	Glavna sredstva za praćenje i analizu ranjivosti ekosistema i njihovog funkcionisanja su metoda pojačanog nadzora oblasti zahvaćenih dezertifikacijom.	2.400	1.368	2.55	2.25	12
9	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su degradacija zemljišta i eko-sistema.	2.086	1.201	2.22	1.95	4
10	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni je rast populacije.	2.063	1.063	2.18	1.95	3
11	Trenutno postojeća rešenja, tehnike,	2.584	1.435	2.74	2.43	16

	tehnologije, tradicionalne i regulacione mere mogu da zaustave proces degradacije i poboljšaju restauraciju zemljišta.					
12	Njihov proces implementacije prilagođen je kontekstu regiona.	2.654	1.427	2.81	2.50	17
13	Finansijska i tehnička podrška bi mogla da poboljša otpornost agro-sistema regiona koji su podložni različitim i sukcesivnim krizama.	2.537	1.317	2.68	2.39	15
14	Sa ozbiljnim nedostatkom znanja suočavamo se u oblasti alternativnih metoda za korišćenje prirodnih resursa i stvaranja prihoda.	2.162	1.124	2.29	2.04	8
15	U Libiji postoje inicijative vezane za ovu temu (istraživački ili razvojni projekti, međunarodne / nacionalne / lokalne inicijative, itd.).	2.479	1.334	2.63	2.33	13
16	Glavni izazovi i problemi sa kojima se suočavaju sušni, polusušni i suvi regioni su ekstremni klimatski događaji.	2.746	1.162	2.15	1.90	2
17	Ne postoje poteškoće i prepreke u njihovoj	2.667	1.395	2.81	2.50	18

	upotrebi (tehničke, socijalne, ...).					

18	Biološka raznovrsnost bi mogla poboljšati otpornost agro-sistema regiona koji bi mogli biti podložni različitim i sukcesivnim krizama.	2.102	1.327	2.63	2.34	14
19	Novi koncepti koji se odnose na degradaciju zemljišta: klimatski pametna poljoprivreda, neutralnost degradacije zemljišta mogu da pozitivno utiču na zaustavljanje dezertifikacije.	2.397	1.298	2.33	2.04	9
20	Ova rešenja nisu replikovana / generalizovana zbog troškova, aspekta regulacije i političkih uverenja.	2.714	1.421	2.87	2.56	20
21	Izazovi po pitanjima zaštite životne sredine odražavaju opštu situaciju u regionu	1.997	1.045	2.11	1.88	1

Tabela 28 prikazuje odgovore na uzorak studije i napomenu u tabeli da je izraz broj 21 prvi i da su prosečni odgovori uzorku studije jednaki (1.997) standardnoj devijaciji (1.045) i (95%) interval pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji se kretao izmedu (1,88 - 2,11) i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

1. Izraz broj 16 je rangirana na drugom mestu, a prosečni odgovori na uzorak studije su jednaki (2.025) standardnom odstupanju (1.162) i (95%) intervalu pouzdanosti za odgovor. Ova izjava u populaciji studija se kretala između (1.90 - 2.15) , a klasa da odgovori na ovu izraz (ne u redu).

2. Frazni broj 12 treće rangira, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.063) standardnog odstupanja (1.063) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji. Između (1.95 - 2.18), i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije OK).

3. Izraz broj 9 je na četvrtom mestu, a prosečni odgovori uzorku studija jednaki su (2,086) standardnog odstupanja (1.201) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu. U istraživanju populacija se kretala između (1,95 - 2,22) , i kategoriju odgovora na ovu izjavu (nije OK).

4. Izraz broj 1 je rangirana na petom nivou, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.089) standardnog odstupanja (1.218) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u populaciji studija koja se kretala između (1.95 - 2.22), i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije u redu).

5. Izraz broj 3 je rangirana na šesto mesto i prosečni odgovori na uzorak Studija jednaka (2.102) standardnom devijacijskom (1.248) i (95%) intervalu pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u zajednici Studija se kretala između (1.96 - 2.24), i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije u redu).

6. Izraz broj 6 je rangirana na sedmom nivou, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.137) standardnog odstupanja (1.204) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu. U istraživanju populacija se kretala između (2.00 - 2.27), i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

7. Izraz broj 14 je na osmom mestu, a prosečni odgovori na uzorak studije su jednaki (2.162) standardnom devijacijskom (1.124) i (95%) intervalu pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.04 - 2.29), i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

8. Izraz broj 19 je rangirana u devetom terminu, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.184) standardnog odstupanja (1.298) i (95%) poverenja da bi odgovorili na ovu izjavu u studiji populacija koja se kretala između (2,04-2,33) i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije OK).

9. Izraz broj 5 na desetom mestu u smislu i prosečnih odgovora na uzorak studije jednaka (2,333) standardnom devijacijskom (1,340) i (95%) intervalu pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u istraživanju stanovništva se kretao između (2,18 - 2.48) i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije OK).

10. Izraz 4 je rangirana u desetom broju, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.397) standardnog odstupanja (1.414) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu. U istraživanju populacija se kretala između (2.24 - 2.55) i kategoriju odgovora na ovu izjavu (nije OK).

11. Izraz broj 7 je rangirana na dvanaestom nivou, a prosečni odgovori uzorku studije jednaki su (2.400) standardnog odstupanja (1.368) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu. U istraživanju populacija se kretala između (2.25 - 2.55) i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

12. Izraz broj 15 je rangirana trinaesti, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.479) standardnog odstupanja (1.334) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u populaciji studija u rasponu između (2.33 - 2.63) i kategoriju odgovora na ovu izjavu (nije OK).

13. Izraz broj 18 je rangirana na četrnaestom mestu, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.486) standardnog odstupanja (1.327) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.34 - 2.63) i kategoriju odgovora na ovu izjavu (nije OK).

14. Izraz broj 13 je u petnaestoj rang listi, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.537) standardnog odstupanja (1.317) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor Ova izjava

u populaciji studija se kretala između (2.39 - 2.68), i klasa da odgovori na ovu izraz (ne u redu).

15. Izraz broj 11 je rangirana na šesnaestom nivou, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.584) standardnog odstupanja (1.435) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.43 - 2.74), i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije u redu).

16. Izraz broj 12 je rangirana na sedamnaestom nivou, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.654) standardni devijacijski n (1.427) i (95%) interval pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.50 - 2.81), i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije u redu).

17. Izraz 17 je rangirana osamnaestom, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.657) standardnog odstupanja (1.395) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u zajednici Studija se kretala između (2.50 - 2.81) , i da je kategorija odgovor na ovu izjavu (nije u redu).

18. Izraz broj 2 je rangirana devetnaestom, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.667) standardnog odstupanja (1.364) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu. U studiji populacija se kretala između (2.52 - 2.82) i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

19. Izraz broj 20 rangirana je na dvadesetom nivou i prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.714) standardnog odstupanja (1.421) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.56 - 2.87) i kategoriju odgovora na ovu izjavu (nije OK).

20. Izraz broj 2 je rangirana na 21 način, a prosečni odgovori na uzorak studije jednaki su (2.746) standardnog odstupanja (1.313) i (95%) intervala pouzdanosti za odgovor na ovu izjavu u studijskoj populaciji koja se kretala između (2.60 - 2.89) i kategorija odgovora na ovu izjavu (nije u redu).

Da bi se utvrdio stepen odobravanja odgovora na ukupne fraze uzoraka koji se odnose na dezertifikaciju, upotrebljen je test (t).

Tabela 29. Rezultati ispitivanja (t) proseka odgovora

Average sample	Standard deviation of sample	95% confidence interval for the average community		Value t-Test	The level of moral Scenes
		Ceiling	Minimum		
2.35707	0.71418	2.4362	2.2779	58.576	0.000

Tabela prikazuje ukupan prosek odgovora članova uzorka i tabele sa napomenom da su prosečni odgovori na uzorku studije jednaki (2.35707) standardnom odstupanju (0.71418) i (95%) intervalu pouzdanosti za odgovor na ovu varijablu u istraživanju populacija se kretala između (2.2779 - 2.4362). Da testiramo hipotezu da su prosečni odgovori "neutralnih" (od 2,6 do manje od 3,4) koristili test (t), a vrednost (t) izračunata (58,576) je veća od vrednosti (t) indeksirano na nivou značajne (5%), jednako (1.645), što se odnosi na odbacivanje nulte hipoteze da su prosečni odgovori u studiji zajednice manji od (2.6) (nije u redu), što ukazuje na to da većina populacije studije podržavaju da postoji slabost u studiji.

11.4. Zaključak o analizi podataka

Održiva poljoprivredna proizvodnja ne može biti ostvarena bez rada na usporavanju procesa dezertifikacije, ali ni bez adaptacije poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene kao i bez osavremenjavanja postojeće poljoprivredne proizvodnje uvođenjem savremenih agrotehničkih mera.

Kroz prikupljanje podataka i informacija o predmetu studiranja i istraživanja radi završetka studijskog procesa, istraživač ističe sledeće rezultate:

1. Da se prihvati hipoteza da se dezertifikacija može suzbiti, ali su potrebni zajednički napori na svim nivoima, kao i nacionalni i međunarodni planovi i politike, odgovarajuće

upravljanje resursima, primena adekvatnih tehnologija i velika finansijska sredstva. Širenje znanja o dezertifikaciji u celokupnom stanovništvu bilo bi od presudnog značaja da se proces dezertifikacije najpre zaustavi, a potom spreči dalje, izrazito, širenje pustinje u Libiji.

2. Da se prihvati druga hipoteza da održiva poljoprivredna proizvodnja ne može biti ostvarena bez rada na usporavanju (zaustavljanju) procesa dezertifikacije, Potrebna je adaptacija poljoprivredne proizvodnje u Libiji u skladu sa klimatskim promenama na koje Libija ne može da utiče, ali zato može da utiče na svoje stanovništvo da ne koriste već degradirano zemljište za prekomernu ispašu.

3. Da se prihvati hipoteza, ili više preporuka, da se izvrši osavremenjavanje postojeće poljoprivredne proizvodnje u Libiji uvođenjem savremenih agrotehničkih mera, bez čega nema napretka u poljoprivrednoj delatnosti u zemlji.

4. Da se prilikom procesa zaustavljanja dezertifikacije koriste prethodna saznanja iz te oblasti do kojih su došle druge države, da se koriste savremene, kombinovane, metode sprečavanja širenja pustinje, kao i da se izvrši dodatna obuka i dodatno obrazovanje poljoprivrednih proizvođača u Libiji u vezi sa pojavom dezertifikacije.

5. Da se izvrši postavljanje sveobuhvatnog sistema za praćenje, monitoring, razvoja procesa dezertifikacije u Libiji.

6. Da se učine dodatni napori na razvoju dodatnih projekata i istraživanja na temu dezertifikacije, tehničkih mogućnosti za njeno sprečavanje i zaustavljanje uz svesrdnu pomoć celog libijskog društva.

12. Zaključak i preporuke

Neolitska revolucija je dovela do razvoja poljoprivrede pre više od 10.000 godina. Od tada ljudi su bili vekovima pod pritiskom prirode da poljoprivrednu delatnost prilagode promenljivim vremenskim uslovima. Nauka pokazuje da je raznolikost poljoprivredne proizvodnje najvažnija tehnologija za prilagođavanje poljoprivrede pojevi dezertifikacije. Poljoprivreda trpi uticaj dezertifikacije kroz smanjenje prinosa useva, a temperaturne promene mogu da izazovu promene distribucije useva. Može se očekivati da dezertifikacija izaziva povećanje biljnih bolesti, kao što su gljivične bolesti i pojavu većeg broja insekata i štetočina, kao što su skakavci ili biljne vaši. Deficit vode u biljkama zbog pojave dezertifikacije remeti veliki broj funkcija cele biljke, te ima negativan uticaj na rast biljaka i njihovu reprodukciju. Prinosi kod žitarica mogu da se smanje i do 70% ukoliko su biljke izložene nepovoljnim uslovima. Da bi se uticaj dezertifikacije na poljoprivrednu proizvodnju u Libiji sveo na najmanju moguću meru potrebno je sprovesti ceo niz aktivnosti:

1. potreban je niz različitih pristupa u poljoprivredi u prilagođavanju dezertifikaciji. Potrebne su strategije u poljoprivrednoj proizvodnji koje mogu da izdrže sušne periode koristeći ekološki uzgoj poljoprivrednih proizvoda zasnovan na biodiverzitetu. U Libiji tgreba iskoristiti uspešna rešenja u proceni potencijala konvencionalnih metoda uzgoja, uključujući i asistirane marker selekcije (MAS) koje se koriste u proizvodnji sorti biljaka koje su otporne na sušu bez ugrožavanja životne sredine i bez rizika po bezbednost hrane povezanih sa genetski modifikovanim (GE) usevima.

2. zdravo zemljište je od presudnog značaja u omogućavanju farmama da se nose sa sušom i procesom dezertifikacije. U Libiji je potrebno da se izvrši pokrivanje useva biljnim ostacima koji štite tlo od erozije vetra i vode, zatim se preporučuje sadnja mahunarki između redova osnovne culture (na primer kukuruza), a upotreba đubriva i komposta bogatih organskim materijama unapređuju strukturu zemljišta. Sve su to načini da se se pomogne povećanju prodora vode, kao i zadržavanje vode u zemljištu, tako da hranljive materije budu više dostupne biljkama.

3. zdrava zemljišta bogata organskim materijama manje su sklona eroziji i više su u stanju da zadrže vodu. Veliki broj naučnih dokaza pokazuje da je sadržaj organske materije najvažnija osobina u stvaranju zemljišta koje je više otporno na sušu i sposobno da se bolje nosi sa manje i više neredovnim padavinama. U Libiji je potrebno da se zemljištu dodaju organske materije koje povećavaju prostor pora u zemljištu, gde se voda lakše zadržava, a to omogućava skladištenje više vode tokom dužeg vremenskog perioda i olakšava se infiltracija u periodu jakih kiša, tako da se ukupno više vode može sakupiti. Kao posledica, zemlji bogatoj organskim materijama treba manje vode za rast useva nego što je to slučaj kod lošeg zemljišta sa manje organskih materija. Organske materije poboljšavaju aktivnost mikroorganizama, glista i gljivica, što čini zemljište manje gustim, manje sabijenim i sa boljim fizičkim osobinama za skladištenje vode. Sve ove karakteristike čine zemljišta bogata organskom materijom više otpornim na sušu.

4. kako stepen i vrsta dezertifikacije variraju od jedne zemlje do druge, menadžment zemljištem je veoma važan u oblastima koje su pogođene dezertifikacijom. U Libiji je potrebno da se razume proces dezertifikacije, sa što više detalja, i to je od presudne važnosti. Razmatranje više faktora, kao što je na primer pokrivenost zemljišta vegetacijom, takođe treba uzeti u obzir prilikom donošenja odluka koje od tehnika zaštite zemljišta od dezertifikacije treba odabrati, a kao što smo videli ranije njih ima više, te ih je potrebno isprobati na terenu da bi se odabrale najbolje tehnike.

5. UN su usvojile dva indikatora koja ukazuju na stepen dezertifikacije, a to su: promena biljnog pokrivača i broj siromašnih ljudi koji žive na području koje je zahvaćeno dezertifikacijom. Klimatske promene dovode do smanjenja dostupne vode, kao i do smanjenja njenog kvaliteta, povećanja uticaja isušivanja tla, poplave i salinitet zemljišta dovode do smanjenja produktivnosti poljoprivrednog zemljišta i gubitaka vegetacije, a sve to utiče na bezbednost poljoprivrednih proizvoda. Povećan broj stanovnika u Libiji znači povećanje pritiska na resurse što sa klimatskim promenama i niskom produktivnosti zemljišta dovodi do sve veće netabilnosti ekosistema. Potrebno je da se preduzmu koraci da se stanovništvo edukuje, u što je moguće većoj meri, o procesu dezertifikacije i njenom uticaju na poljoprivrednu proizvodnju u Libiji da bi se sprečilo dalje širenje pustinje zbog neodgovarajuće poljoprivredne proizvodnje ili zbog prekomerne ispaše.

6. postoje indicije da je dezertifikacija u nekim delovima Libije toliko uznapredovala da je proces vraćanja zemljišta u prethodno stanje gotovo nemoguć. Neophodno je potrebna

ljudska akcija da se ovaj trend najpre zaustavi, a zatim da se pokuša sa merama koje će dezertifikovana područja u Libiji smanjiti. Upotreba navodnjavanja i đubrenja zemljišta organskim đubrivom, kao i pažljiv monitoring su preko potrebni, uz primenu najnovijih tehnologija, kao što su informatičke. Praćenje indikatora dezertifikacije RS i GIS alatima u Libiji može biti efikasan metod da se sagleda i razume proces dezertifikacije na sveobuhvatan način. Ovi alati mogu da se koriste za bolje upravljanje poljoprivrednim zemljištem koje je dezertifikacija zahvatila kako bi se pratile promene vegetativnog pokrivača, kreirale i ažurirale mape zemljišta, tako da upravljanje bude efikasnije i efektivnije.

7. u Libiji bi mogao da se primeni model borbe protiv dezertifikacije koji je uspešno primenjen u Maroku (model MOSAIC, o kome je bilo reči u prethodnom delu ovog rada), naravno posle rešavanja složene političke situacije koja vlada u Libiji i nakon okončanja sukoba.

8. preporuka je da se u Libiji pristupi izradi elastičnog sistema poljoprivredne proizvodnje koji je u stanju da izdrži perturbacije i može da se obnavlja, izgradnjom poljoprivrednog sistema zasnovanog na biodiverzitetu.

9. Pored ekoloških poljoprivrednih metoda u Libiji treba započeti ili nastaviti uzgoj useva sorti koje mogu da izdrže sušu, a da pri tome nastave da daju pouzdan prinos, preporuka autora je da se iskoristi konvencionalni uzgoj pri kome se koriste markeri za pomoć pri selekciji (MAS) i/ili genetski inženjering.

10. biljke kojima treba dati prednost u poljoprivrednoj proizvodnji treba da budu otporne na vetar, otporne na sušu, da brzo rastu, i da im grananje počinje od podnožja stabla. Takođe predlažemo usvajanje ispravnog korišćenja zasada useva i đubriva, kroz dobre poljoprivredne prakse.

11. što se tiče mogućih rešenja za borbu protiv dezertifikacije predlažemo dodatnu sadnju drveća, koje bi pratili novi programi pošumljavanja, zatim zasade trave zbog stabilizacije zemljišta i zbog zaustavljanje erozije vetra i vode.

UTICAJ DEZERTIFIKACIJE NA POLJOPRIVREDNE PROIZVODE U LIBIJI

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ubm.opus.hbz-nrw.de Internet	235 words — 1%
2	164.100.154.90 Internet	110 words — < 1%
3	jipbs.com Internet	106 words — < 1%
4	dodaj.rs Internet	62 words — < 1%
5	www.avm.rs Internet	50 words — < 1%
6	El-Tantawi, Attia Mahmoud Mohamed. "Climate change in Libya and desertification of Jifara Plain", 09: Chemie, Pharmazie und Geowissenschaft. 09: Chemie, Pharmazie und Geowissenschaft, 2005. Publications	46 words — < 1%
7	dnv-ctcn-wiki.mijnlieff.nl Internet	30 words — < 1%
8	supa.pharmacy.bg.ac.rs Internet	24 words — < 1%
9	www.ekologija.rs Internet	19 words — < 1%
10	www.scribd.com	

	Internet	19 words — < 1 %
11	www.myright.ba Internet	18 words — < 1%
12	www.pcnen.com Internet	16 words — < 1%
13	stud.epsilon.slu.se Internet	16 words — < 1%
14	www.mdpi.com Internet	15 words — < 1%
15	escargotbuffet.com Internet	15 words — < 1%
16	www.gradjevinarstvo.rs Internet	14 words — < 1%
17	nn.wikipedia.org Internet	13 words — < 1%
18	Stankovic, Milica, and Petar Hafner. "10.5937/skolbiz1-6655 = International conventions and agreements in the ecological area: In light of modern civilization and international trade", Skola biznisa, 2014. Crossref	12 words — < 1%
19	adaptirajse.org Internet	11 words — < 1%
20	www.medico.de Internet	10 words — < 1%
21	ekoturizam.blogspot.com Internet	10 words — < 1%
22	scindeks-clanci.ceon.rs	

	Internet	9 words — < 1%
23	bih.rec.org Internet	9 words — < 1%
24	jedanstepen.org Internet	9 words — < 1%
25	abicko.avcr.cz Internet	9 words — < 1%
26	poljoprivreda.info Internet	9 words — < 1%
27	www.znrfak.ni.ac.rs Internet	9 words — < 1%
28	www.tktenistenis.com Internet	9 words — < 1%
29	unfccc.ba Internet	9 words — < 1%
30	bs.scribd.com Internet	9 words — < 1%
31	issuu.com Internet	9 words — < 1%
32	www.crsdd.uqam.ca Internet	9 words — < 1%
33	www.jxenglish.com Internet	9 words — < 1%
34	www.rtvpink.co.rs Internet	8 words — < 1%
35	www.procon.co.me	

	Internet	8 words — < 1%
36	Li Fang. "Sandy desertification change and its driving forces in western Jilin Province, North China", Environmental Monitoring and Assessment, 11/22/2007 Crossref	8 words — < 1%
37	www.palace.hr Internet	8 words — < 1%
38	doktorzasvee.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
39	www.sudes.rs Internet	8 words — < 1%
40	0350-3593, 2006 Publications	8 words — < 1%
41	www.smrtnakazna.rs Internet	8 words — < 1%
42	lup.lub.lu.se Internet	8 words — < 1%
43	www.ercbgd.org.rs Internet	8 words — < 1%
44	dgsgenetika.org.rs Internet	8 words — < 1%
45	Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, 2003. Crossref	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES	OFF	EXCLUDE MATCHES	< 5 WORDS
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	OFF		