

MATERIAL TRAJNIMI

MODULI 2

NJË BUJQËSI MË E MIRË: TOKA, KLIMA DHE BIMËT – EKSPLORIMI I NDËRLIDHJEVE TË TYRE DHE PRAKTIKAVE RIGJENERUESE



TITLE

Materiali Trajnues BalkansGrow - Moduli 2: "Një Bujqësi më e Mirë: Toka, Klima dhe Bimët – Eksplorimi i ndërlidhjeve të tyre dhe praktikave rigjeneruese"

KOORDINIMI I PROJEKTIT ERASMUS+ BALKANSYGROW

Universiteti i Mariborit

REDAKTIMI DHE KOORDINIMI I DOKUMENTIT

Associació Cultural CRESOL

AUTORËT

Isis Torales (Associació Cultural CRESOL)
José Segarra (Associació Cultural CRESOL)
Imane Ouadi (Associació Cultural CRESOL)

RISHIKIMI

Marina Tosheska; Gjorgjija Gagaleski(LAG AGRO LIDER)
Ivan Marković; Milica Jaramaz (CSO, Centre for Vocational Education)
Polona Šprajc (FOV, UM)
Zorana Markovic; Petar Knežević (CRNVO)
Enida Bogdani; Julia Çekrezi (KUTIA)
Erina Disho; Ana Mino ("Mihal Shahini" VET School)

DATA E BOTIMIT

Qershor 2026

FINANCIMI

Agjencia Ekzekutive Evropiane për Arsimin dhe Kulturën (EACEA), Programi Erasmus+, Bashkimi Evropian.

Projekti	Green Resilient Organic Wisdom
Akronimi:	BALKANSYGROW
Nr. iProjektit:	101242707
Slot	ERASMUS-EDU-2025-CB-VET (Capacity building in the field of Vocational Education and Training (VET))
Të Drejtat e Autorit:	© artnerët e Konsorciumit BALKANSYGROW, 2026. Ky rezultat është me burim të hapur dhe përmban punë origjinale të papublikuar, përveç rasteve kur tregohet qartë ndryshe. Riprodhimi autorizohet me kusht që burimi të njihet. Financuar nga Bashkimi Evropian; pikëpamjet nuk pasqyrojnë domosdoshmërisht ato të BE-së ose EACEA-s.
	
 Co-funded by the European Union	Bashkë-financuar nga Bashkimi Evropian. Pikëpamjet dhe opinionet e shprehura janë vetëm të autorit(ëve) dhe nuk pasqyrojnë domosdoshmërisht ato të Bashkimit Evropian ose të EACEA. As Bashkimi Evropian dhe as EACEA nuk mund të mbahen përgjegjës për to.



PËRMBAJTJA

Ky material trajnimi është pjesë e një manuali prej gjashtë modulesh, të zhvilluar në kuadër të projektit BalkansGrow. Ai shërben si një udhëzues praktik i krijuar për të mbështetur profesionistët dhe edukatorët në mësimdhënien e bujqësisë së qëndrueshme. Ky modul specifik trajton temat e mëposhtme:

1. Hyrje	2
2. Bujqësi më e Mirë: Toka, Klima dhe Bimët	4
2.1. Konceptet Kryesore	4
2.2. Situata Aktuale dhe Sfidat	5
2.3. Praktikrat më të Mira dhe Metodologjitë	6
2.4. Raste Studimore	8
2.4.1. Kullotja Rrotulluese dhe Produktiviteti i Kullotave në Turqi	8
2.4.2. Praktikrat Inteligjente ndaj Klimës për Misrin Malor dhe Orizin (Vietnam)	9
2.4.3. Mbledhja e ujit përmes mbjelljes në gropa (Malavi)	11
2.5. Mjete dhe Burime të Dobishme	12
2.6. Aktivitete Praktike	14
2.6.1. Karta e Rezultateve të Shëndetit të Tokës: Diagnostikimi në Terren	14
2.6.2. Pazëlli i Raportit C/N: Balancimi i "Karburantit Mikrobik"	16
2.6.2. Projektimi i "Fushës së Bashkëpunimit": Biodiversiteti Funkcional	17
3. Përfundim	19
4. Fjalorth	21
Referenca	24
Aneks	27
1. Vizualizimi i "Sistemit Sfungjer" (Ilustrimi i Infiltrimit)	27



1. Hyrje

Qëllimi kryesor i këtij moduli është të shkojë përtej kornizave konceptuale të vendosura në njësinë e mëparshme duke ofruar një eksplorim të thellë teknik të triadës tokë-klimë-bimë, duke pozicionuar ndërlidhjet e tyre biologjike si motorin themelor të një sistemi agroushqimor vërtet rigjenerues. Sipas Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026), kjo kërkon një ndryshim të rëndësishëm paradigme: trajtimin e tokës jo si një substrat i thjeshtë inert ose mbështetje fizike për të mbjellat, por si një ekosistem kompleks të gjallë—rrjeti ushqimor i tokës—nga i cili varet i gjithë produktiviteti bujqësor, cilësia ushqyese dhe shëndeti territorial. Duke zotëruar sinergjitë ku bimët ofrojnë eksudate të pasura me karbon për mikrobet në këmbim të lëndëve ushqyese të disponueshme biologjikisht, trajnuesit do të mësojnë të kalojnë menaxhimin nga varësia në ndreqjet kimike të jashtme në një sistem të mbështetur nga proceset biologjike të brendshme.

Kjo njësi adreson sfidën kritike të paraqitur nga modeli intensiv bujqësor i shekullit të 20-të i cili, siç theksohet nga FAO (2014), i dha përparësi produktivitetit të menjëhershëm përmes gjenetikës dhe kimisë duke injoruar në masë të madhe efikasitetin e burimeve të tjera përveç tokës. Kjo qasje "ekstraktive" ka rezultuar shpesh në një "sindromë të silos", ku menaxhimi i të mbjellave, blegtorisë dhe pylltarisë ndodh i izoluar, duke çuar në konkurrencë sektoriale për hapësirë dhe mbështetje politike në vend të bashkëpunimit ekologjik. Për të kapërcyer këtë fragmentim, moduli përqendrohet në rivendosjen e shërbimeve të ekosistemit që sistemet konvencionale kanë degraduar historikisht, si formimi natyror i tokës dhe rregullimi i klimës. Siç theksohet nga RegAgri4Europe (2022), përmirësimi i sektorit bujqësor me këto aftësi restauruese është i domosdoshëm për të njohur heterogjenitetin ekologjik dhe për të fuqizuar prodhuesit që të menaxhojnë tokën e tyre si një agro-ekosistem i unifikuar.

Pas përfundimit të këtij moduli, trajnuesi do të ketë fituar njohuri dhe aftësi teknike specifike për të:

- Identifikuar dhe vlerësuar treguesit cilësorë të shëndetit të tokës drejtpërdrejt në terren—të tilla si ngjyra e tokës, bollëku i rrënjëve dhe prania e makrofaunës si krimbat e tokës—duke lejuar diagnostikim të shpejtë pa pasur nevojë të menjëhershme për analiza laboratorike komplekse.



- Kuptuar dhe zotëruar ekuilibrin biologjik midis mineralizimit (lëshimit të shpejtë të lëndëve ushqyese) dhe humifikimit (krijimit të lëndës organike të qëndrueshme të tokës), veçanërisht duke menaxhuar raportin Karbon/Azot (C/N) të nevojshëm që mikrobiologjia e tokës të lulëzojë.
- Aplikuar parimet e biodiversitetit funksional për të krijuar sisteme ku lloje të ndryshme bimore dhe shtazore bashkëpunojnë për të përmirësuar pjellorinë globale të vendit në vend që të konkurrojnë për lëndë ushqyese të tretshme.

Në kontekstin e bujqësisë së qëndrueshme globale, ky modul demonstroi se si menaxhimi i cikleve të karbonit dhe ujit në shkallë ferme shërben si për zbutjen e klimës (duke e kthyer tokën në një lavaman karboni) ashtu edhe për përshtatjen (duke ndërtuar qëndrueshmëri ndaj modeleve të çrregullta të motit). Për rajonin e Ballkanit, këto ndërlidhje janë një domosdoshmëri strategjike për shkak të topografisë së tij malore dhe frekuencës në rritje të ngjarjeve ekstreme të motit. Sipas Gràcia et al. (2021), një tokë e menaxhuar sipas parimeve rigjeneruese, e pasur me humus të qëndrueshëm dhe e mbrojtur nga mbulesa e përhershme, mund të thithë deri në 150 litra ujë për metër katror në një orë të vetme. Kjo aftësi transformon tokën e degraduar në "sisteme sfungjeri" që mund të zbusin në mënyrë efektive rreziqet e përmbytjeve katastrofike dhe thatësirave të zgjatura verore që kërcënojnë fermat familjare të Ballkanit.

Në fund të fundit, Moduli 2 shërben si ura thelbësore operationale brenda serisë së trajnimeve BalkansGrow. Ai mbështetet në parimet hyrëse dhe rëndësinë globale të përcaktuar në Modulin 1 (Zbuloni Historinë e Bujqësisë Rigjeneruese). Kjo njësi ofron bazat e nevojshme biologjike dhe ekologjike për të kuptuar rolin kritik të blegtorisë në rigjenerimin e tokës të mbuluar në Modulin 3 (Bujqësia për të Ardhmen: Kafshët në Agroekosisteme). Për më tepër, ai ofron arsyetimin biofizik që mbështet strategjitë për integrimin e prodhimit në zinxhirë të qëndrueshëm vlerash në Modulin 4 (Menaxhimi Holistik: Tranzicioni i Zinxhirëve të Furnizimit) dhe profesionalizimin më të gjerë të sektorit të eksploruar përmes Modulit 5 (Marketingu Digjital në Bujqësinë e Re) dhe Modulit 6 (Menaxhimi në Sektorin e Bujqësisë).



2. Bujqësi më e Mirë: Toka, Klima dhe Bimët

2.1. Konceptet Kryesore

Kalimi drejt një modeli bujqësor restaurues kërkon një ndryshim thelbësor paradigme. Sipas Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026), toka duhet të ripërcaktohet jo si një mbështetje inerte fizike ose një substrat kimik, por si një ekosistem i gjallë kompleks i njohur si rrjeti ushqimor i tokës. Ky komunitet, i cili përfshin baktere mikroskopike, kërpudha, protozoa dhe nematoda së bashku me makrofaunë më të madhe si krimbat e tokës, shërben si motori kryesor për aktivitetin biologjik, ciklin e lëndëve ushqyese dhe pjellorinë afatgjatë të zonës. Siç shpjegohet nga Gràcia et al. (2021), themeli shkencor i këtij modeli është i ankoruar në simbiozën bimë-mikrob, një marrëdhënie shumë-drejtimiteshe ku bimët kapin energjinë diellore dhe CO₂ atmosferik përmes fotosintezës për të prodhuar karbohidrate të pasura me karbon. Një pjesë e konsiderueshme e këtyre karbohidrateve lëshohet përmes rrënjëve si eksudate për të ushqyer mikrobiologjinë e tokës; në këmbim, këta mikroorganizma kryejnë transformime biokimike që zhbllokojnë mineralet dhe fiksojnë azotin atmosferik, duke i bërë lëndët ushqyese të disponueshme biologjikisht për bimën. Ky cikël i pjellorisë së brendshme biologjike shpesh ndërpritet në modelet konvencionale nga aplikimi i plehrave sintetike të tretshme, të cilat bëjnë që bimët të ndalojnë prodhimin e eksudatit, duke e "urituar" efektivisht rrjetin ushqimor të tokës.

Brenda këtij sistemi të gjallë, menaxhimi i lëndës organike rregullohet nga dy rrugë biologjike të dallueshme: mineralizimi dhe humifikimi. Sipas Gràcia et al. (2021), mineralizimi është një proces i udhëhequr nga bakteret ku materialet organike shpërbëhen me shpejtësi për të siguruar një rritje të papritur të lëndëve ushqyese të tretshme për të mbjellat; megjithatë, nëse ky proces mbistimulohet përmes lëvrimit të rëndë, lënda organike zhduket shumë shpejt. Në të kundërt, humifikimi është një proces i drejtuar nga kërpudhat që transformon mbetjet organike në humus të qëndrueshëm, i cili është përgjegjës për strukturën afatgjatë të tokës dhe stoqet masive të karbonit. Ky "karburant" biologjik menaxhohet përmes raportit C/N; siç vërehet nga Gràcia et al. (2021), bakteret e tokës kërkojnë një ekuilibër optimal të karbonit ndaj azotit për të funksionuar pa konsumuar karbonin ekzistues të tokës, gjë që parandalon kolapsin e aggregateve të tokës. Për më tepër, FAO (2013) thekson se



ruajtja e këtyre stoqeve të karbonit e kthen fermën në një lavaman kritik për të zbutur ndryshimet klimatike globale.

Shprehja praktike e këtyre ndërlidhjeve është krijimi i një sistemi "sfungjer", ku një tokë e pasur me humus të qëndrueshëm dhe e mbrojtur nga mbulesa e përhershme mund të thithë dhe mbajë deri në 150 litra ujë për metër katror në një orë të vetme. Gràcia et al. (2021) argumentojnë se meqenëse fraksioni organik i tokës është shumë hidrofilik, ky "efekt sfungjeri" bëhet mbrojtja më kritike për rajonin e Ballkanit kundër reshjeve të çrregullta dhe përmbajtjeve katastrofike. Për më tepër, menaxhimi rigjenerues e zhvendos qëllimin bujqësor nga konkurrenca e specieve drejt bashkëpunimit ekologjik përmes parimit të biodiversitetit funksional. Siç theksohet nga Nicholls et al. (2016), integrimi i qarkullimeve të ndryshme të kulturave bujqësore dhe agropylltarisë lejon lloje të ndryshme të kenë qasje në lëndë ushqyese në thellësi të ndryshme të tokës dhe të ndajnë rrjetet e kërpudhave mykorizale, gjë që rrit produktivitetin global. Në fund, për të monitoruar këtë triadë funksionale në kohë reale, Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026) dhe Gràcia et al. (2021) rekomandojnë përdorimin e treguesve cilësorë të shëndetit të tokës që mund të vlerësohen drejtpërdrejt në terren, të tilla si një ngjyrë e errët toke që sinjalizon humus të lartë, një strukturë e thërmueshme që tregon ajrosje të mirë dhe prania e rritjes aktive vertikale të rrënjëve.

2.2. Situata Aktuale dhe Sfidat

Peizazhi aktual bujqësor përcaktohet nga një fragmentim kritik i triadës tokë-klimë-bimë, e cila historikisht është menaxhuar përmes një "sindrome të silos". Sipas FAO (2014), kjo qasje ka bërë që të mbjellat, blegtorja dhe pylltaria të menaxhohen të izoluara, duke bërë që ato të konkurrojnë për hapësirë dhe mbështetje politike në vend që të nxisin bashkëpunimin ekologjik të nevojshëm për qëndrueshmëri. Ky fragmentim është një shtytës kryesor i degradimit sistematik të shëndetit të tokës, ku prodhimi konvencional agro-blegtoral është tani përgjegjës për rreth 69 përqind të nxjerrjeve globale të ujërave të ëmbla (Gràcia et al., 2021).

Një nga sfidat më urgjente mjedisore është humbja e aftësisë fizike dhe biologjike të tokës për të menaxhuar ujin. Siç shpjegohet nga Gràcia et al. (2021), menaxhimi



konvencional, i karakterizuar nga lëvrimi i rëndë dhe varësia kimike, u ka hequr tokave humusin e tyre të qëndrueshëm, duke shkatërruar "efektin e sfungjerit" të nevojshëm për t'i mbijetuar motit ekstrem. Kjo i lë fermat në rajonin e Ballkanit shumë të cenueshme, pasi tokat e degraduara nuk mund të thithin reshjet e mëdha, duke çuar në erozion dhe përmytje të shpejta, e as nuk mund të mbajnë lagështinë gjatë periudhave në rritje të nxehtësisë ekstreme (FAO, 2018; RegAgri4Europe, 2022).

Për më tepër, modelet e ndryshueshme të klimës po kërcënojnë drejtpërdrejt fiziologjinë dhe produktivitetin e bimëve. Zilberman et al. (2018) vërejnë se rritja e temperaturave po lehtëson migrimin e dëmtuesve dhe sëmundjeve në nika të reja ku të mbjellat tradicionale nuk kanë mbrojtje natyrore. Studimet teknike specifike tregojnë se ekspozimi ndaj temperaturave që kalojnë 30 °C është gjithnjë e më i dëmshëm për rendimentet e produkteve kryesore rajonale si misri, megjithatë shumë fermerëve u mungojnë mjetet adaptive për të rregulluar datat e tyre të mbjelljes ose për të kaluar në varietete më elastike (Ortiz-Bobea, 2018; FAO, 2018).

Nga pikëpamja arsimore dhe operacionale, ka një hendek të konsiderueshëm aftësish në menaxhimin restaurues. RegAgri4Europe (2022) thekson se shumica e trajnimeve ekzistuese bujqësore ende i japin përparësi intensifikimit të një produkti të vetëm nëpërmjet kimisë së jashtme, duke i lënë edukatorët dhe fermerët pa njohuritë për të menaxhuar rrjetin ushqimor të tokës si një motor të gjallë pjellorie. Kjo mungesë ekspertize shoqërohet me "rënien e tranzicionit" në prodhim; siç ilustron nga FAO (2018) dhe Gràcia et al. (2021), fermerët shpesh përballen me një rënie të përkohshme të produktivitetit gjatë tre deri në pesë viteve të para të adoptimit të praktikave rigjeneruese, pasi funksionet e brendshme biologjike të tokës kërkojnë kohë për të zëvendësuar inputet sintetike të tërhequra. Pa mbështetje institucionale ose kredi për të kapërcyer këtë hendek, shumë prodhues e gjejnë kalimin në praktikat e ndërtimit të tokës si fizikisht dhe ekonomikisht të paarrtshme (McCarthy et al., 2018; FAO, 2018).

2.3. Praktikak më të Mira dhe Metodologjitë

Zbatimi i praktikave më të mira brenda triadës tokë-klimë-bimë fillon me një kalim themelor nga ndërhyrjet mekanike dhe kimike në ato që i japin përparësi integritetit biologjik të rrjetit ushqimor të tokës. Sipas Asociación de Agricultura Regenerativa



Ibérica & CREAM (2026), teknika kryesore e rekomanduar është eliminimi total i lëvrimit, pasi shmangia e kthimit të shtresave të tokës ruan porozitetin dhe mikrobiologjinë ekzistuese, të cilat janë motorët thelbësorë të formimit natyror të tokës. Siç shpjegohet nga Gràcia et al. (2021), kjo duhet të plotësohet me mirëmbajtjen e mbulesës së përhershme të tokës—duke përdorur ose bimë të gjalla ose mulç (mbulesë organike)—për të mbrojtur sipërfaqen e tokës nga energjia kinetike e pikave të shiut dhe për të reduktuar avullimin. FAO (2018) thekson se ky kombinim është jetik për ruajtjen e kapacitetit "sfungjer" të tokës, duke e lejuar atë të funksionojë si një mbrojtës natyror kundër ekstremeve klimatike.

Procedura metodologjike për miratimin e këtyre praktikave rigjeneruese ndjek një sekuençë specifike hap pas hapi të rrënjës në vëzhgim dhe logjikë ekologjike. Sipas Gràcia et al. (2021) dhe Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREAM (2026), procesi duhet të fillojë me një diagnostikim cilësor në terren duke përdorur tregues si aroma e tokës (prania e gjeosminës), stabiliteti i agregateve (struktura "gjizë"), dhe bollëku i makrofaunës si krimbat e tokës për të vendosur një bazë të shëndetit. Sapo kjo bazë të kuptohet, hapi tjetër përfshin menaxhimin e kthimit të lëndës organike duke balancuar me kujdes raportin C/N; prodhuesit duhet të përziejnë materialet e gjelbra të pasura me azot me mbetjet pyjore të pasura me karbon, si Copat e Drurit (BRF) ose Biokarboni (Biochar), për të rifutur komunitetet e kërpudhave që shpesh mungojnë në sistemet konvencionale. Gràcia et al. (2021) theksojnë se ky rifutje ndihmon në strukturimin e morfologjisë së agregateve të tokës, duke krijuar stoqe të qëndrueshme të karbonit. Së fundi, FAO (2018) rekomandon integrimin e menjëhershëm të biodiversitetit funksional përmes bashkë-mbjelljes së bishtajoreve dhe rrotullimeve me shumë lloje për të siguruar fiksimin e brendshëm të azotit dhe për të minimizuar nevojën për inpute sintetike.

Për kontekstin e Ballkanit, këto metodologji janë përshtatur në mënyrë strategjike me topografinë specifike malore të rajonit dhe dobësitë klimatike. Gràcia et al. (2021) argumentojnë se aplikimi i dizajnit "Keyline"—një sistem menaxhimi që shpërndan ujin përgjatë kontureve natyrore të terrenit—është një metodologji thelbësore për shpatet e Ballkanit për të maksimizuar filtrimin e reshjeve dhe për të parandaluar përmbytjet e shpejta katastrofike dhe erozionin që ndodhin në tokat e degraduara, të zhveshura. Për më tepër, për shkak se shumë ferma në Ballkan ndodhen pranë burimeve pyjore, përdorimi i BRF (Bois Rameaux Fragmentés - Cipa druri të fragmentuara) të prodhuara



nga pastrimi i pyjeve lokale vepron si një mjet me kosto të ulët dhe ndikim të lartë për rivendosjen e tokës së degraduar. Sipas RegAgri4Europe (2022), përshtatja e këtyre teknikave kërkon një kalim nga të menduarit "silo" i një produkti të vetëm në një qasje të integruar agro-silvo-pastorale, ku mbetjet e pyjeve ushqejnë tokën dhe arkitekturën e ndryshme bimë mbrojnë të mbjellat nga rritjet e parashikuara të valëve sezonale të të nxehtit (FAO, 2018). Duke kombinuar këto procedura shkencore me karakteristikat e peizazhit lokal, prodhuesit ballkanikë mund të kapërcejnë me sukses "rënien e tranzicionit" në produktivitet dhe të ndërtojnë qëndrueshmëri territoriale afatgjatë.

2.4. Raste Studimore

Rastet e mëposhtme të studimit ilustron aplikimin praktik të triadës tokë-klimë-bimë në kontekste të ndryshme gjeografike. Këto shembuj demonstrojnë se si praktikën rigjeneruese dhe ato miqësore ndaj klimës mund të kalojnë nga kornizat teorike në suksesin operacional, duke trajtuar në mënyrë efektive degradimin e tokës dhe duke ndërtuar qëndrueshmëri territoriale.

2.4.1. Kullotja Rrotulluese dhe Produktiviteti i Kullotave në Turqi ¹

- **Konteksti**

Ky rast fokusohet në kushtet e kullotave të ushqyera me shi në rajonet malore të Turqisë. Këto zona ndajnë karakteristika të rëndësishme topografike dhe klimatike me rajonin e Ballkanit, duke përfshirë verërat e thata dhe tokat e ndjeshme ndaj ngjeshjes në terrenet e pjerrëta.

- **Problemi i identifikuar**

Sfida kryesore ishte performanca e ulët e kafshëve dhe degradimi sistematik i mbulesës vegjetative për shkak të kullotjes së vazhdueshme (grumbullimit fiks). Ky model konvencional parandaloi rikuperimin e rrënjëve dhe humifikimin e lëndës

¹Informacioni për rastin studimor është prezantuar nga Thornton et al. (2018).



organike, duke çuar në toka të ekspozuara, infiltrim të ulët të ujit dhe një reduktim drastik të biodiversitetit funksional të kullotave.

- **Zgjidhja e Zbatuar**

Zgjidhja përfshinte një kalim në një sistem kullotjeje rrotulluese, ku dendësia e kafshëve është e lartë për periudha të shkurtra, e ndjekur nga kohë të gjata rikuperimi për vegjetacionin. Siç shpjegohet nga Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREA (2026), kjo praktikë simulon lëvizjen natyrore të tufave të egra, duke siguruar që kthimi i lëndëve ushqyese nëpërmjet plehut të ndodhë në mënyrë të barabartë dhe që bimët të kenë rezerva të mjaftueshme rrënjësh për t'u rritur fuqishëm.

- **Rezultatet**

Rezultatet treguan një përmirësim thelbësor në performancën e gjedhëve të viçit në krahasim me grupin e kontrollit me grumbullim fiks. Për më tepër, menaxhimi i mbulesës bimore sipas këtij regjimi rigjenerues rriti sekuestrimin e karbonit në tokë dhe përmirësoi qëndrueshmërinë e sistemit ndaj ndryshueshmërisë sezonale të reshjeve, duke e transformuar kullotën në një rezervuar të qëndrueshëm të biomasës.

- **Mësimet e nxjerra**

Mësimi themelor është se kontrolli i kohës së rikuperimit është më kritik sesa numri i përgjithshëm i kafshëve. Menaxhimi i planifikuar lejon që ndërveprimi bimë-kafshë të bëhet një mjet për pjellorinë e brendshme biologjike, duke reduktuar nevojën për inpute të jashtme dhe duke mbrojtur strukturën fizike të tokës kundër erozionit.

2.4.2. Praktikë Inteligjente ndaj Klimës për Misrin Malor dhe Orizin (Vietnam) ²

- **Konteksti**

Ky rast studimor fokusohet në Rajonin Malor Verior (NMR) të Vietnamit, një territor i karakterizuar nga shpate të thepisura dhe topografi shumë e thyer. Sipas Branca et al. (2018) dhe FAO (2018), ky rajon është shtëpia e komuniteteve të pakicave etnike, jetesa e të cilave varet pothuajse tërësisht nga bujqësia e pronarëve të vegjël, veçanërisht misri në malësi dhe orizi i padisë në dyshemetë e luginave.

² Rasti studimor bazohet në informacionin e raportuar nga Branca et al. (2018) dhe FAO (2018).



- **Problemi i identifikuar**

Prodhuesit në NMR po përjetonin erozion të rëndë të tokës për shkak të lëvrimit të rëndë në shpatet e pjerrëta (më e madhe se 25°), duke çuar në një rënie të shpejtë të pjellorisë dhe rendimenteve. Për më tepër, modelet e ndryshueshme të klimës po shkaktonin "fillime të rreme të reshjeve", ku shirat e hershëm nxisnin mbjelljen të ndjekur nga thatësira të papritura që vrisnin fidanët e rinj. Në ultësira, rritja e temperaturave sezonale po fillonte të ndikonte negativisht në fazat e pllenimit të varieteteve tradicionale të orizit.

- **Zgjidhja e zbatuar**

Duke punuar me Programin EPIC, qeveria zbatoi një strategji të dyfishtë CSA (Bujqësi e Zgjuar ndaj Klimës). Për misrin e malësisë, zgjidhja ishte adoptimi i Lëvrimit Minimal (MT) kombinuar me ruajtjen e mbetjeve të të mbjellave si mbulesë dheu për të parandaluar erozionin dhe për të ruajtur lagështinë. Për orizin, projekti prezantoi Intensifikimin e Qëndrueshëm për Padinë (SIP), i cili përfshinte Vendosjen e Thellë të Plehrave (FDP). Siç shpjegohet nga FAO (2014b), FDP përfshin vendosjen e "briketave" të uresë direkt në zonën e rrënjës (thellësi 7–10 cm) për të rritur efikasitetin e përdorimit të azotit dhe për të zvogëluar emetimet e gazeve serrë.

- **Rezultatet**

Miratimi i këtyre teknikave çoi në përmirësime të matshme në triadën tokë-klimë-bimë. Branca et al. (2018) zbuluan se SIP ishte e lidhur pozitivisht me një rritje të rendimentit prej 8 përqind, ndërsa përdorimi i varieteteve të përmirësuara e rriti më tej prodhimin me 10 përqind. Në zonat ku u aplikua MT, humbja e tokës në shpate u reduktua në mënyrë drastike dhe "efekti sfungjer" i mbulesës së mbetjeve i lejoi misrit t'i mbijetojë thatësirave të hershme të sezonit më efektivisht se ngastrat konvencionale.

- **Mësimet e nxjerra**

Mësimi kryesor nga NMR është se të dhënat klimatike specifike për vendndodhjen janë thelbësore për përcaktimin e praktikave që janë vërtet "të zgjuara ndaj klimës". Ndërsa praktikatat e qëndrueshme përmirësojnë mesatarisht përfitimin, suksesi i tyre varet shumë nga koha; për shembull, MT është më efektive në vitet me reshje të pakta në fillim të sezonit. Kjo nënvizon nevojën për shërbime këshillimore të bazuara në TIK



(Teknologjia e Informacionit dhe Komunikimit) për të ndihmuar fermerët të përputhin vendimet e tyre të menaxhimit me parashikimet e motit në kohë reale.

2.4.3. Mbledhja e ujit përmes mbjelljes në gropa (Malavi))³

- **Konteksti**

Në rajonet e thata dhe gjysmë të thata të Malavit, fermerët e vegjël përballen me kërcënimin e vazhdueshëm të pasigurisë ushqimore për shkak të reshjeve të çrregullta. Në këtë rast, këta fermerë mbështeten në sistemet e ushqyera me shi, ku edhe një ndërprerje e shkurtër në sezonin e shirave mund të çojë në dështim total të të mbjellave

- **Problemi i identifikuar**

Pengesa kryesore për produktivitetin ishte përshkueshmëria e ulët e tokave të degraduara. Bujqësia konvencionale e kishte lënë sipërfaqen e tokës të zhveshur dhe me kore, duke bërë që shumica e reshjeve të rridhnin nga toka në vend që të infiltroheshin në zonën e rrënjëve. Kjo çoi në ndjeshmëri të lartë ndaj klimës, pasi bimët nuk kishin rezerva uji për të përdorur gjatë periudhave të thata që ndodhin gjithnjë e më shumë gjatë sezonit të rritjes.

- **Zgjidhja e zbatuar**

Fermerët adoptuan një teknologji tradicionale të vjeljes së ujit të njohur si Mbjejlja në Gropa (Gropat Zai). Kjo përfshin hapjen e gropave të vogla (20–30 cm katrore dhe 10–20 cm të thella) dhe mbushjen e tyre me një përzierje të dheut të sipërm, plehut organik dhe mbetjeve të të mbjellave. Kjo teknikë vepron si një "sfungjer" i lokalizuar, duke kapur dhe përqendruar ujin e shiut dhe lëndët ushqyese drejtpërdrejt rreth sistemit rrënjor të bimës (FAO, 2018; Lynch & Mkoka, 2017).

- **Rezultatet**

Zbatimi i gropave Zai ka transformuar prodhimin në rrethet e cenueshme. FAO (2018) raporton se një studim zbuloi se fermerët që përdorin këtë metodë në Malavi fituan rendimente 79 përqind më të larta se ata që përdorin mbjelljen konvencionale të

³ Ky rast studimor mbështetet në informacionin e ofruar nga FAO (2018).



rrafshët. Duke optimizuar ciklet e ujit dhe karbonit në mikroshkallë (gropa), sistemi i lejon të mbjellat të mbijetojnë periodha të gjata të thata që përndryshe do të rezultonin në dështim.

- **Mësimet e nxjerra**

Ky rast ilustron se njohuritë tradicionale me kosto të ulët mund të jenë një mjet i fuqishëm për përshtatjen ndaj klimës kur kombinohen me një kuptim shkencor të biologjisë së tokës. Sipas FAO (2018) dhe Kaczan et al. (2013), suksesi i gropave varet nga "kthimi i lëndës organike" (plehu/mbetjet), duke konfirmuar se mbajtja e karbonit në tokë është mënyra më efektive për të mbrojtur sistemet e pronarëve të vegjël kundër paqëndrueshmërisë në rritje të klimës globale.

2.5. Mjete dhe Burime të Dobishme

Tranzicioni drejt një modeli restaurues brenda triadës tokë-klimë-bimë mbështetet nga një grup në rritje teknologjish, platformash dhe materialesh edukative të specializuara. Këto burime u mundësojnë trajnuesve dhe prodhuesve të kalojnë nga mirëkuptimi konceptual te menaxhimi i saktë dhe i bazuar në dëshmi në terren. Menaxhimi modern rigjenerues përdor të dhëna me rezolucion të lartë për të kapërcyer boshllëqet e informacionit në shkallë ferme. Sipas Basist et al. (2018), matjet e nxjerra nga satelitët të lagështisë dhe temperaturës së sipërfaqes janë inpute thelbësore për monitorimin e menaxhimit të ujit dhe parashikimin e rendimenteve të kulturave bujqësore në kohë reale, duke ofruar një sinjal superior të kushteve të të mbjellave kur kombinohen me Indeksin Normalizues të Diferencës Vegjetative (NDVI).

Për të përmirësuar saktësinë e ndërhyrjeve në nivel terreni, Zilberman et al. (2018) dhe FAO (2018) theksojnë rëndësinë e Teknologjive të Informacionit dhe Komunikimit (TIK), të tilla si shërbimet këshillimore të bazuara në telefonat celularë, të cilat u ofrojnë komuniteteve të largëta bujqësore parashikime të motit të lokalizuara dhe të dhëna të tregut. Në nivelin operacional, FAO (2018) rekomandon përdorimin e risive biologjike dhe mekanike me kosto të ulët, duke përfshirë gardhet elektrike me energji diellore për rregullimin e imët të presionit të kullotjes dhe makineritë e përmirësuara të mbjelljes që mundësojnë "mbjelljen e thatë" ose mbjelljen e hershme për t'u përshtatur me stinët



e ndryshueshme të shirave. Për më tepër, për menaxhimin e karbonit, FAO (2014b) përshkruan përdorimin e Modeleve Biogjeokimike për të vlerësuar sekuestrimin e karbonit në tokë pa kostot ndaluese të matjes së vazhdueshme të drejtpërdrejtë laboratorike.

Udhëzime teknike gjithëpërfshirëse janë të disponueshme përmes disa manualeve themelore. Libri i Burimeve i FAO (2013) për Bujqësinë Inteligjente për Klimën ofron një kornizë globale për përcaktimin e praktikave të CSA dhe lidhjet konceptuale me intensifikimin e qëndrueshëm. Konkretisht për praktikuesit e fushës, Manuali i Trajnimit të FAO-s (2018) për Bujqësinë Inteligjente për Klimën shërben si një referencë kryesore për agjentët e shtrirjes (këshillimtarët), duke ofruar një qasje me dy nivele që kërkon kombinimin e sfondit teorik me ushtrime praktike mbi përshtatjen dhe zbutjen. Për ata që zbatojnë sisteme të integruara të stilit mesdhetar, Gràcia et al. (2021) ofrojnë Manualin e Sistemit Polyfarming, i cili detajon hartimin dhe zbatimin e modeleve restauruese duke përdorur burimet pyjore dhe kullotjen e drejtuar. Për më tepër, Manuali Fushor Pjesëmarrës i Shërbimeve Klimatike të Integruara për Bujqësinë (PICSA) citohet si një mjet premtues për kombinimin e informacionit klimatik me planifikimin dhe buxhetimin pjesëmarrës të fermave (Thornton et al., 2018).

Gjithashtu, platformat e integruara të të dhënave ofrojnë korniza të fuqishme për mbështetjen e vendimeve për vlerësimin e kompromiseve ndërmjet strategjive të ndryshme të menaxhimit. Capalbo et al. (2018) theksojnë platformën AgBiz Logic™, e cila përfshin module specifike si AgBizClimate për parashikimet e rendimentit sipas skenarëve alternativë të klimës dhe AgBizEnvironment për përcaktimin sasior të ndryshimeve në humbjen e tokës, sekuestrimin e karbonit dhe emetimet e gazrave serrë. Për vlerësimet e ndikimit në shkallë rajonale, Antle et al. (2018) përshkruajnë TOA-MD (Modeli i Analizës së Tregtisë për Vlerësimin Shumëdimensional të Ndikimit), një mjet i bazuar në simulim që identifikon normat e adoptimit të teknologjisë dhe dobësitë ekonomike brenda popullatave heterogjene të fermave.

Për më tepër, platforma e mësimi virtual RegAgri4Europe (2022) ofron një qendër të centralizuar për trajnimin profesional në aftësitë rigjeneruese, duke përfshirë mësimet mbi tokat e gjalla dhe dizajnin 'keyline'. Platforma të tjera thelbësore globale përfshijnë Portalin e Njohurive për Ndryshimet Klimatike të Bankës Botërore dhe Bazën e të Dhënave të Harmonizuara Botërore të Tokës të FAO-s (HWSD), të cilat janë kritike për



kontrollin e efekteve të cilësisë së tokës në nxitjet e përshtatjes (Arslan et al., 2018; FAO, 2018).

Për të lehtësuar vlerësimet në kohë reale në terren, praktikuesit mbështeten në mjetet cilësore diagnostikuese. Karta e Rezultateve të Shëndetit të Tokës, bazuar në kriteret nga Gràcia et al. (2021) dhe Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREA (2026), lejon analizën vizuale të agregateve të tokës, bollëkut të rrënjëve dhe makrofaunës pa pajisje laboratorike. Për menaxhimin e rrezikut, siguri i motit i bazuar në indeks vepron si një mekanizëm jetik mbështetës; siç theksohet nga Mullins et al. (2018) dhe FAO (2018), këto produkte mund të lidhen me miratimin e teknikave specifike CSA, duke ofruar një rrjet financiar sigurie që inkurajon inovacionin. Së fundi, vizitat e shkëmbimit të fermerëve në zonat "analoge klimatike" — ku kushtet aktuale pasqyrojnë klimatat e ardhshme të parashikuara për një rajon tjetër — shërbejnë si mjete mësimore eksperimentale me vlerë të lartë për të katalizuar miratimin e strategjive adaptive specifike për vendin (FAO, 2014b).

2.6. Aktivitete Praktike

Këto aktivitete praktike janë krijuar për të përkthyer ndërlidhjet teorike të triadës tokë-klimë-bimë në diagnostikime të vëzhgueshme në terren dhe aftësi menaxheriale. Ato theksojnë kalimin nga një pikëpamje e "mbështetjes kimike" të bujqësisë në një qasje "ekosistem i gjallë".

2.6.1. Karta e Rezultateve të Shëndetit të Tokës: Diagnostikimi në Terren

- **Objektivi**

Të fuqizojë pjesëmarrësit për të identifikuar treguesit cilësorë të shëndetit të tokës drejtpërdrejt në terren, duke lejuar diagnostikim të shpejtë të rrjetit ushqimor të tokës dhe kapacitetit të tij të sekuestrimit të karbonit pa mbështetjen e menjëhershme në pajisjet laboratorike.

- **Materialet e nevojshme**

Lopata, tabaka plastike të bardha ose mushama, shishe me spërkatje me ujë, karta të printuara rezultatesh, stilolapsa dhe 2-3 kampione të ndryshme dheu nga histori të



ndryshme menaxhimi (p.sh., një tokë pyjore, një arë e lëvruar dhe një kullotë e përhershme).

- **Udhëzime hap pas hapi me ndarje kohore**

1. **Hyrje në treguesit vizualë (15 min):** Ndërmjetësuesi shpjegon kuptimin teknik të treguesve: Ngjyra (errësira tregon humus/karbon të qëndrueshëm), Struktura (prania e agregateve të "gjizës" kundrejt pllakave kompakte) dhe Arkitektura e Rrënjës (rritja vertikale nënkupton porozitet të shëndetshëm të tokës).
2. **"Testi i Lopatës" (30 min):** Pjesëmarrësit ndahen në grupe. Në një ngastër menaxhimi, ata gërmojnë një bllok dheu (rreth 20x20x20 cm). Ata vëzhgojnë shpërndarjen e agregateve dhe thellësinë e depërtimit të rrënjës, duke regjistruar gjetjet në kartën e rezultateve.
3. **Numërimi Biologjik dhe Testi i Aromës (25 min):** Blloqet e tokës thërrmohen mbi tabaka të bardha. Pjesëmarrësit numërojnë krimbat e tokës dhe makrofaunën tjetër të dukshme (tregues të një rrjeti ushqimor funksional të tokës). Ata kryejnë "testin e nuhatjes", duke identifikuar aromën e ëmbël, prej dheu të gjeosminës, e cila sinjalizon aktivitet të shëndetshëm aerobik mikrobial.
4. **Diskutimi Plenar (20 min):** Grupet krahasojnë "Kartat e tyre të Rezultateve". Ndërmjetësuesi drejton një diskutim se si praktika të ndryshme menaxhimi (p.sh., lëvrimi kundrejt mos-lëvrimit) shkaktuan drejtpërdrejt ndryshimet e vëzhguara fizike dhe biologjike.

- **Kriteret e vlerësimit**

Pjesëmarrësit identifikojnë dhe bëjnë dallimin e saktë midis strukturave "masive/kompakte" dhe "të agregate/poroze" dhe lidhin saktë ngjyrën e tokës me praninë e lëndës organike dhe rezervave të karbonit.

2.6.2. Pazëlli i Raportit C/N: Balancimi i "Karburantit Mikrobik"

- **Objektivi**

Për të zotëruar menaxhimin e kthimit të lëndës organike duke balancuar burimet e karbonit dhe azotit për të optimizuar proceset e humifikimit (pjellorisë afatgjatë) mbi mineralizimin (rritje e shpejtë e lëndëve ushqyese).



- **Materialët e nevojshme**

Mostra të mbetjeve organike lokale: "Të Gjelbra" (bar i freskët, prerje bishtajore, pleh i freskët) dhe "Të Kafë" (kashtë, ashkla druri/BRF, biokarbon, gjethe të thata). Flipçart dhe markera.

- **Udhëzime hap pas hapi me ndarje kohore**

1. **Udhëzues për Parimin 24:1 (20 min):** Ndërmjetësuesi shpjegon nevojën për karburant biologjik të baktereve të tokës—raportin C/N. Nëse raporti është shumë i ulët, karboni i tokës humbet; nëse është shumë i lartë, azoti "imobilizohet" përkohësisht.
2. **Hartëzimi i Burimeve (30 min):** Grupet listojnë materialet organike të disponueshme në fermat e tyre ose në komunitetet e tyre lokale në Ballkan (p.sh., mbetjet pyjore, kërcelli i misrit, plehu blegtoral).
3. **Sfida e "Përzierjes së Mulçit" (50 min):** Duke përdorur mostrat e ofruara, grupet duhet të hartojnë një "recetë ideale për mulç" për një ngastër të degraduar. Ata duhet të justifikojnë vëllimin e të "kafëve" (për stabilitet dhe efektin e sfungjerit) kundrejt atyre "të gjelbra" (për rritjen e lëndëve ushqyese) bazuar në objektivin prej 24:1.
4. **Rishikimi në Grup (20 min):** Grupet prezantojnë përzierjet e tyre. Ndërmjetësuesi thekson rëndësinë e përfshirjes së BRF (drurit të fragmentuar) ose Biokarbonit për të kapërcyer "rënien e tranzicionit" në produktivitet duke rifutur komunitetet e kërpudhave.

- **Kriteret e vlerësimit**

Pjesëmarrësit hartojnë me sukses një përzierje mulçi që shmang rrezikun e palëvizshmërisë së azotit duke maksimizuar rikthimin e karbonit të qëndrueshëm për formimin e humusit.

2.6.3. Projektimi i "Fushës së Bashkëpunimit": Biodiversiteti Funksional

- **Objektivi**

Për të aplikuar parimin e biodiversitetit funksional duke dizajnuar agroekosisteme ku lloje të ndryshme bashkëpunojnë për të përmirësuar pjellorinë e vendit dhe mbajtjen e ujit në vend që të konkurrojnë për lëndë ushqyese të tretshme.



- **Materialet e nevojshme**

Shabllone të mëdha të hartave të fermave, "Karta e Fakteve të Bimëve" (që tregojnë thellësinë e rrënjëve, aftësinë e fiksimit të azotit dhe nevojat për ujë të kulturave bujqësore rajonale të Ballkanit si misri, fasulet dhe kulturat mbulesë), markera me ngjyra.

- **Udhëzime hap pas hapi me ndarje kohore**

1. **Përmbledhje mbi Bashkëpunimin kundrejt Konkurrencës (20 min):**

Diskutoni përfitimet teknike të mbjelljes së ndërthurur (intercropping) dhe qarkullimit të kulturave: ndarjen e rrjeteve mikorizale, ndryshimin e thellësisë së rrënjëve për akses më të mirë në ujë dhe sigurimin e fiksimit të brendshëm të azotit.

2. **Detyra e Projektimit të Agroekosistemit (60 min):** Në grupe të vogla, pjesëmarrësit hartojnë një qarkullim kulturash 3-vjeçare ose një plan të bashkëmbjelljes për një fermë lokale. Dizajni duhet të sigurojë mbulesë të përhershme të tokës dhe të përfshijë të paktën një sinergji bishtajore-drithë.

3. **Testi i Stresit të "Shpatit të Ballkanit" (30 min):** Pjesëmarrësit duhet të rregullojnë dizajnin e tyre për një kodër (më të pjerrët se 15°). Ata sfidohen të integrojnë logjikën "Keyline" ose shiritat vegjetativë për të maksimizuar infiltrimin e reshjeve (sistemi "sfungjer") dhe për të parandaluar erozionin.

4. **Prezantimi (10 min):** Secili grup shpjegon se si arkitekturat e tyre të ndryshme bimore reduktojnë ndjeshmërinë e fermës ndaj valëve ekstreme të të nxehtit dhe rrebesheve të papritura.

- **Kriteret e vlerësimit**

Përfshirja e specieve me arkitekturë rrënjore plotësuese dhe prania e bishtajoreve fiksuese të azotit që reduktojnë në mënyrë të demonstrueshme nevojën për pleh sintetik.



3. Përfundim

Eksplorimi teknik i ofruar në këtë modul vërteton se bujqësia rigjeneruese nuk është thjesht një ideologji alternative, por një përgjigje shkencore ndaj degradimit sistematik të sistemeve agroushqimore. Thelbi i kësaj qasjeje restauruese është njohja e tokës si një ekosistem i gjallë kompleks, rrjeti ushqimor i tokës, i cili vepron si motori kryesor për produktivitet dhe elasticitet. Sipas Gràcia et al. (2021), zotërimi i simbiozës bimë-mikrob—ku bimët ofrojnë eksudate të pasura me karbon për të nxitur aktivitetin mikrobik në këmbim të lëndëve ushqyese të disponueshme biologjikisht—lejon një tranzicion nga një varësi e lartë kimike në një model të mbështetur nga pjelloria e brendshme biologjike. Për më tepër, moduli theksoi domosdoshmërinë teknike të menaxhimit të ekuilibrit midis mineralizimit dhe humifikimit për të ndërtuar stoqe të qëndrueshme të karbonit dhe integritet strukturor.

Rëndësia praktike e këtyre ndërlidhjeve është veçanërisht urgjente për rajonin e Ballkanit, ku terrenet malore dhe modelet e çrregullta të motit rrisin rrezikun e erozionit dhe përmbajtjeve. Siç demonstron nga Gràcia et al. (2021), një tokë e menaxhuar sipas parimeve rigjeneruese, e pasur me humus të qëndrueshëm, transformohet në një "sistem sfungjer" i aftë të thithë deri në 150 litra ujë për metër katror në një orë, duke ofruar sigurimin më efektiv natyror si kundër përmbajtjeve të shpejta ashtu edhe thatësirave të zgjatura. Ky kapacitet për të menaxhuar ciklet e ujit dhe të karbonit në shkallë ferme përmbush tre shtyllat e ndërlidhura të Bujqësisë Inteligjente ndaj Klimës (CSA): rritjen e qëndrueshme të produktivitetit, rritjen e përshtatjes dhe sigurimin e zbutjes së konsiderueshme nëpërmjet sekuestrimit të karbonit.

Nxënësit mund të zbatojnë menjëherë këto njohuri të marra përmes diagnostikimeve cilësore në terren, duke përdorur mjete të tilla si Karta e Rezultateve të Shëndetit të Tokës për të vlerësuar tregues të tillë si aroma e tokës, stabiliteti i agregateve dhe prania e kimbave të tokës drejtpërdrejt në terren. Duke aplikuar parimin e raportit C/N, prodhuesit mund të menaxhojnë në mënyrë efektive rikthimin e materialeve organike, duke balancuar burimet e azotit "të gjelbër" me mbetjet e karbonit "të kafe", për të optimizuar krijimin e humusit. Për më tepër, trajnerët tani janë të pajisur për të hartuar "fusha bashkëpunimi" bazuar në biodiversitetin funksional, duke përdorur specie me arkitekturë plotësuese rrënjore për të maksimizuar ciklin e lëndëve ushqyese dhe qëndrueshmërinë specifike të vendit. Ky themel biologjik përgatit terrenin për Modulin



3: Bujqësia për të Ardhmen: Kafshët në Agroekosisteme, ku roli i blegtorisë si një mjet i specializuar për përshpejtimin e rigjenerimit të tokës do të eksplorohet në detaje.



4. Fjalorth

- **Sistemi Agro-silvo-pastoral:** nënkupton një model prodhimi që integron pemët, bagëtinë dhe kulturat bujqësore në të njëjtën tokë për të krijuar cikle rrethore të lëndëve ushqyese dhe për të përmirësuar sinergjitë ekologjike.
- **Biochar (Biokarboni):** nënkupton një qymyr të qëndrueshëm, të pasur me karbon, të prodhuar nëpërmjet pirolizës së biomasës bimore (ngrohjes në mungesë të oksigjenit) i cili, kur i shtohet tokës, përmirëson mbajtjen e ujit dhe të lëndëve ushqyese dhe siguron izolim afatgjatë të karbonit.
- **Bocashi:** nënkupton një pleh organik të fermentuar i prodhuar përmes gjysmë-dekompozimit të shpejtë aerobik të mbetjeve organike duke përdorur mikroorganizma të specializuar, i cili njëkohësisht fekondon bimët dhe përmirëson strukturën e tokës.
- **BRF (Bois Raméal Fragmenté):** nënkupton copa druri të fragmentuara të prodhuara nga degë të vogla të freskëta (nën 7 cm në diametër) të cilat ushqejnë kërpudhat e tokës për të krijuar humus pyjor me cilësi të lartë dhe të qëndrueshëm.
- **Raporti C/N:** nënkupton ekuilibrin numerik midis Karbonit (C) dhe Azotit (N) në materialet organike; një raport prej afërsisht 24:1 është "karburanti mikrobial" që kërkohet që bakteret të zbërthejnë mbetjet pa shteruar rezervat ekzistuese të karbonit të tokës.
- **Lavaman Karboni (Carbon Sink):** nënkupton çdo rezervuar natyror, të tillë si toka e shëndetshme ose pyjet në rritje, që largon në mënyrë efektive CO₂ nga atmosfera dhe e ruan atë në formë organike të qëndrueshme.
- **Bujqësia Inteligjente ndaj Klimës (CSA):** nënkupton një qasje të integruar për menaxhimin e peizazheve që synon të rrisë në mënyrë të qëndrueshme produktivitetin, të rrisë përshtatjen dhe qëndrueshmërinë ndaj ndryshimeve klimatike dhe të zvogëlojë ose heqë emetimet e gazeve serra.
- **Kulturat Mbulesë:** nënkupton specie specifike bimore të rritura kryesisht për të mbrojtur sipërfaqen e tokës nga erozioni, për të shtypur barërat e këqija dhe për të rritur përmbajtjen e lëndës organike gjatë periudhave kur kultura kryesore nuk është e pranishme.



- **Eksudatet:** nënkupton karbohidratet dhe komponimet e tjera të pasura me karbon të prodhuara gjatë fotosintezës që bimët i lëshojnë përmes rrënjëve të tyre për të ushqyer dhe stimuluar aktivitetin e rrjetit ushqimor të tokës.
- **Biodiversiteti Funkcional:** nënkupton integrimin strategjik të llojeve të ndryshme që kryejnë role ekologjike specifike (si fiksmi i azotit ose qasja e thellë në ujë) për të kaluar nga konkurrenca e specieve drejt bashkëpunimit ekologjik.
- **Gjeosmina:** nënkupton një substancë kimike të prodhuar nga bakteret dhe kërpudhat e shëndetshme të tokës, që i jep tokës produktive aerobike aromën e saj karakteristike të ëmbël prej dheu.
- **Humifikimi:** nënkupton procesin biologjik të drejtuar nga kërpudhat që transformon mbetjet organike në humus të qëndrueshëm, duke siguruar një strukturë afatgjatë të tokës dhe ruajtje masive të karbonit.
- **Humus:** nënkupton fraksionin e qëndrueshëm, me ngjyrë të errët të lëndës organike të tokës që rezulton nga dekompozimi i avancuar; është komponenti kryesor përgjegjës për kapacitetin "sfungjer" të tokës dhe shkëmbimin e lëndëve ushqyese.
- **Bashkë-mbjellja (Intercropping):** nënkupton praktikën e rritjes së dy ose më shumë kulturave të ndryshme në të njëjtën kohë në të njëjtën fushë për të optimizuar përdorimin e burimeve dhe për të shpërndarë rreziqet klimatike.
- **Dizajni Keyline:** nënkupton një sistem menaxhimi peizazhi që përdor konturet topografike natyrore për të shpërndarë në mënyrë të barabartë reshjet nëpër një pronë, duke maksimizuar filtrimin dhe duke parandaluar erozionin në shpatë.
- **Mineralizimi:** nënkupton procesin bakterial ku lënda organike shpërbëhet me shpejtësi për të çliruar lëndë ushqyese të tretshme; ndërsa është e nevojshme për rritjen e bimëve, mineralizimi i tepërt (shpesh i shkaktuar nga lërimi) çon në humbjen e lëndës organike të tokës dhe të strukturës së saj.
- **Mikroorganizmat Malorë:** nënkupton një komunitet të larmishëm bakteresh, kërpudhash dhe majash vendase të marra drejtpërdrejt nga humusi pyjor dhe të përdorura për të krijuar bioplehra të përshtatura ndaj kushteve mjedisore lokale.
- **Mulç (Mulch):** nënkupton një shtresë mbrojtëse të materialit organik (si kashtë ose copa druri) e aplikuar në sipërfaqen e tokës për të reduktuar avullimin, për të shtypur barërat e këqija dhe për të zbutur temperaturën e tokës.



- **Mos-lëvrimi (No-till):** nënkupton një praktikë menaxhimi që eliminon kthimin ose lërimin e shtresave të tokës për të ruajtur integritetin strukturor, për të mbajtur mikrobiologjinë dhe për të parandaluar oksidimin e karbonit të ruajtur.
- **Simbioza Bimë-Mikrob:** nënkupton marrëdhënien thelbësore me shumë drejtime, ku bimët sigurojnë energji karboni (eksudate) për organizmat e tokës në këmbim të mineraleve të disponueshme dhe lëndëve ushqyese të ofruara nga aktiviteti mikrobial.
- **Rrjeti Ushqimor i Tokës:** nënkupton komunitetin kompleks të organizmave të gjallë—përfshirë bakteret, kërpudhat, protozoat, nematodat dhe krimbat e tokës—që nxisin çiklin e lëndëve ushqyese dhe pjellorinë e brendshme biologjike brenda një agroekosistemi.
- **Lënda Organike e Tokës (SOM):** nënkupton fraksionin total organik të tokës i përbërë nga mbetjet bimore dhe shtazore në faza të ndryshme dekompozimi, i cili shërben si treguesi kryesor i shëndetit të tokës dhe izolimit të karbonit.
- **Sistemi "Sfungjer":** nënkupton gjendjen fizike të një toke të strukturuar mirë, të pasur me humus që mund të thithë dhe mbajë deri në 150 litra ujë për metër katror në një orë të vetme, duke mbrojtur fermën nga përmbytjet dhe thatësitat.



Referencia

Antle, J. M., Homann-KeeTui, S., Descheemaeker, K., Masikati, P., & Valdivia, R. O. (2018). Using AgMIP regional integrated assessment methods to evaluate vulnerability, resilience and adaptive capacity for climate smart agricultural systems. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 307–333). Springer.

Asociación de Agricultura Regenerativa Ibérica & CREA. (2026). *Criterios que definen la agricultura regenerativa, consensuados por el colectivo practicante y científico ibérico*. CREA.

Basist, A., Dinar, A., Blankespoor, B., Bachiochi, D., & Houba, H. (2018). Use of satellite information on wetness and temperature for crop yield prediction and river resource planning. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 77–104). Springer.

Branca, G., Arslan, A., Paolantonio, A., Cavatassi, R., McCarthy, N., VanLinh, N., & Lipper, L. (2018). Economic analysis of improved smallholder paddy and maize production in Northern Viet Nam and implications for Climate-Smart Agriculture. In L. Lipper, N. McCarthy, D. Zilberman, S. Asfaw, & G. Branca (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 563–597). Springer.

Capalbo, S. M., Seavert, C., Antle, J. M., Way, J., & Houston, L. (2018). Understanding tradeoffs in the context of farm-scale impacts: An application of decision-support tools for assessing climate smart agriculture. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 173–197). Springer.

FAO. (2013). *Climate-smart agriculture sourcebook*. Rome.

FAO. (2014). *Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and approaches*. Rome.

FAO. (2014b). *FAO success stories on climate-smart agriculture*. Rome.

FAO. (2018). *Climate-smart agriculture training manual: A reference manual for agricultural extension agents*. Rome.



Gràcia, M., Broncano, M. J., & Retana, J. (2021). *Manual para el diseño e implementación de un modelo agroalimentario regenerativo: el sistema Polyfarming*. CREA.

Kaczan, D., Arslan, A., & Lipper, L. (2013). Climate-smart agriculture? A review of current practice of agroforestry and conservation agriculture in Malawi and Zambia. *ESA Working Paper 13-07*, FAO.

Lynch, C. & Mkoka, S. (2017). Water smart agriculture: Tools for an equitable and food secure future. *SPORE*, 187.

McCarthy, N., Lipper, L., & Zilberman, D. (2018). Economics of Climate Smart Agriculture: An overview. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 31–48). Springer.

Mullins, J., Zivin, J. G., Cattaneo, A., Paolantonio, A., & Cavatassi, R. (2018). The adoption of climate smart agriculture: The role of information and insurance under climate change. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 353–384). Springer.

Nicholls, C. I., Altieri, M. A., & Vazquez, L. (2016). Agroecology: Principles for the conversion and redesign of farming systems. *Journal of Ecosystem & Ecography*, 55, 1.

Ortiz-Bobea, A. (2018). U.S. Maize yield growth and countervailing climate change impacts. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 161–172). Springer.

RegAgri4Europe. (2022). *Policy Recommendations: Upgrading the agricultural sector with skills in regenerative agriculture*.

Thornton, P. K., Rosenstock, T., Förch, W., Lamanna, C., Bell, P., Henderson, B., & Herrero, M. (2018). A qualitative evaluation of CSA options in mixed crop-livestock systems in developing countries. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 385–423). Springer.



Zilberman, D., Lipper, L., McCarthy, N., & Gordon, B. (2018). Innovation in response to climate change. In L. Lipper et al. (Eds.), *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* (pp. 49–76). Springer.



Aneks

1. Vizualizimi i "Sistemit Sfungjer" (Ilustrimi i Infiltrimit)

Figura 1 (i bazuar në të dhënat e Gràcia et al., 2021) është krijuar për të ilustruar ndryshimin rrënjësor në thithjen e ujit midis tokave të degraduara dhe atyre rigjeneruese. Ai tregon se ndërsa një tokë e zhveshur dhe e lëvruar mund të krijojë një shtresë të ngjeshur (kore) pas vetëm pak litrash shi, një "sistem sfungjer" rigjenerues mund të thithë deri në 150 litra për metër katror brenda një ore. Ky është mjeti kryesor i përshtatjes për rajonin e Ballkanit, për t'i mbijetuar përmbytjeve të papritura dhe thatësirave të verës (Gràcia et al., 2021; FAO, 2018).

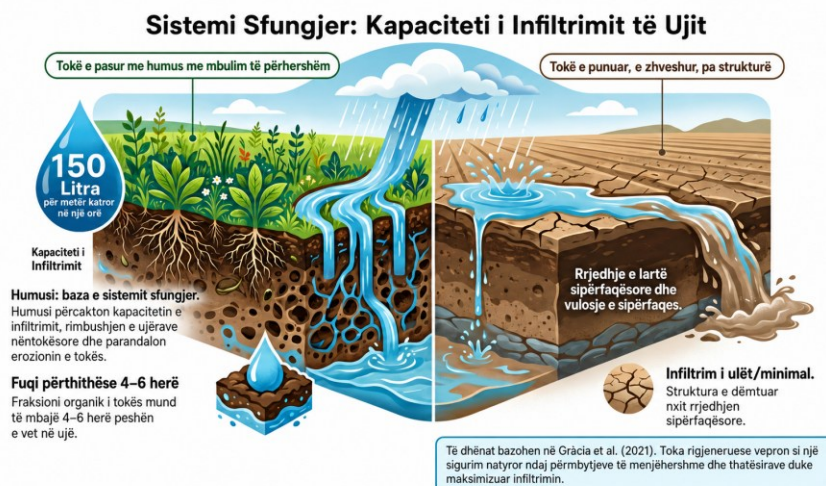


Figura 1. Infiltrimi i ujit në tokat e degraduara kundrejt atyre rigjeneruese. Ilustrim i krijuar nga autori bazuar në Gràcia et al. (2021), që tregon kontrastin në thithjen e ujit.

Pikat kryesore për shpjegim:

Problemi i tokës së degraduar: Në tokën e lëvruar dhe pa mbulim, struktura e tokës shkatërrohet. Kur bie shi, pikat e ujit godasin drejtpërdrejt tokën, duke mbyllur poret e saj dhe duke krijuar një "kore" të patërpërtueshme. Si rezultat, uji nuk depërton, por rrjedh në sipërfaqe duke shkaktuar erozion dhe përmbytje.

Zgjidhja "Sistem Sfungjer": Tokat rigjeneruese, falë lëndës organike të lartë dhe strukturës biologjike të shëndetshme (të krijuar nga rrënjët, kërpudhat dhe jeta e tokës), sillen si një sfungjer i madh. Ato e thithin ujin menjëherë, duke e ruajtur atë në thellësi për periudhat kur bima ka nevojë, duke "zbutur" kështu ndikimin e ndryshimeve klimatike.

Pripombe dodal [1]: I believe we don't have this text in the original document in English.
@enibogdani88@gmail.com
Assigned to enibogdani88@gmail.com

Pripombe dodal [2]: _Marked as done_

Pripombe dodal [3]: _Re-opened_
I added an extra explanation as translation/adaptation was a bit challenging in Albanian, i can remove it, it is no big deal.

Pripombe dodal [4]: Ah, okay. If you consider it necessary, that's fine. I was only asking because we thought it might be a mistake or something you believed we should include in all the translations.

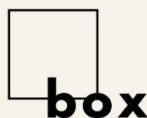


Co-funded by
the European Union

KONSORTIUM I PROJEKTIT BALKANS GROW



ME -
RA
-KI



Financuar nga Bashkimi Evropian. Megjithatë, pikëpamjet dhe opinionet e shprehura janë vetëm të autorit(ëve) dhe nuk pasqyrojnë domosdoshmërisht ato të Bashkimit Evropian ose të Agjencisë Ekzekutive Evropiane për Arsimin dhe Kulturën (EACEA). As Bashkimi Evropian dhe as EACEA nuk mund të mbahen përgjegjës për to.