

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

LENTI ATTILA

**Soproni Egyetem
Sopron
2024**

**Soproni Egyetem
Széchenyi István Gazdálkodás- és
Szervezéstudományok Doktori Iskola**

**AZ AGRÁRERDÉSZET SZEREPE AZ AMAZONAS-
MEDENCE KOLUMBIAI TERÜLETEINEK
FENNTARTHATÓ BIOÖKONÓMIAI
ÁTMENETÉBEN**

Doktori (PhD) értekezés

**Készítette:
Lenti Attila**

**Témavezető:
Dr. Borovics Attila**

**Sopron
2024**

**AZ AGRÁRERDÉSZET SZEREPE AZ AMAZONAS-MEDENCE KOLUMBIAI
TERÜLETEINEK FENNTARTHATÓ BIOÖKONÓMIAI ÁTMENETÉBEN**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében

Írta:

Készült a Soproni Egyetem

Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola

_____ programja keretében

Témavezető(k): Dr. _____

Dr. _____

Az értekezés témavezetőként elfogadásra javasolt: igen / nem

témavezető(k) aláírása

A komplex vizsga időpontja: 20____ év _____ hónap _____ nap

A komplex vizsga eredménye: _____ %

Az értekezés bírálóként elfogadásra javasolt (igen/nem):

1. bíráló: Dr. _____ igen / nem

(aláírás)

2. bíráló: Dr. _____ igen / nem

(aláírás)

Az értekezés nyilvános védésének eredménye: _____ %

Kelt, Sopron, 20____ év _____ hónap _____ nap

a Bíráló Bizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése: _____

az EDHT elnöke

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	4
ÁBRAJEGYZÉK	6
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	6
KIVONATOK	7
BEVEZETÉS	9
1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	15
1.1. Az agrárerdészet, mint fenntartható földhasználati forma	15
1.1.1. Az agrárerdészet fogalmi meghatározása	15
1.1.2. Az agrárerdészet előnyei	16
1.1.3. Az agrárerdészet potenciális hátrányai, hibás gyakorlatai	19
1.1.4. Az agrárerdészetet, mint társadalmi-ökológiai rendszert megteremtő feltételek	20
1.1.5. A szakirodalom által javasolt helyes kutatási gyakorlatok	22
1.2. Agrárerdészet és agroökológia az ökológiai közgazdaságtan tükrében	23
1.2.1. Agroökológia és agrárerdészet, mint agroökológiai gyakorlat	23
1.2.2. Az ökológiai közgazdaságtani megközelítés létjogosultsága az agrárerdészet komplex társadalomtudományi vizsgálatánál	27
1.3. A bioökonómia eltérő fogalmi értelmezései és irányzatai	31
1.4. Kulcsfogalmak amazonasi környezetben	38
1.4.1. A trópusi bioökonómia és értelmezései az Amazonas-medencében	38
1.4.2. Agrárerdészeti rendszerek Kolumbiában és az Amazonas-medence kolumbiai területein	43
1.4.3. Az amazóniai őshonos indián ökológiai tudás jelentősége	45
2. A KÖRNYEZETPUSTÍTÁS ÉS A GAZDASÁG ÖSSZEFÜGGÉSEI AZ AMAZONAS-MEDENCE ORSZÁGAIBAN	52
2.1. Gyarmatosítás és nyersanyag-kitermelés: az Amazonas-medence gazdaságtörténetének főbb ismérvei	53
2.2. Nyersanyagfüggőség, kereskedelmi kapcsolatok és környezeti kimerülés	56
2.3. Az erdőirtás folyamata és okai az Amazonas-medencében	57
2.4. Az Amazonas-medence kolumbiai területein zajló erdőirtás sajátosságai	60
3. ADATOK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK	62
4. A KUTATÁS EREDMÉNYEI	72
4.1. A bioökonómiai átállás előtt álló kihívások Kolumbiában	72
4.1.1. Az igazságos tudásteremtés és átadás	72
4.1.2. Finanszírozás	76

4.1.3.	Infrastruktúra és technológia	78
4.1.4.	Intézményi keretrendszer	82
4.1.5.	Érdekeltek bevonása	86
4.1.6.	Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások	89
4.1.7.	Politikai és gazdasági struktúrák (átfogó kategória)	94
4.2.	Az egyes bioökonómiai kihívások relevanciája és a kihívás-kategóriák közötti összefüggések	98
4.3.	Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében	105
4.3.1.	Igazságos tudásteremtés és átadás	105
4.3.2.	Finanszírozás	112
4.3.3.	Infrastruktúra és technológia	115
4.3.4.	Intézményi keretrendszer	118
4.3.5.	Érdekeltek bevonása	122
4.3.6.	Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások	127
4.3.7.	Politikai és gazdasági struktúrák	138
5.	ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	141
6.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	143
7.	ÖSSZEFOGLALÁS	148
8.	SUMMARY IN ENGLISH	151
9.	MELLÉKLETEK	154
9.1.	Irodalomjegyzék	154
9.2.	Az Amazonas-medence földrajzi meghatározásának típusai	173
9.3.	Az Amazonas-medence földrajzi és ökológiai jelentősége	175
9.4.	A bioökonómiai átmenet kihívás-kategóriáinak definíciói	181
9.5.	Interjúfonal a kolumbiai bioökonómiai átmenet kihívásairól szakértőknek és döntéshozóknak	182
9.6.	Interjúfonal a kolumbiai bioökonómiai átmenet kihívásairól közösségi szakértőknek és helyi vállalkozóknak	184
9.7.	Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében. Szakértői interjúfonal.	186
9.8.	Terepbejárással egybekötött interjú	190
9.9.	A kolumbiai bioökonómiai átmenetet érintő kihívások irodalma	191
9.10.	A terepbejárással egybekötött interjúk eredményei a három agrárerdészeti farmon	204
9.11.	Összefoglaló táblázat a közös kihívásokról és javasolt helyes gyakorlatokról	210
10.	FÜGGELÉK	224

10.1. Egyezőségi nyilatkozat	224
10.2. Jogi nyilatkozat	225
10.3. Társszerzői nyilatkozat	226
10.4. Köszönetnyilvánítás	227

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Elsődleges erdőirtás az Amazonas-medencében hektárban és éves bontásban megadva	58
2. ábra: Erdőtüzekkel sújtott területek az Amazonas-medencében, 2001-2019	59
3. ábra: Szórás – Az egyes bioökonómiai kihívás-kategóriák megítélésének különbözősége	100
4. ábra: Évente 120 ezer csemete kinevelésére képes, házilag kialakított őshonos amazóniai csemetekert Florencia város közelében (Caquetá-megye)	129
5. ábra: Félintenzív, erdei legeltetési marhatartás Caquetá-megyében, El Doncello településhez közel.	133
6. ábra: A fenntartható, erdő-alapú bioökonómiai átmenet feltételrendszere	144
7. ábra: Az Amazonas-medence repülő folyói	179

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A termelésközpontú és az agroökológiai megközelítés közötti különbségek...	25
2. táblázat: A bioökonómiai elméleti irányzatok fő jellemvonásai	34
3. táblázat: Földhasználati formák az emberi gazdálkodás alatt álló kolumbiai amazonasi területeken	44
4. táblázat: Bioökonómia szakértő interjúalanyok megoszlása intézményi hovatartozás, alapvégzettség és nem szerint	64
5. táblázat: A megkérdezett helyi vállalkozók és társadalmi vezetők megoszlása regionális hovatartozás, intézmény, alapvégzettség, bioökonómiai ágazat és nem szerint	65
6. táblázat: Agrárerdészeti szakértő interjúalanyok megoszlása intézményi hovatartozás, eredeti végzettség és nemek szerint	68
7. táblázat: A kihívás-kategóriák szakértői rangsorolása fontosság szerint	98
8. táblázat: A kihívás-kategóriák együttes előfordulása a szakértői interjúkban.....	101
9. táblázat: A kihívás-kategóriák együttes előfordulása a helyi interjúkban	104

KIVONATOK

Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében

A kolumbiai bioökonómiai átmenet teljes irodalmát feldolgozva hét olyan kihívás-kategóriát azonosítottam, amely akadályozza az ország fenntartható bioökonómiai átmenetét, nevezetesen: igazságos tudásteremtés és átadás; finanszírozás; infrastruktúra és technológia; intézményi keretrendszer; érdekelttek bevonása; fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások; politikai és gazdasági struktúrák. A terepmunkám során interjúkat készítettem bioökonómiával foglalkozó szakértőkkel, vállalkozókkal és helyi társadalmi vezetőkkel a három legnagyobb biodiverzitású régióból, hogy mélyebb benyomást szerezzek a konkrét kihívásokról, azok jelentőségéről és összetett kapcsolódásairól. Ezt követően szakértői interjúk és terepbejárással egybekötött gazdálkodói interjúk adatai alapján, rendszerszerű megközelítés segítségével ismertem meg és elemeztem az agrárerdészet szerepét a bioökonómiai átmenetben az Amazonas-medence kolumbiai területein. A bioökonómiai szakértői interjúk elemzéséből kiderült, hogy az igazságos tudásteremtés és átadás fejlesztése a szakpolitikai cselekvés termékeny terepe lehet. A kutatási és oktatási infrastruktúra kiépítése, valamint a biodiverzitás-kutatás és termékinnováció; a vidéki lakosság képességeinek fejlesztése; a hagyományos tudással történő hatékony párbeszéd és a gazdálkodási szokások megváltoztatása egymással szorosan összefüggő elemei a szükséges tudásbázis megteremtésének. A helyi szereplők számára halaszthatatlanok az infrastrukturális és technológiai fejlesztések. A fenntarthatóbb gazdálkodási módszerek alkalmazása, az értékláncok szereplőinek jobb koordinációja, valamint a tudatosabb fogyasztói kultúrával járó belső piaci fellendülés kulcsterületei a bioökonómiai átmenetnek. Az ökológiailag fenntartható amazonasi bioökonómia gazdálkodási alapjait egy olyan többcélú, tudásrendszer-dialógusra épülő, biológiailag sokféle és körkörös agrárerdészeti modell tudatos és fokozatos felépítése adhatja, amely első lépésben a termelők élelmezés-biztonságát és önrendelkezését, valamint bevételi kockázat-diverzifikációját szavatolja. A terményfelesleg eladásához ki kell alakítani a hazai piacokat, a fenntarthatósági irányelvek és szabványok kiforrását követően pedig lehetségessé válik a stabil külpiaci jelenlét a monokultúras gazdálkodás megerősödése és az erőforrások túlhasználata nélkül. Az agrárerdészet megerősítéséhez indokolt a biológiailag sokféle gazdálkodás szabályozási és pénzügyi ösztönzőinek mihamarabbi kialakítása. Az agrárerdészet és a fenntartható bioökonómia integrált, a földrajzi, ökológiai és gazdasági-társadalmi sajátosságokat

figyelembe vevő fejlesztése megkívánják egy komplex, soktényezős kormányzati stratégia kidolgozását. Ennek vázlatos modellje a kutatás egyik eredménye.

The Role of Agroforestry in the Transition Towards Sustainable Bioeconomies in the Colombian Amazon

In reviewing the entire literature on Colombia's bioeconomy transition, I identified seven challenge categories that hinder the country's sustainable bioeconomy transition: fair knowledge creation and exchange; funding; infrastructure and technology; institutional framework; stakeholder engagement; sustainable production, value creation and market challenges; and political and economic structures. During my fieldwork, I conducted interviews with bioeconomy experts, entrepreneurs, and local social leaders from the three most biodiverse regions to gain deeper insights into specific challenges, their significance, and intricate interconnections. Subsequently, using expert interviews and transect walks, I analysed the role of agroforestry in the bioeconomy transition of the Colombian Amazon Basin. The analysis of bioeconomy expert interviews revealed that developing fair knowledge creation and exchange is a fertile ground for policy action. Establishing research and educational infrastructure, biodiversity research and product innovation; enhancing rural population skills; engaging in effective dialogue with traditional knowledge; and changing farming practices are interconnected elements essential for building the required knowledge base. For local stakeholders, infrastructure and technology development is urgent. Implementing sustainable farming methods, improving coordination among value chain actors, and boosting the domestic markets with a more conscious consumer culture are key areas for the bioeconomy transition. The foundation of an ecologically sustainable Amazon bioeconomy can be laid through the deliberate and gradual construction of a multipurpose, knowledge-system-dialogue-based, biologically diverse, circular agroforestry model, which initially ensures food security and sovereignty, as well as income risk diversification for producers. Domestic markets must be developed for surplus sales, and after refining sustainability guidelines and standards, stable foreign market presence can be achieved without resorting to monoculture farming or resource overuse. Strengthening agroforestry requires the urgent establishment of regulatory and financial incentives for biologically diverse farming. The integrated development of agroforestry and sustainable bioeconomy, considering geographical, ecological, and socio-economic characteristics, requires the formulation of a complex, multifaceted governance strategy, with an outlined model being one of the research's outcomes.

BEVEZETÉS

Az Amazonas-folyó vízgyűjtő területe a világ legnagyobb trópusi esőerdőjének ad otthont. Egyedülálló biológiai és kulturális sokszínűsége a világ legfontosabb életközösségévé teszi az Amazonas-medencét, hidrológiai rendszere pedig nélkülözhetetlenné a bolygó klímaszabályozása szempontjából. Tudományosan bizonyított, hogy a trópusi erdőségek globális biomasszájának mintegy 40%-át magában foglaló amazonasi erdők pusztítása drasztikus mértékben megváltoztatja a regionális, kontinentális és globális klímát (Poveda Jaramillo, 2022).

Az erdei ökoszisztémák hozzájárulnak a globális felmelegedés enyhítéséhez, a csapadék kialakulásához, a talaj és a vízforrások megőrzéséhez, a városi forróság csillapításához, segítik a beporzást, gyógyszereket és élelmiszereket, valamint a különféle ültetvények számára genetikai erőforrásokat biztosítanak. A trópusi országokban az előbbiektől mellett számos bennszülött törzs számára jelentenek lakóhelyet és játszanak központi szerepet kultúráikban (Kaimowitz, 2022).

A huszadik század második felében és századunk első évtizedeiben az amazóniai országokban ugyanaz a nyersanyagkitermelésre épülő fejlődési modell uralkodott, amelynek fő jellemzői az ipari, monokultúras mezőgazdaság, az extenzív jellegű szarvasmarhatenyésztés, valamint a bányászat dominanciája, a területi tervezés hiánya, a nagy vízerőművek és országutak építése. E modell – a természet és a helyi kultúrák számára egyaránt káros – hatásai a globalizáció által csak erősödtek (Armenteras Pascual & González Delgado, 2022).

Körülbelül 2016 óta jelentős mértékben nőtt az erdőirtások mértéke az Amazonas-medencében. Egy olyan időszakban, amikor a világ közvéleményének klímaváltozással kapcsolatos aggodalmai a tetőfokukra hágtek, az esőerdők pusztítása hamar világpolitikai kérdéssé vált és intenzív vitákat indított be politika, gazdaság és környezet bonyolult kapcsolatáról. A 2010-es évek a térség erdeinek megóvása szempontjából kifejezett visszalépést jelentettek az előző évtizeddel összehasonlítva, amikor átmenetileg elsősorban az élettér majdnem 60%-át birtokló Brazília intézményi erőfeszítéseknek köszönhetően jelentősen sikerült mérsékelni az amazonasi erdei ökoszisztémák pusztulásának sebességét.

A térség országainak és a nemzetközi fejlesztési szervezetek erőfeszítéseinek köszönhetően az amazonasi környezetpusztítással szembeni küzdelem a pandémiát követő években ismét valamelyest kedvezőbb fordulatot vett, azonban a helyzet továbbra is kritikus és instabil. Az emberiség túlélése szempontjából felbecsülhetetlen értékű ökoszisztémák veszélyben vannak és a veszély elhárítása nem késlekedhet. Az eddigi erdőveszteségek és a környezeti pusztítás miatt a tudósok modelljei szerint az Amazonas-medence rendkívül közel járhat ahhoz a fordulóponthoz, amelyet túllépve a térség erdei ökoszisztémái elkerülhetetlenül összeomlanak és az életközösség fokozatosan szavannává alakul (Lovejoy & Nobre, 2019).

Az Amazonas-medence ökoszisztémáinak rohamos hanyatlása szükségessé teszi, hogy a térség országai minél gyorsabban egy olyan fejlődési modellre térjenek át, amely a gazdasági fejlődést nem nyersanyagintenzív módon, hanem a társadalmi egyenlőtlenségeket csökkentve és jelentős hozzáadott értéket létrehozó tevékenységek révén valósítsa meg (I. Nobre & A. Nobre, 2019). A tudományos szakirodalmon túl már szakpolitikai szinten is egyre több terv születik a térségben egy fenntartható trópusi bioökonómiai modell megvalósítására. Ezzel egyrészt meg lehetne akadályozni a trópusi esőerdők kiirtásával járó, küszöbön álló természeti, gazdasági és társadalmi katasztrófákat, másrészt olyan fenntartható, tudás- és innováció-intenzív gazdasági ágazatokat lehetne helyzetbe hozni, amelyek jóval figyelemre méltóbb hozzáadott értékkel dolgoznak és jelentősebb gazdasági hasznot hoznak ezeknek a dél-amerikai országoknak, mint a természet olcsó kiaknázásán alapuló szektorok.

Bőséges bizonyíték áll rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy az Amazonas régiójában minden olyan földhasználati rendszer, amely nem integrálódik az eredeti erdőbe, növekvő negatív hatásokat és externáliákat okoz. Az Amazonas földhasználatának mindenkor legjobb módja tehát az ember integrálása a természetes erdőkbe (C. Nobre et al., 2021). Ennek legfontosabb oka, hogy az amazóniai savas talajok alacsony foszfor- és szervesanyag-tartalommal, valamint gyors anyag és tápanyagforgalommal rendelkeznek, termékenységük a fák által folyamatosan biztosított szerves anyagoktól függ.

Az agrárerdészet az Amazonas-medencében a mezőgazdasági, valamint erdészeti és biodiverzitás-termékek intelligens, fenntartható előállításának egyik fontos formája. Emellett kitűnő lehetőséget kínál a terméketlen földek regenerálására és a termelés fenntartására az erdőirtást elszenvedett területeken, ugyanakkor különösen megfelelő

bevétel-forrás a kistermelői gazdaságok számára (Science Panel for the Amazon, 2021). Jelentőségét mutatja, hogy a brazil Amazónia erdő-rehabilitációs erőfeszítéseinek jelenleg 36 százaléka agrárerdészeti kezdeményezés (da Cruz et al., 2021).

A régió nagyszámú indián nép otthona, akiknek egyedülálló kulturális és történelmi kapcsolataik vannak a szülőföldjükkel. Ugyanakkor képesek voltak évezredekken keresztül megőrizni a térség biológiai sokféleségét. Az agrárerdészet szerepének tanulmányozása többek között lehetőséget nyújt arra, hogy megértsük, hogyan és mennyiben illeszkednek ezek a földhasználati gyakorlatok a helyi hagyományokhoz, egyáltalán milyen ellentmondások lehetnek a piaci alapú gazdasági elképzelések és a tradicionális világképek között.

Az Amazonas-medence országai közül az elemzéshez Kolumbiát választottam. Az ország erdei nagyhatalom: területének több, mint felét erdők takarják, valamint Brazília után a világ második legnagyobb biodiverzitásával rendelkező országa. Nyugat-amazóniai területeit változatos földrajzi adottságai, éghajlata és változatos ökoszisztémái alkalmassá teszik a bioökonómiai fejlődésre, amelyen belül fontos szerep hárul az ökológiailag és társadalmilag is fenntartható földhasználati módokra. Ilyen földhasználati mód az agrárerdészet, amely az amazóniai megyékben technikailag megvalósítható és kívánatos, azonban egy komplex társadalmi és gazdasági környezetben kell helytállnia.

Az Amazonas-országok közül Kolumbiának van a második legnagyobb gazdasága, ugyanakkor speciális esetet képez, mivel elhúzódó és különböző formákat öltő fegyveres konfliktusa miatt különleges fejlődési és intézményi sajátosságokkal rendelkezik. Az ország gazdasága a regionális történelmi mintát követi, azaz olyan félperiférikus, export-orientált, és alacsonyan diverzifikált gazdasági modellt képvisel, amely főként nyersanyagok kitermelésére és exportjára támaszkodik, erősen függ a külföldi tőkeimporttól, alacsony technológiai fejlettségi szint és alacsony hozzáadott érték jellemzi.

A fenntartható, tudásalapú bioökonómia lehetőségeinek és az agrárerdészet bioökonómiai átmenetben betöltött szerepének vizsgálata a nyersanyag-függőségtől környezeti, gazdasági és társadalmi értelemben is sújtott Amazonas-medencében hozzájárulhat a fenntartható alternatívák és gazdasági sokféleség lehetőségeinek feltérképezésére, időszerű szakpolitikai javaslatok megfogalmazására.

A 2022-ben hivatalba lépett kolumbiai kormány Nemzeti Fejlesztési Tervében (2022-2026) nagy hangsúlyt helyez a nyersanyag-függésről és a fosszilis energiáról való leválásról, többek között az energetikai átmenet és a bioökonómiai stratégia által. Egy kivételes történelmi pillanat és lehetőség ez arra, hogy felmérjük az átmenet tényleges potenciálját a valós nehézségekből és lehetőségekből kiindulva. A bioökonómia lehetőségein belül az agrárerdészet, egy olyan földhasználati rendszer szerepét fogjuk tanulmányozni, amelynek az amazonasi területekkel foglalkozó illetékes kutatóintézetek a régió gazdasági jövőjében kiemelt jelentőséget tulajdonítanak.

Kutatásom alapvető célkitűzése a következő:

Az agrárerdészet szerepének vizsgálata az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében

Az alapvető célkitűzés elérése érdekében öt célt határoztam meg:

1. *Az agrárerdészet, mint agroökológiai gyakorlat fogalmának vizsgálata, a fogalom illeszkedése az ökológiai közgazdaságtan elméleti keretébe, valamint összefüggései az őshonos bennszülött tudással és a bioökonómiával.*

Az 1.1. fejezetben kifejtem az agrárerdészet különböző definícióit (1.1.1.); értékelem az agrárerdészet ökológiai, gazdasági és társadalmi előnyeit (1.1.2.); potenciális hátrányait és hibás gyakorlatait (1.1.3.); az agrárerdészetet, mint társadalmi-ökológiai rendszert megteremtő feltételeket (1.1.4.); valamint a szakirodalom által javasolt kutatási gyakorlatokat (1.1.5.). Röviden érintem a kolumbiai agrárerdészeti rendszerek helyzetét, az ezzel kapcsolatos szakirodalmat (1.1.6.). Az agrárerdészet keretrendszerét az agroökológia paradigmája és termelési elvei adják. Az agroökológia és az agrárerdészet jellemzői közösen adnak választ arra, hogy e megközelítés milyen módon illeszkedik az ökológiai közgazdaságtan elméleti keretébe, figyelembe véve az ökológiai közgazdaságtan álláspontját és feltételezéseit (1.2. fejezet). Az 1.3. fejezetben foglalkozom a bioökonómia szerteágazó elméleti szakirodalmával és értelmezéseivel, valamint értelmezem a fogalmat trópusi környezetben, az Amazonas-medencére fókuszálva. Az Amazonas-medencében szoros kapcsolat van a kulturális és biológiai sokféleség között. Az 1.4. fejezetben a kiterjedt

botanikai ismereteken alapuló indián agrárerdészeti gyakorlat, a chagra jellemzése mellett a szakirodalom alapján kitérek a bioökonómia és az őshonos tudás használatának egyes, kritikus kapcsolódási pontjaira is.

2. A gazdasági fejlődés különböző értelmezéseinek bemutatása az Amazonas-medencében: a nyersanyag-intenzív, valamint a tudás- és biodiverzitás alapú modell.

Az Amazonas-medence országaiban napjainkban is a nyersanyag-intenzív fejlődési modell a domináns, míg a bioökonómiai kezdeményezések egyelőre gyerekcipőben járnak. A bioökonómiai átmenet elképzeléseit az Amazonas-medencében „A trópusi bioökonómia és értelmezései az Amazonas-medencében” (1.3.2.) c. fejezetben írom le, mivel a bioökonómiai átmenet a jelenlegi gazdasági modell szükségszerű meghaladásának elméleti lehetőségét jelenti. Ugyanakkor a nyersanyag-intenzív fejlődési modell kialakulását, tágabb világgazdasági összefüggéseit és környezeti következményeit „A környezetpusztítás és a gazdaság összefüggései az Amazonas-medence országaiban” (2.2.) fejezetben elemzem. Az említett fejezetek együttesen teljesítik ezt a kutatási célt.

3. Bemutatni az Amazonas-medence helyét a világgazdaságban, valamint a fejlődését meghatározó belső és külső tényezőket.

A 2.2. fejezetben azt igyekeztem bemutatni, hogy milyen módon függenek össze az amazonasi erdőirtás tendenciái a régió export-orientált országainak a világgazdaságban betöltött szerepével, erős nyersanyagfüggőségével, egyben a fejlett országok gazdasági növekedésének magas anyag- és energiaigényével. Ugyanakkor az előbbiekkal szoros összefüggésben kitérek bizonyos belső fejlődési feltételekre és jellegzetességekre. A fejezet jól érzékelteti, hogy a térségben kialakult modellt számos tényező alakította, és a mai helyzet nem elválasztható pl. az adott országokban tapasztalható politikai folyamatoktól sem. Az agrárerdészetenek a bioökonómiai átmenetben betöltött szerepének elemzésében ezért helye van a rendszerszerű szemléletnek, amely rávilágít a politikai, gazdasági, és társadalmi folyamatok közötti bonyolult összefüggésekre.

4. Azonosítani és elemezni azokat a kihívásokat, amelyek gátolhatják Kolumbia fenntartható bioökonómiai átmenetét, valamint javaslatokat tenni a legnehezebben kezelhető kihívások leküzdésére.

Kolumbiában nagy vonalakban már léteznek szakpolitikai elképzelések a bioökonómiai átmenetről, ezek megvalósítása azonban még kezdetleges, a nagy biológiai sokféleséggel rendelkező periférián pedig sok akadály gátolja őket. Hogy megértsük a gazdasági modellváltás lehetőségeit, ezeket a komplex kihívásokat és a közöttük fennálló összefüggéseket elemeztem a 4.1. és a 4.2. fejezetben. A Kolumbia-specifikus bioökonómiai szakirodalom elemzése alapján hét olyan kihívás-kategóriát határoztam meg, amelyek az empirikus kutatásom struktúráját adják és irányítúként szolgáltak az utolsó kutatási cél teljesítéséhez, ezek a következők: igazságos tudásteremtés és átadás; finanszírozás; infrastruktúra és technológia; intézményi keretrendszer; érdekelték bevonása; fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások; valamint politikai és gazdasági struktúrák.

5. Az átmenet kihívásaival összefüggésben elemezni az agrárerdészet szerepét az Amazonas-medence kolumbiai területeinek bioökonómiai átmenetében.

A 4.3. fejezetben azt kutatom, hogy az agrárerdészet, mint földhasználati rendszer milyen viszonyban van ezekkel a kihívás-kategóriákkal: azaz alkalmazása hogyan járul hozzá a bioökonómiai átmenethez, melyek az átmenet elősegítésére legalkalmasabb agrárerdészeti célok és gyakorlatok, ugyanakkor az agrárerdészet fejlesztését milyen kihívások korlátozzák Kolumbia Amazonas-medencében található területein. A kvalitatív kutatáshoz alkalmazott félig strukturált interjúk fonalának szerkezetét így az előbb felsorolt hét kategória adta.

1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. Az agrárerdészet, mint fenntartható földhasználati forma

1.1.1. Az agrárerdészet fogalmi meghatározása

A mezőgazdasági termelés és az erdők megőrzése közötti ellentmondások feloldásának az egyik legérdekesebb, hagyományos és egyben innovatív módszereket vegyítő eszköze az agrárerdészet, egy olyan „földhasználati forma, melyben különböző mezőgazdasági ágazatok kombinációja valósul meg fás szárú növények (fák és cserjék) termesztésével, adott helyen, egyidejűleg” (Keserű et al., 2018, p. 76). Egy másik, tágabb definíció szerint „az agrárerdészet egy dinamikus és fenntartható természeti erőforrás-gazdálkodási rendszer az ökológiában, amely a fák bevonása révén a földbirtokokba és a mezőgazdasági tájba, diverzifikálja és fenntartja a termelést annak érdekében, hogy a földhasználókat minél nagyobb társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi előnyökhöz juttassa minden szinten” (Buttoud et al., 2013, p. 38).

Az agrárerdészeti rendszerek közé sorolhatók pl. növényi védősávok (pl. part menti és mezővédő erdősávok, sövények); fás legelők; legeltetett erdők és faültetvények; haszonnövény termesztéssel kombinált erdők és faültetvények; fasorokkal kombinált köztestermesztéses rendszerek; fás ligetek; erdőkertek; egyéb települési zöld infrastruktúra elemek (pl. köztéri gyümölcsösök, fákkal kombinált konyhakertek; és a javított ugar) (Vityi et al., 2018).

Gyuricza és Borovics (2018) hangsúlyozzák, hogy az agrárerdészet évezredek óta bevált gyakorlat, ám a fejlettebb országokban végbement mezőgazdasági modernizációval együtt járó gépesítés, vegyszer-használat, valamint a nagybirtok-rendszerek kialakulása az erdőgazdálkodás és a mezőgazdasági növénytermesztés elkülönüléséhez vezetett, ennek számos negatív környezeti hatásával. A szerzők ezek között említenek olyan környezeti problémákat, mint pl. a talaj-erózió, szélerózió, vízszennyezés, szénfelszabadulás, a biodiverzitás csökkenése, a kártevők természetes ellenségeinek élőhely beszűkülése. A klímaváltozás csak felerősíti ezeket a negatív folyamatokat. Ugyanakkor az említett elkülönülés kedvezőtlen társadalmi hatása, hogy a gazdálkodók a monokultúras

gazdálkodásra való átállással elvesztették korábbi jövedelemforrásaik egy részét, piaci kitettségükkel kockázataik növekedtek.

1.1.2. Az agrárerdészet előnyei

Az agrárerdészet világszerte növekvő népszerűsége is mutatja, hogy az ősi termelési mód visszatérőben van. Ennek a népszerűségnek az oka, hogy ez a földhasználati forma javítja a termelékenységet és a termés minőségét, ökológiai értelemben biztonságos, míg a stabil jövedelmezőségnek és az alapvető életfeltételek megteremtésének köszönhetően javítja a vidéki lakosság életminőségét, amelynek az év különböző szakaszaiban többféle élelmiszer áll rendelkezésére (Tewari & Dagar, 2017).

Az agrárerdészeti gyakorlatok megfelelő alkalmazásával egyszerre érhetők el különböző gazdasági, társadalmi és természeti erőforrás-konzervációs célok, így a fenntarthatóság mindhárom aspektusában hasznos földhasználati formáról van szó. A tapasztalatok alapján a mezőgazdasági termelékenységre és társadalmi jólétre kifejtett pozitív hatások mellett az agrárerdészet jelentősen hozzájárul a biodiverzitás fenntartásához, a tagolt vidékek fokozott összekapcsolásához, leromlott ökoszisztémák újbóli restaurációjához és a klímaváltozás enyhítéséhez, illetve az ahhoz való alkalmazkodáshoz (Montagnini, 2017). Pantera et al. (2021) az agrárerdészet környezeti előnyeit taglalva kiemelik, hogy az agrárerdészet képes ökológiai értelemben intenzív mezőgazdasági termelési rendszereket létrehozni, valamint erősíteni az organikus mezőgazdaság fenntartható jellegét, főleg, amennyiben egyesíti a környezeti előnyöket a modern művelés hatékonyságával.

Röviden, az agrárerdészet a mezőgazdasági termelés és az ökológiai szempontok közötti híd szerepét tölti be az élelmezés-biztonság fenntartható módon való megteremtése, a természeti erőforrások hatékony és átgondolt használata által. Az agrárerdészet ígéretes stratégia a fejlődő országokban is, mivel egyszerre járul hozzá az élelmezés és vízellátás biztonságához, az energiabiztonsághoz, az ökoszisztémák és a lakosság egészségéhez, ugyanakkor a még élő tradicionális gazdálkodási rendszerekre építve kevés technológiai inputtal lehet gazdálkodni (Akamani & Holzmüller, 2017).

Az agrárerdészeti rendszerek az ökoszisztéma-szolgáltatások széles skáláját képesek nyújtani (Raj et al., 2019). A magasabb terméshozam, a fák biomasszája, az állatállomány

egészsége és védelme, a jövedelem növelése a fa termékek és az erdei melléktermékek¹ nagyobb termelése révén (ellátó szolgáltatások), a biológiai sokféleség előmozdítása és megőrzése, a hatékony vízfelhasználás valamint a szén-dioxid megkötése és tárolása (szabályozó szolgáltatások) az agrárerdészet legfontosabb ökoszisztéma-szolgáltatásai (Raj et al., 2022). José (2009) négy kategóriában összegzi az agrárerdészeti rendszerek által nyújtott fő szabályozó szolgáltatásokat, valamint az ezekkel kapcsolatos nemzetközi tudományos eredményeket és bizonyítékokat: szénmegkötés, talajjavítás, biológiai sokféleség megőrzése, levegő- és vízminőség javítása.

2015. szeptember 25-én az ENSZ Közgyűlés tagországai 17 fenntartható fejlődési célt (Sustainable Development Goal – SDG), más néven globális célt fogadtak el az új fenntartható fejlődési menetrend részeként, amelynek megvalósítását 2030-ig tervezték. A fejlődési célokat megvizsgálva belátható, hogy az agrárerdészet jelentősen hozzájárulhat számos cél megvalósításához. Ezek közé sorolható az éhezés megszüntetése (SDG2), többek között az élelmiszer-biztonság megteremtése és a fenntartható mezőgazdaság által; a nemek közötti egyenlőség (SDG5); a megfizethető és tiszta energia (SDG7); az egyenlőtlenségek csökkentése az országokon belül és azok között (SDG10); a fellépés az éghajlat-változás ellen (SDG13); valamint a szárazföldi ökoszisztémák védelme, amely az erdők fenntartható kezelését is magában foglalja (SDG15). A fejlődési célok közötti összefüggéseket figyelembe véve ugyanakkor az agrárerdészet hozzájárulhat a fejlődési célok egy jóval szélesebb körének megvalósításához is, mint pl. az első, a szegénység megszüntetésének céljához, vagy az egészség biztosításáról és a jóllét előmozdításáról szóló harmadik célhoz (Montagnini & Metzel, 2017). Noordwijk (2020) amellett érvel, hogy az agrárerdészet nem pusztán a mezőgazdasághoz és erdészethez külön-külön kapcsolódó fejlődési célokhoz járul hozzá jelentősen, hanem a különféle tájakkal folytatott interakciói miatt érdemes úgy tekinteni rá, mint a fejlődési célok összessége közötti szakpolitikai szinergia egy ösztönzőjére.

Lasco et al. (2014) az agrárerdészet ökológiai funkciói mellett részletesen sorra veszik annak gazdasági és társadalmi előnyeit. A gazdasági előnyök közé tartozik pl. a birtokok termelékenységének és profitabilitásának a javulása, az élelmiszer- és bevétel-források

¹ Angolul Non-Timber Forest Products (NTFPs).

diverzifikálása, a növekvő jövedelem, a jövedelmi kockázatok terítése és a megélhetés stabilizálása. A pozitív társadalmi hatásai között a szerzők megemlítik a termelők számára bármely szélsőséges esemény esetén is rendelkezésére álló számos élelmiszer- és energiaforrást, a szociális biztonságot, amelyet a kitermelt faanyag eladása nyújthat válságos időszakokban, valamint gyümölcsstermesztést, amely változatosabbá teszi a táplálkozást.

Ntawuruhunga et al. (2023) 78, a klímabarát agrárerdészeti rendszerekről szóló tudományos munka irodalmi áttekintése után szintén kiemelték, hogy világszerte e földhasználat talán legfontosabb gazdasági és társadalmi hozadéka az élelmezésbiztonság, amely a faji (és termék-) diverzifikáció, valamint e rendszerekben elért magasabb hozamok következménye. A szerzők a pozitív gazdasági hatások között hangsúlyozzák, hogy az agrárerdészet által előállított számos termék magas monetáris értéket képvisel és csökkenti a termelő külső sokkoknak való kitettségét. A magas hozamú, nagy mennyiségű biomassza előállítására képes energetikai faültetvényekből származó tűzifa, egyéb célokra használt faanyag, valamint erdei melléktermékek (gyümölcsök, takarmány stb.) segítségével a gazda a monokultúras gazdálkodásnál jelentősebb bevételeket képes elérni, ugyanakkor számottevő az agrárerdészet munkahelyteremtő képessége nemcsak a gazdálkodásban, hanem az értéklánc egészében.

Lehmann et al. (2020) tanulmánya az európai agrárerdészeti rendszerek termelékenységét és gazdasági előnyeit igazolva kitér arra a nem elhanyagolható előnyre is, hogy e rendszerek olyan biotermékek forrásául is szolgálnak, amelyekből létre lehet hozni a vidékfejlesztést is elősegítő innovatív értékláncokat.

Az agrárerdészeti rendszerekhez kapcsolódó, e földhasználati forma előnyeit részletező tanulmányok által gyakorta használt fogalom a földgyenérték-arány. Ez az arányszám „azt mutatja meg, hogy 1 hektár agrárerdészeti rendszer produktuma mekkora területegységen érhető el különálló erdő és mezőgazdasági területeken történő gazdálkodás esetén” (Honfy, 2023, p. 34). A legkülönbözőbb adottságokkal rendelkező országokból származó empirikus adatok alapján kidolgozott számos tanulmány bizonyítja a földgyenérték-arány-számítások segítségével, hogy az adott területegységen megvalósuló agrárerdészeti rendszerek magasabb produktivitásra lehetnek képesek, mint az azonos növényi kultúrákat tartalmazó monokultúrák (K. Solanki, 2018; Lehmann et al., 2020; Sun et al., 2017; Temani et al., 2021; Utomo et al., 2016; Yang et al., 2021). A gazdasági megtérülés azonban nemcsak a

termelékenységtől függ, hanem a magasabb árakat lehetővé tevő minőségtől is. Egyes növények (pl. kávé) esetében bizonyítható, hogy az agrárerdészeti rendszerek által biztosított ökoszisztéma-szolgáltatásoknak köszönhetően a kisebb hozam ellenére is a hagyományos mezőgazdaságnál magasabb minőségű termés és nagyobb profit lehet a gazdálkodás eredménye (Hernandez-Aguilera et al., 2019).

1.1.3. Az agrárerdészet potenciális hátrányai, hibás gyakorlatai

Egyes, kritikai jellegű tanulmányok foglalkoznak az agrárerdészet árnyoldalaival is, amikor bizonyos körülmények között a földhasználati forma nem váltja ki a tőle elvárt pozitív hatásokat, vagy pedig a fogalom túl lazán definiált, használata eleve hibás (Mukhlis et al., 2022; Ollinaho & Kröger, 2021). Környezeti és gazdasági értelemben kontraproduktív lehet, ha a gazdálkodók nem rendelkeznek megfelelő agronómiai tudással ahhoz, hogy a komplex rendszerben az egyes komponensek között szinergiát teremtsenek. Más esetekben magántőke bevonásával nagyméretű ültetvényeket hoznak létre, és az így létrejött „ipari jellegű” agrárerdészet sematikus kialakítása bizonyos fajok dominanciáját és a sokszínűség elvesztését vonja maga után. Bizonyos mezőgazdasági árujellegű termékeket előállító, vegyes, „kereskedelmi típusú” ültetvények érintetlen erdők helyét foglalhatják el – az erdőirtásnak ezt a formáját igencsak problémás az „agrárerdészet” kifejezéssel legitimálni. Csakis az elsődleges erdőkön kívül eső, leromlott területeken tanácsos hozzáértő módon agrárerdészeti módszerekkel talajjavítást és a biológiai sokféleség visszaállítását kezdeményezni (Mukhlis et al., 2022).

Ollinaho és Kröger (2021) tanulmánya az előbbi gondolatmenetet továbbfejlesztve háromféle agrárerdészeti átmenetet különböztet meg: „a jót, a rosszat, és a csúfat”. Ebben a kategorizálásban a „jó” agrárerdészeti átmenet, az ún. „agrár-ökoerdészet” az, amely ökológiai értelemben kedvező egyes területeknek és segít a társadalmi igazságosság megvalósításában. A „rossz” az az agrár-üzleti-erdészet, amely mélyíti és intézményesíti a természetet károsító és a társadalmi egyenlőtlenségeket súlyosbító nagyüzemi agrár-üzleti gyakorlatokat. Végül „csúf” gyakorlatoknak bélyegzi azokat, amelyek ösztönzik az erdőirtást vagy a természetes erdők rombolását azoknak faültetvénnyé degradálásával. A „rossz” és „csúf” gyakorlatok agrárerdészetnek álcázása egy kísérlet arra, hogy fenntartható színben tüntessék fel őket úgy, hogy közben ezek egyáltalán nem felelnek meg az

agrárerdészet elfogadott definícióinak, amelyeknek a korábbiakban felsorolt fenntarthatósági kritériumok a részét képezik.

García de Jalón et al., (2018) az agrárerdészet bevezetésével és elterjesztésével kapcsolatos észrevételeket vizsgálták 11 európai országban. A kulcsszereplők által említett fő negatív aspektusok a menedzsmenthez és a társadalmi-gazdasági tényezőkhez kötődtek, beleértve a megnövekedett munkaerőigényt, a munka összetettségét, a gazdálkodás költségeit, az adminisztratív terheket, valamint a vadkárokat. Az észlelt környezeti és társadalmi előnyök bizonyítékai alapján a szerzők négy módot javasolnak az agrárerdészet támogatására: nemzeti bemutató helyszínek és oktatási programok létrehozása; a szabályozás javítása; a pozitív externáliák piacának megteremtése az agrárerdészet segítségével, valamint több lehetőség biztosítása új, jövedelmező vállalkozások számára. E kérdések hangsúlyozása azt mutatja, hogy a szélesebb körű európai alkalmazást elsősorban a politikai és gazdasági környezet korlátozza.

1.1.4. Az agrárerdészetet, mint társadalmi-ökológiai rendszert megteremtő feltételek

Az agrárerdészet komplex és alkalmazkodó társadalmi-ökológiai rendszerként is meghatározható, amelynek alapját a természeti (a környezeti gazdagság és az ökoszisztéma folyamatok egésze) és a humán alrendszerek (az emberi élethez szükséges képességek és társadalmi kapcsolatok összessége, az emberi tevékenységek koordinációja) adják, ahol az utóbbit kiegészítő komponensek a társadalmi, a gyártott és a pénzügyi alrendszerek. Az alrendszerek interakcióján és egymásra gyakorolt hatásain keresztül is vizsgálható az agrárerdészeti rendszerek fenntarthatósága, és itt fontos szerep hárul az emberi döntések által elindított folyamatokra (López et al., 2017).

A társadalmi és ökológiai rendszerek összefonódásából születő alkalmazkodó társadalmi-ökológiai rendszer rugalmas ellenálló képességét – vagy rezilienciáját – a megfelelő ökoszisztéma-menedzsmenttel lehet kialakítani. E rendszerek változásokhoz történő alkalmazkodásához, valamint a hosszú távú társadalmi, gazdasági és ökológiai fenntarthatóság megteremtéséhez integrált szárazföldi és vízi erőforrás-gazdálkodás szükséges, figyelembe véve az ökoszisztémák földrajzi kiterjedését és felhasználva a különböző tudásformákat, ideértve a helyi, hagyományos tudást is (Akamani & Holzmueller, 2017).

A társadalmi-ökológiai rendszerek bizonytalanságai és kiszámíthatatlansága miatt fontos az alkalmazkodó kormányzás, amely „olyan rugalmas és tanulásra épülő együttműködések és döntéshozatali folyamatok összessége, amelyekben számos szinten működő állami és nem állami szereplők egyeztetik és koordinálják társadalmi-ökológiai rendszerek és ökoszisztéma-szolgáltatások menedzsmentjét különféle szárazföldi és tengeri tájakon” (Schultz et al., 2015, p. 7369). Az agrárerdészeti rendszerek esetében e fogalom nagy jelentőséggel bír olyan kérdések miatt, mint pl. az egyes országokban érvényes, az agrárerdészetet érintő állami szabályozások és szakpolitikák; egy adott régióban domináns ökoszisztémák, valamint emberi kultúrák és gazdálkodási formák harmonizációja, a tradicionális ökológiai tudás és a modern tudomány szinergiáinak megteremtése és az abból származó előnyök gyakorlati alkalmazása stb.

Az agrárerdészet meghonosításának tendenciáit és feltételeit világszerte vizsgáló kutatás szerint (Glover et al., 2013) a legfontosabb társadalmi-gazdasági tényezők, amelyek szerepet játszanak az agrárerdészet egyes termelők általi alkalmazásában: a háztartás anyagi biztonságának növelésének lehetősége; a piaci információkhoz (árak, kereslet, stb.) és a piacokhoz való kedvező és szabad hozzáférés; a biztos lábakon álló földtulajdonlás egy hosszú távú földhasználati rendszer bevezetéséhez; kedvező áron elérhető munkaerő a munkaigényes gazdálkodási folyamatokhoz; a földbirtok mérete, amely a rendelkezésre álló munkaerővel együtt befolyásolja az agrárerdészeti rendszer típusának a kiválasztását; a nemek közötti feladatmegosztás egy közösségben; az agrárerdészeti gazdálkodáshoz szükséges komplex tudás megléte, különös tekintettel az őshonos tudás alkalmazására és vegyítésére a tudományos ismeretekkel; valamint a megfelelő pénzügyi ösztönzők és állami szabályozási környezet.

Számos tanulmány foglalkozik ugyanakkor az érintettek bevonásával, a részvételi mechanizmusok alkalmazásával a különböző döntéshozatali (pl. agrárerdészeti rendszerek kollektív megtervezése), vagy tudástranszferrel kapcsolatos folyamatokban (pl. őshonos és tudományos tudás együttes használata, technológiai és piaci információ átadása) (Dumont et al., 2019; German et al., 2006; Lacerda et al., 2020).

1.1.5. A szakirodalom által javasolt helyes kutatási gyakorlatok

Számos tanulmány hangsúlyozza az agrárerdészeti rendszerek kutatásánál, valamint a tájgazdálkodási stratégiák tervezésénél a multidiszciplináris megközelítés – elsősorban a társadalomtudományok bevonásának fontosságát. Erre elsősorban a társadalmi-ökológiai kölcsönhatások holisztikus értelmezéséhez van szükség az agrárerdészeti rendszerekben, mivel a tájgazdálkodással kapcsolatos intézményi, kulturális és társadalomszervezési problémák megoldása megkívánja a biofizikai tudásunk egyéb tudásformákkal való ötvözését (Parker & Burch, 1992). Másrészt az agrárerdészet széleskörűbb alkalmazásának érdekében elengedhetetlenül fontos sokféle kulcsszereplő bevonása, az átállás gazdasági költségeinek megismerése, valamint e gazdálkodási forma hosszabb távú előnyeinek kutatása és megismertetése (Udawatta & Godsey, 2010).

Az agrárerdészet gazdasági és társadalmi realitásainak figyelembevételéhez szükséges az egyes tudományterületeken átívelő megközelítés. E gazdálkodási forma társadalmi elfogadásának és alkalmazásának komplex okai lehetnek: a gazdaságosság és a rendszer működési hatékonysága mellett pl. olyan aspektusok is szerepet kaphatnak, mint az adott közösség által fontosnak tartott értékek, a helyi birtokviszonyok, vagy az agrárerdészeti termékek eladhatósága (Montambault & Alavalapati, 2005). A felgyorsult klímaváltozás korában a gazdálkodók környezeti változásokhoz történő dinamikus, öshonos tudásra épülő alkalmazkodásának segítése is függ attól, hogy a kutatások révén mennyire vagyunk képesek megérteni helyi szinten a heterogén ökológiai, társadalmi, kulturális és gazdasági környezetet, és az agrárerdészeti gyakorlatok elfogadásának feltételeit. Ezekhez a feltételekhez kell hozzáigazítani a fejlesztési politikákat, ösztönzőket (Lasco et al., 2014).

Ritkák az agrárerdészet összetett, környezeti, társadalmi és gazdasági hatásairól szóló országos vagy regionális szintű tanulmányok, és emiatt a politikai döntéshozók nem mutatnak elég bizalmat e földhasználati forma iránt. Ez akadályozza az agrárerdészet szélesebb elterjesztését (Mukhlis et al., 2022; Ollinaho & Kröger, 2021).

1.2. Agrárerdészet és agroökológia az ökológiai közgazdaságtan tükrében

1.2.1. Agroökológia és agrárerdészet, mint agroökológiai gyakorlat

Az agrárerdészet tudományos kereteit a fenntartható élelmiszer-előállítás perspektívájából az agroökológia adja, amely egy rendkívül szélesen alkalmazott, sokszínű, több tudományterületet ötvöző transzdiszciplináris kutatási terület. Ez a széles alkalmazhatóság valamelyest megnehezíti a fogalom pontos meghatározását is. Rivera-Ferre (2018) szerint a fogalomnak világszerte többféle értelmezése versenyzik egymással és az agroökológia három fontosabb, egymással összefüggő megközelítését és értelmezését emeli ki: ezek az agroökológia mint mezőgazdasági gyakorlat, mint társadalmi mozgalom, végül pedig az agroökológia mint tudományág. Várallyay (2005) definíciója szerint, amely az utóbbi megközelítést alkalmazza, az agroökológia „az ökológiai kutatásoknak azon területe, amely a mezőgazdasági területeken élő populációk, az ember által szabályozott ökoszisztémák és környezetük közötti okozati összefüggéseket vizsgálja” (p. 1).

A FAO (2018) agroökológia-definíciója értelemszerűen a mezőgazdasági megközelítést részesíti előnyben, azonban a megfogalmazás egyben tükrözi az agroökológia tág, transzdiszciplináris jellegét is: *„Az agroökológia egy integrált megközelítés, amely egyszerre alkalmaz ökológiai és társadalmi fogalmakat és alapelveket az élelmiszer- és mezőgazdasági rendszerek tervezésére és vezénylésére. A növények, az állatok, az emberek és a környezet közötti kölcsönhatások optimalizálására törekszik, miközben figyelembe veszi azokat a társadalmi szempontokat, amelyekkel foglalkozni kell a fenntartható és igazságos élelmiszer-rendszer érdekében”* (p. 1).

A társadalmi szempontokat hangsúlyozza Altieri és Nicholls (2012), akik az agroökológia lényegét a fosszilis energiahordozókra és exportra épülő ipari jellegű mezőgazdasági rendszerekből egy alternatív mezőgazdasági paradigmába való átmenetként fogalmazzák meg. Utóbbi elsősorban a helyi és országos szintű élelmiszer-ellátást alapozná meg a kisparaszti, családi gazdaságok dinamizálásával, a paraszti innovációra, a helyi erőforrásokra, valamint napenergiára építve. Ehhez szükségesnek látják a földhöz, vetőmaghoz, vízhez, hitelekhez, valamint helyi piacokhoz való hozzáférést, valamint a jelentős állami támogatást, amely tulajdonképpen egyes fejlődő országok földreform-programjának rövid összefoglalása.

Ujj és Fehér (2016) hangsúlyozzák a hagyományos paraszti tudás ötvözésének fontosságát a korszerű agroökológiai ismeretekkel. Ezáltal a gazdálkodás során egy holisztikus megközelítés alkalmazásával lehetséges a mezőgazdasági rendszerek optimalizálása. Koohafkan & Altieri (2011) szerint az agroökológiai rendszerek a hagyományos mezőgazdaság ökológiai racionalitására támaszkodnak, amely sikeres mezőgazdasági szerkezetek ezreit hozta létre. Ezek sokféle növényi kultúrával és házasított állatokkal rendelkeznek, ugyanakkor az őshonos tudásrendszerekből fakadó, ötletes talaj- és a vízgazdálkodás, valamint a biodiverzitás-rendszerek tartják őket fent.

Rivera-Ferre (2018) a három fő fogalmi értelmezés megkülönböztetéséhez hozzáteszi, hogy az egyes megközelítéseken belül is léteznek egymástól különböző narratívák, ezek pedig egymástól eltérő szakpolitikai javaslatokhoz vezethetnek. Általánosságban elmondható, hogy a terület egészében közös pont az ökológiai értelemben nem fenntartható iparszerű mezőgazdasággal való szembe helyezkedés. Gómez-Echeverri et al., (2020) aláhúzzák, hogy az agroökológia a neoklasszikus közgazdaságtan elveire épülő, és a termelékenységet jelentősen növelő ún. Zöld Forradalom² által előidézett negatív környezeti és társadalmi hatásokkal³ szemben megfogalmazott válaszként jelent meg. Az előbbieket röviden szintetizálva, az agroökológia az élelmiszerrendszerek átalakítását célozza fenntarthatóságuk elérése érdekében, az ökológiai felelősség, a gazdasági életképesség és a társadalmi méltányosság irányelvei szerint (Gliessman et al., 2007).

Az agroökológia tehát paradigmaváltást jelent a termelés-központú, ipari jellegű mezőgazdasághoz képest. A két megközelítés közötti különbségeket Sarandón & Flores (2014) a következő táblázatban összegzik:

² A zöld forradalom a mezőgazdasági termelékenység jelentős növekedését, az ipari jellegű mezőgazdaság széleskörű elterjedését jelenti, amelyet a 20. század közepétől kezdve a modern technológiák - például a nemesített növényfajták, a műtrágyák és az öntözés - alkalmazásával értek el.

³ Mezőgazdasági vegyszerektől való növekvő függés; élelmiszerek, víz és talaj szennyezése, valamint egészségkárosítás; bizonyos kártevők és kórokozók rovarirtószerekkel szembeni ellenállásának kifejlődése; a talaj termelőképességének elvesztése, tápanyagvesztés; a vízkészletek eutrofizációja, a víztartó rétegek vízellátásának csökkentése; növekvő függőség a fosszilis tüzelőanyagoktól és csökkenő energiahatékonyság; a biológiai sokféleség hanyatlása; a fő növények genetikai variabilitásának elvesztése; egyes, a gazdákra jellemző hagyományos gazdálkodási technikák kiszorítása az állítólagosan univerzálisan használatos "modern" technológiák által (kulturális hanyatlás); hozzájárult a Föld globális felmelegedéséhez és az ózonréteg csökkenéséhez; nem volt alkalmazható minden gazdálkodónál, valamint nem oldotta meg a vidéki szegénység problémáját (Sarandón & Flores, 2014).

1. táblázat: A termelésközpontú és az agroökológiai megközelítés közötti különbségek

Termelésközpontú megközelítés, intenzív mezőgazdasági termelés	Agroökológiai megközelítés, fenntartható mezőgazdaság
Redukcionista	Holisztikus (a teljességre törekvő)
Csak egyfajta mezőgazdaság van	A mezőgazdasági művelésnek többféle módja van
Az etika „homályos” érték	Az etika egy alapvető fontosságú érték
Rendszerszintű megközelítés hiánya	Rendszerszintű megközelítés alkalmazása
A komponensek fontossága	A kölcsönhatások fontossága
A rendszerkorlátok csökkentése vagy rossz meghatározása	A rendszerkorlátok kiszélesítése és újradefiniálása
Csak a tudományos tudást ismeri el	Elismeri a tudományos és egyéb jellegű tudásokat is
A „helyi” nem fontos	A „helyi” fontos, endogén potenciál
A terület egyféle hasznosítása	A terület sokféle hasznosítása: élelmezés, turizmus, táj, ökológiai szolgáltatások
Kisebbíti a társadalmi-kulturális vonatkozások jelentőségét	Jelentőséget tulajdonít a társadalmi-kulturális aspektusoknak
Főleg a beviteli technológiákra épül	Főleg folyamat-technológiákra épül, inputok minimalizálása
A technológiát kizárólag tudósok hozzák létre	A mezőgazdálkodó részt vesz a technológia létrehozásában
Célok	
Rövidtáv	Hosszútáv
Termelés-központú	Fenntarthatóság-központú
Termelékenységre helyezi a hangsúlyt	Az agrárökoszisztémákra és a kapcsolódó ökoszisztémákra helyezi a hangsúlyt
A gazdasági elemzések nem tartalmazzák a környezeti költségeket. „A gazdagság hamis illúziója”	A gazdasági elemzések tartalmazzák a környezeti költségeket.
Egyszerű rendszerek, alacsony biológiai sokféleség (instabilitás)	Komplex rendszerek, magas biológiai sokféleség (stabilitás)

A biodiverzitásra mint génforrásra tekintenek	A jól működő biodiverzitás elengedhetetlen strukturális, életfenntartó tényező az agrárökoszisztémákban
---	---

Az agroökológia az agrárökoszisztémák, mint gyakorlati, funkcionális rendszerek működését tanulmányozza és mozdítja elő azok gyakorlati fenntarthatóságát. Az agrárökoszisztéma „minden olyan élőhely-élőlény együttes, amelyet különböző mértékben, időben, módon, tudatosan befolyásol és szabályoz az ember” (Várallyay, 2005, p. 1). A fenntartható agrárökoszisztémák tervezésének legfontosabb kihívása egyidejűleg megtartani a természetes ökoszisztéma jellemzőit, valamint fenntartani a termelékenységet. Ehhez először is az energiaáramlást úgy kell kialakítani, hogy kevésbé függjön az emberek által biztosított nem megújuló inputoktól és egyensúlyt teremtsen az agrárökoszisztémán belül áramló és az onnan távozó energia között (főleg betakarítás formájában). A második jellemvonása a fenntartható agrárökoszisztémának, hogy a populáció-szabályozási mechanizmusok egy rendszeren belül működnek, amely, az élőhelyek számát növelve és lehetővé téve a természetes ellenségek jelenlétét, egészében képes nagyobb ellenállást kínálni a különféle kártevőkkel és betegségekkel szemben. Végül a harmadik jellemző az olyan tulajdonságok beépítése, mint a termelékenység, a stabilitás, az életképesség, a rugalmasság, és az alkalmazkodóképesség annak érdekében, hogy az agrárökoszisztéma számára biztosítsák a feltételeket a dinamikus egyensúly eléréséhez, és ezáltal egy fenntartható rendszer kialakításához (Gliessman et al., 1998).

Az agrárerdészet az agroökológiával foglalkozó szakirodalomban többnyire mint az agroökológiai alapelveket betartásával működő, fenntartható földhasználati, illetve mezőgazdasági gyakorlatként jelenik meg (Rivera-Ferre, 2018; Rosati et al., 2021). Az agrárerdészet „egy olyan agroökológiai megközelítés, amely az agrárökoszisztéma egyes gazdálkodási komponenseinek diverzifikációján, valamint e komponensek között időbeli és térbeli agroökológiai kapcsolatok hatásfokának növelésén alapul” (Rosati et al., 2021).

Wezel et al. (2014) szerint a különböző típusú agrárerdészeti gyakorlatok agroökológiai gyakorlatnak tekinthetők, mivel csökkentik a tápanyag kimosódást, kímélik a talajt, növelik a termelési rendszer diverzitását, és faanyagot állítanak elő különféle felhasználási célokra. Prabhu et al. (2015) dolgozatukban leszögezik, hogy egyre több bizonyíték van arra nézve a fejlődő világban, hogy az agrárerdészet, mint agroökológiai megközelítés alkalmazása segít

helyreállítani a tájak termelékenységét és ellenálló képességét, valamint hozzájárul a kisbirtokosok és a társadalom egyéb sebezhető csoportjainak élelmezés- és jövedelmi biztonságához. Ugyanakkor világszerte további befektetések és politikai támogatás szükségesek ahhoz, hogy az agroökológia gyakorlati potenciálját egy következő szintre léptesse és igazán széleskörben kibontakoztassa.

1.2.2. Az ökológiai közgazdaságtani megközelítés létjogosultsága az agrárerdészet komplex társadalomtudományi vizsgálatánál

Sajátosságai alapján kijelenthető, hogy az agroökológia a gazdaság-ökológia viszonylatban ismert két közgazdaságtani paradigma, a környezetgazdaságtan és az ökológiai közgazdaságtan közül az utóbbi elméleti keretéhez kapcsolható, ezzel az iskolával mutat hasonlóságot. E hasonlóság megértéséhez azonban szükséges az ökológiai közgazdaságtani megközelítés a téma szempontjából releváns aspektusainak rövid ismertetése.

Az ökológiai közgazdaságtan alapítói osztják a gazdaság természetbe ágyazottságának felfogását; a természet, mint élet-fenntartó rendszer jelentőségét; és az ökológiai és gazdasági rendszerek, illetve a köztük zajló kölcsönhatások energia és anyagáramlás szempontjából történő elemzésének központi szerepét. Røpke (2005) az előbbiekkal összhangban röviden összefoglalja az ökológiai közgazdaságtan alapvető meggyőződéseit, alapító feltételezéseit:

- Mivel a természet szabja meg a gazdaság határait, az ökológiai közgazdaságtan vallja, hogy gazdaságunk már elérte, vagy túl is szárnyalta a fenntartható maximumot.
- A gazdaság egy szélesebb kulturális és társadalmi rendszerbe illeszkedik, természet, gazdaság, társadalom és kultúra együtt fejlődnek. Ezért a gazdaság elemzésébe a társadalmi és intézményi szempontokat is be kell vonni.
- A transzdiszciplináris megközelítés, a tudományágak közötti együttműködés elengedhetetlen a környezeti problémák megértéséhez és a megoldások kidolgozásához.
- Az ökológiai közgazdaságtan kiindulópontja, hogy nem ismerjük eléggé a természetet, valamint az ember és környezet közötti kölcsönhatásokat. Nemcsak az általános bizonytalansággal kell megküzdünk, hanem azzal is, hogy nem tudjuk,

mit nem tudunk: tehát az emberi beavatkozásnak a természetbe számos nem várt következménye lehet.

- Az előbbihez kapcsolódik a rendszerszintű gondolkodás alkalmazása a dinamikus folyamatokra, ötvözve a természettudományok és a közgazdaságtan hagyományait.
- A jövő generációk érdekeit figyelembe véve a gazdaság méretét korlátozni kell, ezért előtérbe kerül a méltányosság és a jövedelem-elosztás kérdése. Utóbbi szükséges ahhoz, hogy a szegénység felszámolását ne a további, környezetpusztító növekedéssel próbáljuk elérni.
- A természet önmagában értéket képvisel, ezért nemcsak az emberek szempontjából fontos.

Az ökológiai közgazdaságtan egyik kulcsfogalma a társadalmi metabolizmus. Az ökológiai közgazdaságtan fogalmai és kutatási irányai közül a társadalmi metabolizmus hasznos fogódzókat nyújt az agrárökológia mélyebb megértéséhez. A fogalom a gazdaság energia- és anyagáramlására utal: méri a gazdasági növekedés és az energiafelhasználás közötti összefüggéseket, és teszteli a gazdaság abszolút vagy relatív – GDP-hez viszonyított – dematerializációját az anyagáramlások tanulmányozásával (Martínez-Alier, 2012). Általános megfogalmazásában a metabolizmus a természet és a társadalom között ott kezdődik, amikor emberek egy csoportja felvesz anyagokat és energiákat a természetből (input), és ott végződik, amikor természetes terekben megszabadul hulladékaitól, kibocsátásaitól és maradékaitól (González de Molina & Toledo, 2014). Bár a modern gazdálkodás munkaegységenként és hektáronként növelte a termelékenységet, azonban fizikai értelemben csökkent az energia-hatékonysága (Martínez-Alier, 2012). Leach (1975) sokat idézett tanulmányában bemutatta, hogy az élelmiszer-energiakibocsátás és a támogatási energiaráfordítás aránya az akkori brit mezőgazdaság számára 0,34 volt. Ha figyelembe vette az élelmiszeripari energiafelhasználást és a kiskereskedelmi élelmiszer-elosztást is, ez az arány 0,2-re csökkent. Mindez természetesen rendkívül kitetté teszi az élelmiszer-árakat az energiaáraknak. Számításai már ebben az időszakban megkérdőjelezték a nyugati típusú, intenzív mezőgazdasági modell alkalmazásának kívánatosságát a fejlődő országokban.

A szükséges terméshozam elérésének korlátot szabhatnak az erőforrások és környezeti tényezők. A hozamkövetelmények és az ökológiai korlátok egyensúlyának érdekében egyes szerzők a regionális fenntartható agrárökoszisztéma-modellek szükségessége mellett

érvelnek Ezenkívül a keresleti oldalon a népességpolitika, a fogyasztási hatékonyság és az igazságos elosztás is fontos szerepet játszanak az élelmiszer-biztonság fenntartásában egy korlátozott mezőgazdasági növekedésű világban (Altieri & Nicholls, 2012b; Harris, 1996).

Gomiero (2018) aláhúzza, hogy a nemnövekedés hívei a mezőgazdaság tekintetében a helyi termelésre és élelmiszer-önellátásra, alacsony ráfordítást igénylő gazdálkodásra, valamint rövid élelmiszerláncokra épülő, takarékosabb életstílust tartanak kívánatosnak. Ugyanakkor a szerző szerint kevés olyan kutatás áll rendelkezésre, amely bemutatná, hogy az ilyen rendszerek mennyire képesek biztosítani egy egész ország élelmiszer-biztonságát, milyen hatással lennének a társadalmi metabolizmusra, esetleg milyen irányba kellene változnia a társadalomnak ahhoz, hogy teljes egészében támaszkodhasson a hasonló, alternatív gazdálkodási gyakorlatokra.

Az agrárerdészeti és az agroökológia kapcsán már szóba került a transzdiszciplináris megközelítés fontossága, valamint a szélesebb kulturális és társadalmi rendszer, mint elemzési keret szükségessége, amelyek egyben az ökológiai közgazdaságtan alapfeltételezései. Ugyanakkor az iskola a környezetgazdaságtan kvantitatív pénzügyi értékelésével ellentétben, amely szükségszerű leegyszerűsítésekkel él a természet adta javak és szolgáltatások kapcsán, az ökológiai közgazdaságtan egyik tézise, hogy ökológiai tudásunk hiányos és valójában nem ismerjük eléggé a természetet, valamint az emberi tevékenységek természetére gyakorolt hatásait. Az élőlények egymásra utalt társulásai az élettelen környezettel együtt végtelenül bonyolult, ám szabályozott rendszereket, ökoszisztémákat alkotnak, amelyekben bármely hatás az egész rendszerre befolyást gyakorol (Vida, 2001). Málovics (2020, p. 39) ezzel kapcsolatban kifejti, hogy „a globális biodiverzitás és annak pusztításának természetét, valamint a pusztítás megszüntetésének leghatékonyabb eszközeit nagyfokú bizonytalanság övezi. E helyzetet támasztja alá, hogy egy faj ökoszisztémából való kikerülése esetén előre nem tudhatjuk a következményeket, mert annak ökoszisztémában betöltött szerepét, az ökoszisztéma működésére gyakorolt hatását nem ismerhetjük.” Norgaard (1985) a környezetgazdaságtant érintő kritikájában felhívja a figyelmet a környezeti rendszerek komplex, kölcsönös függőségeken alapuló dinamikus összefonódásaira, amelyek ellentmondanak a klasszikus mechanikai elképzeléseken alapuló, a rendszert elemeire bontó gazdasági modelleknek.

Az Amazonas-medence zavartalanul működő természetes rendszerei hallatlanul nagy számú fajnak nyújtanak élőhelyeket, és mivel az ökoszisztémán belüli összeköttetések száma exponenciálisan növekszik az összetevők számával, a taxonómiai tudásunk nem ad elég támpontot az ökológiának e kapcsolatrendszerek feltérképezésére (Norgaard, 1981). Egy ilyen komplex rendszerben nő a bizonytalanság és bármely emberi beavatkozás következményeit rendkívül nehéz megjósolni, ezért a társadalmi-ökológiai interakciók helyes működtetéséhez – pl. a helyi körülményekhez alkalmazkodó agrár termelési rendszereknél – nagymennyiségű információra van szükség. Ezért a mérsékelt égövi, kevésbé sokszínű ökoszisztémákban kifejlesztett termelési technológiák nem alkalmazhatók hatékonyan az amazóniai körülmények között, ugyanakkor a nagy értékű fajok gazdasági kiaknázásának útjában áll a kereskedelmi értelemben „alacsony értékű fajok” fizikai jelenléte és a fajok közötti kölcsönös függőségek (R. Norgaard, 1981).

A környezeti, gazdasági és társadalmi folyamatok szinergiája, a piacok és az agrárpolitikák, valamint a kulturális kontextus és a mezőgazdasági tevékenységek történelmi háttére egy adott területen messze túlmutatnak az agronómiai elemzés keretein, ugyanakkor az ember okozta klímaváltozás nehezen modellezhető folyamatai végképp megkövetelik a rendszerszerű megközelítést (Casanova et al., 2016). Az agrárökoszisztéma mint egymással összefüggő elemeket tartalmazó komplex rendszer tanulmányozása ezért megfelel az ökológiai közgazdaságtan rendszerszerű és multidiszciplináris szemléletének.

A megújuló és nem megújuló erőforrásokat magában foglaló természeti tőke fogalmához kapcsolódik az ún. ökoszisztéma szolgáltatások fogalma. Az ökoszisztéma-szolgáltatások az ökoszisztémák és az emberi társadalmak közötti kapcsolatokat jelentik. A legtágabb értelemben ezek azok az előnyök, amelyeket a társadalmak az ökoszisztémákból nyernek (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Az ökoszisztéma-szolgáltatások úgy is meghatározhatók, mint az ökoszisztémák azon összetevői és folyamatai, amelyek közvetlenül hozzájárulnak az emberi jóléthez (Luck et al., 2009). Hasonlóan az ökológiai közgazdaságtanhoz, amely ökoszisztéma-alapú megközelítést alkalmaz a gazdaság és a környezet közötti összefüggések megértéséhez, az agroökológia az ökológiai elvek mezőgazdaságban való alkalmazását hangsúlyozza, a birtokokat ökoszisztémáknak tekintve (lásd: agrárökoszisztéma).

Az agroökológia már említett egyik alapelve a kívülről származó inputok minimalizálása, az endogén potenciál hatékony használata. Az ökológiai közgazdaságtan számos kutatási területének egyike a természeti erőforrások hatékony, nem pazarló emberi használata, ezen belül foglalkozik a hagyományos ökológiai tudással, amelynek elismertsége és a gazdálkodásban való gyakorlati alkalmazása elsősorban a nyolcvanas évek indiánjogi mozgalmaitól számítva erősödött meg (Reyes- García, 2015). Az agroökológiai megközelítés egyik alapvető sajátossága, hogy érdeklődést mutat a nem tudományos, hagyományos tudásformák iránt, ugyanakkor az agrárerdészetről szóló kutatások egy jelentős része foglalkozik tradicionális technológiákkal a világ minden részén (McNeely & Schroth, 2006; Montambault & Alavalapati, 2005).

1.3. A bioökonómia eltérő fogalmi értelmezései és irányzatai

A bioökonómia, amelyet gyakran „bioalapú gazdaságnak” neveznek, a biológiai alapú erőforrások előállítását és azok élelmiszerekké, takarmányokká, bioenergiává és biológiai alapú anyagokká történő átalakítását jelenti. A bioalapú értéklánc magában foglalja a biológiai alapú erőforrások elsődleges előállítását, azok magasabb értékű árukká való átalakítását a feldolgozás és a piaci forgalomba hozatal útján (Lewandowski et al., 2018, p. 2). Egy másik, hasonló és egyszerűbb definíció szerint a bioökonómia „a megújuló biológiai erőforrások előállítása és új hozzáadott értékű termékekké való átalakítása vagy energiaként való hasznosítása” (Casau et al., 2022, p. 2).

A fogalmat Georgescu-Roegen (1971) vezette be a szakirodalomba Az entrópia törvénye és a gazdasági folyamat c. könyvében, amely az ökológiai közgazdaságtan egyik alapító munkájának tekinthető. A szerző hangsúlyozza, hogy a gazdasági tevékenységek ökológiai alapokon állnak, fizikai és anyagi határuk van. Míg a „bioközgazdaságtannak” be kellene vonni a természettudományokat az elemzési szempontok közé, a bioökonómia egy olyan gazdasági modell, amely tiszteletben tartja a természet által meghúzott határokat és az ökológiai egyensúly szempontjait.

A bioökonómia fogalma abból az elképzelésből gyökerezik, hogy az ipari inputok (pl. anyagok, vegyszerek, energia) származhatnak megújuló biológiai erőforrásokból oly módon, hogy átalakításukat lehetővé teszi a kutatás és az innováció (D’Amato et al., 2017). A bioökonómia különböző elsődleges erőforrásokhoz (erdőgazdálkodás, mezőgazdaság,

halászat és haltenyésztés) és ágazatokhoz (élelmiszeripar, vegyipar, energiaipar, ipari anyagok, turizmus-üdülés és jólét) kapcsolódik (Lainez et al., 2018). Az erdészetnek például óriási szerepe van a bioökonómiában az energiatermelés és új erdei termékek előállítása által, ideális esetben fenntartható erdőgazdálkodás alkalmazásával, amely nem tesz kárt az erdei biodiverzitásban és ökoszisztéma-szolgáltatásokban (Ollikainen, 2014).

A bioökonómiát és az agrárerdészetet összekapcsoló fogalom az erdő-alapú bioökonómia. Az erdőalapú bioökonómiát az erdei termékek és a kapcsolódó erdei ökoszisztéma-szolgáltatások termesztésére, betakarítására, feldolgozására, újra felhasználására, újra hasznosítására és értékesítésére irányuló gazdasági tevékenységek összességéként határozzuk meg. Az erdőalapú bioökonómia tehát magában foglalja - természetes erdőkől és ültetvényekből egyaránt - a faanyag, az erdei melléktermékek és egyéb szolgáltatások termelését, előállítását és kereskedelmét, valamint az ezek értékesítéséhez szükséges gazdasági tevékenységeket (Piplani & Smith-Hall, 2021). Ilaria et al. (2020) erdő-alapú bioökonómiával foglalkozó szisztematikus szakirodalmi áttekintése szerint a fenntartható fejlődés, a bioenergia-termelés és az éghajlatváltozás mérséklése az erdei bioökonómiához kapcsolódó fő fogalmak.

A bioökonómia fogalmi magyarázatához fontos megemlíteni a nemzetközileg fontos hivatkozási pontnak számító európai uniós bioökonómiai stratégiát, amely a „Fenntartható bioökonómia Európa számára: a gazdaság, a társadalom és a környezet közötti kapcsolat megerősítése” címet viseli. Ez a dokumentum úgy mutatja be a bioökonómiát, mint a biológiai erőforrásokra támaszkodó ágazatok és rendszerek összességét, amelyeknek a középpontjában a fenntarthatóság és a körköröség állnak. E gazdasági modell az élelmiszerek, a termékek és az anyagok előállításának és fogyasztásának új, a bolygó ökológiai határait tiszteletben tartó módjait keresi, amelyek képesek megküzdeni olyan globális kihívásokkal, mint az éghajlatváltozás, a földek és az ökoszisztémák pusztulása. A stratégia főbb céljai az élelmiszer- és élelmezésbiztonság támogatása; a természeti erőforrások fenntartható kezelése; a nem megújuló, nem fenntartható – belföldi vagy külföldi – erőforrásoktól való függőség csökkentése; az éghajlatváltozás mérséklése és az ahhoz való alkalmazkodás; valamint Európa versenyképességének megerősítése és munkahely-teremtés az innovációk és a biotermékek piacainak fejlesztését célzó szakpolitikákkal (Directorate-General for Research and Innovation (European Commission), 2018).

„A bioökonómia egy olyan társadalom vízióját jeleníti meg, amely az energia- és nyersanyag-szükségletei kielégítéséhez az eddiginél jelentősen kevésbé függ a fosszilis energiahordozóktól, és amelyben a fenntartható módon létrehozott biomassza kulcsfontosságú szerepet játszik az élelmiszerek, az egészségügyi termékek, az állateledelek, a rostok, az ipari termékek és az energia előállításában” (E. J. Trigo et al., 2013, p. 1). A bioökonómia a következő globális kihívásokra keres választ: a globális népességnövekedés, amely 20-30 éven belül a mainál 50-70%-kal nagyobb élelmiszer-keresletet jelent; a természeti erőforrások jelentős, egyes esetekben teljes kimerülése; az olcsó olaj vége és az olcsó energia felmérhetetlen környezeti kockázata; a klímaváltozás már most megmutatkozó hatásai (E. J. Trigo et al., 2013).

A bioökonómiával foglalkozó szerzők egyetértenek abban, hogy a fogalomnak sokféle értelmezése van, és jelentése is időben változó (Bugge et al., 2016; Mougenot & Doussoulin, 2022; Pülzl et al., 2014). Mougenot és Doussoulin (2022) rövid leírása alapján a bioökonómia egy olyan modellt feltételez, amely a megújuló biológiai erőforrások magas hozzáadott értékű termékekké történő átalakítására épül, és amely alkalmas az említett erőforrások fenntartható kezelésére. Pülzl et al. (2014) alapos szakirodalmi áttekintésükben, amelyben a bioökonómiával kapcsolatos diskurzusokat helyezik górcső alá, hangsúlyozzák, hogy a bioökonómiát – amelyről szerintük a tudományos irodalom alapján nehéz eldönteni, hogy egy fogalom, egy paradigma, egy narratíva vagy egy diskurzus – az erőforrások kimerülése és a klímaváltozás iránti aggodalom hívta életre. Ugyanakkor a tanulmány szerint a bioökonómia növekedés-, piac-, export-, termelékenység- és fejlődés-központú irányultsága; hatékonyság-orientált fenntarthatóság-megközelítése; technológia-központúsága és a természet tudományos kontrolljába, valamint genetikai szinten történő átalakításába vetett hite; a biológiai információ áruvá alakíthatóságának elképzelése; azaz, a versenyképesség, haladás, és az ökológiai modernizáció köré épített diskurzusa miatt markánsan neoliberális jegyeket hordoz magán.

Az a megközelítés, amelyet Birner (2018) a bioökonómia „alapvető kritikájának” nevez, az EU-ban megfogalmazott „tudásalapú bioökonómiában” egy politikai-gazdasági stratégiát lát, amely a további tökefelhalmozást szolgálja ki a természet és a biológiai tudás piacosítása által (Birch, 2006; Birch et al., 2010). Az előbbiek szerint ez a stratégia az ökológiai fenntarthatóság problémáját úgy keretezi, mint egy hatékonysági kérdést, amelyet

„technológiai és tudás-alapú kiigazításokkal lehet meghaladni”. Ezeknek a kiigazításoknak a funkciója, hogy a természeti erőforrások elérhetőségét kibővítsék egy olyan globális piac keresletét kielégítve, amely eleve túlfogyasztja ezeket az erőforrásokat (Birch et al., 2010, p. 2913).

A szerzők szerint a bioökonómiai diskurzus ellentétpárja a nemnövekedés fogalma (Püzl et al., 2014), mivel az előbbi ökológiai modernizációs elképzeléseit, amelyek az környezeti válság megoldását technológiai újításokkal és hatékonyság-javítással képzelik el, az utóbbi erőteljesen megkérdőjelezi (Demaria et al., 2013). A nemnövekedés gondolatmenete szerint folyamatos technológiai innovációval sem lehetséges a Föld biofizikai korlátait meghaladva végtelen növekedést fenntartani, már csak a Jevons-paradoxon érvényessége miatt sem, mely szerint az így elért ökológiai hatékonyság megnövekedett erőforrás-felhasználást von maga után (Polimeni, 2008).

Bugge et al. (2016) szakirodalmi áttekintése háromféle bioökonómiai megközelítést különböztet meg: a biotechnológiai megközelítést, a biológiai erőforrás megközelítést, és a bioökológiai megközelítést.

2. táblázat: A bioökonómiai elméleti irányzatok fő jellemvonásai

	A biotechnológiai megközelítés	A bioerőforrás megközelítés	A bioökológiai megközelítés
Célok és célkitűzések	Gazdasági növekedés és munkahely-teremtés	Gazdasági növekedés és fenntarthatóság	Fenntarthatóság, biodiverzitás, ökoszisztémák védelme, elkerülve a talajromlást
Értékteremtés	Biotechnológia alkalmazása, kutatás & technológia forgalmazása	A bioerőforrások átalakítása és korszerűsítése (folyamat orientált)	Integrált termelési rendszerek fejlesztése és kiváló minőségű termékek területi identitással

Innovációs ösztönzők és közvetítők	K+F, szabadalmak, Technológia- transzfer irodák, Kutatótanácsok és finanszírozók (Science push, lineáris modell)	Interdiszciplináris, a földhasználat optimalizálása, a leromlott földek bevonása a bioüzemanyagok előállításába, a biológiai erőforrások felhasználása és azok elérhetősége, hulladék- gazdálkodás, mérnöki, tudományos és piaci (interaktív és hálózatszerű termelési mód)	Kedvező organikus agroökológiai gyakorlatok azonosítása, etika, kockázat, transzdiszciplináris fenntarthatóság, ökológiai kölcsonhatások, hulladékok újra felhasználása és újra hasznosítása, földhasználat, (körkörös és önfenntartó gyártási mód)
Térbeli fókusz	Globális klaszterek/központi régiók	Vidéki/periférikus régiók	Vidéki/periférikus régiók

Forrás: Bugge et al. (2016)

A három bioökonómiai megközelítés közül az első, a biotechnológiai felel meg leginkább a Pülzl et al. által leírt neoliberális és technológia-központú perspektívának. Itt a molekuláris szinten végrehajtott biotechnológiai folyamatok hasznosításából, a természet átalakításából következő gazdasági növekedés áll a középpontban, az erőforrás-hiányt és a hulladék-kérdést a technológiai haladás hivatott megoldani, ezért ezek nem számítanak lényeges elemzési szempontnak. Azonban Bugge et al. szakirodalmi áttekintése másfajta perspektívákat is felszínre hoz. A bioerőforrás megközelítés egyszerre veszi figyelembe a gazdasági növekedés és a fenntarthatóság kritériumait, bár a biológiai erőforrás alapú technológiai fejlesztésre sokkal nagyobb hangsúlyt helyez, mint a környezeti, fenntarthatósági szempontokra. Az értékteremtés a biológiai erőforrások feldolgozásán és átalakításán keresztül létrejövő új termékeken keresztül, maximális hatékonyság és

minimális hulladék-kibocsátás mellett valósul meg. Témánk szempontjából fontos megjegyezni, hogy ennél a megközelítésnél már szóba kerül a földhasználat kérdése elsősorban termelékenység oldalról, ám nem hangsúlyosak az egyes földhasználati módok fenntarthatósági aspektusai, esetleg más természeti erőforrásokra kifejtett hatásai. A bioökológiai irányzat legfontosabb szempontjai a fenntarthatóság és az etikai megfontolások (pl. a biológiai erőforrások kereskedelmének kritikája, egyenlő hozzáférés kérdése stb.), míg háttérbe szorul a másik két vízió: elsődleges gazdasági növekedés és munkahelyteremtés. Ami az értékteremtést illeti, ez a megközelítés inkább az ökológiai közgazdaságtan logikáját alkalmazza, a monetáris megfontolásokkal szemben a biodiverzitás és az ökoszisztéma-szolgáltatások fontosságát hangsúlyozva.

Itt az innovációs aspektusok között releváns témaként jelenik meg a fenntartható földhasználat, „olyan mezőgazdasági rendszerek tervezése, amelyek a lehető legkisebb vegyszer- és energiabevitelt követelik meg, ehelyett pedig a biológiai összetevők közötti ökológiai kölcsönhatásokra hagyatkoznak oly módon, hogy a saját talaj-termékenységüket, termelékenységüket és növényvédelmüket növeljék” (Levidow et al., 2013, pp. 98–99). Tehát a három megközelítés vagy irányzat közül ez az egyetlen, amely érdemben foglalkozik olyan agroökológiai gyakorlatokkal, mint az agrárerdészet, egyben pl. teljesen kizárja a génmódosított növények használatának lehetőségét. Ugyanakkor olyan kutatási témákat is előtérbe helyez, mint a globális fair trade, vagy az agrárerdészeti átmenetek szempontjából is kulcsfontosságú társadalmi részvételi folyamatok. A másik két megközelítéssel ellentétben a bioökológiai a fenntarthatóság jegyében a helyi beágyazottságú gazdaságok fejlődését prioritizálja (Bugge et al., 2016), ahogy egyébként az agrárerdészeti irodalom is nagyrészt elsősorban a helyi közösségek fenntartható gazdasági boldogulására helyezi a hangsúlyt.

Pfau et al. (2014) szakirodalmi áttekintésükben a bioökonómia és a fenntarthatóság kapcsolatát vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy bár a bioökonómia hozzájárulhat egy fenntarthatóbb jövőhöz, előbbi nem magától értetődően fenntartható. Negatív környezeti következményekkel járhat pl. a földhasználat környezetileg előnytelen megváltoztatása, valamint az egyes bioökonómiai ágazatok közti versengés az energiáért és a földterületekért (jól ismert példája az élelmiszer-termesztés és az energia-ültetvények versengése a termőföldekért). A biomassa-előállítás elpusztíthat természetes ökoszisztémákat csak azért, hogy újabb földterületekhez jusson, az alkalmazott vegyszerekkel szennyezhetik a

környezetet, ugyanakkor az ültetvények magas vízigénye a természetes vízrendszerekre és a tőlük függő ökoszisztémákra gyakorolhat káros hatást.

Issa et al. (2019) megjegyzik, hogy a bioökonómiai szakpolitikai stratégiák többségében a piaci perspektívák és a profitabilitás sokkal nagyobb hangsúllyal szerepelnek, mint a környezeti költségek vagy a természeti erőforrások kimerítése. Erre jó például szolgál a pálmaolaj-alapú bioüzemanyagok előállítása és annak súlyos környezeti következményei: az ültetvények terjeszkedése fenyegeti a trópusi esőerdőket és a bennük található biológiai sokféleséget. El-Chichakli et al., (2016) a globális bioökonómia kiépítésének alapelveivel foglalkozó cikkükben hangsúlyozzák, hogy a természeti környezet visszaépítése és a növekvő világnépesség számára a megfelelő életminőség biztosítása megkívánják, hogy az emberek gazdasági elvárásait egyensúlyba hozzuk az olyan közjavak megfelelő menedzsmentjével, mint a levegő, víz, és a talaj. Az előbbiekhöz pedig technológiai, szervezeti, valamint társadalmi innovációra van szükség.

Számos tanulmány hangsúlyozza, hogy a fenntarthatósági kihívások sikeres kezeléséhez a bioökonómia rendszerszintű szemlélete, emellett pedig multidiszciplináris megközelítés és a különböző szektorok közötti összefogás szükséges (Lask et al., 2018; Levidow et al., 2013; Pfau et al., 2014). Mivel jó néhány alternatív elképzelés létezik a bioökonómiáról és számos, elemi fontosságú döntést kell meghozni annak megtervezésével és fejlesztésével kapcsolatban, McCormick és Kautto (2013) ezen a területen nélkülözhetetlennek tartja a közvélemény és a lényeges szereplők bevonását megvalósító részvételi kormányzást. Az európai bioökonómiai irodalom és szakpolitikai elképzelések elemzéséből kiindulva Schmidt et al., (2012) hangsúlyozza, hogy egy integrált, átfogó és fenntartható innovációs megközelítéshez szükség van a helyi földművesek és tudásuk elismerésére, a velük folytatott méltányos és egyenlő tudáscserére, partnerségre. Mivel egy fenntartható bioökonómiai elképzelésnek figyelembe kell vennie az olyan korlátozottan rendelkezésre álló közjavakat, mint a víz, a talaj, vagy a biodiverzitás, „a bioökonómia közjó-alapú koncepciójának hangsúlyoznia kell az agroökológiai módszereket, az organikus és alacsony (külső) bemenetű élelmiszer- és mezőgazdasági szektort, az ökoszisztéma-szolgáltatásokat és a társadalmi innovációt” (Schmidt et al., 2012, p. 60).

Issa et al. (2019) a gazdaság hulladékmentesítését és a kibocsátások jelentős csökkentését megvalósító új bioökonómiai modell mellett állnak ki, amely megkívánná jelenlegi gyártási

rendszereink és fogyasztási mintáink újragondolását. A szerzők sürgetik a fenntartható bioökonómia és az ENSZ fenntartható fejlődési céljainak az összeegyeztetését, különösen előbbi utóbbiakhoz való hozzájárulásainak követését és kiértékelését. Az alacsony és közepes jövedelmű országokban a bioökonómia fontos eredményeket érhet el a szegénység és az éhezés elleni küzdelemben, a vidékfejlesztésben és a minőségi oktatás előmozdításában, míg a fejlett országokban a sikerek leginkább a megújuló energiatermelésben, a biológiai alapú termékek fejlesztésében, a felelős gyártásban és fogyasztásban, az innovációban, a klímaváltozás enyhítésében, valamint a körkörös és az alacsony széndioxid-kibocsátású gazdaság fejlesztésében mutatkoznak meg (Issa et al., 2019, p. 19).

1.4. Kulcsfogalmak amazonasi környezetben

1.4.1. A trópusi bioökonómia és értelmezései az Amazonas-medencében

A trópusi ökoszisztémák felfoghatatlanul nagy jelentőséggel bírnak bolygónk számára, melyre remek bizonyíték a latitudinális diverzitási gradiens: a fajgazdagság meredek növekedése a pólusoktól a trópusi régiók felé. Bár a trópusok csak a Föld 40 százalékát fedik le, szinte az összes sekélyvízi korall, a szárazföldi madarak 91 százaléka, valamint a kételtűek, a szárazföldi emlősök, édesvízi halak, hangyák, virágzó növények és tengeri halak több mint 75 százaléka olyan sávokon belül él, amelyek a trópusi szélességeket metszik. A kulturális diverzitás is hasonlóan jelentős: a világ lakosságának 40 százaléka él trópusi országokban, azonban itt beszélnek a létező nyelvek 85 százalékát (Barlow et al., 2018).

A latin-amerikai és a karibi térségben található országok felbecsülhetetlen biológiai sokfélesége és hatalmas biomassza-potenciálja az innovatív termékek előállításának és a nyersanyag-feldolgozásnak új dimenzióit nyitja meg, és fordulópontot jelent a mezőgazdasági és agráripari termelés diverzifikációja számára (De Simone, 2019; Hodson de Jaramillo, 2018). Jacomini Berto et al. (2022) szakirodalmi áttekintésükben ugyanakkor aláhúzzák, hogy bár a fejlődő országok kimagasló biológiai sokféleséggel rendelkeznek (jó például szolgálnak erre az Amazonas-medence országai), kihívást jelenthet számukra a bioökonómiai stratégiák megvalósítása, tekintettel a technológiai elmaradottságra és fejlett országoktól való szabadalmi függőségükre.

Latin-Amerika komparatív előnyeit figyelembe véve Trigo et al. (2013) tanulmányukban hat lehetséges útvonalat jelölnek ki a bioökonómia számára a térségben, amelyek a következők: a biodiverzitásból származó erőforrások használata (új termékek kifejlesztése és értékláncok létrehozása); az ökohatékonyság növelése (elsősorban a környezeti teljesítmény javítása a mezőgazdaságban a termelékenység feladása nélkül); biotechnológiai alkalmazások (termékek, eszközök, és folyamatok); biofinomítók és biotermékek (ide tartozik a bioenergia-ágazat és a fosszilis üzemanyag-ipari inputok helyettesítésére irányuló eljárások); az értékláncok által javított hatékonyság (olyan tevékenységek, amelyek minden szinten csökkentik a betakarítás utáni veszteségeket, és céljuk az innovatív biológiai alapú termékek szükséges piaci kapcsolódásainak kialakítása); valamint az ökoszisztéma-szolgáltatás-megközelítés alkalmazása a fenntartható bioökonómiai stratégiák szolgálatában.

Sasson és Malpica (2018) tanulmánya a latin-amerikai bioökonómia fejlődését mutatja be az elmúlt két évtizedben. Tanulmányuk egyik fő következtetése, hogy a kimagaslóan nagy biodiverzitással rendelkező területeken az ökoszisztéma-szolgáltatások megőrzése helyi-specifikus megoldásokat követel meg. Ezek azonban nem műszaki, hanem társadalmi természetűek: a szerzők az összes érintett szereplő részvételére (a vidéktől a városi környezetig, a termelőktől a feldolgozóig, a tudósoktól az egyszerű állampolgárokig), valamint a részvételi mechanizmusokkal kapcsolatos társadalmi innovációk fontosságára hívják fel a figyelmet.

A régió legkiemelkedőbb tudósait és szakértőit felvonultató Amazóniai Tudományos Panel (Science Panel for the Amazon) értékelő jelentése (Science Panel for the Amazon, 2021) a bioökonómiának lényeges szerepet szán a világ ökológiai értelemben egyik legértékesebb életterének, ami a térségben letelepedett emberi társadalmak és az egyedülálló ökoszisztémák jövőbeli interakcióit illeti. A jelentésben javasolt megoldások három alapvető pillérre épülnek (Science Panel for the Amazon, 2021, p. IX).

1. Szárazföldi és vízi rendszerek megőrzése és helyreállítása.
2. Egy innovatív, egészséges, álló erdőkre és folyóvizekre épülő bioökonómia kifejlesztése; az emberi-környezeti jólétet és a biológiai sokféleség védelmét szolgáló szakpolitikák és intézményi keretrendszerek kialakításának elősegítése; és az indián népek és helyi közösségek tudásának és a tudományos ismereteknek az

ötletes ötvözése; valamint az amazóniai társadalmi-biológiai sokféleség termékeinek kutatásába, forgalmazásába és termelésébe való befektetés.

3. Az amazóniai állampolgárság és kormányzás megerősítése, amely magában foglalja a bioregionális és biodiplomáciai kormányzási rendszerek (környezeti diplomácia) megvalósítását a természeti erőforrásokkal való jobb gazdálkodás előmozdítása, valamint az emberi és területi jogok megerősítése érdekében.

A jelentés által felvázolt jövőkép gerincét képező, az „álló erdőkre és folyóvizekre épülő bioökonómia” fogalmát Ismael és Carlos Nobre, a témában kiemelkedő szaktekintélynek számító brazil kutatók vezették be „Az Amazóniai Harmadik Út kezdeményezés” keretei között, amely új fenntarthatósági elképzeléseket javasol a fejlesztési politikák számára az Amazonas-medencében (I. Nobre & A. Nobre, 2019). A fejlesztési politikáknak kétféle véglete volt eddig jellemző a térségben: a szigorú konzervációs stratégiák, amelyek a természetvédelem jegyében kizárják az emberi tevékenységeket, valamint az ezzel gyökeresen ellentétes, a természeti kincsek intenzív kizsákmányolására (agráripar, fakitermelés, bányászat, vízerőművek stb.) épülő, történelmi távlatban a kiterjedt erdőirtást előmozdító stratégiák. Az ún. „Harmadik Út Kezdeményezés” lényege e dichotómia meghaladása egy – tradicionális és tudományos – tudásalapú bioökonómiai forradalom által, amelyben az Amazonas-medence felmérhetetlen és eddig kihasználatlan biológiai gazdagságára építve innovatív termékeket és szolgáltatásokat nyújthat a jelenlegi és új piacok számára. A tanulmány kiemeli az agrárerdészet, mint mezőgazdasági forma jelentőségét a területek ökológiai funkcióinak helyreállítása és a termelés optimalizálása szempontjából.

Az Amazóniai Tudományos Panel nem foglalkozik a bioökonómia fogalmi meghatározásával, azonban lefekteti azokat az elveket, amelyeket követni kellene az Amazonas-medence fenntartható gazdasági rendszerének felépítéséhez. A fejlesztési paradigmaváltás elengedhetetlen feltétele, hogy az itt megvalósuló gazdasági tevékenységek a természetből származó tudásra támaszkodva javítsák a helyi – vidéki, városi és külvárosi – lakosság életfeltételeit, ne járjanak természeti pusztítással, ellenkezőleg: erősítsék az erdő társadalmi és biológiai sokféleségét. A társadalom és a természet között eddig fennálló pusztító folyamatok megfordításában, a tudásalapú gazdaság létrehozásában és a térség világgazdasági szerepének újra definiálásában nagy segítséget nyújthat a tudományos és technológiai innováció. A tudományos jelentés azonban elismeri, hogy ez a koncepció

átültetése a gyakorlatba a világ kiterjedt trópusi erdőkkel rendelkező régióiban sajnos még gyerekcipőben jár (Science Panel for the Amazon, 2021, p. 30.11-30.13).

A bioökonómia értelmezése ebben az átfogó tudományos jelentésben látszólag valamelyest túlmutat a hagyományos piacközpontú fogalmi értelmezésen, és az Amazonas-medence körülményeiből kiindulva tudatosan nagy hangsúlyt helyez az ökológiai, társadalmi és gazdasági fenntarthatóságra:

„A bioökonómia több mint egy gazdasági ágazat. Etikai-normatív értékek egész sorát foglalja magába a társadalom és a természet közötti kapcsolatról és azok következményeiről. A bioökonómia célja, hogy a társadalmi életet azon biotikus, anyagi és energetikai erőforrások regeneratív felhasználása felé irányítsa, amelyektől mindannyian függünk. Az erdők biológiai sokféleségének fenntartható felhasználásával hatalmas lehetőségek nyílnak meg a szegénység és az egyenlőtlenségek elleni küzdelemben nemcsak a vidéki területeken, hanem a városokban is.” (Science Panel for the Amazon, 2021, p. 30.4). Mindazonáltal a jelentés gyakran tesz utalást a gazdasági növekedés szükségességére, tehát a Bugge-féle tipológia alapján (2016) nem haladja meg a bioerőforrás-megközelítést még úgy sem, hogy minden egyéb kritérium és a szóhasználat alapján a bioökológiai irányzatot képviseli.

Az Amazóniai Tudományos Panel munkájával szemben egy komoly kritikai észrevétel, hogy egy olyan, kívülről hozott modernizációs és kőkemény piaci érdekeket álcázó fogalmi keretet próbál ráerőszakolni a térségre, amelynek ökológiai fenntarthatósága erősen kétséges. A főszórá tudományos elit által jegyzett elemzés ezzel a stratégiával segíti a tőke behatolását az Amazonas-medence olyan területeire, ahol az élet különböző formái még nem váltak a kapitalista gazdasági rendszer szolgálatába állított „alapanyaggá”, „természeti erőforrássá” (Ollinaho & Kröger, 2023). Mint azt a szerzők megfogalmazzák: „Kétséges, hogy az amazóniai biodiverzitás megőrizhető lenne a termelés és a kutatási tevékenységek masszív felfuttatása mellett, és hogy a társadalmi igazságosság biztosítható-e ilyen mértékű tőke-beáramlás mellett” (Ollinaho & Kröger, 2023, p. 7).

A tanulmány kétféle bioökonómiát különböztet meg: a társadalmilag és biológiailag sokszínű gazdaságot és az ültetvényes gazdaságot, kiemelve, hogy a bioökonómia mint gyűjtőfogalom legitimálhat számos egyáltalán nem fenntartható, természet-kizsákmányoló gazdálkodási formát. Az ültetvényes gazdálkodás alatt a szerzők olyan monokultúrás

gazdálkodási formákat értenek (szója, kukorica, pálmaolaj stb.), amelyek a biomassza mennyiségére, nagyüzemi feldolgozására, és a rövidtávú piaci haszonra fókuszálva leépítik a biodiverzitást, ugyanakkor nem veszik figyelembe a helyi társadalmi szövet sajátosságait. A tanulmány egyik legfontosabb megállapítása, hogy e nagytőke által preferált és bioökonómiaként címkézett negatív gyakorlatok helyett az agroökológiai alapokon működő, már bizonyított agrárerdészeti rendszereket kellene előnyben részesíteni és elterjeszteni az Amazonas-medencében, különösen a szarvasmarhatenyésztés által lerontott földterületeken. Ez az ökológiailag hasznos földhasználat megerősítené a kistermelők autonómiáját, azonban széleskörű támogatása szembe megy a nagyüzemi agrárlobby érdekeivel. A szerzők szerint a bioökonómia fogalmának kétértelműsége miatt annak alkalmazása és promóciója az ökológiailag, társadalmilag, és kulturálisan sokféle amazonasi térségben rendkívül kockázatos, a természet „ledarálásával” járhat (Ollinaho & Kröger, 2023, p. 8).

C. Nobre, Arieira, & Nascimento (2021), a téma elismert kutatói az Amerika-közi Fejlesztési Bank megbízásából készítettek tanulmányt az agroökológiai rendszerek termékeiről az amazonasi esőerdőkben. A tanulmány konkrét példákon keresztül mutatja be, hogyan lehetséges az ökoszisztémákat és az őshonos kultúrákat tiszteletben tartó (és azok tudását alkalmazó), agrárerdészeti rendszerekre és fenntartható értékláncokra épülő, és a gyógyszeripar, az élelmiszeripar, a kozmetikai ipar, az energia-termelés, különféle rostok és egyéb természetes alapú anyagok kitermelésének szolgálatába állított, rendkívül profitábilis amazóniai bioökonómia megvalósítása. Hangsúlyozza, hogy az Amazonas régiójában minden olyan földhasználati rendszer, amely nem integrálódik az eredeti erdőbe, növekvő negatív hatásokat és externáliákat okoz. Az Amazonas földhasználatának mindenkori legjobb módja tehát az ember integrálása a természetes erdőkbe. Ezért az agrárerdészet a legkézenfekvőbb intelligens földhasználati mód a „társadalmi-biológiai sokféleség termékeinek”⁴ előállítására, különös tekintettel az erdei melléktermékek egyelőre kihasználatlan potenciáljának kiaknázására.

⁴ A „products of socio-biodiversity” fordítása angolból, amely az őshonos közösségek bevonására és a rendkívüli biológiai sokféleségre, mint meghatározó helyi tényezőkre utal.

1.4.2. Agrárerdészeti rendszerek Kolumbiában és az Amazonas-medence kolumbiai területein

Kolumbia területének 52%-át erdők fedik és egyike a világ legnagyobb biológiai sokféleséggel rendelkező országainak, azonban az emberi tevékenységnek köszönhetően 2000 és 2019 között mintegy 2,8 millió hektár erdőt veszített. Az ország ökológiai sokféleségének megtartása nagyban múlik azon, hogy sikerül-e megállítani az erdőirtást, amely az ökoszisztémák pusztulásához, üvegházhatású gázok kibocsátásához, kényszerű migrációhoz, szegénységhez, és a vidéki életminőség romlásához vezet (Departamento Nacional de Planeación, 2020). Az Amerika-közi Fejlesztési Bank előrejelzései szerint a 2014-ben mért mintegy 58,8 millió hektár erdőterület 2030-ra mindössze 48,8 millió hektárra zsugorodhat (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017). Az illetékes kormányzati szervek tudatában vannak az erdőirtás elleni fellépés fontosságának, ezen belül pedig kiemelt helyet kap az erdő-alapú gazdasági modellek fejlesztése. Az erdőirtás korlátozására és az erdők fenntartható gazdálkodására kidolgozott nemzeti politika (Departamento Nacional de Planeación, 2020) cselekvési tervében a fenntartható erdőgazdálkodáshoz és az agrárerdészethez kapcsolódó értékláncok megerősítése az 1-es számú akció keretén belül valósulhat meg, amely az erdő-alapú gazdaság fellendítéséről szól.

Az Agrárminisztériumnak a paraszti, családi és közösségi mezőgazdaságra vonatkozó szakpolitikai iránymutatásai, amelyek az ország posztkonfliktus-időszakának földreformot és vidékfejlesztést célzó törekvéseit erősítik, a fenntartható gazdálkodás jegyében nagy hangsúlyt fektetnek az agroökológiai gyakorlatok meghonosítására a kolumbiai vidéken. E szakpolitikai stratégia fenntartható termelési rendszerekről szóló ötödik „tengelye” az agroökológiára épülő rendszerek erősítését tűzi ki célul, melynek legfontosabb alkotóelemei az agrárerdészeti és fás legeltetési rendszerek (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017).

A kolumbiai Amazonas-vidék 48 millió hektár területen fekszik, ebből a statisztikák alapján mintegy 8 millió hektár áll valamilyen emberi beavatkozás alatt. A hat amazóniai megye közül kimagasló a gazdálkodás alatt álló területek aránya az összterülethez képest három megyében: Caquetá (16,9%), Guaviare (7,1%) és Putumayo (19,6%). A földhasználat tekintetében ezek a területek a szakértői felmérések szerint elsősorban agrárerdészeti

használatra lennének alkalmasak, azonban nagy részükön mégis a domináns gazdálkodási forma az extenzív szarvasmarha-legeltetés (Castañeda, 2020):

3. táblázat: Földhasználati formák az emberi gazdálkodás alatt álló kolumbiai amazonasi területeken

	Caquetá		Guaviare		Putumayo	
	Potenciális használat	Jelenlegi használat	Potenciális használat	Jelenlegi használat	Potenciális használat	Jelenlegi használat
Agrárerdészeti	20,9%	N. i.	46,1%	N. i.	38,1%	N. i.
Mezőgazdasági	1,7%	0,1%	1,9%	0,03%	2,3%	0,7%
Szarvasmarha-tenyésztés	0,2%	18,1%	2,2%	8,2%	0,2%	20,2%

N. i.: Nem Ismert

Forrás: Castañeda (2020)

A régió éghajlati viszonyai a nagy csapadékmennyiség, a magas relatív páratartalom és a magas hőmérséklet jellemzik. A talaj többnyire komoly fizikai, kémiai és topográfiai korlátokat mutat alacsony termékenységgel: savas, valamint magas vas- és alumíniumtartalommal rendelkezik. A földek alkalmatlanok a mezőgazdasági gépesítésre; emellett nagyon érzékenyek az eróziós folyamatokra és a szervesanyag-vesztés felgyorsulására, különösen akkor, ha az erdőt kivágják és felégetik, hogy a talajukat a mezőgazdaságnak szenteljék (Castañeda, 2020, p. 15).

A SINCHI Intézet – Amazóniai Tudományos Kutatóintézet – agrárerdészeti kutatásai alapján arra a következtetésre jutott, hogy az agrárerdészet valódi megoldást jelenthet a térséget sújtó legsúlyosabb problémákra, mint pl. az erdőirtás, az ökoszisztémák leromlása, és a termelő rendszerek fenntarthatósága. Húsz év kutatásai alapján az intézet az agrárerdészeti rendszerek következő előnyiről számol be a térségben (Barrera García et al., 2017):

- A talajok termelékenységének jelentős javulása.
- A környezet és a helyi mikroklíma javulása.
- Nagyobb élelmiszerbiztonságot biztosít a helyi lakosságnak.
- A családi gazdaság sokfélebb termékek általi fejlődése.

- Megőrzi a biológiai sokféleséget.
- Csökkenti az erdőirtást és kedvez a fenntartható erdőgazdálkodásnak, valamint a növényzsukcesszióknak.
- Optimalizálja az erőforrások, például a víz, a fény és a tápanyagok felhasználását a hely megfelelő kihasználásával.
- Gazdasági előnyöket biztosít rövid és középtávon.

Egy friss Harvard-tanulmány szerint a kolumbiai Amazonas gazdasága – amely az agrárkolonizációra és az ásványkincs-kitermelésre építő modell – alacsony diverzitással és alacsony komplexitással jellemezhető. A vizsgált három amazóniai megye (Caquetá, Guaviare és Putumayo) valódi termelő átalakulása azon múlik, hogy növelik-e gazdaságuk komplexitását azáltal, hogy bővítik a termelési tudásbázist és az emberek termelési képességeit. A szerzők egy új gazdasági modellt javasolnak a régió számára, amely a fenntartható agrárerdészetre, turizmusra, különféle logisztikai és egyéb professzionális szolgáltatásokra épül. Az agrárerdészetet a körkörös bioökonómia szélesebb koncepcióján belül fejlesztenék, elősegítve a vidéki foglalkoztatást anélkül, hogy károsítanák az erdőt (Bustos et al., 2023).

Moreno (2020) szakirodalmi áttekintése szerint a kolumbiai agrárerdészeti rendszerekről szóló, 2000-től 2019-ig tartó időszakban született tanulmányok (összesen 169 db.) között jelentős többségben vannak az agrárerdészeti rendszerek agronómiai aspektusaival foglalkozó tanulmányok, és csak nagyon korlátozott mértékben vontak be gazdasági szempontokat a kutatásba, azok is elsősorban csak helyi gazdálkodói tapasztalatokat tükröznek. Szinte teljes mértékben hiányoznak az agrárerdészetet és annak szerepét holisztikusan, a gazdasági, társadalmi, szakpolitikai és ökológiai szempontokat egymással összefüggésben vizsgáló kutatások.

1.4.3. Az amazóniai őshonos indián ökológiai tudás⁵ jelentősége

⁵ Az IPBES definíciója szerint a „**bennszülött és helyi tudás rendszer (angolul ILK)** azon felgyülemlett tudás, gyakorlatok és hiedelmek összessége az élőlények – ideértve az embereket is – egymással és a természetes

Az Amazonas-medencének nemcsak a biológiai sokfélesége egyedülálló, hanem a kulturális sokszínűsége is, mivel a térségben csaknem 420 indián nép, 86 féle nyelv és 650 különböző dialektus él együtt (Müller, 2020). Az Amazonas-medence indián népei szoros kölcsönhatásban fejlődtek együtt a térség biológiailag sokféle ökoszisztémáival több, mint tízezer éven keresztül, fokozatosan kialakítva egy felbecsülhetetlen biokulturális sokszínűséget. A régió számos, a természet és az emberi közösségek szoros kapcsolatából kialakuló, tapasztalati alapú tudásrendszernek és kultúrának ad otthont, amelyeknek megismerését, elismerését, és védelmét szorgalmazza a tudományos közösség (Science Panel for the Amazon, 2021).

Ma több, mint háromezer, különböző birtokrendszerben található indián területről tudunk az Amazonas-medencében, amelyek a nemzeti parkokkal együtt majdnem a 47,2%-át adják a régiónak, védve a megmaradt erdők majdnem felét (RAISG, 2020a). Az indián népek által lakott amazóniai területek több, mint 80%-át erdők borítják, és Latin-Amerika „érintetlen” erdeinek 35%-a indián terület. Ezek az adatok is mutatják a megbonthatatlanul szoros kapcsolatot a kulturális és biológiai sokféleség között az Amazonas-medencében, valamint az őshonos közösségek kulcsszerepét a biológiai konzervációs törekvésekben és a fenntartható erdőgazdálkodásban (IPBES, 2019). Az ökológiai konzerváció érdekei így elválaszthatatlanul összekapcsolódnak az erdő biológiai komplexitását legjobban értő és ismerő indián közösségek jogaival és autonómiájával.

Az indián törzsek életében rendkívül intim viszony alakult ki az ősi területekkel, a közösségi identitás és a teljes világkép a nyugati ember számára szokatlanul mélyen kötődik a szülőhelyhez. Az amazóniai bennszülött népek elutasítják az erdő természeti erőforrásként történő meghatározását, mivel e közösségek önmagukat is az erdő, mint fogalom részének tekintik. Az indián erdőfelfogásban megbonthatatlan egységet képeznek a biofizikai, a humán és a misztikus elemek (González & Kröger, 2020). A hazai és nemzetközi piacokra termelő ipari mezőgazdasági tevékenységek manapság tehát nemcsak magát az erdőt és annak biológiai sokféleségét fenyegetik, hanem az itt található humán kulturális diverzitást,

környezettel való kapcsolatairól, amely alkalmazkodó folyamatok során alakul ki és generációkon keresztül öröklődik kulturális átörökítéssel. Más kifejezésekkel is utalnak rá, mint például őshonos, helyi vagy hagyományos tudás, hagyományos ökológiai/környezeti tudás, etnotudomány, őshonos tudomány és népi tudomány” (Pascual et al., 2017).

a számos nyelvet, világnézetet, és az ezekhez szorosan kötődő ökológiai tudást, amelynek révén az emberek évezredek keresztül fenntartható módon gazdálkodtak az amazóniai erdőkkel, és formálták azokat.

Az amazóniai indián kultúrák tehát nemcsak alkalmazkodtak környezetükhöz, hanem annak mindig is aktív alakítói voltak, például a jobb élelmiszertermelés érdekében átalakították a környező erdők vegetációjának faji összetételét, növelték a genetikai diverzitást, csatornákat létesítettek, és/vagy létrehozták a magas tápanyagtartalmú ún. fekete talajt⁶ (Bezerra, 2015; Glaser & Birk, 2012). A prekolumbián népek számos őshonos növényfaj házasításával teljesen átformálták az amazonasi tájat, amely így az agrár-biodiverzitás bölcsőjévé és egyben tudásközpontjává vált.

Az indiánok számos, az Amazonas-térség biokulturális sokféleségét formáló stratégiát alkalmaztak az ősidőktől kezdve napjainkig, ezekből Carolina Levis és szerzőtársai (2018) hat típusú gyakorlatot azonosítottak: hasznos fajok védelme, áttelepítése és átültetése; állati beporzók és magterjesztők bevonása; fenotípus-kiválasztás; tudatos tűzkezelés; talajjavítás és haszontalan növények eltávolítása. Miller & Nair, (2006) szerint az amazonasi indián agrárerdészeti rendszerek több ezer éves múltra tekintenek vissza, az indián agrárerdészeti tudás és technológiák pedig az endemikus erdei fajok házasításával és az érendbe történő beépítésével párhuzamosan fejlődtek ki. Potenciáljuk az erdő fenntartható használata szempontjából vitathatatlan.

Az évezredek alatt kialakult, fenntartható indián erőforrás-gazdálkodás egyik legelemibb megnyilvánulása az ún. chagra vagy amazóniai indián kert. Egyik lehetséges definíciója szerint „a chagra egy olyan, határokon átívelő, az amazóniai közösségekre jellemző, hagyományos és társadalmilag elfogadott gazdálkodási forma, amely a régió ökológiai rendszereit és természeti sajátosságait tiszteletben tartva biztosítja a közösségek élelmiszer- és gyógynövény-ellátását, egyben hozzájárul az esőerdők természetes erőforrásainak és biológiai sokféleségének a megőrzéséhez (Borovics & Lenti, 2020, p. 30).

⁶ A régészek antropogén eredetű, amazóniai fekete talajt fedeztek fel, amely az európai hódítás előtt, több ezer éve keletkezett, és elsősorban a folyók mentén található a medence középső és keleti részén. E talaj a tipikus amazóniai talajokhoz képest megnövelt tápanyag-elérhetőséggel rendelkezik, évezredek óta fenntartott tápanyag-dúsítás eredményeként. Az itt fellelhető növénytakaságok műhorddal érzékelhetően is különböznek az egyéb talajokon található szomszédos növénytakaságoktól (McMichael et al., 2023).

Rodríguez Fernández és Van der Hammen (2022) szerzők úgy írják le a chagrát, mint az esőerdő kezelésének egyik alapvető ökológiai és kulturális alapelvét, ugyanakkor pedig mint folyamatos ökológiai restaurációs gyakorlatot. Lényege, hogy a közösség kölcsönvesz egy kevesebb, mint egy hektáros területet arra a célra, hogy a csoport számára élelmiszereket és egyéb hasznos növényeket termesszen, majd egy vagy két év elteltével azt visszaadja a terület „spirituális gazdáinak”⁷ egy alaposan felügyelt erdőfelújítási folyamat keretében. 30-40 év alatt a területen újból egy sokfajú erdő keletkezik. E gyakorlatnak köszönhetően az amazonasi erdőségek évezredekken keresztül megmaradtak.

A kulturális szokások és a helyi ökoszisztémák folyamatos, sok évezredes dialógusából olyan fenntartható földművelési forma, őshonos agrárerdészeti gyakorlat jön létre, amely másolja és erősíti a természet mechanizmusait. A növényfajok kiválasztása és mennyiségük meghatározása, az egyes fajok és azok egyedszámának eloszlása a chagrán belül a természetben megfigyelhető formákat és modelleket ismétli, figyelembe véve a hosszú távú túlélésükhöz szükséges legmegfelelőbb körülmények biztosítását. Kulturális megnyilvánulásként, tradícióként tehát a chagra megtestesíti az élet bonyolult összefüggéseinek megértését, az amazóniai indiánok által a környezetükkel folytatott hosszú együttélés folyamán elsajátított tudást természetről, annak alkotóelemeiről, ezek szerepeiről és kölcsönhatásairól (Giraldo Viatela et al., 2000).

Az ősi chagra az indiánok számára az egészséget, az oktatást, a gazdaságot és a kultúrát jelenti. Elsődleges célja hagyományosan az élelmezési biztonság megteremtése és az önfenntartás, a gyógyászati alapanyagok és a számukra fontos növényi magok előállítása (a biológiai sokféleség fenntartása), azonban nélkülözhetetlen terepe a közösségi életnek és az indián ökológiai tudás generációról generációra történő átörökítésének is (Lenti, 2023, p. 901).

Számos kolumbiai tanulmány és jelentés (Acosta Muñoz et al., 2011; Corpoamazonia, 2017; Uruburu-Gilède & Ortiz-Nova, 2016) az indián életmód sebes átalakulásáról és az indián

⁷ Az indián hitvilág szerint az egyes területek tulajdonosai szellemek, akiknek az engedélye nélkül semmit sem szabad használni.

közösségi munka színtereiként működő hagyományos chagrák fokozatos hanyatlásáról számolnak be, ami hosszabb távon súlyos következményekkel járhat az amazóniai ökoszisztémák konzervációjára nézve. Az okok között találjuk az expanzív demográfiai folyamatokat és az urbanizációt, az ökológiai tudást hordozó indián nyelvek lassú kihalását, a nyugati típusú oktatási rendszert és az indián transzgenerációs tudásátadási mechanizmusok megtörését, a piaci igények fokozódó kielégítését és a chagrák biológiai sokféleségének csökkenését, az élelmiszer-ellátás fokozódó külső függését a pénztől, a fegyveres konfliktusok és a kokaültetvények negatív hatásait, és nem utolsósorban az indiánok kollektív jogainak sérülését és önrendelkezésük csorbítását.

Az amazonasihoz hasonló trópusi erdőkben a bioökonómiának egy gazdasági rendszerbe és egyben egy társadalmi-ökológiai tájba is kell integrálódnia, amint egyszerre lép kölcsönhatásba az erdőkkel, valamint az ott élő emberi társadalmakkal. A régióban megfigyelhető az a trend, hogy a fogalmat hozzáigazítják az amazonasi biokulturális táj realitásaihoz. Ennek fényében de Assis Costa et al. (2022) szerint az Amazonas-medencében a bioökonómiának kéz a kézben kellene járnia az ökoszisztémák integritásával; a biológiai erőforrásokat fenntartható módon használó helyi közösségek és a hagyományos tudás megbecsülésével; a területi tervezéssel, beleértve az állami földek elosztását és a földhasználati jogok biztosítását az őslakos és helyi közösségek számára; az erdei termékek kereskedelmi hasznosításából és az ökoszisztéma-szolgáltatások felértékeléséből származó előnyök igazságos elosztásával; az őslakosok és a helyi vidéki és a városi közösségek termelési és gazdasági integrációs formáinak felértékelésével (pl. a lehető legmagasabb hozzáadott érték létrehozásával); az ökoszisztéma-pusztító illegális tevékenységekkel szembeni fellépést lehetővé tévő gazdasági lehetőségek megteremtésével; valamint egy olyan, fenntartható közlekedési, energia, valamint telekommunikációs infrastruktúra kiépítésével, amely összeegyeztethető az erdő szárazföldi és vízi ökoszisztémáinak megőrzésével.

Bergamo et al. (2022) az előbbiekkal összhangban azt javasolják, hogy az Amazonas-medence bioökonómiai tevékenységeiben részt vevő szereplők négy alapelvet tartsanak be: zero erdőirtás; a biológiai sokféleséget tiszteletben tartó gazdálkodási módzatok diverzifikálása (a nem fenntartható monokultúrákkal és nagyüzemi termesztéssel szemben); az őshonos lakossággal közös munka és az évezredes amazóniai kulturális és gazdálkodási

gyakorlatok megerősítése; és a haszon egyenlő megosztása a helyi lakosság életszínvonalának emeléséhez.

Az előbbi forrásokból is kiolvasható, hogy az őshonos népek jogainak védelme, fenntartható erőforrás-menedzsment szempontjából nélkülözhetetlen világnézeteik tisztelete, valamint a tudományos és az őshonos – jelentős részben agrárerdészeti – tudás közötti hatékony és kiegyensúlyozott kommunikáció központi elemei kellene, hogy legyenek az Amazonas-térségre szabott időszerű bioökonómiai stratégiáknak. Ugyanakkor egyes tanulmányok megállapítják, hogy a fenntarthatóság biokulturális megközelítésének erősödése ellenére az amazóniai indián közösségek továbbra is sérülékenyek, jellemző kultúráik és őshonos tudásuk figyelmen kívül hagyása (sőt, fokozatos eltűnése), és az egyenlőtlen hatalmi viszonyok miatt befolyásuk korlátozott, gyakorta húzzák a rövidebbet a nyugati fejlesztési és tudományos paradigmák dominanciájával szemben (Bastos Lima & Palme, 2021; Burke et al., 2023).

Az episztemológiai igazságtalanság fogalmának egy értelmezése szerint a hatalmi viszonyok hatással vannak a tudás létrehozására és átadására, amely bizonyos tudásformák háttérbe szorításához és alárendeltségéhez vezet (Fricker, 2007). Gebara et al. (2023) az őshonos tudás amazonasi bioökonómiai alkalmazásával kapcsán felhívja a figyelmet az episztemológiai igazságtalanságokra, amelyeket konkrét braziliai példákon keresztül szemléltet. A gyarmatosítás egyik következménye, hogy a világon fellelhető egyéb tudásformáknak kellett hozzáidomulni a domináns a nyugat-európai gondolkodáshoz, teret adva a politikai és kulturális elnyomásnak. A bioökonómiai politikák indián közösségekre gyakorolt hatásairól szóló tanulmány egyik fontos következtetése, hogy napjainkban az indián népek részvételéről szóló hangzatos retorika ellenére az amazóniai törzsek kizsárolnak azokból a döntési folyamatokból, amelyek a biológiai sokféleség használatának mikéntjét (szellemi tulajdonjogok stb.) meghatározzák. A bioökonómia a gyakorlatban az eddig domináns kizsákmányoló és erőforrás-intenzív logikát követi, kevesek gazdasági hasznát gyarapítva. A szerzők szerint a gyarmati örökséget tovább súlyosbító, országos és nemzetközi „biogyarmatosító” politikák következtében a helyi törzsek részéről növekvő bizalmatlanság fogadja a kívülről jövő nem indián kezdeményezéseket. Ezáltal csökken az esélye, hogy megértsük e tudásformák biológiai sokféleség megőrzésében betöltött pontos szerepét. A kultúrák és tudásrendszerek közötti bizalomépítéshez elengedhetetlen a nyugati

világ és nyugati tudomány indián tudásrendszerekhez való viszonyának teljes, a felsőbbrendűség gyarmati logikáját meghaladó újragondolása.

2. A KÖRNYEZETPUSZTÍTÁS ÉS A GAZDASÁG ÖSSZEFÜGGÉSEI AZ AMAZONAS-MEDENCE ORSZÁGAIBAN

A nyersanyagokhoz⁸ való hozzáférés és az értük folytatott verseny a nemzetközi geopolitika egyik kulcskérdése. A globalizáció ezt a vetélkedést, amely egyaránt zajlik államok és nagyvállalatok között, csak intenzívebbé tette. Az Amazonas-medence országainak a világgazdasági munkamegosztásban elfoglalt helyét Latin-Amerika gyarmati jellegű, nyersanyag-kitermelésre korlátozott fejlődése határozta meg, és e helyzeten a kései modernizáció és iparosítás sem tudott számottevően változtatni. A térségben a gazdasági fejlődés lehetséges útjairól szóló viták központi témája a mai napig a nyersanyagfüggőség felszámolásának a lehetősége, és e polémiákhoz manapság komoly motivációval szolgál a környezeti konfliktusokkal tarkított, egyre elhatalmasodó ökológiai válság, amely hosszú távon a gazdaságot és a politikai stabilitást is veszélyezteti.

Az erdőirtás évről évre növekvő sebességgel emészti fel az Amazonas-medence trópusi erdeit. A háttérben pedig számos olyan, a dél-amerikai országokra jellemző probléma húzódik meg, mint a korrupció, az ellentmondásos törvények és az e terület védelmét célzó elégtelen szabályozás, az igazságszolgáltatás válsága, a politikai instabilitás és az állami jelenlét hiánya, továbbá a gyarmati társadalmi struktúrák továbbélése, a gazdaságpolitikai innováció és a képzelőerő hiánya.

Azonban mindemellett fontos rámutatni arra is, hogy az amazonasi országok egy olyan világgazdasági munkamegosztásba illeszkednek, amelyben a fejlett, iparosodott országok energia- és anyagfelhasználása nagyrészt a fejlődőkben végrehajtott környezetrombolás árán valósul meg. Az anyagáramlás túlnyomó részét elsősorban a magas hozzáadott értékű termékeket gyártó, nagy fogyasztású és hatalmas erőforrásigényt támaztó Kínába, Európai Unióba és Amerikai Egyesült Államokba irányuló export teszi ki (Bruckner et al., 2012).

Az Amazonas-medence szinte teljes gazdasága az erdő elpusztításában érdekelt tevékenységekre épül. Ugyanakkor a tudományos bizonyítékok egyértelművé teszik, hogy a trópusi esőerdőkre vonatkozó olyan ökoszisztéma-szolgáltatások, mint a klímaszabályozás, a kórokozók elleni védelem, továbbá a víz-, szén- és nitrogénciklus szabályozása, valamint

⁸ A nemzetközi irodalomban szokásos megnevezés: commodity.

a tápanyagkörforgás, a talajképződés, a biológiai és a genetikai sokféleség fenntartása hosszú távon sokkal fontosabbak a világ társadalmi számára, mint a rövid távon szerzett monetáris haszon (Science Panel for the Amazon, 2021). Az utóbbinak a fejlődésként történő beállítása igencsak kérdéses, főleg annak fényében, hogy az Amazonas-medence életközösségeinek elpusztítása és a klímaváltozás felgyorsítása néhány évtizedes távlatban alááshatja Dél-Amerika gazdasági életét és politikai stabilitását is, elsősorban az esőzés és a hőmérséklet-szabályozás felborítása miatt.

Ez a kétes fejlődésértelmezés ugyanakkor nem elválasztható azoktól a gazdaságtörténeti folyamatoktól, amelyek a fenyegető ökológiai és egyben széles körű humán biztonsági válság előszobájához vezettek.

2.1. Gyarmatosítás és nyersanyag-kitermelés: az Amazonas-medence gazdaságtörténetének főbb ismérvei

Az indiánok által létrehozott feketefölddel⁹ kapcsolatos kutatások azt bizonyítják, hogy a régióban egykor fejlett mezőgazdasági ismeretekkel rendelkező, a trópusi esőerdőt kitűnően ismerő társadalmak virágoztak. Az i. sz. 1250–1500 között Amazonas-medence déli részének viszonylag nagy területén végzett földmunkák nyomainak a régészeti vizsgálata alapján arra lehet következtetni, hogy ott az őslakosok nagy népsűrűségben, erődített falvakban éltek (de Souza et al., 2018). Mindez ellentmond annak a hagyományos gyarmatosító diskurzusnak, amely az Amazonas-medencét elmaradott népek által lakott, szűz területnek tekintette (Bezerra, 2015).

A 16–18. századi európai jelenléttel és gyarmatosítással kapcsolatban három fontos folyamatot érdemes megemlíteni: a hódítók által behurcolt betegségek miatt az indián civilizáció demográfiai összeomlását, a létszámuk drasztikus csökkenését, illetve az erdők természetes regenerálódását; az őslakosok körében a jezsuita (spanyol és portugál) vallásos

⁹ Bizonyítható, hogy a jellemzően nehezen művelhető Amazonas-medencében élő indián kultúrák tevékenyen formálták a tájat, és helyenként mesterségesen jó minőségű, tápanyagban gazdag és magas szénkoncentrációjú talajt hoztak létre, amelyet a szakirodalom „terra preta de índio” [indián fekete föld] néven emleget. Ez az emberi beavatkozással létrehozott (antropikus) talaj a helyi ökoszisztémák számára kedvező tulajdonságai miatt igen alkalmas a fenntartható földművelésre (Glaser & Birk, 2012).

missziók által végzett hittérítést (Torres-Londoño, 2012); valamint az európai piacokra szánt nyersanyagok folyamatos kitermelését, elsősorban az esőerdők peremvidékén.

A térségben uralkodó domináns gazdasági tevékenység az arany- és ezüstbányászat, valamint a cukornád- és a gyapottermesztés volt, s mindet elsősorban a rabszolgasorsba kényszerített helyi indiánokkal, később főleg behurcolt afrikai rabszolgákkal végeztették (Tigre, 2017). Elmondható tehát, hogy az Amazonas-medencében sok évszázados tradíciója van az erőforrások kitermelésén alapuló ún. extraktív vagy kizsákmányoló gazdaságnak.

Az utóbbi tipikus példája a nagyjából 1880 és 1910 között dúlt kaucsukláz, amely a fejlett országokban zajlott második ipari forradalom nyersgumikeresletét volt hivatott kielégíteni az Amazonas-medencében őshonos kaucsukfa nedvének a kivonásával. A világ legfontosabb kaucsuktermelő országainak – Brazília, Peru, Kolumbia és Bolívia – az amazonasi területein teljes indián törzseket kényszerítettek rabszolgasorsba (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2014). Az embertelen körülmények között végeztetett kényszerszermunka egyes régiókban valóságos demográfiai összeomlást idézett elő: a belső migráció, a betegségek, az öldöklés és a hajtóvadászatok megtizedelték a bennszülött lakosságot (Jancsó, 2011).

A 20. században két alapvető folyamatra érdemes felhívni a figyelmet az Amazonas térség gyarmatosításával, betelepítésével és gazdasági hasznosításával kapcsolatban. Egyrészt napirendre került a politikai közbeszédben csak „elmaradott vidékként” vagy „perifériaként” emlegetett területek államilag ösztönzött nemzeti integrációja. E törekvés hátterében egyfelől a térséget érintő határviták által veszélybe sodort területi integritás megőrzésének a politikai szempontja húzódott meg (Bezerra, 2015), másfelől a latin-amerikai technokrata fejlesztő államnak az 1950-es évektől az 1970-es évekig a haladás zászlaja alatt folytatott nagyszabású infrastrukturális fejlesztései álltak (Buckley, 2017). Másrészt, a hatvanas évektől kezdve – a modern globalizációs folyamatokkal összhangban – a nemzetközi tőke erősödő jelenléte volt a meghatározó, elsősorban az energetika, az ipari mezőgazdaság és a fakitermelés területein. Kolumbiában és Ecuadorban már akkoriban megjelentek az első külföldi olajvállalatok (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2012), Brazíliában pedig a nyolcvanas évektől kezdve erőteljesen fokozódott az iparszerű, monokultúrás mezőgazdaság expanziós nyomása az amazonasi területekre (Tigre, 2017).

Az okok a gyorsuló gazdasági globalizációs folyamatokban, valamint az azzal összefüggő gazdasági modellváltásban keresendők: miközben a régió egyre mélyebben integrálódott a világgazdaságba, a neoliberális ideológia pedig erőre kapott, a térség országai – elsősorban a hetvenes évektől – a latin-amerikai fejlesztő államokra jellemző importhelyettesítő iparosítástól egy exportorientált, nyitott gazdaság irányába mozdultak el. A nyersanyagok kivitelének gyorsuló növekedésével az Amazonas térség fő profilja a nyersanyagexport lett. A nagyszabású infrastruktúra-építés következtében felgyorsult és rendezetlen migrációs és urbanizációs folyamatok nem jártak a térségben élő lakosság életszínvonalának a számottevő emelkedésével, viszont jelentős károkat okoztak a természetes tájban és a biológiai sokféleségben (Science Panel for the Amazon, 2021).

A hidegháborús, bipoláris világrend felbomlásával Kína egyre fontosabb világgazdasági tényezővé vált, és a növekvő nyersanyagkereslete az Amazonas-medence fejlődési útjára is rányomta a bélyegét. A bővülő kínai és a szinten tartott európai és észak-amerikai igényeknek köszönhetően a kilencvenes évek eleje és a 2010-es évek közepe között óriási nyersanyagpiaci fellendülés ment végbe (Erten & Ocampo, 2012). A 2003 és 2012 közötti latin-amerikai lendületes gazdasági növekedés nagymértékben az itt kitermelt nyersanyagok, energiahordozók és mezőgazdasági termények magas világpiaci árának volt köszönhető (Lenti, 2020; Svampa, 2019). Az árrobbanás fő kiváltó oka a feltörekvő kínai gazdaság nagy nyersanyagigénye volt. Kína lett az Amazonas-medencében kitermelt nyersanyagok legnagyobb importőre, és az Amazonas-medence a dél-amerikai nyersanyag-kitermelő gazdaságok egyfajta határvidékévé vált (Fuchs, 2020).

Gazdaságpolitikai értelemben a latin-amerikai fejlesztő állam importhelyettesítő iparosításra és protekcionizmusra építő gazdaságpolitikáját egy szabadpiaci fordulat, gazdasági nyitás váltotta, majd a 2010 körül tetőzött nyerstermékár-robbanás (commodity boom) következtében jelentősen megerősödött a nyerstermékexportóri modell, s ez megszilárdította a helyi gazdaságok nyersanyagexport-függőségét (Soltész, 2019). Ez a modell határozza meg ma is a régió fejlődését.

Korszakoktól függetlenül a különböző intenzív nyersanyag-kitermelő időszakok, mint a kaucsuk, a prémek, a fa és a kokacserje kiaknázása vagy az arany és az olaj bányászata erős hatással voltak az itt élő indiánokra, és gyakorta okozták a közösségek költözését, szétszóródását. A törzsek számára ezek közvetlen támadások voltak, amelyek járványokban,

rabszolgaságban, adókban, eladósodásban, a kizsákmányolás különböző formáiban, vagy az ősi területektől való kényszerű elszakadásban öltöttek testet (Correa Rubio, 2000).

Az Amazonas-medencére nehezedő környezeti nyomás okainak mélyebb megértéséhez érdemes kitekintenünk a nemzetközi gazdaság fizikai anyagáramlásának néhány meghatározó sajátosságára.

2.2. Nyersanyagfüggőség, kereskedelmi kapcsolatok és környezeti kimerülés

A természetes környezetünk felszámolása világszerte összefügg a nyersanyag-felhasználás ütemének a felgyorsulásával, amely különösen jellemző az 1945 utáni időszakra. „Az elmúlt öt évtizedben a globális népességünk megduplázódott, a nyersanyagok kitermelése megháromszorozódott, és a bruttó hazai termék megnégyszereződött. Az utóbbi két évtizedben a természeti erőforrások kitermelése és feldolgozása felgyorsult, ami a biológiai sokféleség csökkenéséért és a vízterhelésünk több mint 90 százalékáért, valamint az éghajlatváltozás hatásainak körülbelül feléért felelős” (United Nations Environment Programme, 2020).

Jason Hickel a nemnövekedéssel foglalkozó könyvében a gazdasági növekedés és a természeti erőforrások kizsákmányolásának a szoros kapcsolatát, valamint az utóbbinak az ökológiai és szociális hatásait tárgyalja. A szerző a Világbank adatainak vizsgálata alapján kiemeli, hogy 2000 óta az anyaghasználat növekedése lehaladt a GDP-bővülést, tehát a növekedés fokozatos „anyagmentesítése” helyett a globális gazdaság működése „anyagintenzívebb” lett (Hickel, 2021).

A nyersanyagkereslet és -kitermelés ilyen megsokszorozódása által a természetre kifejtett nyomás természetesen nem egyenletesen oszlik meg az egyes földrajzi régiók között. Számos tanulmány foglalkozik a nemzetközi kereskedelemben zajló fizikai anyagáramlással és annak a környezeti igazságossággal kapcsolatos aspektusaival (Dittrich & Bringezu, 2010; Timmons Roberts & Parks, 2007). A fejlett, iparosodott államok az anyag- és energiaigényüket a fejlődő országokból elégítik ki, ráadásul a kitermeléssel járó környezeti károkat is rájuk hárítják.

A fejlett országok „dematerializált” növekedése tehát mítosz, mivel azok a hazai földön történő nyersanyag-kitermelést és -feldolgozást importtal helyettesítik, s ezzel a környezeti terhelést külföldre helyezik át. Így a környezeti hatásokért és a társadalmi következményekért való felelősséget nemzeti helyett globális szinten terítik szét (Bruckner et al., 2012). A magas jövedelmű országok, amelyek a világ össznépességének a harmadát teszik ki, a közepes jövedelmű államokénál 60 százalékkal nagyobb erőforrás-fogyasztási lábnyommal, az alacsony jövedelműekének pedig a tizenháromszorosával rendelkeznek (United Nations Environment Programme, 2020). Ahogy azt a holland bioüzemanyagokhoz használt olajpálma expanziója, a kínai exportra szánt szója és az Ázsiába exportált marhahús esete mutatja, egyes, iparosodott országok a saját erőforrásaik felélése helyett az ökológiai lábnyomuk egy részét az Amazonas-térségbe szervezték ki (Austin, 2010; Rajão et al., 2020).

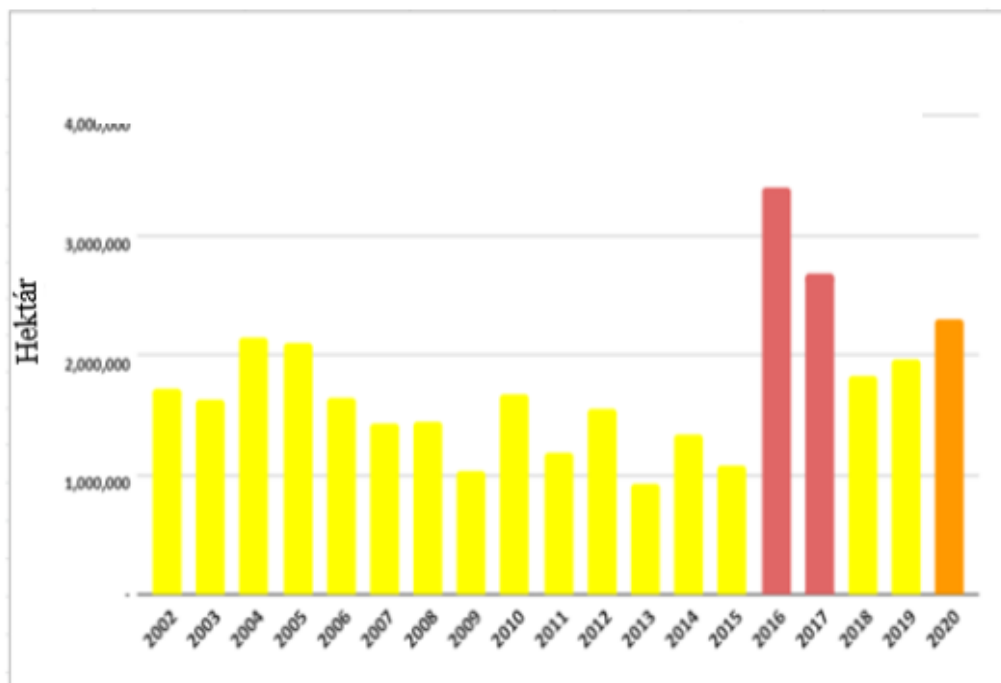
A témához erősen kapcsolódik az ún. erőforrásatok elmélete, amely szerint a nem megújuló természeti erőforrásokban bővelkedő országok gyengébben fejlődnek, mint azok, amelyek nem rendelkeznek ezzel a gazdagsággal, vagy másképp: az erőforrások bősége egy adott ország fejlődését – paradox módon – visszatarthatja. Az azonosított okok között szerepel a nem iparosodott, csak minimálisan feldolgozott termékeket előállító országoknak az iparosodott országokkal való előnytelen kereskedelme; az export alacsony értéke; a nyersanyagok árának a volatilitása; valamint az egyéb gazdasági szektorok bevételeinek, exportjának és a hozzá kapcsolódó munkahelyek számának a visszaesése (Puyana Mutis, 2017). Az érintett országok egy commodity boom hullámainak a meglovagolásával beragadhatnak a nyersanyag-kitermelő szerepkörbe, miközben viselniük kell a pénzben nehezen kifejezhető környezeti károkat.

A fejezet további részében kifejtem, hogy a világgazdasági munkamegosztás ilyen alakulása és a fejlődő országokra háruló nyersanyag-kitermelés, valamint a gazdasági nyersanyagfüggőség milyen ökológiai folyamatokban nyilvánul meg az Amazonas-medencében.

2.3. Az erdőirtás folyamata és okai az Amazonas-medencében

Bár az összes amazonasi ország aláírta a 2015-ös párizsi klímaegyezményt, amely az erdőirtás csökkentésére kötelezi őket, az utóbbi években – sajnos – ezzel ellentétes tendencia

figyelhető meg. Mindez a következő ábrán is látható, amely műholdas adatok feldolgozása alapján mutatja be a teljes Amazonas-medencében kiirtott erdők összes alapterületét (Monitoring of the Andean Amazon Project, 2021).



1. ábra: Elsődleges erdőirtás az Amazonas-medencében hektárban és éves bontásban megadva

(Monitoring of the Andean Amazon Project, 2021)

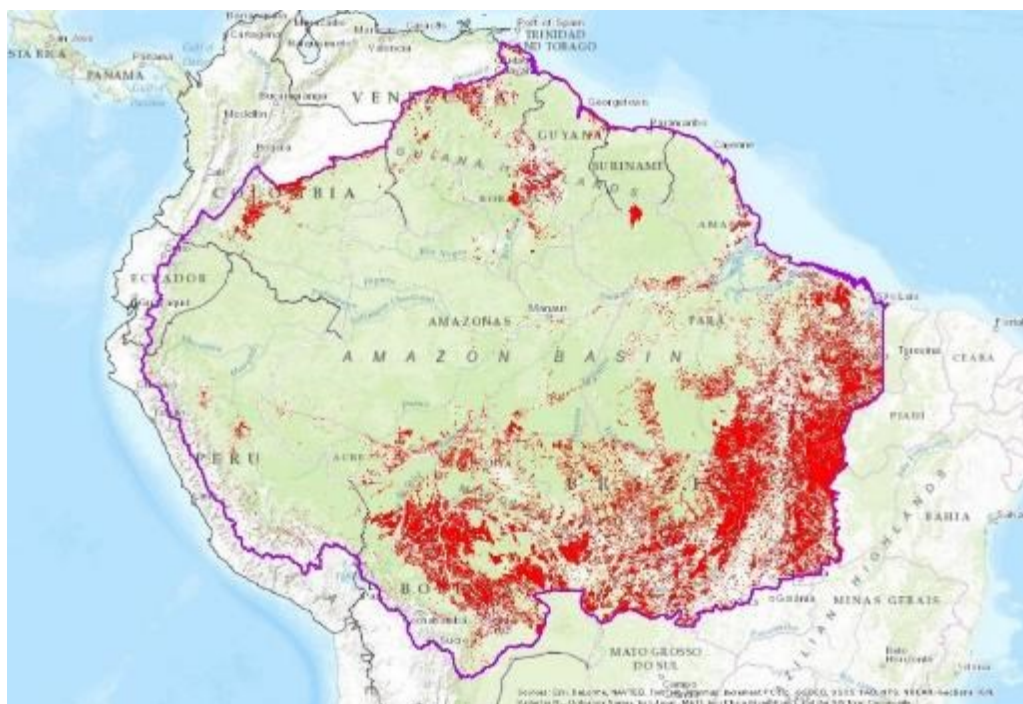
Az 1. ábráról jól leolvasható, hogy 2015-höz képest 2016-ban és 2017-ben is kiugróan magas értéket ért el a teljes Amazonas-medencét érintő erdőirtás. A 2018-as, átmeneti visszaesés után – amely még így is nagymértékű kitermelést jelez – 2020-ig folyamatosan emelkedett az évenként kiirtott amazonasi erdők területe.

Az Amazonas-medence összes, erdővel borított területének az eredeti kiterjedéséhez képest a kiirtottnak az aránya elérte a 17 százalékot, és veszélyesen közeledik ahhoz a 20 százalékos szinthez, amelyet a térséggel foglalkozó kutatók „fordulópontnak” (tipping point) neveznek (Lovejoy & Nobre, 2019; Piotrowski, 2019). A medence az oda hulló csapadéknak körülbelül a felét a nedvesség újrafeldolgozásával generálja, ahogy a légtömegek az Atlanti-óceán felől nyugat felé mozognak rajta keresztül. Egy bizonyos határon túl az erdőirtás a Amazonas-medence nedvességciklusát egy olyan szintre csökkentheti, amelyen az már nem képes tovább támogatni az esőerdő ökoszisztémáit. A fás területek megtizedelése egyre

hosszabb száraz időszakokat okoz, és növeli az erdőtüzek esélyét, így a klímaváltozás és az erdők pusztulása egymást kölcsönösen erősítő tényezővé válik. Az ún. fordulópont elérése után a térség visszafordíthatatlanul szavannává alakul át.

Az erdőirtás egyértelműen a térségben zajló gazdasági tevékenységekkel hozható összefüggésbe. A 2001 és 2013 közötti időszakban az Amazonas térség brazil részén az okok mintegy 63 százalékban a szarvasmarha-tenyésztésre, 12-ben a kisbirtokos agrárjellegű tevékenységre, 8-ban a nagyipari mezőgazdaságra, 9-ben az erdőtüzekre, 6-ban a fakitermelésre, 2 százalékban pedig egyéb munkákra (utak, vízerőművek építése, bányászat stb.) voltak visszavezethetők (Butler, 2021). Ugyanakkor az előbb ismertetett százalékos eloszlás nem ad képet a teljes igazságról, mivel az említett tevékenységek egymás romboló hatását erősítik.

A kereskedelmi liberalizáció előtérbe kerülése Latin-Amerikában a trópusi erdőirtás jelentős fokozódásához vezet, amelynek a lényegi kiváltója a mezőgazdasági export jelentős növekedése (Schmitz et al., 2015). A két legfontosabb erdőirtó, az exportban is érdekelt gazdasági ágazat a nagyüzemi szójatermesztés és a szarvasmarha-tenyésztés (Faria & Almeida, 2016).



2. ábra: Erdőtüzekkel sújtott területek az Amazonas-medencében, 2001-2019

(RAISG, 2020b)

Az erdőtüzeket a legtöbb esetben szándékosan okozzák, mert arra használják, hogy egy területet megtisztítsanak a mezőgazdaság számára. Brazíliában az Amazonas-régióbeli erdőirtás 95 százaléka az utaktól mintegy 5,5 km-es távolságon belül, valamint a hajózható folyóktól 1 km-nél nem messzebb történt (Charity et al., 2016). Ugyanakkor a legális és az illegális bányászat – az olaj, arany, vas, gyémánt, kobalt, réz, króm stb. kitermelése – számbeli és területbeli nagysága, valamint az újaknak a folyamatban lévő engedélyeztetése pedig nemcsak az erdőirtás miatt aggasztó, hanem az általuk okozott környezetszennyezés és környezeti konfliktusok okán is (van Teijlingen, 2019)

Phillip Fearnside a braziliai erdőirtás kapcsán azt hangsúlyozza, hogy annak számos oka lehet – a történelmi időszaktól és a helytől függően –, és azok közül fontos szerep jut ugyan a nyersanyagárak világpiaci ingadozásának, azonban kritikus súlya a földspekulációnak van, mivel a föld értéknövekedése akár sokkal nagyobb hasznot is hozhat, mint bármi, amit megtermelnek egy bizonyos területen (Fearnside, 2017).

Az erdőirtásnak olyan katasztrofális következményei vannak az életre nézve, mint a szarvasmarha-tenyésztésből és a monokultúras termesztésből származó talajerózió, a megbolygatott vízrendszerek, a helyi és a globális klímaváltozás, a biodiverzitás csökkenése, valamint az őshonos, több ezer éves kultúrák pusztulása (Charity et al., 2016). A biológiai sokféleség rohamos csökkenésével kapcsolatos, hogy a Természetvédelmi Világszövetség (International Union for Conservation of Nature, IUCN) szerint az Amazonas-medencében mindennap mintegy 137 faj kihal (Müller, 2020).

2.4. Az Amazonas-medence kolumbiai területein zajló erdőirtás sajátosságai

Kolumbia, akárcsak a régió más országai, az elmúlt években súlyos erdőirtást szenvedett el. Az teljes országos erdőirtás mintegy 58 százaléka a kolumbiai Amazonas vidékére koncentrálódott 2015 és 2020 között, és több mint egymillió hektárnyi erdőt veszítettek el ugyanebben az időszakban (IDEAM, n.d.). A kolumbiai Amazonas erdőségeinek már több mint 11,5%-át már kiirtották (Armenteras Pascual & González Delgado, 2022).

Az erdőirtás okai összetettek és dinamikusak; jelentősen változhatnak mind helyben, mind időben, és szorosan kapcsolódnak az egyes régiók egyedi társadalom-ökológiai rendszereihez (González-González et al., 2021). Az illegális földfoglalás, az ezt előmozdító

informális mezőgazdasági terjeszkedés (köztük az extenzív szarvasmarha-tenyésztés), valamint a fegyveres csoportokhoz köthető kokacserje-termesztés és az illegális bányászat terjedése azok a fő tényezők, amelyek az elmúlt években hozzájárultak a jelenséghez (Clerici et al., 2020). Kolumbiában és a legtöbb trópusi országban az új utak építése és az erdőirtás kéz a kézben jár, az állattenyésztéssel és a földszerzéssel együtt. Az efféle illegális és informális folyamatok mögött gyakran azonosíthatatlan nagybefektetők gazdasági érdekei állnak (Botero García, 2022).

Rendkívül nagy probléma a kompetens állami intézményrendszer hiánya, gyengesége. A régióban megtalálható teljes kolumbiai intézményrendszer csekély költségvetése nem tette lehetővé a teljes állami apparátus hatékony jelenlétét, az államigazgatási és egyéb feladatok ellátását. Ezt súlyosbítja a legnagyobb erdőirtástól sújtott területeken élő vidéki közösségek egy nagyrészt hiányzó állam irányába tanúsított bizalmatlansága (Botero García, 2022).

A kormány és a gerillák közötti 2016-os békekötés után azokon a területeken ugrott meg nagyon az erdőirtás, ahol korábban évtizedekig a Kolumbiai Forradalmi Fegyveres Erők (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – Ejército del Pueblo, FARC-EP) szabályozta a fakivágásokat. A FARC-EP leszerelése következtében kialakult hatalmi űrt nem volt képes betölteni a kolumbiai állami intézményrendszer, így az egykori gerilláktól merőben eltérő stratégiát követő különböző utódszervezetek sokszor a nemzeti parkok területén belül is pusztítják a természetet (Botero García, 2022; Weisse & Goldman, 2022).

Poveda Jaramillo (2022) tanulmányában illusztrálja, hogy az Atlanti-óceán irányából az Andok-felé nedvességet szállító repülő folyókat hogyan töri meg az erdőirtás, fenyegetve a sűrűn lakott Andok vízellátását, beleértve olyan városokét, mint Quito és Bogotá. Komoly ingadozások várhatók a térség folyóinak vízhozamában is.

A Harvard Egyetem tanulmánya (Goldstein et al., 2023) megállapítja, hogy a tradicionális mezőgazdaság profitabilitása megnöveli a föld értékét és ezzel az erdőirtást ösztönzi. Egy olyan törvényt javasol, amely megszünteti a földspekuláció pénzügyi ösztönzőit és egy új, a nyersanyagkitermelést meghaladó fejlődési megközelítést mozdít elő az Amazonas-medence kolumbiai területein. Ez a megközelítés az ipari fejlesztéseket a régió jelenleg alacsonyán fejlett és kevés munkaerőt vonzó városaiba irányítaná, a szénkredit-piacokat és a turizmust pedig inkább vidékre.

3. ADATOK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

Az agrárerdészet szerepének megértéséhez az Amazonas-medence fenntartható gazdasági átmenetének a kutatási célok eléréséhez a választott kutatási stratégia elemző és leíró módszereket használó kvalitatív kutatás.¹⁰ Az alábbiakban a használt mintákat és módszereket mutatom be részletesebben.

A szakirodalom alapján a nyersanyagfüggő modelltől való leválás kulcsa a régióban a bioökonómiai modellre történő átmenet lehet, amely potenciálisan biztosítani tudja az ökológiai, társadalmi, és gazdasági fenntarthatóságot. Ebbe az irányba mutatnak a szakpolitikai célkitűzések is. Azonban a papíron kidolgozott szakpolitikai célok és a vidéki régiókban tapasztalt valóság között a dél-amerikai országokban gyakran igen nagy a távolság. Ezért szükségesnek tartottam megismerni azokat a gyakorlati kihívásokat, amelyek a kutatáshoz választott országban, Kolumbiában gátolják a gazdasági modellváltás megvalósítását.

E kihívások megismeréséhez és rendszerezéséhez – megalapozva az empirikus adatgyűjtés szerkezetét – először specifikus szakirodalmat használtam. A „Kolumbia” és a „bioökonómia” keresési szavak együttes használatával a Google Scholar online tudományos keresőszolgáltatás, valamint a ScienceDirect, a SpringerLink online, és a Taylor&Francis Online tudományos adatbázisok segítségével azonosítottam a rendelkezésre álló szakirodalmat, valamint szakpolitikai dokumentumokat a kolumbiai bioökonómiai átmenetről. Ezekből először olyan idézeteket gyűjtöttem, amelyek konkrét kihívásokra utalnak, és ezeket tematikus kategóriákba rendeztem. A frissen áttekintett cikkek különböző kihívásokra tettek utalást, ezeket adtam hozzá az addig létrehozott kategóriákhoz. Az egyes kategóriákon belül a hasonló témákkal foglalkozó idézetek közös blokkokba kerültek. Az idézeteket először két külön munkadokumentumba választottam szét nyelv szerint (spanyol és angol). A későbbiekben ezeket egy szövegben egyesítettem különböző színekkel jelölve. A kategóriák fokozatosan, hosszas gondolkodás után öltöttek végleges formát. A vonatkozó

¹⁰ A kvantitatív módszerek mellőzésének fő oka az agrárerdészeti gyakorlatok elterjedtségével, az agrárerdészeti termeléssel és a termékek kereskedelmével kapcsolatos számadatok szűkössége Kolumbiában.

szakirodalmat felhasználva minden egyes kategória kapott egy rövid definíciót néhány szemléltető példával kiegészítve (lásd: 9.4. melléklet). A definíciók kialakításánál fontos szempont volt a pontos megfogalmazás, hogy a kategóriák egymástól világosan elkülönüljenek, valamint könnyen érthetővé, életszerűvé tegyék azokat a kihíváshalmazokat, amelyekkel a kolumbiai szakértők ill. termelők mindennapi munkájuk során találkozhatnak. Az elnevezések, a definíciók és a tartalom összeegyeztetésével próbáltam minél nagyobb koherenciát elérni. A kódolási folyamatban elsősorban a kategóriák címeinek pontos megnevezése és a kategóriák meghatározása, azok világos szétválasztása és az egyes résztémák besorolása okozott dilemmákat bizonyos esetekben (ezekről részletesebben a 9.9. melléklet végén szólok). Az elemzési kategóriák közötti szoros összefüggések miatt egyes témák természetesen több kategóriával is kapcsolatba hozhatók egyszerre. Ebben az esetben a legszorosabb kötődést vettem figyelembe. Így végül hét kategóriát kaptam, amelyek a következők:

1. Igazságos tudásteremtés és átadás
2. Finanszírozás
3. Infrastruktúra és technológia
4. Intézményi keretrendszer
5. Érdekeltek bevonása
6. Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások
7. Politikai és gazdasági struktúrák (átfogó kategória)

A kihívás-kategóriák meghatározását követően félig strukturált interjúkat készítettem spanyol nyelven a bioökonómia legelismertebb kolumbiai szakértőivel, valamint vállalkozókkal/biotermékek helyi termelőivel és a témával aktívan foglalkozó helyi társadalmi vezetőikkel. Az interjúk legfontosabb célja az volt, hogy jelentősen elmélyítse a kategóriákról a szakirodalomban hozzáférhető tudást. A kutatás céljaihoz és struktúrájához igazított kérdések mindegyikére kitértünk az egyes interjúk során, ám a kérdések sorrendjét és megfogalmazását minden esetben az interjú spontán menetéhez, hangsúlyaihoz és szükségleteihez igazítottam. Minden interjúm három fő részből állt: nyitókérdések, fő rész és záró kérdések.

A kutatásnak ebben a szakaszában három kérdésre kerestem a választ:

1. Melyek a fenntartható bioökonómiai átmenet legfontosabb kihívásai Kolumbiában?
2. Szakértők, helyi vállalkozók és társadalmi vezetők szerint mennyire relevánsak ezek a kihívások?
3. Az interjúk alapján hogyan kapcsolódnak egymáshoz ezek a kihívások?

Az empirikus kutatásnak ebben az első szakaszában a szakértői interjúknál általánosságban kérdeztem az interjúalanyokat a téma országosan tapasztalható nehézségeiről (lásd: 9.5. melléklet). A szélesebb körű megközelítésnek több oka is volt. Mivel még egy viszonylag friss, kevésbé feldolgozott témáról van szó, az előbbieken elemzett szakirodalom nagyobb része nem tér ki specifikusan az Amazonas-medence kolumbiai területeinek kihívásaira, az átláthatóság és koherencia érdekében ezért érdekesebb volt az országos vonalon tovább haladni. A többnyire Bogotában dolgozó, az egyes vidéki régiókra nem szakosodott szakértők számára is könnyebb volt követni az interjú folyamatát oly módon, hogy a feltett kérdéseket nem szűkítettük le csak az Amazonas-medencére. Ugyanakkor elemzési kategóriáink többsége nagyon hasonló átállási kihívásokat rejt Kolumbia különféle, „perifériaként” elkönyvelt területein. Végül, de nem utolsósorban, az első empirikus kutatási szakaszban szükségesnek tartottam egy tágabb perspektíva alkalmazását annak érdekében, hogy – átfogóbb, értékes ismeretek tudatában – a második szakaszban mélyebb vizsgálatokba bocsátkozhassak a kiemelten vizsgált területeken. Ez a szekvenciális megközelítés lehetővé tette a teljeskörű megértést, mielőtt a figyelem az Amazonas-medence folyamataira irányult volna.

Az interjúalany szakértők kiválasztásánál lényeges szempont volt, hogy különféle intézményeket képviseljenek és egymástól eltérő szakmai előélettel rendelkezzenek. Ezáltal biztosítani tudtam, hogy a legkülönbözőbb szakértői hangok és vélemények kapjanak helyet a kutatásban.

4. táblázat: *Bioökonómia szakértő interjúalanyok megoszlása intézményi hovatartozás, alapvégzettség és nem szerint*

8 szakértő interjúalany		
Intézmény	Egyetem	3
	Állami kutatóintézet	2
	Minisztérium	1

	Civil szervezet	1
	Tanácsadó cég	1
Alap végzettség	Közgazdász	3
	Biológus	2
	Botanikus	1
	Kommunikációs szakember	1
	Gyógyszerész kémikus	1
Nem	Nő	3
	Férfi	4
	LMBT	1

Kolumbia három legfontosabb biológiai régiójában (Amazonas-térség, Csendes-óceán partvidéke, és Orinoco-medence) készítettem félig strukturált interjúkat helyi vállalkozókkal és társadalmi vezetőkkel (lásd: 9.6. melléklet). A tágabb földrajzi perspektíva lehetővé teszi a későbbi publikációs lehetőségek bővítését, mivel kutatásaimat a későbbiekben ki tudom majd terjeszteni az említett régiókra. Egyúttal szempont volt a helyi interjúalanyok kiválasztásánál, hogy a bioökonómia különféle ágazatait képviseljék.

5. táblázat: A megkérdezett helyi vállalkozók és társadalmi vezetők megoszlása regionális hovatartozás, intézmény, alapvégzettség, bioökonómiai ágazat és nem szerint

7 interjú		
Régió	Csendes-óceán partvidéke	3
	Orinoco-medence	2
	Amazonas-medence	2
Intézmény	Helyi kisvállalkozás	5
	Civil vezető, tanácsadó	2
Alap végzettség	Üzleti tanulmányok	1
	Nemzetközi kapcsolatok	1
	Környezetmérnök	1
	Kommunikáció	1
	Agroökológia	1
	Könyvelő	1
	Nem ismert	1

Bioökonómiai ágazat	Élelmiszeripar	3
	Kozmetika	2
	Ökoturizmus	1
	Projekt-menedzsment és tanácsadás	1
Nem	Nő	3
	Férfi	4

A bioökonómiai szakértői (9.5. melléklet) és nem szakértői interjúk (9.6. melléklet) különböző logikát követtek. Az első esetben előre elküldtem az interjúalanyoknak a bioökonómiai átmenet kihívás-kategóriáinak definícióit, valamint az interjúfonalat, hogy előzetesen megértsék és átlássák az interjú szerkezetét. Az átmenetet érintő kihívások részletes tárgyalását az előre meghatározott kategóriák mentén végeztük, így az interjú menete a definíciók sorrendjét követte, számolva azzal, hogy a szakértők ismerik az említett fogalmakat és példákat. A kategóriák közötti kapcsolatokra az interjú során tett utalásokból, a felvetett logikai kapcsolatokból lehetett következtetni utólagos elemzéssel. Az interjú egyik fontos állomásaként a szakértőket megkértem, hogy a kategóriákat fontosság szerint rangsorolják. Az interjúkból így meg lehet állapítani, hogy az interjúalanyok által megadott explicit fontossági sorrend megegyezik-e a válaszokból utólagos elemzéssel kikövetkeztethető, kategóriák közötti összefüggésrendszer által mutatott fontossági sorrenddel.

A nem szakértői interjúkat, tekintetbe véve interjúalanyaim empirikus megközelítését, egy rövid és egyszerű bioökonómiai definícióval indítottam a fogalom könnyű megértése érdekében. A továbbiakban nyitott kérdésekkel, a kategória-definíciók használatának teljes kizárásával haladtam az interjúalanyokkal, hogy szabadon, spontán beszélhessenek az általuk a gyakorlatban tapasztalt kihívásokról. Ezeket a kihívásokat az interjúkat követően rendszereztem a már ismert kategóriákba beosztva. A kategóriák közötti kapcsolatok – a szakértői interjúkhoz hasonlóan – a helyi interjúk esetében is elemezhetők.

Az interjúk során nem merültek fel újabb, előzetesen nem azonosított kategóriák. Az egyetlen javasolt új kategória, a „kommunikációs kihívások”, a szöveggörnyezet alapján minden esetben beilleszthető az előzetesen meghatározott kategóriákba.

Az interjúk szöveges leiratai a cockatoo nevű szoftverrel készültek. A szövegek tartalmát az előre meghatározott kódok alapján kategorizáltam egy részletes Excel-táblában. A tábla oszlopaiban meghatározott szempontok szerint a szövegrészleteket előzetes elemzésnek vetettem alá, részletezve pl. az interjúalany által használt definíciókat, a téma jelentőségét, az adott kihívásra javasolt megoldásokat, az egyéb kategóriákhoz való kapcsolódást, a legfontosabb érintett szereplőket, és Kolumbia esetleges erősségeit az adott területen. Az Excel-dokumentum egyéb munkalapjain készítettem el a végleges elemzést megkönnyítő összefoglaló táblázatokat. A szövegben a szakértői interjúkra BE kezdőbetűvel és egy számmal hivatkozom, a helyi interjúkra L betűvel hasonlóképpen.

Az empirikus kutatás következő szakaszában félig strukturált interjúkat készítettem spanyol nyelven az agrárerdészet kolumbiai szakértőivel (lásd: 9.7. melléklet), hogy megismerjem az agrárerdészet gazdasági modellváltásban betöltött szerepét az Amazonas-medence kolumbiai területein. Az interjúk és az elemzés struktúráját és keretét a korábbiakban meghatározott hét kihívás-kategória adta.

E kutatási szakaszban azt elemeztem, hogy az agrárerdészet, mint földhasználati rendszer, milyen viszonyban van a kutatás során használt kihívás-kategóriákkal: azaz alkalmazása milyen előnyöket nyújthat a bioökonómiai átmenethez, melyek a legjobb ismert agrárerdészeti gyakorlatok, ugyanakkor bizonyos kihívások milyen korlátokat szabhatnak az agrárerdészet fejlődésének és elterjedésének.

A második kutatási szakaszban tehát a következő kérdésekre kerestem a választ:

1. Milyen módon támogatja az agrárerdészet a bioökonómiai átmenetet az Amazonas-medence kolumbiai területein?
2. Melyek a legalkalmasabb agrárerdészeti célok és gyakorlatok az ökológiai és társadalmi szempontból is fenntartható bioökonómiai átmenet elősegítésére?
3. A bioökonómiai átmenet kihívásai milyen módon hatnak az agrárerdészetre, mint fenntartható földhasználati módra a térségben?

Az interjúalanyok kiválasztásában ismételten fontos szempont volt az intézményi sokszínűség, azonban a szakértők között természetesen többségben voltak fogadó

intézményem, az AGROSAVIA – Kolumbiai Mezőgazdasági Kutatóintézet – alkalmazottjai (18 interjúból 7 db.).

Kutatásom egyik hiányossága, hogy agrárerdészeti vonatkozásban csak három női interjúalannyal sikerült beszélnem. Ebből is érzékelhető, hogy a területen dolgozó ill. kutató szakemberek nagy része férfi. Az negyedik lehetséges női interjúalannyal sajnos többszöri próbálkozás után sem sikerült megszerveznem a beszélgetést. Ez azért is hátrány, mert a nők agrárerdészeti betöltött szerepéről szinte kizárólag a női szakértők ejtettek szót részletesebben.

6. táblázat: Az agrárerdészeti szakértő interjúalanyok megoszlása intézményi hovatartozás, eredeti végzettség és nemek szerint

19 szakértő interjúalany		
Intézmény	Amazonasi Tudományos Kutatóintézet	3
	Kolumbiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (Agrárminisztérium)	7
	USAID nemzetközi fejlesztési ügynökség	2
	Nyugdíjas tanár, független agrárerdész gazdálkodó	1
	Amazóniai Egyetem (Florencia)	2
	Andoki Egyetem (Universidad de los Andes)	1
	Agroökológiai/erdőrestaurációs NGO	2
	FAO Kolumbia (ENSZ)	1
Alap végzettség	Agrármérnök	3
	Biológus	1
	Állattenyésztési technikus	2
	Állatorvos	1
	Erdőmérnök	5
	Agrárerdésmérnök	1
	Agroökológiai mérnök	2
	Antropológus	1
	Mezőgazdasági oktató	1
	Pénzügyek és nemzetközi tanulmányok	1
	Ipari mérnök	1

Nem	Nő	3
	Férfi	16

Az agrárerdészetnek számos formája van, azonban a kutatás során nem jelöltem ki konkrét agrárerdészeti gyakorlatokat, mint interjú témát. Hagytam, hogy az interjúalanyok a saját tudásuknak és perspektívájuknak megfelelő megközelítésüket alkalmazzák, ezáltal is elősegítve a térségben alkalmazott gyakorlatok megértését, valamint a mellettük és ellenük felhozott érvek szabad folyását. Pl. kijelenthető, hogy az ökológiai fenntarthatóságnak nem kedvez a nagy szarvasmarha-állomány jelenléte a térségben, mert nem illeszkedik a táj sajátosságaihoz. Azonban a jelenlegi gazdasági és társadalmi körülmények között a marhacsordák eltávolítása hiú ábránd. Ezért érdemes volt meghallgatni a véleményeket a helyzet kezelésével kapcsolatban, történetesen, hogy a félintenzív, fás legeltetéses marhatenyésztési rendszerek¹¹, mint ismert agrárerdészeti formák, hogyan tudnának hozzájárulni a fenntarthatóbb földhasználathoz.

A szakértői interjúk megtervezésénél fontos szempont volt, hogy az egyes kategóriák esetében az agrárerdészet szempontjából releváns, annak szerepét kategória-specifikusan feltáró kérdések kerüljenek be az interjúfonalba. Ennek megfelelően a kérdéseket a kategóriák szerint strukturáltam. Az általános nyitókérdéseket követően az interjúalanyok a hét tematikus kategória közül választhattak három kategóriát – valamint az ezekhez kapcsolódó kérdéssorokat – amelyek a szakmai tudásuknak leginkább megfelelnek, és amelyek kapcsán az agrárerdészet szerepét jelentősnek ítélik. Erre a választásra azért volt szükség, hogy az interjúk időtartamát mindenkinek megfelelő kereten belül tudjam tartani, és mindenki a preferenciáinak és tudásának megfelelő témákra tudjon koncentrálni. Pl. a finanszírozás kérdése jobb választás lehet egy, a nemzetközi fejlesztési kooperációban dolgozó szakértő, mint egy állami intézet kutatója számára. Ugyanakkor pl. a tudásteremtés és átadás kérdései esetlegesen érdekesebbnek bizonyulhatnak egy tudományos kutatónak. Gyakorta nehéz előre megállapítani, az egyes személyek melyik témában érzik magukat otthonosabban, ezért nem akartam előre, saját elképzeléseim alapján meghatározni,

¹¹ A fák és legelők integrációján alapuló mezőgazdasági rendszer, melyben az állatokat egyszerre legeltetik fás legelőkön és szükség esetén látják el extra takarmánnyal vagy kiegészítőkkal. Az állatok általában nappal legelnek és éjszakára visszavonulnak az istállóba. Ún. szakaszos legeltetéssel megkímélhető a talaj, ezenkívül a fák biztosítják a biodiverzitást, a talaj- és vízmegőrzést, árnyékot nyújtanak az állatok számára stb.

leszűkíteni a kérdéseket az egyes interjúalanyok számára. Az elkészült interjúk egyébként mind a hét kategóriáról bőségesen szolgáltatott információt.

A kihívás-kategóriák definícióit és a szakértői interjúfonalat előre elküldtem az interjúalanyoknak, hogy legyen idejük ezeket tanulmányozni az interjú előtt, és pontosan megértsék a kutatás szerkezetét és az interjú célját. A tapasztalatok szerint ez sikerült, és a szakértők az előbbieket könnyen megértették, a kategóriákkal és az empirikus kutatás szerkezetével mindannyian egyetértettek. A zárókérdések megkönnyítették a tájékozódást az Amazonas-térségben található agrárerdészeti kezdeményezések azonosításához, amely a kutatás következő szakaszára történő továbblépéshez volt szükséges.

A másik alkalmazott kvalitatív módszerem a terepbejárással egybekötött interjú (angolul: „transect walk”) volt, amelyet az agrárerdészet szerepének terepi megfigyeléséhez alkalmaztam három agrárerdészeti helyszínen, az Amazonas-medence részét képező, kolumbiai Caquetá-megyében. A terepi kutatásban részt vevő gazdálkodókat az agrárerdészeti interjúk folyamán tett szakértői javaslatok alapján választottam ki. Caquetá-megye északi részén, Florencia, El Doncello és Belén de los Andaquíes települések vidéki részein látogattam meg összesen három agrárerdészeti gazdálkodót, hogy egy dokumentált terepi séta keretében létrejövő beszélgetés révén ismerjem meg farmjaikat és gazdálkodási módszereiket. Ezáltal a szakértők által felvetett témákat testközelből nyílt lehetőségem alaposabban megvizsgálni. A farmok kiválasztásához gazdasági és ökológiai kritériumokat alkalmaztam: a jelentős agrárbiodiverzitás, az őshonos agroökológiai módszerek alkalmazása, valamint a kereskedelmi piacra termelés szerepeltek a feltételek között. Mindhárom tulajdonos telepes paraszti származású, azaz nem képviselnek őslakos kultúrákat, bár életük során kapcsolatba léptek őslakos közösségekkel és tanultak tőlük.

A három terepbejárás célja a következő kérdések megválaszolása volt: Milyen agroökológiai gyakorlatokat alkalmaznak a farmon? Mely főbb kihívásokkal néznek szembe agroökológiai tevékenységeik során? Milyen sikeres és másolható gyakorlatokkal rendelkeznek? A séta közben a beszélgetéseket felvettem, valamint fényképeket és videókat készítettem. A terepi séták releváns eredményeit beépítettem az agrárerdészeti kutatás eredményeit feldolgozó 4.3.-as fejezetbe, ugyanakkor a velük kapcsolatos részletes információ a 9.10. mellékletben található.

Az agrárerdészeti szakértői interjúk és a terepi séták interjúi szöveges leiratai a cockatoo nevű szoftverrel készültek, ezt követően az atlas.ti nevű szoftver segítségével végeztem el a leiratok kódolását és részletes elemzését. Az agrárerdészet szerepével kapcsolatos eredmények adatainak kódolásánál és elemzésénél figyelembe vettem a bioökonómiai elemzés esetében alkalmazott tartalmi felosztás kritériumait. A többi kategóriánál nagyobb mennyiségben és hangsúllyal szerepeltek a fenntartható termeléshez kapcsolható adatok, hiszen az agrárerdészeti rendszerek lényegében nyersanyagot szolgáltatnak a bioökonómiai értéklánc számára. A szövegben az agrárerdészeti szakértői interjúkra AF jelöléssel, a gazdálkodói interjúkra P jelöléssel és a hozzá tartozó számmal hivatkozok. Az agrárerdészet szerepét részletező 4.3. fejezet a bioökonómiai átmenetet támogató tényezőket és a jó agrárerdészeti gyakorlatokat kategória szerint azonos alfejezetekben tárgyalta, mivel a jó gyakorlatok a legtöbb esetben hozzájárulnak az új gazdasági modell fejlődéséhez. A kihívásokat tárgyaló alfejezetekben a specifikus problémákat esetenként együtt ábrázoltam a megoldásukra tett javaslatokkal, hogy ne bontsam meg a gondolati egységet. A feldolgozott kvalitatív kutatási anyagot számtalan szempontból lehet elemezni, azonban terjedelmi okok miatt e disszertáció a téma megértése szempontjából legszükségesebb témákra fókuszál.

A kutatás eredményeit az előbbieken felsorolt hét kihívás-kategória mentén dolgoztam fel úgy a bioökonómiai átállás kihívásairól szóló 4.1., mint az agrárerdészet szerepét taglaló 4.3. fejezetben. Az alfejezeteken belüli tematikai sorrend meghatározásában igyekeztem néhány általános szabályt alkalmazni, azonban az egyes kategóriák más és más témákat vonultatnak fel, így szerkezetük is egyedi. Általános elvként érvényesült, hogy a fogalmi-elméleti témák, valamint az általánosabb strukturális helyzetleírások az alfejezetek elejére kerüljenek, majd innen haladjak a specifikusabb problémák és javaslatok felé. Pl. a tudással kapcsolatos alfejezet esetében a bioökonómia fogalmi dilemmái, vagy a fenntartható termelés esetében a fenntarthatóság meghatározásával kapcsolatos nehézségek elől szerepelnek. A finanszírozás esetében valamelyest elválnak az állam, a nemzetközi fejlesztés és a magánszektor, mint forrás. Az infrastrukturális nehézségek esetében elváló tematikai blokkokat képeznek a termelési kapacitással, közlekedési infrastruktúrával és a közszolgáltatásokkal kapcsolatos témák. A fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások c. kategória esetében igyekeztem a termelés-feldolgozás-piaci értékesítés sorrendjében strukturálni az alfejezeteket. A szöveg gördülékenységének, olvashatóságának szempontjai gyakorta felülírták egy adott logikai sorrend szigorú érvényesítését.

4. A KUTATÁS EREDMÉNYEI

4.1. A bioökonómiai átállás előtt álló kihívások Kolumbiában

A kihívások szerinti eredmények leírásához először áttekintem az ide illeszkedő szakirodalmat, majd a szakértői és a helyi interjúk értékelése kerül sorra. Ez a kettős felosztás adja minden egyes kihívás-kategória elemzési szerkezetét. Az egyes kategóriákhoz tartozó szakirodalom részletesebb kifejtése a 9.9. mellékletben található.

4.1.1. Az igazságos tudásteremtés és átadás

Definíció: *A fenntartható bioökonómiához szükséges episztemikus alapok biztosításának útjában álló akadályok. Ide tartoznak a tudományos ismeretek és kutatási-fejlesztési erőforrások kialakításának és elérésének, a különböző tudásrendszerek közötti kölcsönös és igazságos cserének, a tudomány és a közpolitikai döntéshozók közötti hatékony együttműködésnek, valamint a kutatási eredmények kihasználásának, terjesztésének és alkalmazásának útjában álló tényezők. Ilyenek például: (Alviar et al., 2021; Fernandez Lucero et al., 2023; T. Rojas et al., 2020); a transzdiszciplináris megközelítés fontossága a bioökonómiai kutatásokban (Henry & Hodson de Jaramillo, 2021; Hodson de Jaramillo et al., 2023; Jaramillo, 2018); a hagyományos és őslakos tudás nem megfelelő dokumentálása és hasznosítása (Bystriakova et al., 2021; Fernandez Lucero et al., 2023; Hodson de Jaramillo et al., 2023); a kutatás-fejlesztés általános elmaradottsága (Departamento Nacional de Planeación, 2018a; Huddart et al., 2022; Misión de Sabios, 2020; Vargas-Carpintero et al., 2023); a kutatási-fejlesztési kapacitások regionálisan egyenlőtlen eloszlása; az információhiány a fajokról, azok eloszlásáról és lehetséges felhasználásukról (Bystriakova et al., 2021; Gori et al., 2022; Pérez-Grisales & Uribe Soto, 2022; Trujillo et al., 2023); a bioökonómiai ismeretterjesztés és oktatás hiányosságai (Alviar et al., 2021; Ferrini, Silvia et al., 2021; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021; MinAmbiente, 2022); stb.*

Általános vélekedés, hogy a bioökonómia fogalmi meghatározásának igazodnia kell az ország sajátosságaihoz és Kolumbia regionális sokszínűségéhez, tehát egy tág és rugalmas definíció szükséges. A kívülről hozott megközelítések nem veszik figyelembe a helyi tudásformákat és egyéb sajátosságokat [BE3]. Az ökoszisztémák és kultúrák sokfélesége

kihívás, amely ugyanakkor sokféle fejlődési út kidolgozását jelentheti a bioökonómia számára.

„Úgy gondolom, hogy a bioökonómiával foglalkozók között egyetértés van abban, hogy egy kulturális, földrajzi, nyelvi stb. szempontból sokféle országban egyetlen bioökonómia nem működik. Az ország tehát nem egyetlen bioökonómiai koncepcióval fog rendelkezni, hanem többféleképpen, a különböző területek földrajzi, etnikai, kulturális és szociológiai sajátosságaitól függően.” [BE7]

Az interjúalanyok egyetértenek az alternatív világképek és a kolumbiai ökoszisztémákkal kapcsolatos őshonos tudás fontos szerepében az ország bioökonómiai fejlődésében.

Ezek az alternatív – pl. indián, törzsi – világképek egyes esetekben megkérdőjelezzik magát a fogyasztói társadalom értékrendszerét, a domináns gazdasági berendezkedést is. A bioökonómia „hegemón értelmezési formáit” [BE1] másfajta gazdasági elképzelések válthatnák fel. Ugyanakkor általános kritika, hogy ezeket a víziókat nem veszik eléggé figyelembe és általában nem elegendő a párbeszéd a különböző tudásformák között.

„Nem az a probléma, hogy jobban termeljünk, hanem hogy mit értünk jólét alatt. A fogyasztás nem jólét. Ezeknek a vidékeknek más a jóléti logikájuk. Ezért létfontosságú, hogy megóvjuk őket. [...] ezek az alternatív víziók eltűnhetnek, ha nem versenyképesek vagy nem hatékonyak. [...]” [BE1]

Az országban található 60 millió hektár erdő és a bennük található, felbecsülhetetlen természeti gazdagság nagyrészt az indián és afrokolumbiai közösségek fenntartható gazdálkodási formáiknak köszönhetően maradt fent [BE3]. Általában az ország legnagyobb biodiverzitásával rendelkező régióiról rendelkezünk a legkevesebb tudással, ezért ezeken a területeken az őshonos tudással folytatott párbeszéd kiemelt jelentőséggel bír [BE4].

Fontos téma a hagyományos tudásformák védelmének a kérdésköre, a biokalózkodás megakadályozása. Az egyik szakértő kritizálja, hogy az őshonos tudásból, amelynek a továbbadása mindig egy őszinte aktus volt és nem kapcsolódott a tőkefelhalmozáshoz, egyszer csak termék lett és ezt a terméket külső szereplők szabadalmaztathatják. Ezért az őshonos tudás védelme ma az egyik legfontosabb kihívás. A tisztességes tudáscsere már csak azért is megkerülhetetlen téma, mert a bioökonómia egy újszerű gyarmatosítás keretében

megvalósuló kizsákmányolásba fordulhat át. A fogalom alakot és narratívát vált: azaz már nem a föld alatti természeti erőforrások kizsákmányolása áll majd a középpontban, hanem az álló erdőben mindaz, amely a nemzeti és a nemzetközi piac számára értékkel bír [BE5].

Ezt árnyalja az a vélekedés, hogy a közösségek bizalmatlansága és a teljes bizonytalanság a szellemi tulajdon jog védelmének gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban olyan szigorú és rugalmatlan regionális és nemzeti szabályozásokhoz vezet, amelyek megbénítják a bioökonómiai fejlesztéseket. Ugyanakkor valóban történtek kísérletek a tradicionális tudást privatizálására, elmélyítve a közösségek bizalmatlanságát [BE8].

Az interjúalanyok beszéltek a kutatás-fejlesztésben tapasztalható regionális egyenlőtlenségekről, amelyből következik az ökoszisztémákról és hasznos fajokról szóló információk egyenlőtlen eloszlása is. Egy lehetséges megoldás lehetne a regionális egyetemek fejlesztése vagy a központi egyetemek decentralizálása hosszú távú kutatási programok fenntartásához [BE1, BE8]. Egy interjúalany kifejtette, hogy a hivatalos oktatási terveket hozzá kellene igazítani a helyi szükségletekhez, olyan szakokat kialakítva, amelyek praktikus részét képezik egy bioökonómiai modell kialakításának (pl. ornitológiára szakosodott ökoturizmus). A közösségek képzésében a hagyományos, hierarchikus kommunikációs stratégiák nem működnek, hatékonyabb, innovatív, horizontális stratégiákra van szükség, amelyeknek alappillére kell, hogy legyen a másik tudásának tisztelete, elismerése. [BE2].

Több helyi vállalkozó is kifejtette, hogy az egyes területek bioökonómiai termelési adottságaihoz kellene illeszteni a helyi oktatást és tudományos kutatást, hogy a helyben létrejövő új, tudásalapú gazdasági modell működtetéséhez meglegyenek a szükséges ismeretek, képességek, és a társadalmilag érzékeny üzleti megközelítés [BL2, BL7]. A távoli területeken az oktatáshoz szükséges technológiai feltételek nagyrészt nem adóttak [BL3]. A helyben megvalósuló projektek részletes dokumentációja és adatbázisokba gyűjtése szükséges a megfelelő tudásmenedzsmenthez, és az eredmények láthatóságához, amely feltétele újabb pénzügyi források bevonásának [BL2]. A jobb tudásmenedzsmenttel megjelenő technológiai fejlesztések hatékonyabbá tehetik az erőforrások fenntartható felhasználását és lehetővé teszik a hulladék mennyiségének jelentős csökkentését egy körkörös bioökonómiai rendszerben [BE6].

Kolumbiában gyenge a tudás társadalmi hasznosításának a kultúrája, az egyes szereplők – kutatók, döntéshozók stb. – csak írásos dokumentumokat gyártanak gyakorlati haszon nélkül [BE7]. A tudományos élet, az állam és a privát szektor közötti kapcsolat gyenge. Gördülékenyebb kommunikációra lenne szükség ahhoz, hogy a kutatási eredmények kézzelfogható üzletekben és projektekben, piacon értékesíthető biotermékekben öltsenek testet [BE4].

Az ország az elmúlt négy-öt évben számos missziót indított a biológiai sokféleség megismerésére a különböző területeken, hogy enyhítsék a fajokkal kapcsolatos információhiányt. A Humboldt Intézet, a SINCHI Intézet, egyéb intézetekkel kiegészülve mintegy 20-21 olyan kezdeményezést hajtottak végre, amelyek a növény- és állatfajok megismerésére irányuló biológiai kutatást célozták. Azonban ezek az expedíciók sok esetben nem elégségesek, mivel a tudomány és a politikai döntéshozatal közötti együttműködés, valamint a kutatási eredmények hasznosítása, terjesztése és alkalmazása nem elég hatékony. Az információhiány megszüntetésére irányuló törekvéseken túl a cél az információ hatékony felhasználása kell, hogy legyen.

„Nem utazhatok vidékre csak azért, hogy összegyűjtsék néhány fajt, leírom őket, és készítek belőlük egy nagyon szép katalógust, mert itt egy társadalmi javat próbálunk előállítani. Én nagyon kritikus vagyok a bioexpedíciókkal szemben, mert bár nagyon fontosnak és hasznosnak tartom őket, úgy tűnik, hogy az egyetemi képzések polcain maradnak és hatalmas a távolság addig a pontig, hogy ez bevételeket termeljen és nagyobb gazdasági hasznot hozzon a vidéki közösségek számára.” [BE7].

„Elutazol vidékre és megállapítod, hogy X vagy Y faj jó potenciállal rendelkezik. Utána a szakpolitikai döntéshozó ez alapján nem hoz létre ösztönzőket vagy szakpolitikákat, amelyek betöltenék ezeket az információs hiányosságokat vagy összekötnék a terepmunkát a szakpolitikákkal.” [BE7]

Ugyanakkor még a jól kialakított szakpolitikák esetében is problémaként merült fel, hogy azokat nem hajtják végre, így egy termék pl. nem jut el addig, hogy a piacon értékesíteni lehessen.

A helyi vállalkozók panaszkodtak arra, hogy nagyon kevés módja ismert az egyes növények feldolgozásának, termékké alakításának. Ehhez további termékfejlesztési kutatásokra van szükség [BL1, BL5]. Ugyanakkor szükség lenne nagy piackutatásokra is a helyes üzleti stratégiák kialakításához [BL1].

4.1.2. Finanszírozás

Definíció: *Elégtelen vagy nem megfelelő, állami, magán- és nemzetközi fejlesztési forrásokból történő finanszírozással kapcsolatos kihívások a kolumbiai bioökonómiai átmenet kulcsfontosságú területein. Például: a bioökonómia fejlődését elősegítő beruházások és megfelelő finanszírozási eszközök hiánya, szűkös pénzügyi ösztönzők (Alviar et al., 2021; Aramendis & Castaño, 2019; Biointropic et al., 2018; Cerón-Souza et al., 2023; Departamento Nacional de Planeación, 2018a; Ferrini, Silvia et al., 2021; Misión de Sabios, 2020); a nemzetközi fejlesztési kooperációs finanszírozás folytonosságának hiánya (M. T. Rojas et al., 2022); a bioökonómiai magántőke-befektetések elégtelensége (Aramendis & Castaño, 2019; Canales & Trujillo, 2021).*

A bioökonómiai átmenethez – amelyet az agrár-élelmiszeripari és az energetikai átállással együtt kellene kezelni – jelentős források szükségesek. Az egyik interjúalany [BE1] szerint az egész térség devizaadósságát közös blokkban újra kellene tárgyalni, hogy többet tudjon költeni Kolumbia ökológiai célokra. Az illetékes, államilag finanszírozott országos kutatóintézetek költségvetése nemcsak elégtelen ahhoz, hogy megfelelően ellássák feladataikat a biológiai sokféle Kolumbiában, hanem folyamatosan csökken is [BE4]. Emiatt folyton külső – nemzetközi vagy magán – források után kell nézniük. Ugyanakkor sürgetniük kell a kormányt, hogy „az ösztönzőket, a finanszírozást és a hitelkereteket jobban irányítsa a bioökonómia felé” oly módon, hogy a különböző vállalkozási formák számára is rendelkezésre álljanak a testreszabott pénzügyi eszközök [BE4]. Az egyik szakértő szerint a bioökonómiának a kolumbiai állam által masszívan támogatott, stratégiai ágazatnak kellene lennie, jól átgondolt prioritásokkal:

„A GDP 0,3%-ával sem járulunk hozzá a tudományhoz, a technológiához és az innovációhoz. Nyilvánvaló tehát, hogy egy olyan országban, ahol a tudomány, a technológia és az innováció nem prioritás, és korlátozottak a kutatási és fejlesztési források, ott

rangsorolnom kell, de itt nincs prioritás. Nem priorizálják, mert nincs egy közös szál, amely felé a bioökonómiát kellene irányítani az országban. Az a problémánk, (...) hogy nincs közös vezérfonalunk, amely azt mondaná, hogy az ország gazdaságát arra fogjuk fordítani, tudom is én, hogy a biológiai sokféleség révén világhatalommá váljunk a rák elleni küzdelemben, vagy ezt a témát az agráriparnak szenteljük.” [BE7]

Az állami forrásokra pályázó vidéki kisvállalkozásoknak szánt kiírások túlzottan szigorú bürokratikus kötelezettségekkel és papírmunkával járnak, nem veszik figyelembe a vállalkozások mindennapi problémáit [BE4].

Jelenleg a nemzetközi együttműködés nagyobb szerepet játszik a biológiai sokféleséggel kapcsolatos vállalkozások támogatásában, mint a kolumbiai állam. Pl. az Agrárbank nem rendelkezik hitelkerettel az erdei melléktermékekre, ellentétben az erdőirtást okozó szarvasmarha-tenyésztéssel és az olajpálmával. Erre az egyik legjobb példa az acai pálmalapú (latin neve: *Euterpe oleracea*) agrárerdészeti rendszerek esete, akik számára nem létezik ez az opció annak ellenére, hogy egy bejáratott, sikeres exporttermékről van szó [BE4]. Amazóniai helyi acai termelők szerint az alacsony kamatozású állami hitelek és a vidéki úthálózat fejlesztésével jelentősen javítani lehetne a helyi vállalkozások esélyeit [BL4].

A nemzetközi fejlesztési kooperációs finanszírozással kapcsolatban felmerült, hogy fontos oly módon becsatornázni, hogy a valódi fenntartható vidékfejlesztést szolgálja, ne a nagytőke profitját [BE5]. Ugyanakkor hosszú távú – 10-20 éves – nemzetközi fejlesztésre lenne szükség stratégiai célokkal, ahol az intenzitás helyett az egyenletességre kellene helyezni a hangsúlyt.

„Egyes esetekben évente egymillió dollár egy közösségnek tönkre teheti az összes képességét. Ellenben évi 100 ezer dollár 10 éven keresztül áldás lehet.” [BE8]

A nemzetközi fejlesztési együttműködés keretében létrejövő projektek forrásainak egy jelentős részét felemésztik az azt végrehajtó szervezetek költségei, ezzel csökkentve a befektetés összegét [BL4]. Emellett a helyben jól működő kezdeményezések folytatása és erősítése helyett a nemzetközi ügynökségek külső megközelítésekre épülő, központonlag meghatározott indikátorok teljesítésére koncentrálnak, ignorálva a helyi tapasztalatokat.

Hiába a nagy volumenű befektetés, ha mindez a források nem hatékony felhasználásához, eredménytelenséghez, és a helyi közösségek összezavarásához, megosztásához vezet [BL7].

Ugyanakkor kívánatos a magán gazdasági szektor bevonása a bioökonómiába [BE6]. Ezért a finanszírozás kapcsán fontos kérdés a méltányos kereskedelem és a szereplők közötti szimmetrikus viszonyok kialakítása akkor is, ha természetesen a magántőke a magas profitot priorizálja. Ezért a szabályozás nem hagyhatja a kisvállalkozásokat és az etnikai közösségeket előnytelen helyzetben, pl. a profiteloszlásnál. A karbonkredit piacok esetében pl. a profitból a közösségeknek jobban kell részesülniük a cégekkel szemben [BE5].

A bioökonómiai üzleti tevékenységek és értékláncok fenntartható és jövedelmező működtetéséhez ugyanakkor szükség van egyrészt a vidéki területeken a megfelelő pénzügyi tudásra, másrészt az értékláncok koordináltságára [BE2].

4.1.3. Infrastruktúra és technológia

Definíció: *a nem megfelelő infrastruktúrával és technológiai korlátokkal kapcsolatos kihívások, különösen az alacsonyabb fejlettségi szinttel rendelkező, de óriási biológiai sokféleséggel rendelkező vidéki területeken. Példák: korlátozott hozzáférés bizonyos területekhez a logisztikai nehézségek miatt (ahol erdőirtás nélkül kellene fejleszteni az útinfrastuktúrát) (Canales & Gómez González, 2020), a megfelelő közszolgáltatások és a termelési, valamint innovációs kapacitások hiánya a természeti erőforrásokban gazdag megyékben, illetve nagy eltérések a régiós technológiai fejlettségben (Canales & Gómez González, 2020; Johnson et al., 2022; M. T. Rojas et al., 2020; T. Rojas et al., 2020; Rojas-Jimenez, 2021; Trujillo et al., 2023), valamint nem elégséges technológiai és innovációs felkészültség (Gómez Rodríguez & Rincón Moreno, 2018; Sasson & Malpica, 2018; Solarte-Toro et al., 2023).*

Az egyik szakértő szerint „ha nincsenek megfelelő közlekedési, összeköttetési, közszolgáltatási feltételek, az nagyon bonyolulttá teszi a bioökonómiához kötődő üzletmenetet” [BE4].

Kolumbia 32 megyéjéből jelenleg csak 6 képes a komplexebb kapacitásokat igénylő biotechnológiai projektek végrehajtására [BE3]. Az interjúalanyok (szakértők és helyi

megkérdezettek) egyetértenek abban, hogy a régiók között nagy technológiai-infrastrukturális fejlettségi egyenlőtlenségek vannak. A nehézségek a nagy biodiverzitású, ám periférikusabb régiókban döntően a helyi termelési kapacitásokkal, a közlekedési összeköttetéssel és logisztikával, valamint a közszolgáltatásokkal kapcsolatosak.

Egy kakaótermesztő és kézműves csokoládégyártó jegyezte meg, hogy a komolyabb egészségügyi tanúsítványok megszerzéséhez és a termelékenység növeléséhez költséges technológiai beruházások szükségesek [L6]. Az állami pályázatokon sokszor ezeket a tanúsítványokat kérik (lásd: finanszírozás), így a finanszírozás tekintetében a vállalkozók ördögi körbe kerülnek. Általánosan bevett gyakorlat, hogy a helyi gyártó kapacitások hiánya miatt pl. a kozmetikai vállalkozások a nagyvárosokban gyárttatják termékeiket [L4].

A kolumbiai biotermékek ára kapcsán az egyik, nagyvárosban működő, afro hajtermékeket előállító kisvállalkozó megjegyezte, hogy nagyon magas költségekkel jár a rossz összeköttetéssel rendelkező vidéki régiókból beszerezni a gyártáshoz szükséges nyersanyagokat. Nincs bejáratott logisztika, eleve nagyon kevés a hasonló termékkel foglalkozó vállalkozó. Amennyiben a városban szerez be alternatív nyersanyagot, az üzlet társadalmi célja – a vidéki gazdaság erősítése – nem teljesül [L1].

„Egy kisvállalkozónak, aki például arazá-gyümölcshúst termel, meg kell küzdenie az áramszolgáltatás és a megfelelő minőségű víz hiányával, míg elképesztően magas fuvardíjat kell fizetnie a közúti szállításért minden kiló áru után. De nem teheti repülőre sem, mert Puerto Leguízamból Bogotába a légi szállítás az árakat az egekbe repíti.” [BE7]

„A bioökonómia megvalósításához beruházásra van szükség az úti infrastruktúrába és az agráripari infrastruktúrába. Ha Bogotába, Villavicencioba vagy Medellínbe¹² megyek, ott minden a vállalkozókat szolgálja ki. Vannak raktárak, agráripari parkok, szabadkereskedelmi zónák, csomagolóanyag-beszállítók, címkék, tervezők, minden. Az Amazonas-régió vállalkozói továbbra is nyersanyag-beszállítók, és szerintem ez nagy baj. (...) Mi továbbra is nagyon kézműves jellegű bioökonómiával foglalkozunk.” [L7]

¹² Fontos kolumbiai megyeszékhelyek és ipari központok.

Általános vélekedés a távoli régiók közlekedési (és hálózati) kapcsolódásának problémája. A légi szállítás az interjúalanyok között vitatott alternatíva. Jól szervezett értékláncok és megbízható termelés mellett működhetne [BE2], azonban a költségek nem mindenki számára megfizethetőek [BE7]. Bármilyen összeköttetés jelentse is a megoldást, annak óvnia kell az ökoszisztémákat a lehető legkisebb negatív hatást kiváltva, pl. figyelembe véve a folyami közlekedés és a napenergia által nyújtott előnyöket, valamint a helyi sajátosságokat [BE4, BE6]. Problémát jelent, hogy az infrastruktúra-fejlesztéseknél nem a bioökonómiát vagy a mezőgazdasági termelést tartják szem előtt, hanem a hagyományos nyersanyagokat, mint a kőolaj, a szén, a pálmaolaj stb. [BE8].

Az egyik szakértő szerint nem feltétlenül az infrastruktúra hiányzik, hanem a kreativitás ahhoz, hogy a nyersanyagot helyben dolgozzuk fel, magas hozzáadott értéket létrehozva és áthidalva a logisztikai akadályokat. E tekintetben pl. számos ötletet lehetne lopni a jól működő kábítószer-kereskedelemtől [BE8]. Több interjúalany [BE2, BE6, BE8] úgy véli, hogy az emberek különböző okok miatt sokszor nem használják ki a már meglévő technológiai kapacitásokat, amelyekkel jobb termelési eredményeket lehetne elérni. A probléma összefüggésben állhat a tudás hiányával [BE2, BE8] és az értékláncok szervezetlenségével [BE2, BE6].

Általános vélekedés, hogy a közszolgáltatások hiányosságai jelentős akadályt jelentenek. Például az elektromos hálózatok az elmaradottabb régiókban nem alkalmasak nagy teljesítményű feldolgozó gépek működtetésére, ugyanakkor a nagyvárosok külterületein található üzemek áramköltségei túl magasak a magasabb árak miatt. A bioökonómiának stabil áramszolgáltatásra van szüksége, ezért szükség van a megújuló energiaforrások használatára. Egyes üzemek pl. Leticia¹³ helyett a határ brazil oldalán, Tabatinga városában működnek, mert ott jobbak a feltételek. Ugyanakkor egy áramszámla a putumayo-megyei Puerto Asís városában milliós tétel lehet [BE2]. A megfelelő minőségű internetes szolgáltatás hiánya problémát jelent az egész országban a bioökonómiai fejlődés számára [BE2, BE4, BE7]. Még a helyi kutatók online eseményeken való részvétele sincs biztosítva.

¹³ A kolumbiai Amazonas-megye fővárosa a kolumbiai-brazil-perui hármashatáron.

Kolumbia 32 megyéjének eltérő szükségletei vannak. A gazdasági tevékenységeket, a bioökonómiai stratégiákat és a technológiákat a régiók egyedi erősségeihez, a területi versenyképesség erősítésének helyi szükségleteihez kell igazítani, figyelembe véve a tudományos, technológiai és infrastrukturális fejlettségi szinteket. A kutatásoknak is szinkronba kell kerülnie ezzel a követelménnyel és a támogatott „technológiai csomagoknak” oly módon kellene idomulniuk a helyi szükségletekhez, hogy a „biológiai erőforrások” használata hatékonyabb legyen [BE3].

A technológiai és kutatási képességeket decentralizálni kellene, hogy a vidéki közösségek helyzetbe kerüljenek. A hasznos fajokat kutató expedíciók, amelyek mintákat gyűjtenek és elviszik őket egy központi laboratóriumi vizsgálatra, egyelőre nem alkalmasak a közösségek számára igazán hasznos információ-visszacsatolásra. A helyi technológiai tudást kellene fejleszteni annak érdekében, hogy a távoli régiók ne csak nyersanyag- és információ-kitermelés terepei legyenek egyfajta kisajátítás keretében. A képzettebb szereplőkkel kialakított horizontális kapcsolatok és a bioökonómiai oktatás lehetővé tehetnék a bioprospektálás¹⁴ és a feldolgozás helyi fejlesztését [BE7].

A jelenlegi kolumbiai kormány törekvése, hogy a feldolgozás, azaz az érték hozzáadása már vidéken megtörténjen, ezért ún. „Iparosítási Központokat”¹⁵ hoznak létre stratégiai pontokon, amelyek a technológiát és innovációt, valamint a képzést közel viszik a kisvállalkozókhoz, a termelői szövetkezetekhez. Fontos lenne, hogy ezeket a központokat, amelyek a feldolgozást és az innovációt segítik, egész évben kihasználják [BE5]. Az erdei melléktermékek nagy potenciállal bírnak az erdőirtás mellőzésével létrehozott magas hozzáadott érték tekintetében [BE6].

Kolumbiában a laboratóriumi eredmények és egy valós termék létrehozása közötti hatalmas távolságot még nem sikerült áthidalni, és ez igaz a bioökonómia gyakorlatilag összes területére [BE7].

¹⁴ A biológiai erőforrások tudományos felkutatása és hasznosítása.

¹⁵ Spanyolul: *Centros de Industrialización*. Illeszkedik a Petro-kormány (2022-) azon stratégiájába, hogy növelje Kolumbia termelékenységét és javítson a kereskedelmi mérlegen.

„Nincs sok olyan kísérleti projektünk, amely lehetővé tenné, hogy a folyamatokat a bemutató szintről félig kereskedelmi vagy kereskedelmi szintre emeljük. Tehát van egy fontos hiányosság a technikai kapacitásokban ahhoz, hogy az eredményt olyan áruvá vagy jövedelmező szolgáltatássá alakítsuk, amely hasznot hoz. Ez érinti a mezőgazdasági szektort, az egészségügyi szektort, a kék gazdaságot és a bioenergia szektort.” [BE7]

„(...) a laboratóriumi két literes minta előállításától az ezer literes kereskedelmi termelésig nincs meg a kapacitás, nincs infrastruktúra. Hiányzik a személyzet és a finanszírozás, így ez minden lehetséges szektorban ismétlődik. Ez az egyik olyan hiányosság, amit az országnak be kell pótolnia.” [BE7]

4.1.4. Intézményi keretrendszer

Definíció: *a fenntartható bioökonómiára való átmenetet irányító politikákkal, szabályozásokkal és intézményi struktúrákkal kapcsolatos kihívások. Ez magában foglalja a bioökonómiai kérdések összetettségével való megbirkózás nehézségeit, a bioökonómia integrálását az ágazati tervezésbe és a közpolitikákba, a kormányzati szervek koordinációját minden szinten, az intézményi képességek megerősítését stb. Példák: a határozott jövőkép és összehangolt fejlesztési stratégia hiánya, amely figyelembe veszi a helyi sajátosságokat (Balanzó Guzmán et al., 2021; Biointropic et al., 2018; Grilli et al., 2024; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021; van Hoof & Saer, 2022); a több területet felölelő, integrált szakpolitikai megközelítés hiánya (Echeverri et al., 2023; Hodson de Jaramillo, 2018; E. Trigo et al., 2014); az intézményi koordináció és feladatmegosztás hiánya, valamint a szakpolitikai tervezésben és végrehajtásban tapasztalható szervezetlenség (Aramendis & Castaño, 2019; Departamento Nacional de Planeación, 2018a; Johnson et al., 2022; MinAmbiente, 2022); a bioökonómia szabályozásának bonyolultságából fakadó vállalkozói nehézségek (Aramendis & Castaño, 2019; Salvador et al., 2022; Sasson & Malpica, 2018) és a bioökonómia fejlesztésének bürokratikus akadályai (Aramendis & Castaño, 2019; Fernandez Lucero et al., 2023; Ferrini, Silvia et al., 2021; MinAmbiente, 2022); a szabályozás a hagyományos üzleteknek kedvez és nem a sok innovációt igénylő bioökonómia fejlesztésének (Biointropic et al., 2018).*

Az egyik szakértő szerint a bioökonómia fogalmi meghatározása a hatalmi ágak döntéshozói számára sem tisztázott Kolumbiában. A fenntarthatósággal kapcsolatos hiányos képzés hibás

döntésekhez vezethet [BE8]. Egy másik mellett érvel, hogy a bioökonómia növekedés-orientált, mainstream hivatalos megközelítése miatt a politikai döntéshozók nem vesznek figyelembe egyéb, alternatív világképekből fakadó gazdasági elképzeléseket és bioökonómiai projekteket [BE1]. A bioökonómia fogalmát egyfajta dogmaként vették át a „globális északról”, akárcsak annak idején a „zöld forradalom” modelljét. A kormányzati rendszereknek alkalmazkodniuk kellene a trópusi országokban tapasztalható, nagyfokú biológiai, kulturális, technológiai és gazdasági heterogenitáshoz. Minden egyes megyének ki kellene dolgoznia egy saját bioökonómiai stratégiát, amely integrálja a tudományos és versenyképességi célokat is [BE3]. Az erdőkkel kapcsolatos prioritásokat pl. meghatározzák az adott természeti viszonyok:

„Kolumbiában vannak olyan megyék, mint például az Amazonas, ahol a természetes erdők aránya 95%, és a meglévő természetes erdők nagy fejlődési potenciált jelentenek. Azonban vannak olyan megyék is, ahol az erdőirtás miatt ezek aránya kicsi, és ahol jelenleg állattenyésztéssel foglalkoznak. Így a bioökonómia lehetősége itt inkább abban rejlik, hogyan lehet helyreállítani a lepusztított földeket.” [BE3]

Kolumbia nagy részét erdő borítja és ezek jelentős része őshonos közösségi terület (indian rezervátum vagy afrokolumbiai föld). Ugyanakkor az állam túlságosan a mindössze 5 millió hektáron működő hagyományos mezőgazdaságra – egyes esetekben kimondottan az extenzív szarvasmarha-tenyésztésre és a monokultúrás művelésre – összpontosít. Ez a nagy politikai és gazdasági hatalommal rendelkező mezőgazdasági érdekcsoportok lobbytevékenységének köszönhető (pl. kávé, kakaó, olajpálma, rizs stb.). A szakosodott tudományos intézetek mindazonáltal az erdők fenntartható használatán és a biodiverzitáson alapuló bioökonómiát priorizálják, figyelembe véve Kolumbia természetes versenyelőnyeit [BE3].

A bioökonómiának nincs egy tiszta, világos szakpolitikai irányvonala az országban.¹⁶ A szakértők közös álláspontja, hogy a különböző illetékes állami kezdeményezések nem

¹⁶ Ezek az interjúk még azelőtt készültek, hogy a Környezetvédelmi Minisztérium 2024. októberében publikálta volna a Kolumbia Biodiverzitás Akcióterve c. dokumentumot (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024) a 16. ENSZ Biodiverzitás Csúcstalálkozóra. Két, a téma szempontjából releváns cél a stratégiából: az ökológiai integritással és regeneratív rendszerekkel rendelkező területek (2.) és a biodiverzitás-alapú gazdaság fellendítése (3.). Nem lehet azonban tudni, hogy ezt az anyagot az interjúalanyok elfogadták volna-e minden igényt kielégítő szakpolitikának.

működnek koordináltan és egységes kritériumok mentén, sokszor a kormányintézmények között is eltérő nézőpontok találkoznak. A kutatóintézetek között hasonló összehangolatlanág figyelhető meg.¹⁷ Nincsenek összehangolva a központi nemzeti intézmények a régiós intézményekkel és folyamatokkal, ezért nem egy irányba haladnak [BE2, BE4, BE8]. A bioökonómiai programok építése helyi szinten elakad, mivel önkormányzat-váltásnál új szakpolitikai elképzelések válhatnak uralkodóvá [BE2].

„Adott a Földművelésügyi Minisztérium és a Tudományos Minisztérium. Nincs intézményes kormányzás a bioökonómia esetében. Mindenki azt csinálja, amit helyesnek tart, de mivel nincs egységes, napi szinten megvalósuló cselekvési terv, mindez haszontalan erőfeszítéseket és az erőforrások pazarlását eredményezi.” [BE7]

Az interjúalanyok mindannyian egyetértenek abban, hogy a jelenlegi intézményi keretrendszer nem mozdítja elő a bioökonómiai fejlesztést, ugyanakkor megkönnyíti a természetpusztító gazdasági tevékenységek folytatását. A szabályozás túl összetett és ellentmondásos, a folyamatokat nehézkessé és lassúvá teszi a bürokrácia. Mindez hátráltatja a biológiai erőforrásokból hasznos termékek létrehozását célzó kutatásokat, valamint a bioökonómiai vállalkozásokat.

„(...) például az engedélyek, amelyeket a közösségi vállalkozásoknak kell beszerezniük, ha nem faalapú erdészeti melléktermékeket akarnak használni egy távoli vidéki régióban, nagyon bonyolultak. Ám ha valakinek tehene van és elkezd kivágni az erdőt azért, hogy legelőt létesítsen, semmilyen engedélyre nincs szüksége.” [BE4]

„Szerettünk volna egy terméket piacra dobni az ország biológiai sokféleségéből. Végig jártuk az engedélyezési eljárást a Környezetvédelmi Minisztériummal, és az engedélyt 10 év után kaptuk meg. 10 év! Ma már sokat javult a helyzet, de még mindig bonyolult ügy.” [BE7]

„Az egészségügyi hatóság engedélyének megszerzése bonyolult ügy. Ez egy üzlet, amely a nagyipari szereplőknek kedvez, és egyáltalán nem az egészségről szól.” [L1]

¹⁷ Az AGROSAVIA – Kolumbiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, mint a bioökonómia egyik kulcsintézménye, szoros együttműködést kellene, hogy folytasson az egyéb, a szektorban fontos szerepet játszó oktatási és kutatóintézetekkel.

A kis kézműves vállalkozásokra nézve az állam ugyanazokat a szigorú szabályokat és költséges procedúrákat érvényesíti, mint a legmodernebb technológiákat használó nagyvállalatok számára, ezért a helyi bioökonómiai vállalkozások rendkívül kedvezőtlen feltételek mellett működnek [L4, L6]. Az állam semmilyen módon nem veszi figyelembe, hogy ezek a vállalkozások fenntartható, környezetkímélő gazdálkodást folytatnak [L1, L5]. Az engedélyek megszerzését megnehezíti és megdrágítja, hogy az illetékes állami intézményeknek sok esetben nincs közeli irodája és a fővárosban várják el az ügyintézkést [L4].

A jelenlegi intézményi keretrendszer teljes mértékben a fosszilis energiahordozókat támogató gazdasági szerkezetre épül, a régi és a kívánatos új modell között konfliktusok feszülnek.

„Például a biológiai védekezési termékekkel foglalkozó cégeknek ahhoz, hogy gyárukat felépítsék, környezetvédelmi engedélyt kell kérniük, és a környezetvédelmi engedély a kémiai növényvédőszerre vonatkozik, azokhoz igazították. Tehát pont ezeknek lenne a helyettesítője, azonban az adott követelmény a helyettesítendő termékre van szabva.” [BE4]

Az intézményi keretrendszer tehát modernizációra szorul. A közös intézményi víziónak, a szabályozásoknak és a szakpolitikáknak rugalmasnak kellene lenniük, hogy elősegítsék a vidék fejlődését számos, differenciált termelési alternatíva megteremtésével [BE3, BE5, BE6, L7]. A bioökonómiai decentralizáció, az illetékes intézményrendszer erősítése a biológiailag legsokfélebb és politikailag, gazdaságilag, és társadalmi értelemben legelmaradottabb régiókban kulcsfontosságú [BE4, BE3].

Az egyik szakértő egyszerűsített szabályozást és egy egységes kormányablak felállítását javasolja, amely az összes intézményi szolgáltatást egyszerre, egységes kritériumrendszer szerint nyújtja [BE6]. Egy másik interjúalany szerint fel kellene állítani egy Nemzeti Biodiverzitás Hivatalt vagy egy Nemzeti Bioökonómia Hivatalt, amely egységesíti, áramvonalassá teszi a nyersanyag-kitermelésre épülő gazdaságról a fenntartható bioökonómiára történő átmenethez szükséges intézményi erőfeszítéseket [BE8]. Hasonló irányba mutatna egy innovációs ökoszisztéma kiépítése, amely alatt a pénzügyi, humán, és technológiai erőforrások közötti koordináció értendő [BE7].

A közszolgálati képzésben be kellene vezetni a bioökonómiai oktatást, hogy az országos, megyei és helyi döntéshozók naprakész tudással rendelkezzenek és intelligens bioökonómia-stratégiákat tudjanak előmozdítani. Jelenleg a 4 éves települési és megyei fejlesztési tervekben alig szerepel a téma [BE8]. Az intézményi képességek megerősítésre, a jelen kívánalmaihoz való alkalmazkodásra szorulnak.

„(...) és persze nincs erdészetünk. Ez abszurd, nem? Kolumbiának nincs olyan erdészeti innovációs ügynöksége, mint az AGROSAVIA, nincs intézményes erdőfejlesztés, és a közsférában senki sem beszél kolumbiai erdészeti problémákról. Csak a magánügyetek, néhány erdőfelújítással foglalkozó cég, de ez persze nem elég. Országos Erdészeti Szolgálatra van szükségünk.” [BE8]

4.1.5. Érdekeltek bevonása

Definíció: *A bioökonómiai értékláncok valamennyi érintett szereplőjének bevonásával, aktív részvételével, képzésével és hatékony koordinációjával kapcsolatos nehézségek. Példák: a bioökonómiai szakpolitikai döntéshozás és a helyi közösségek közötti nagy távolság, az egyeztetés hiánya (Canales & Gómez González, 2020; Ferrini, Silvia et al., 2021; Jaramillo, 2018; T. Rojas et al., 2020; Sasson & Malpica, 2018; E. Trigo et al., 2014); gyenge kapcsolódás az értéklánc kulcsszereplői között (Aramendis & Castaño, 2019; Balanzó Guzmán et al., 2021; Canales & Gómez González, 2020; Ferrini, Silvia et al., 2021; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021), a gazdasági stratégiák és értékláncok létrehozásánál nem veszik figyelembe a helyiek ismereteit, hagyományaikat, és életmódjukat (Carrizosa & Hodson, 2023; Gori et al., 2022; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021; M. T. Rojas et al., 2020; Rojas-Jimenez, 2021); a helyi biológiai erőforrások ismeretének hiánya a nem őslakos csoportok esetében (Biointropic et al., 2018; MinAmbiente, 2022; T. Rojas et al., 2020), a vidéki lakosság városokba vándorlása (Bystriakova et al., 2021).*

Az intézményi keretrendszerrel foglalkozó fejezetben megemlített politikai-adminisztratív központosítás hatással van a távolabbi régiókban a bioökonómiai kezdeményezések irányába mutatott bizalomra, az emberek nem azonosulnak a fentről diktált politikákkal [BE3, BE5, BE7]. Egyrészt nincs meg mindig a valódi intézményi akarat a közösségi részvétel előmozdítására [BE5]. Másrészt viszont sokszor a helyi szervezetek részéről is

hiányzik a tudás az állami intézményekkel történő egyeztetés működő mechanizmusairól [L2, L3]. Az emberek többnyire a saját területi identitásuknak és erősségeiknek megfelelő elképzelésekkel tudnak csak azonosulni.

„Ha a tudomány fentről meghatározza, hogy a szakpolitikai irány a biotechnológia támogatása lesz, akkor a megye lakossága felnéz, és azt mondja: nem, kösz, nem érdekel a biotechnológia. Nem fogok befektetni egy biotechnológiai termékbe, ha nem rendelkezem az ehhez szükséges képességekkel. Másrészt, ha a bioökonómia az erdő fenntartható hasznosítására szavaz, akkor azt fogják mondani: na jó, akkor ebbe belefogok.” [BE3]

„A probléma az, hogy a döntéseket Bogotából hozzák meg a vidéki szereplő figyelembevétele nélkül. Ez minden területen egy klasszikus probléma. Nem ülhetek le tervezni a bogotái Nemzeti Tervezési Osztállyal vagy a Földművelésügyi Minisztériummal a területi szereplő részvétele nélkül.” [BE7]

Ezeknek a közösségeknek ritkán adatik meg a lehetőség, hogy maguk határozzák meg az iparosítás feltételeit, valamint az ezzel kapcsolatos szabályokat és szabványokat.

„Jelenleg csak kézműves foglalkozásokra kárhoztatjuk őket. A szegények kézműveskednek, míg a gazdagok biotechnológiával foglalkoznak. Ez természetesen rettenetes üzenet a gazdaság demokratizálására nézve.” [BE8]

A nemzetközi fejlesztési együttműködés szereplőit is kritizálják a helyi szereplőkkel történő valódi egyeztetés hiánya miatt:

„A nemzetközi kooperációs projektek (...) nem oldanak meg strukturális kérdéseket: ehelyett nagy összegeket költenek el anélkül, hogy valódi problémákat kezelnének. Ez a gyors eredményeket célzó, rövidlátó perspektívának köszönhető.” [BE1]

A vidéki lakossággal közös földhasználat-tervezés és az agroökológiai gyakorlatok közösségi elsajátítása segíthetnek abban, hogy a természetre gyakorolt nyomás csökkenjen.

„Az emberek megértették, hogy amivel rendelkeznek hogyan lehet hatékony, és hogy nincs értelme annak, hogy egy tehén legeljen két hektáron. Tehát itt lenne egy fontos kihívás a

termelési rendszerekben, hogy megértsük a meglévő eszközöket, beszéljünk az agrárerdészetről, beszéljünk a fajgazdagításról, beszéljünk az erdőrestaurációról, hogy ezek a termelési eszközök kulcsfontosságúak egy hatékony értéklánc kiépítéséhez." [BE2]

A részvételhez és döntéshozáshoz szükséges információn túl az aktív, „érzelmeinkre is ható” kommunikáció segíti elő a megkívánt kulturális váltást a termelők esetében [BE4]. Ebben fontos szerepet játszhat a fenntartható bioökonómia előnyeinek bemutatása konkrét vállalkozások példáján keresztül [L5].

Ugyanakkor a bioökonómia lassú termelési folyamatai próbára teszik a gyorsabb haszonhoz szokott paraszti közösségeket, az új modell építéséhez mentális váltás szükséges:

„A bioökonómia folyamatai lassúak. A copoazú ültetvény 2 és fél év után terem, az acai pálma három és fél év után. Ezek lassú folyamatok és kihívás, hogy megértsük, el kell magunkat tartani, amíg ezek bevételt termelnek.” [L7]

Az értékláncok egyelőre rendkívül kezdetlegesek, ez pedig részben a sok szereplővel való együttes koordináció nehézségeiből adódik. Az értékláncokon belül túl sok a közvetett kapcsolódás és a közvetítők miatt végül a haszon nem jut el a termelő közösségekhez. A szakértő szerint az államnak főszerepet kell vállalnia a vidéki gazdaság dinamizálásában és a magas hozzáadott érték létrehozásában. Érdeemes lenne első lépésben 3 vagy 4 kiválasztott stratégiai termékből erős, magas hozzáadott értékű, rövidebb értékláncokat létrehozni [BE5]. Az értékláncok szereplői ugyanakkor nem működnek együtt, mindenki a saját feladataira koncentrál anélkül, hogy koordinált fellépésben gondolkodna. A bioökonómiai értékláncok kiépítése tehát együttműködő, szekvenciális csapatmunkát igényel lépcsőzetes folyamatokkal, a helyi közösségi szintről indulva [BE6, L1, L5]. Mivel számos komponensű, összetett hálózatról van szó, ezért az „értékhálózat” jobban megragadná a jelenség lényegét, mint az értéklánc [BE6].

Az értékláncok mentén megfelelő, az adott feladatra szabott szakképesítéssel rendelkező munkaerőnek kellene dolgoznia jól átgondolt feladatmegosztásban. Ehhez a legtöbb vidéki régióban hiányzik a megfelelően képzett munkaerő, ezért erősíteni kell a szakképzést és a közösségek környezettudatosságát [BE2, L3]. Ezt nehezíti, hogy az alapvető

közszolgáltatásokat és jobb lehetőségeket kereső vidéki fiatalság a városokba áramlik, nem maradnak fiatal termelők a földeken [L7].

Egy szakértői vélemény szerint [BE1] jelentős hatalmi aszimmetriák fedezhetők fel az egyes kulcsszereplők között a szakpolitikai tervezésben. A nagyobb befolyással rendelkező szereplők, pl. a nemzetközi nagyvállalatok, a megosztott döntéshozatalban jobban érvényesíthetik saját érdekeiket, ezzel megágyazva potenciális társadalmi és környezeti konfliktusoknak. Mivel emiatt számos régióban nincsenek meg a feltételei a valódi társadalmi vitának, ehhez fokozatosan meg kell teremteni a bizalom légkörét [BE1]. Hasonlóan problémás, hogy az innovációt az információs előnyben lévő szereplők uralják, kisajátítva az ígéretesebb kutatások gyümölcseit [BE8].

4.1.6. Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások

Definíció: *Hiányosságok a fenntartható és hatékony gyakorlatok biztosításában a termelés és az értéklánc kezelése kapcsán. Ide tartoznak a bioökonómia potenciális negatív hatásai az erőforrás- és földhasználatra, az éghajlatváltozásra és az ökoszisztéma-szolgáltatásokra, valamint a piaci értékesítés nehézségei, a piacok és az értéklánc folyamatai közötti kölcsönhatások. Példák: a körforgásos gazdasági megközelítések és a fenntarthatósági szabványok betartásának hiánya (Aramendis & Castaño, 2019; Canales & Gómez González, 2020; Canales & Trujillo, 2021; Fernandez Lucero et al., 2023; MinAmbiente, 2022; Pérez & Raz, 2022; M. T. Rojas et al., 2020); elégtelen hozzáadott érték, az értékteremtéshez hiányzó lépések, és a vidéki életszínvonal emelésének nehézségei (A. Aparicio, 2022; Canales & Gómez González, 2020; Fernandez Lucero et al., 2023; Gori et al., 2022; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021; Jaramillo, 2018; MinAmbiente, 2022); a biológiai erőforrások és fajok túlhasználata a növekvő kereslet és a piaci verseny miatt (Alviar et al., 2021; Canales & Gómez González, 2020; Ferrini, Silvia et al., 2021; Johnson et al., 2022; Piedrahita-Rodríguez et al., 2022; E. J. Trigo et al., 2013); a jelentősebb piacokhoz való hozzáférés nehézségei (Biointropic et al., 2018; MinAmbiente, 2022; M. T. Rojas et al., 2022; T. Rojas et al., 2020).*

A globális piaci kereslet és a gazdasági projektek rendszerszinten befolyásolhatják egy terület ellenálló-képességét, mind környezeti, mind társadalmi értelemben. Fontos kérdés,

hogyan őrizzük meg, hogyan tudjuk garantálni egy ökoszisztéma működőképességét, és hogyan mérjük azt. Az ökoszisztéma-szolgáltatások nem mindegyike fordítható le piaci profitra, ezért a fenntarthatóság nem vonatkozhat csak a piacra történő termelésre, hanem azt hosszú távon és rendszerszinten kell értelmezni [BE1].

„Valakitől hallottam, hogy ennek a fenntartása csak úgy lehetséges, ha jövedelmezővé tesszük a természet védelmét. Én nem tudom, hogy a természetvédelemnek jövedelmezőnek kell-e lennie. Egy másik fontos dilemma, hogy ilyen globális keretek között hogyan lehet egy másfajta gazdasági rendszert megteremteni.” [BE1]

Egy másik szakértő szerint ugyanakkor a természetvédelem nem engedi a biodiverzitás használatát, azaz a bioökonómia kifejlődését. Számára a megoldást az erőforrások kimerülésének elkerülésére a természeti erőforrás-kezelési tervek jelenthetik. [BE2, BE5]. Problémát jelent azonban, hogy a bioökonómiai projektek számára nehéz megállapítani a fenntarthatósági standardokat, ugyanis a környezeti hatásvizsgálatok paraméterei folyamatosan változnak, nem létezik egy pontos meghatározás. Ez a bizonytalanság megfigyelhető pl. a halászatban [BE8]. A jelenlegi tudásunkkal rendkívül nehéz meghatározni az összetett környezeti, gazdasági, társadalmi fenntarthatóság kritériumait. Ennek fényében a szubvenció-politikát is ugyanilyen nehéz helyesen megtervezni a fenntarthatóság biztosításához.

„Nagyon kevés ökológiai ismerettel rendelkezünk az országunkról, ezért nagyon nehéz az emberek és a döntéshozók számára tisztán látni abban a kérdésben, hogy mi is az a fenntartható, ellenálló, éghajlati szempontból intelligens vagy akár regeneratív termelési folyamat.” [BE8]

A globális versenyben kulcskérdéssé vált a termelékenység, amelynek javításával csökkenteni lehet a termék árát. Egyes kolumbiai biotermékek drágábban hozzáférhetőek, mint külföldről importált vetélytársaik, ennek okai között lehet a nyersanyag-előállításához használt fajták alacsony termelékenysége, a munkaerő magasabb ára, az értéklánc hatékonysági problémái stb. [BE4]. Ugyanakkor a termelékenység növelését a már említett ökológiai fenntarthatóság figyelembevételével kellene elérni.

Az ökológiai fenntarthatóság témakörében több szakértő kitért a földhasználat kérdésére. Vannak nagy bioökonómiai potenciállal rendelkező termékek, pl. a manióka, amelyeket azonban monokultúrás ültetvényekben termesztnek. Ezekben az esetekben a nagyobb agrárbiobiodiverzitás irányába kellene elmozdulni, amelynek az eszköze az agrárerdészet. A jó termelési gyakorlatok és magasabb hozamok megvalósításához a szakértő szükségesnek tartja a tudomány, a közösségek és a vállalati szféra dialógusát. [BE4]. Az előbbihez csatlakozik az az igazságos kereskedelmet előmozdító amazóniai vállalkozó, aki szerint a főleg Braziliában megfigyelhető nagybirtokok és az ezekkel járó monokultúrás ültetvények egyáltalán nem segítik az ökológiailag és szociálisan fenntartható bioökonómia megvalósítását [L1].

Az országban 39 millió hektáron szarvasmarha-tenyésztés folyik¹⁸, ezek nagy része magántulajdonban van rendkívül egyenlőtlen földtulajdon-viszonyok mellett. Az extenzív marhatenyésztésről a regeneratív, fás legelős tenyésztésre való átállás lehetővé tenné a leromlott területek helyreállítását és a „fenntartható erdőgazdaságot”, a hangsúlyt a nem faanyagú erdei melléktermékekre helyezve [BE3]. Az erdei melléktermékek fogyasztása dinamizálná a bioökonómiai fejlődést. Kolumbiában azonban egyelőre nem aknázzák ki az erdei bioökonómiából és az ökoturizmusból fakadó gazdasági lehetőségeket [BE3].

„Ha kolumbiai biodiverzitás-termékeket fogyasztasz, akkor helyi bioökonómiai hálókat mozgatsz meg, ösztönözve a tudományos kutatást és innovációt a termékfejlesztésben. Így új, nem importált termékek jönnek létre és adott lesz a piac a bioökonómia számára.” [BE3]

Elsősorban a hatékonyság növelését tartja követendőnek az a szakértő, aki szerint a körkörösség logikájának beépítésével a bioökonómiai tervezésbe jobb eredményeket lehetne elérni a fenntarthatóság, a hatékonyság, a résztermékek értékének növelése és a hulladék minimalizálása terén [BE6]. A megfelelő termelékenység és hatékonyság eléréséhez nélkülözhetetlen az őshonos tudással való folyamatos dialógus és a helyi körülmények alapos felmérése [BE6].

¹⁸ A legutóbbi Nemzeti Mezőgazdasági Felmérés adatai szerint (DANE, 2019) az emberi felhasználású 50,1 millió hektár kolumbiai földből ez a 39 millió hektár 77,9%-os arányt jelent. Az egész országban jellemzően a marhatenyésztés rendkívül alacsony hatékonysággal működik, Amazonas, Vaupés és Guainía megyékben pl. átlagosan 0,05 állat legel egy hektáron, azaz egy marhára jut 21 hektárnyi terület (Ruiz Soto & Rudas Lleras, 2022).

A szakértői interjúkból az tükröződik, hogy egyelőre a bioökonómiai gyakorlatok ökológiai fenntarthatósága és a körkörösség alkalmazása még sok kívánnivalót hagy maga után.

„Még mindig nagyon messze vagyunk a körkörös gazdasági megközelítéstől, és még messzebb a fenntarthatósági normák betartásától. (...) A kis beszállító Caquetában, Guaviare-ben vagy Mocoában azt sem tudja, mi a körkörös gazdaság, és még kevésbé tudja, hogy a terméket szállító vállalatnak meg kell felelnie a fenntarthatósági szabványoknak és a helyes mezőgazdasági gyakorlat szabványainak.” [BE7]

A megkérdezett készterméket előállító helyi bioökonómiai vállalkozók inkább azt kritizálták, hogy a fenntartható és hatékony környezeti gyakorlatok alkalmazásához nem adottak bizonyos alapvető feltételek. Problémát jelent pl. a környezetkímélő csomagolóanyagok beszerzése, amely kapcsolódik az infrastruktúra és technológiák kérdésköréhez:

„(A környezetszennyezés miatt) a megoldás egy biológiailag lebomló vagy újrahasznosítható csomagolóanyag lenne, de Kolumbiában ilyen nincs. Kolumbia nagyon rossz a csomagolásgyártás terén, szinte mindent importálnak, és még mindig rossz minőségben.” [L1]

Figyelemre méltó az egyik közösségi vezető kezdeményezése a csendes-óceáni térségben, aki használt étolajból hozna létre biodízel, hogy ezzel segítse elő a fenntartható folyami közlekedést a chocó-megyei esőerdőkben. Jelenleg a használt olaj a természetes vizeket szennyezi, ennek a helyzetnek vethetne véget az újrahasznosítás [L3].

A gazdasági átállás szempontjából nagy lehetőség lenne az egyes megyék erősségeire építő megyeközi értékláncok belföldi piacra történő termelése. Ez kiindulási pont lehetne helyi vállalkozások számára, akik először nyersanyagot dolgoznának fel más megyék ipari központjai számára, már kifejlesztett termékek gyártásához [BE3].

Ez a jelenlegi kapacitásokból kiinduló javaslat ellentmond annak a számos interjúban elhangzott elképzelésnek, amely a hozzáadott érték megteremtését egyenesen a periférikusabb, nyersanyag-előállító, kevésbé iparosodott megyékbe irányítaná, hogy

fellendítse a helyi gazdaságot és életszínvonalat [pl. BE4, BE5, BE8, L1, L5, L7 stb.]. A hozzáadott érték előállítására a helyi kisvállalkozók által alkalmazott stratégiák nagyjából megfelelnek a jelenlegi technológiai szint által behatárolt lehetőségeiknek. Ezek a rendelkezésre álló feldolgozási formáktól a termékek egészséges és organikus jellegét, valamint a mögöttük álló történeteket hangsúlyozó marketing-stratégiákig terjednek. Utóbbiak esetében hangsúlyos a kolumbiai fegyveres konfliktus által sújtott területek vállalkozóinak élettörténetei, valamint a különleges ökoszisztémák konzervációja a bioökonómiai kezdeményezések révén.

Általános vélekedés tehát, hogy a hazai piacok fejletlenek. A kolumbiaiak általában kevésbé ismerik a saját biológiai sokféleségüket, a környékükön megtalálható biotermékeket. Nem véletlen, hogy az acai gyümölcsöt is szinte csak exportra termelik [BE4]. Az egyik szakértő a madárturizmust hozza példának, amelyet az ország előmozdít a külföldi turisták között, amely azonban a kolumbiaiak között nem jellemző [BE3]. A kulturális változásoknak nagy szerepe lenne a bioökonómia megalapozásában [BE3, L1, L4]. A cél egy olyan, új fogyasztói kultúra létrehozása, amely ismeri és értékeli az egészséges, kolumbiai biológiai sokféleségből, fenntartható módon előállított termékeket, szolgáltatásokat [L1, L4].

Hatékony és rugalmas kommunikációs stratégiák segítségével lehetne megértetni a szélesebb társadalommal a bioökonómiai elképzeléseket, célokat, szakpolitikákat, valamint elérni, hogy változtassanak fogyasztási szokásaikon [BE4]. A termékek megismertetéséhez vállalkozások jelenleg még önmaguktól nem képesek jelentősebb marketing-tevékenységet kifejteni, hogy a fogyasztókkal megismertessék termékeiket [L1]. Az államnak fontos szerepe lehetne abban, hogy ezeket a termékeket közismertebbé tegye az átlag fogyasztó számára, pl. azzal, hogy bevonja őket az iskolai étkeztetésbe [BE4].

Az uralkodó intézményi elképzelés az az, hogy Kolumbia versenyképes biotermékekkel tud majd megjelenni a nemzetközi piacokon és egy sikeres export stratégiával felzárkózni. Bár hatalmas összegeket ölnek ebbe a stratégiába, egy szakértő szerint megbukni látszik, mivel a fejlett világ erős multinacionális vállalataival nehéz versenyezni [BE3].

A külső piacok jól informált fogyasztói egyre inkább a magas minőségű, organikus termék iránt támasztanak keresletet. Első lépésben a helyi piacok lendíthetik fel a bioökonómiát, egy szakértő szerint nemzetközi szinten pedig két fő stratégia lenne célravezető. Egyrészt az

ökoturizmus és tudományos turizmus kombináció (a madármegfigyelés a madárdiverzitás miatt különösen fontos), amelyek az első komoly bevételeket hozhatják vidékre. Másrészt, kihasználva, hogy Kolumbiának 60 millió hektár erdő áll rendelkezésére, a magas tápanyagtartalmú, természetes erdei termékek exportja elsősorban az Amazonas-medencéből és a csendes-óceáni térségből. Azonban mivel ezek a termékek nem ismertek, a nemzetközi piacokra való belépéshez marketing stratégiák szükségesek [BE3].

Az export megvalósításához rendkívül sok kritériumnak kell megfelelni a termelői szinttől kezdve az egész értékláncon át:

„Ha a biodiverzitásból származó kozmetikumot Párizsban, Rómában vagy Londonban kívánod eladni, azaz belépsz az európai piacra, akkor a terméknek számos előírásnak kell megfelelnie, kezdve a genetikai erőforrásokhoz való hozzáférésre és a fenntarthatóságra vonatkozó előírásoknak, a gyermekmunka tiltásának, a biológiai sokféleségből származó előnyökért adott méltányos fizetésig. Tehát számos olyan dolog van, ami a kistermelőnek még a radarján sem szerepel.” [BE7]

Az egyik amazonasi gyümölcstermelő és feldolgozó vállalkozás azt is megjegyezte, hogy a piacok kielégítéséhez stabilan magas terméshozamokat fenntartani komoly kihívást jelent számukra [L5].

4.1.7. Politikai és gazdasági struktúrák (átfogó kategória)

Definíció: *a meglévő politikai, társadalmi és gazdasági struktúrákhoz kapcsolódó akadályok, vagy olyan problémák, amelyek nem kedveznek a kolumbiai bioökonómiai átmenetnek. Példák: kiugróan magas vidéki szegénység és rossz termelői feltételek (Aramendis & Castaño, 2019; Canales & Trujillo, 2021; Huddart et al., 2022; Prieto et al., 2022); egyenlőtlen regionális fejlődés (Balanzó Guzmán et al., 2021; Rincón Ruiz et al., 2023); egyenlőtlen birtokstruktúra ill. magas földkoncentráció (Aramendis & Castaño, 2019; Rincón Ruiz et al., 2023); a földtulajdon jog bizonytalansága (Canales & Gómez González, 2020; Johnson et al., 2022); a különböző szektorok közötti kooperáció nehézségei egy történelmileg megosztott, egyenlőtlen társadalomban (van Hoof & Saer, 2022); de jure és a de facto biodiverzitás-politikák közötti szakadék a strukturális korrupció miatt*

(Echeverri et al., 2023; Rincón Ruiz et al., 2023); egymással ellentétes gazdaságpolitikák és érdekek, a folyamatban lévő fegyveres konfliktus negatív hatásai a vidéki területeken, mint a kitelepítések és az illegális gazdasági tevékenységek (Cantillo & Garza, 2022; Rincón Ruiz et al., 2023; M. T. Rojas et al., 2022); a társadalmi vezetők biztonsági kockázatai (Rincón Ruiz, 2023); a növekedés-alapú, globalizált gazdasági rendszer nem veszi figyelembe saját korlátait, a Föld ökológiai és kulturális komplexitását, és nem kérdőjelezi meg a piaci fundamentalizmus racionalitását (Noguera de Echeverri & Ramírez Martínez, 2023; Rincón Ruiz, 2023); a mezőgazdasági terjeszkedés és a városfejlesztés erdőirtáshoz és élőhelyek elvesztéséhez, egyben a biológiai sokféleség példátlan mértékű csökkenéséhez vezet (Gori et al., 2022); Kolumbia természetes bioökonómiai alapanyagainak nagy részét jelenleg importálja és csak nagyon keveset exportál (Fernandez Lucero et al., 2023; Gómez, 2017); az etnikai közösségekkel szembeni strukturális diszkrimináció, életmódjuk és tudásformáik figyelmen kívül hagyása a domináns fejlődési diskurzusban az aszimmetrikus hatalmi viszonyok miatt (Machado Mosquera & Machado Mosquera, 2023; Ortiz & Cely-Santos, 2023; C. Rodríguez & Van der Hammen, 2023; Vélez, 2023); az ország természeti tőkéjének sebes csökkenése miatt a bioökonómia potenciális alapjai vesznek el (S. Aparicio et al., 2023).

Kolumbia Latin-Amerika egyik legnagyobb területi és társadalmi egyenlőtlenségekkel rendelkező országa [BE1]. Egyes magas biodiverzitású, ám gazdaságilag elmaradottabb régiókban az állami jelenlét hiánya miatt kiugróan magas az analfabéták aránya és sok lakosnak még személyi igazolványa sincs [BE6]. Az emberek olyan alapvető szükségleteinek kielégítése, mint a közműszolgáltatások vagy a béke, alapfeltétele lenne annak, hogy bármilyen gazdasági modellváltás elindulhasson ezekben a régiókban [L2]. A kisvállalkozások ritkán képesek stabil vállalatokká fejlődni [L3].

Kolumbiában a nagy biológiai sokféleséggel rendelkező régiók nagy részében több, mint fél évszázada fegyveres konfliktus zajlik. Ezt tetézi az állami szolgáltatások hiánya, a szegénység, a társadalmi kirekesztettség és a lehetőségek hiánya. Mindez gátolja a bioökonómiai fejlesztések megvalósíthatóságát, egyrészt a minimális biztonsági garanciák hiánya, másrészt a helyi lakosság rossz pszichés állapota – elszigeteltsége, reménytelensége, elcsigázottsága miatt [L2]. A fegyveres csoportok jelenléte miatt a lakosságnak nincs szabad mozgása, nem tudnak betakarítani. Ugyanakkor fegyveres csoportok számos projekt és kisvállalat tagjait vagy társadalmi vezetőket gyilkoltak meg, vagy raboltak el az elmúlt

években, vagy támadták az alulfejlett vagy rosszul működő infrastruktúrát [BE4, BE7]. Az egyik szakértő szerint három nagy strukturális probléma akadályozza a befektetéseket: a folyamatos fegyveres konfliktus a vidéki területeken, a földtulajdon körüli bizonytalanság, valamint a földek elidegenítése.

„Nem találunk megoldást, mert ez a kolumbiai állam strukturális problémája. Egy kritikus ügy a jelenlegi helyzetben Nem mondhatod egy nagy befektetőnek, hogy jöjjön és fejlesszen 10000 hektárt az Orinoco-vidéken vagy Amazóniában, mert a befektetők és a területen dolgozók fizikai biztonságával kapcsolatos kockázatok beláthatatlanok.” [BE7]

Kolumbia az elmúlt évtizedekben egy fosszilisok kitermelésére támaszkodó, növekedés-orientált, központosított gazdasági modellt épített, ahol a természet az ún. „fejlődés” útjában áll [BE5, L2]. Egy helyi társadalmi vezető szemléletes leírása szerint:

„A kolumbiai gazdaságpolitika továbbra is nagyon nyersanyagkitermelés-alapú... (...) Csak azt veszi figyelembe, hogy ez itt az én természeti tartalékom, innen tudok kitermelni fát, aranyat, természeti erőforrásokat, mindazt, amit szeretnék, de az nem érdekel, hogy az a terület fejlődik-e vagy nem, sőt, jobb is, ha úgy marad, ahogy van, ha ez számomra valamilyen gazdasági haszonnal jár.” [L2]

A külföldi közvetlen tőkebefektetések a bioökonómia helyett leginkább a nyersanyagkitermelő ágazatok felé áramlanak [BE7, BE8]. Ennek az egyik oka, hogy a jelenlegi – legális és illegális – gazdasági struktúrák nehezen válthatók le másra, az alternatívák az átállás költsége miatt nem elég vonzóak a helyi közösségek számára. A kitermelő tevékenységek az első pillanattól, átállási idő nélkül képesek bevételeket nyújtani az emberek számára.

„Odamegy az ember és elmondja, hogy nos, szeretnénk egy olyan projektet, amely az illegális ültetvények helyettesítéséről és a pálmafacsúcsrügy-termesztésről szól. A polgármester ránk néz és csak annyit mond: „és akkor mi van? Egy csomó emberrel kellene beszélnem, főleg termelőkkel, és az nagyon sok munka.” A bányászat sokkal jobban hangzik nekik. Jön egy vállalat és mindent azonnal elrendez.” [BE8]

A területi és kulturális különbségek egyik következménye, hogy az egyes megyék nem veszik figyelembe a szomszédos megye versenyelőnyeit [BE3].

„Caquetá-megye jelenleg nagyon nehéz helyzetben van. Magdalena Medio régióból és Antioquia megyéből származó szarvasmarha-tenyésztést honosítottak meg ahelyett, hogy ezek a megyék erdei termékeket vennének tőlük, amelyek csodálatosak, a gazdagság és a belföldi kereskedelem forrásai. De mi mindig olyan modelleket szeretnénk erőltetni, amelyek nem működnek.” [BE3]

Kolumbiában ugyanakkor az erdőt nem tekintik értéknek és ez hozzájárul az erdőirtáshoz. A huzamosabb ideig folytatott szarvasmarha-tenyésztés a mezőgazdasági logika szerint a terület „feljavításának” számít, így az emberek ehhez foglalnak földet. A vidéki tőkésítés ösztönzője az erdő kivágása, mivel az erdő nem tőke [BE3].

„Kolumbia 115 millió hektárjából 39 millió hektáron szarvasmarha-tenyésztést végeznek. Ezek nagy része magántulajdonban van, nagy egyenlőtlenségekkel a földbirtokviszonyokban. A 39 millióhoz hozzáadunk 60 millió hektár erdőt, így van 100 milliónk az összesen közel 115 millióból, ami Kolumbia területét képezi. Ugyanakkor csak 5 millió hektárunk van a mezőgazdaságban. Tehát Kolumbiában feltétlenül be kell vonni az erdőket a bioökonómiába, és ha bevonod az erdőket, akkor be kell vonnod az őslakos közösségeket is.” [BE3]

A fő feladat jelenleg egy stabil, a bioökonómia és az energetikai átmenet által fémjelzett gazdasági átmenet megvalósítása [BE5]. Ebből a szempontból gondot jelentenek a demokrácia természetéből fakadó 4 éves kormányzati ciklusok, amelyek nem teszik lehetővé egy hosszú távú, a strukturális problémákat is kezelő bioökonómiai stratégia végrehajtását [BE1, L3]. Ezt súlyosbítja a korrupció okozta intézményi instabilitás [L3].

4.2. Az egyes bioökonómiai kihívások relevanciája és a kihívás-kategóriák közötti összefüggések

A szakértők minden egyes interjú végén a bioökonómiai átmenetet akadályozó kihívások kategóriáit rangsorolták. Az összesített eredmények alapján a következő rangsor született:

7. táblázat: A kihívás-kategóriák szakértői rangsorolása fontosság szerint

1. Intézményi keretrendszer
2. Érdekeltek bevonása
3. Infrastruktúra és technológia
4. Politikai és gazdasági struktúrák
5. Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások
6. Finanszírozás
7. Igazságos tudásteremtés és átadás

Az intézményi keretrendszert majdnem minden interjúalany rendkívül fontosnak ítélte. Mindössze ketten rangsorolták a negyedik helyre, minden más esetben az első és második helyeket foglalta el ez a kategória. Az interjúalanyok egyetértettek abban, hogy a bioökonómiának szüksége van egy erős intézményi orientációra, támogatásra, egyfajta iránytűre. Két olyan szakértő [BE2, BE4], akik első helyre rangsorolták ezt a kategóriát, egyetértettek abban, hogy a szabályozás és az intézményi koordináció rövidebb távon javíthatók, ezért ez egy prioritizálandó terület. Ugyanakkor egy, a kategóriát hátrébb rangsoroló egyetemi szakértő [BE6] ezt kimondottan vitatta, és kiemelte a kolumbiai intézmények nehézkességét, rugalmatlanságát. Az ő megközelítésében elsősorban az értékláncok jobb szervezettsége tudná előmozdítani a kolumbiai bioökonómia ügyét. Egy másik szakértő [BE8] az állami bürokráciát és a minisztériumok közötti koordináció hiányát elsődleges akadállyal látja, azonban ő ezért tette első helyre ezt a kategóriát.

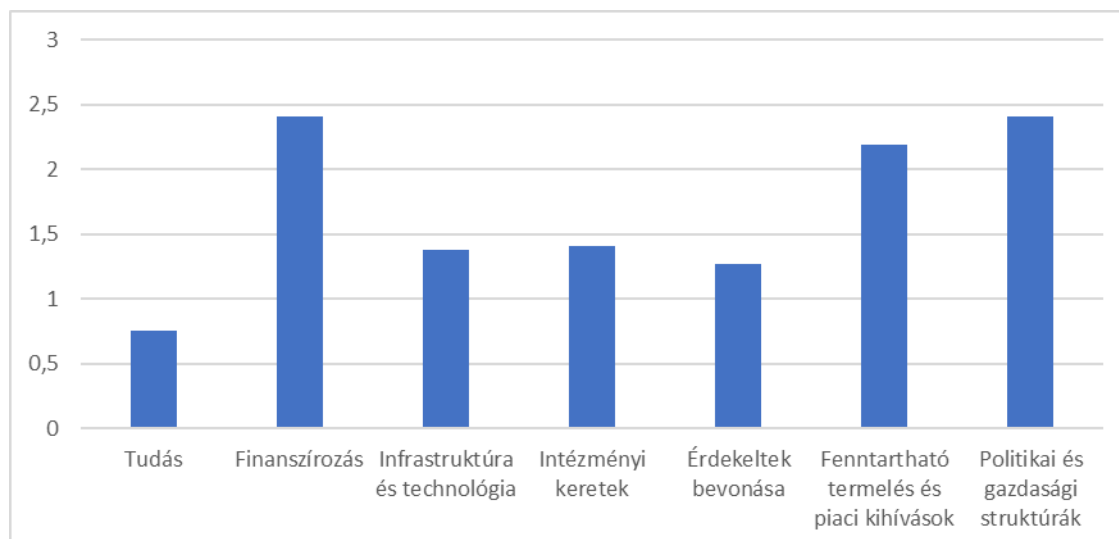
Érdekesség, hogy az intézményi kihívásokat az első helyre soroló három szakértő közül ketten biológus – nem társadalomtudományi – háttérrel rendelkeznek, ugyanakkor más-más szektorban dolgoznak. Talán inkább várnánk a társadalomtudósoktól, hogy az az állam szabályozó szerepét fontosnak tekintsék. Ugyancsak figyelemre méltó, hogy ezt a kategóriát leghátrébb rangsoroló két személy szakmai tapasztalatát (biotechnológia és innováció-

fejlesztés), az interjúkban használt terminológiát (pl. a bioökológiai szóhasználatban inkább került „erőforrás” szó gyakorisága) és a preferált fejlesztési hangsúlyokat (a növekedési modell megkérdőjelezése helyett a hatékonysági kérdések előtérbe helyezése, a biotechnológia használata és a könnyített szabadalmaztatás irányába tanúsított megengedőbb hangnem, a körköröség mint központi téma, az erős vállalati szereplők bevonásának hangsúlyozása) tekintve a bioökonómia hármass felosztását tekintve a biotechnológiai megközelítés irányába húz. Az intézményrendszer kapcsán a fő téma ezekben az interjúkban is a túlzott és komplex állami szabályozások által okozott – számos szakértő és helyi szereplő által megemlített – nehézségek együttese. A tágabb diskurzus kontextusából azonban kiolvasható, hogy hosszú távon a többi szakértőnél fontosabbnak ítélik meg a piaci mechanizmusok szerepét.

Az érdekeltek bevonása kapcsán a legfontosabb felmerülő téma a helyi termelői közösségek irányába történő hatékony kommunikáció volt, egyéb képzési szükségletek mellett főképp a múltban gyökerező, ökológiailag káros gazdálkodási minták és gyakorlatok megváltoztatása érdekében. Két, a témát második helyre rangsoroló szakértő [BE2, BE4] hangsúlyosan összekapcsolták az értékláncok fejlesztésének kérdését a helyi közösségek megfelelő képzésével. A témát harmadik helyen rangsoroló szaktekintély a kérdést a gazdaság demokratizálásával kötötte össze, melynek érdekében a leginnovatívabb technológiákat kellene a vidéki vállalkozók kezébe adni [BE8].

Az infrastruktúra és technológia kérdését második helyen rangsoroló – biotechnológiai innovációval foglalkozó – szakértő szerint ameddig vidéki területek elszigeteltsége és a közszolgáltatások hiányosságai nem szűnnek meg, minden, a bioökonómia fejlesztését célzó erőfeszítés kárba megy [BE7]. A téma kulcsfontosságát az összes szakértő elismerte, bár végül legtöbben (3 személy) csak a harmadik helyre sorolták, mivel egyéb nehézségeket ennél fontosabbnak ítélték meg.

Ellentmondásos, hogy míg a szakértők sok kritikus kihívásról számoltak be az „Igazságos tudásteremtés- és átadás” kategóriában, végül azt mégis az utolsó helyre rangsorolták. Az interjúkból kiderül, hogy a megkérdezett szakértők nagyobb része úgy a tudás, mint a pénzügyi források tekintetében elsősorban azok eloszlásával és menedzsmentjével, mintsem elégtelenségével elégedetlen. Ezért lettek ezek a kategóriák hátrébb sorolva.



3. ábra: Szórás – Az egyes bioökonómiai kihívás-kategóriák megítélésének különbözősége
(saját ábra)

A 2. ábrán látható, hogy az interjúalanyok egymástól meglehetősen eltérő módon rangsorolták a „finanszírozás” és a „politikai és gazdasági struktúrák” kategóriáit. A harmadik legnagyobb szórás pedig a „fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások” kategórián belül figyelhető meg.

A finanszírozásnak két olyan szakértő tulajdonított nagy jelentőséget, akik egyébként a bioökonómiát két meglehetősen különböző perspektívából szemlélik (rendszerkritikus ökológiai közgazdász, és a versenyszférában tanácsadó biotechnológiai szakértő). A kolumbiai bioökonómia fejlesztéséhez mindketten robosztus állami finanszírozást és állami szerepvállalást tartanak szükségesnek. Ezt a kategóriát több olyan szakértő is az utolsó helyek egyikére sorolta, akik egyébként nem tartják kielégítőnek az ágazat finanszírozását: az interjúkban több forrás bevonását, vagy a pénzügyi erőforrások elosztásának nagyobb hatékonyságát és igazságosságát hiányolták [BE4, BE5].

A „politikai és gazdasági struktúrák” kategóriát előrébb és hátrébb soroló szakértők hasonló témákról beszéltek kisebb hangsúlyeltolódásokkal (fegyveres konfliktus ill. az ehhez kapcsolódó illegális gazdasági tevékenységek, állami jelenlét hiánya és regionális egyenlőtlenségek, a nyersanyag-kitermelésben érdekelt domináns fejlődési modell, az erdő jelentősége a kultúrában stb.), azonban teljesen másképp rangsorolták őket. Ebben szerepet játszik az a tény, hogy székhelyük Bogotá és más és más vidéki régiókba járnak kutatni és

dolgozni, bizonyos intézményi biztonsági protokollokat betartva. Munkájuk során valószínűleg eltérő régiókat látogatnak és eltérő mélységben érzékelnek olyan problémákat, mint a vidéki gazdaságot fojtogató fegyveres konfliktus. A témát első helyen említő szakértő, akárcsak az infrastruktúra esetében, itt is azt emelte ki, hogy a bioökonómiai tevékenységek legalapvetőbb feltétele a fizikai biztonság és a szabad mozgás. Ez a perspektíva sokkal erősebben jelenik meg a vidéki vállalkozókkal és civil társadalmi vezetőkkel készült interjúkban, akik a saját bőrükön érzékelik nap mint nap a különféle fegyveres szereplők jelenlétét és az általuk okozott nehézségeket.

Érdekes összehasonlítani az előbbieken bemutatott explicit fontossági sorrendet a kategóriák közötti összefüggésrendszer által mutatott fontossági sorrenddel. Erre az interjúkban adott válaszok alapján következtethetünk azáltal, hogy meghatározzuk, az egyes kihívások a közvetlen kódoláson kívül még milyen más kategóriákhoz kapcsolódnak, majd ezeket az összefüggéseket összesítjük. A következő táblázat illusztrálja, hogy a kutatás alapján az egyes kategóriák együttes előfordulása mennyire volt gyakori:

8. táblázat: A kihívás-kategóriák együttes előfordulása a szakértői interjúkban

	Igazságos tudásteremtés és átadás	Finanszírozás	Infrastruktúra és technológia	Intézményi keretrendszer	Érdekeltek bevonása	Fenntartható termelés
Igazságos tudásteremtés és átadás						
Finanszírozás	3					
Infrastruktúra és technológia	14	4				
Intézményi keretrendszer	21	9	8			
Érdekeltek bevonása	25	7	13	16		
Fenntartható termelés	21	1	15	13	13	
Politikai és gazdasági	7	3	9	10	7	10

Magyarázat: Annál sötétebb kék színnel van jelölve egy cella, minél gyakrabban volt együtt említve két kategória. A színskála 0-tól 25-ig halad, 5 egységenként szint váltva. A táblázatban szürke színnel vannak feltüntetve a duplán szereplő cellák.

Azonnal szembe ötlük, hogy az „igazságos tudásteremtés és átadás” kategória a legerősebb szintű kapcsolódást mutatja három másik kategóriával, nevezetesen az „intézményi

keretrendszer”, az „érdekeltek bevonása”, valamint a „fenntartható termelés” kategóriákkal, tehát ez egy központi kategória, szemben a szakértők explicit rangsorolásával, amelyben a legutolsó helyre került. Erősebb intézményi jelenlétre van szükség a kiemelkedő biológiai sokféleséggel rendelkező vidéki régiókban, hogy a bioökonómia fejlesztéséhez szükséges kutatási és oktatási kapacitások telepítése megtörténjen és ezáltal is csökkenhessen a regionális egyenlőtlenségek. Ugyanakkor a stabil tudásbázis megteremtését a helyi humán-ökológiai rendszerek sajátosságainak figyelembevételével és a helyi tradicionális tudásrendszerek tapasztalatainak beépítésével kell véghez vinni. A jelenleg töredezett állami intézményrendszerben megvalósuló koordináció tenné lehetővé az információ megfelelő áramlását és a szektor fejlesztését lehetővé tévő, tudományosan megalapozott szakpolitikai döntések meghozatalát, célszerűbb, rugalmasabb szabályozások kialakítását. Az említett témák összefüggenek az infrastrukturális és technológiai kihívásokkal is (lásd: egyetemek és laboratóriumok telepítése), amelyek a táblázat szerint szintén elég erősen kapcsolódnak ehhez a kategóriához.

A tudásátadás és érdekelték bevonása között még erősebb kapcsolatra utalnak a kutatási eredmények. Ennek egyik alapja az új gazdasági modell és a bioökonómiai értékláncok létrehozásához és működtetéséhez szükséges helyi emberi képességek, vízió, és kultúra megerősítése. A kultúrával kapcsolatban visszatérő téma a nem fenntartható gazdálkodási szokások megváltoztatása, az ezzel kapcsolatos kommunikáció és oktatás. Az indián népek, valamint a tőlük tanuló paraszti közösségek tudása ugyanakkor pozitív fényt kap, itt a fő kérdés az eltűnőben lévő tudás megmentése és használata. Ez a két csoport tehát elválík egymástól.

Ezen a ponton fontos megemlíteni, hogy a gyakorlatban megvalósuló bioökonómiai modell az egyes – kulturálisan rendkívül sokszínű és összetett – régiókban még eldöntetlen kérdés. Egyrészt a politikai akarattól és a demokratikus részvételi mechanizmusok hatékonyságától függ az, hogy a helyi közösségeknek egyáltalán mennyire lesz esélyük beleszólni a szakpolitikai tervezésbe egy erősen központosított országban, ahol a döntéshozó nem mindig vesz tudomást a vidék szükségleteiről (lásd: érdekelték bevonása és az intézményi keretrendszer közötti kapcsolat). A kutatásból kiderül, hogy egy központból diktált modellnek csekély esélye van a sikerre. Másrészt a helyben megvalósuló bioökonómia kialakítása ill. tervezése során ütközhetnek a különféle helyi tudásformákra épülő gazdasági tradíciók (lásd: őshonos-erdőalapú és gyarmatosító gazdálkodás), valamint az egyes

érdekcsoportok által preferált fejlődési víziók (lásd Bugge et al., (2016) hármass felosztását a biotechnológiai, bioerőforrás, és bioökológiai megközelítésekről).

Az interjúkban felmerült (lásd BE1 és BE8], hogy a nagyvállalati érdekekkel szemben teret kell adni a megfelelően informált helyi közösségeknek. A nagytőkés befektetőkkel szemben megengedőbb a két, biotechnológiai szakmai háttérű szakértő [BE6, BE7]. A tudásátadás egy fontos aspektusa a biodiverzitás fenntartható használatával kapcsolatos egyetemi kutatási eredmények és innováció erősebb becsatornázásának igénye a helyi bioökonómiai vállalkozások felé [BE4, BE7, BE8].

A harmadik erős kapcsolódás jelzi, hogy a fenntartható, a helyi ökoszisztémák működését hosszú távon nem akadályozó termelésnek rendelkeznie kell az ezt lehetővé tévő tudásbázissal. Ehhez a környezeti hatások folyamatos monitorozása lenne szükséges, azonban hiányzik egy fenntarthatósági kritériumrendszer. Ennek kialakítása a kolumbiai ökoszisztémák korlátozott tudományos ismerete miatt hatalmas kihívás, ugyanakkor alapvető feltétele lenne az őshonos tudásrendszerekkel történő horizontális, méltányos dialógus. Keresleti oldalról probléma jelent, hogy a kolumbiai fogyasztók csekély ismeretei a biodiverzitás termékeiről és az ebből fakadó fogyasztói szokások korlátozzák a rendelkezésre álló piacokat. Kínálati oldalról gondot jelent, hogy a termékskála szélesítéséhez további kutatásokra lenne szükség, továbbá a botanikai expedícióktól el kellene jutni a piacképes termékek kifejlesztéséig.

Mivel a helyi szereplőkkel kötetlenebb interjú-formátumot alkalmaztam és nem említettem nekik a kihívás-kategóriákat, egyedül az interjúk folyamán említett kihívások kódolása és köztük fellelhető összefüggések elemzése révén tudhatjuk meg, milyen módon prioritizálták a kihívás-kategóriákat.

9. táblázat: A kihívás-kategóriák együttes előfordulása a helyi interjúkban

	Igazságos tudásteremtés és csere	Finanszírozás	Infrastruktúra és technológia	Intézményi keretrendszer	Érdekeltek bevonása	Fenntartható termelés
Igazságos tudásteremtés és csere						
Finanszírozás	2					
Infrastruktúra és technológia	5	4				
Intézményi keretrendszer	1	5	8			
Érdekeltek bevonása	8	5	4	7		
Fenntartható termelés	9	5	16	4	13	
Politikai és gazdasági struktúrák	1	0	11	10	11	8

Magyarázat: Annál sötétebb kék színnel van jelölve egy cella, minél gyakrabban volt együtt említve két kategória. A színskála 0-tól 25-ig halad, 5 egységenként szint váltva. A táblázatban szürke színnel vannak feltüntetve a duplán szereplő cellák.

A helyi vállalkozók és civil társadalmi vezetők interjúi alapján látszik, hogy a tudással kapcsolatos kihívásokat nem tartják igazán releváns problémának. Annál inkább hangsúlyos, hogy a rossz infrastruktúra és a technológiai beruházások nehézségei kihatással vannak a termékek előállítására és piaci értékesítésére. A kisipar számára egyes alapanyagok elérhetetlenek; az ipari tevékenységhez szükséges alapvető közszolgáltatások – áram, hulladékkezelés stb. – hiányoznak, jelentős környezeti problémákat okozva; a technológiai beruházások és a szállítás a helyi vállalkozók számára túl költségesek; a fizikai elszigeteltség miatt az értékláncba beépülő nyereszkesítő közvetítők sokszor az egyetlen értékesítési opciót jelentik a termelő számára. Egyes termékek még annyira kevésbé ismertek, hogy az alacsony termelési volumen és a vállalkozók kis száma miatt nincsenek kialakult értékesítési láncok.

Úgy a szakértői, mint a helyi interjúk esetében a fenntartható termelés és az érdekelt bevonása között közepesen szoros a kapcsolat (13-as kapcsolódási értékkel). A kapcsolódás mögött húzódó témák is szinte teljesen megegyeznek a két interjú-sorozatban. Például: túl hosszúak az értékláncok és a közvetítő nyereszkesítők lefölozik a hasznot. Mindkét csoport aláhúzta, hogy a helyi szereplők koordinált együttműködésére és feladatmegosztására – többek között termelői szövetkezetekre – lenne szükség hatékonyabb, magasabb hozzáadott

értéket előállító értékláncok létrehozásához, ez azonban sokszor nem jön létre a túlzott versenyszellem vagy a tudásdeficit miatt. A kevésbé környezettudatos fogyasztók nem ismerik sem a biodiverzitás termékeit, sem az alapanyagul szolgáló növényeket, ezért a vállalkozók termékei számára alig vannak piacok. Ugyanakkor a kisvállalkozók hangsúlyozták, hogy túl drága számukra a termékeik hirdetése. A termelők átállása fenntarthatóbb termelési gyakorlatokra rendkívül nehéz a berögződött kulturális minták miatt: ezt a problémát is egyformán érzékelik az országos szinten dolgozó szakértők és a helyi szereplők. Az egyik helyi vállalkozó ennek kapcsán megjegyzi, hogy a régióban még mindig jelentős területeket elfoglaló és erdőirtást előidéző illegális kokaültetvények esetében nem feltétlenül a „könnyű pénz” játszik szerepet, hanem más tényezők, mint pl., hogy gyorsan és egy év során számos alkalommal hoz bevételt. A bioökonómia lassabban térül meg, de hosszabb távon megéri.

A politikai és gazdasági struktúrák ezekben az interjúkban a szakértői interjúknál fajsúlyosabban jelennek meg. Az állam szolgáltatásainak teljes hiánya és a gazdasági informalitás miatt a távoli régiók lakosságának nincsenek kielégítve a legalapvetőbb szükségletei, a nyersanyagkitermelő modell miatt „természetes adottsággá” vált e területek elmaradottsága. A lakosság a hosszú ideig tartó fegyveres konfliktus, reménytelenség és a strukturális korrupció miatt egyáltalán nem hisz egy új gazdasági modell ígéretében.

4.3. Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében

4.3.1. Igazságos tudásteremtés és átadás

4.3.1.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

A bioökonómiai kihívásokat tárgyaló fejezetben már szót ejtettem az eltérő logikájú tudásformák közötti interkulturális párbeszéd nehézségeiről. Az őshonos és a tudományos tudás közötti szinergia, amelyből a helyi körülményekre szabott technológiai csomagok hivatottak létrejönni, számos akadályba ütközik.

Az első akadály a tudásrendszerek közötti kommunikáció és az ehhez szükséges intézményesített mechanizmusok szinte teljes hiánya, amelyről gyakorlatilag az összes

megkérdezett szakértő beszámolt. A döntéshozók és a szakemberek jelenleg nem helyezik az őshonos tudást az őt megillető helyre. A konvencionális, biológiaiilag nem sokféle agrárerdészeti nem alkothat hidat az őshonos tudással, mert nem veszi figyelembe az ökoszisztéma-szinten zajló kölcsönhatásokat [AF3].

Az őshonos tudásformák hátrányból indulnak a nyugati típusú tudománnyal szemben, mivel utóbbinak többnyire az a szerepe, hogy megerősítse, érvényesítse az előbbieket. Emiatt eleve nem lehetséges az egyenrangú párbeszéd [AF14]. Egyes szakértők a párbeszédről öntudatlanul is a tudományt priorizáló megvilágításban beszéltek. Elsősorban jelentős terepi tapasztalattal rendelkező szakértők említettek eseteket, amikor az egyes esetekben az őshonos tudás igazított ki egy tudományos kísérletet.

A megkérdezett helyi gazdálkodók [P1, P2, P3] is kitértek arra a problémára, hogy a kívülről érkező szakértők nem mutatnak elég tiszteletet és figyelmet a komplex amazóniai környezeti viszonyokat jól ismerő őshonos tudásformák irányába, amely számos elkerülhető hibához vezet. A téma szoros összefüggésben áll egy már említett problémával, a tudományos tudás centralizált jellegével: a nagyobb egyetemek és laboratóriumok a nagyvárosokban találhatók. A szakemberek így tájidegen modelleket másolnak és helyi szinten nem valósulnak meg a bioökonómia és az agrárerdészeti fejlesztését lehetővé tévő kutatások. Ezekbe beleértendő az agrárerdészethez kötődő társadalmi-kulturális kutatások is – ilyenek ma szinte egyáltalán nincsenek.

Az őshonos kollektív tudás védelme és méltányos anyagi elismerése kapcsán számos probléma felmerül [AF14]. Bizonyos, nagyobb törzsek három ország határvidékén élnek számos szervezettel (lásd pl. ticuna törzs szétszórva Brazília, Kolumbia és Peru között). Egy konkrét gyakorlat formális szabadalmaztatása felveti a kérdést, hogy pl. egy szervezeté lesze a szabadalom, vagy egy egész népre vonatkozik. Számos esetben több indán nép is használja és nem lehet megállapítani, ki a jogbirtokos, egyáltalán, hogy melyik törzsnek a beleegyezését kell megszerezni a használatra. A tudásért fizetett nagy összegek megjelenése egy tradicionális népnél jelentős kulturális változásokat is előidézhethet.

A gyógyszeripar az egyik legígéretesebb felhasználási terület. Azonban az egyik interjúalany felhívta a figyelmet az amazóniai aktív növényi hatóanyagokból történő gyógyszeripari

fejlesztések tökeigényességére és arra, hogy ez kihatással lehet a méltányos tudáscsere kérdésére:

„Azonosítanak egy növényt, amelyet egy indián közösség használ hagyományos orvoslásra. A laboratórium megkezdte a kutatásokat, hogy lássa, lehet-e belőle gyógyszert fejleszteni. Én annak idején nézegettem, mennyit kell egy vállalatnak befektetnie ahhoz, hogy ebből a növényből egy gyógyszer legyen, és az összeg 500 és ezermillió dollár között mozgott. Így az egész értéket a laboratórium adja hozzá és a közösség, hát igen, valami neki is marad...”

[AF15]

A bioökonómiai átmenet kihívásairól szóló fejezetben olvashattuk, hogy az őshonos tudás terméké válása vitákat vált ki, a legfontosabb ellentmondás az őshonos tudás védelme és a bioökonómiai fejlesztések meggyorsítása között van. Az őshonos tudás megosztásának egyik köztudott akadály a indiánok jogos bizalmatlansága. A nyersanyag-kitermeléssel kapcsolatos rossz történelmi tapasztalatok, az erdőre nehezedő különféle gazdasági nyomások, a bioökonómia fogalmi ellentmondásai, és a precíz szakpolitikai irány hiánya nem erősítik a bioökonómiai perspektíva hitelességét.

A fiatalok városokba vándorlása, az oktatási rendszer jellege és a modern nyugati kultúra hatásai miatt az őshonos tudás eltűnése van. A legnagyobb veszteség az indián nyelvek fokozatos eltűnése, amelyekkel az univerzumot és a körülöttük található környezetet értelmezik [pl. AF9, AF14, AF19].

Különbözőek a modern világ és az őshonos kultúrák által támasztott kommunikációs elvárások. Kihívást jelent, hogy egy indián gyógyítóval vagy egy idős parasztemberrel történő kommunikáció szokásrendszere és időbeli dinamikája teljesen más, mint a hatékonyságra összpontosító, gyors tudományos kommunikációnak. Emellett a szóhasználat is teljesen más. Az idősebb indián generációnak a spanyol nyelv használata is nehézséget okoz [AF12, AF14]. Az eredményes dialógushoz a szakértőknek időigényes folyamatokra kell felkészülniük.

Az interjúalanyok összekötötték az egyes amazóniai régiókban tapasztalható éhség kérdését az ökoszisztémák erősen hiányos ismeretével. Részben az őshonos tudás eltűnése és a telepese kultúra, részben egyes ökoszisztémák leromlott állapota vezetett oda, hogy az élelmiszer-

ellátásban külső függések alakuljanak ki. A vidéki lakosok nem képesek megtermelni a saját ételmüket. A magas tápértékű termékeket előállító, őshonos fajokkal történő gazdálkodás előmozdítása ezért kulcskérdés.

Szakértői konszenzus van abban a tekintetben, hogy az ország az ambiciózus bioökonómiai tervekhez képest jelentős lemaradásban van az amazóniai biodiverzitás és erdészeti/agrárerdészeti alkalmazásának kutatásában, valamint a termékfejlesztés lehetőségeinek felmérésében. Ráadásul az egyértelmű szakpolitika hiánya megnyilvánul abban, hogy a kutatásoknak sincs világos iránya. Az erdészeti és agrárerdészeti szektort segítő kutatások nem elégségesek a helyi ökoszisztémákra épülő agrárerdészeti rendszerek felfuttatására:

„Kolumbia szinte semennyit sem fektetett be az erdőgazdálkodás és az agrárerdészet kutatásába. (...) A kolumbiai Amazóniában több mint 9000 erdei növényfaj található, és eddig csak közepes alapossággal vizsgáltak 15-öt. Ez semmi.” [AF12]

„Nem ismerjük a biológiai sokféleséget, és amit nem ismerünk, arra nem vigyázunk.” [AF3]

„Én legeltetési rendszerekben használható őshonos fafajokkal dolgozok. Csak ebben a szegmensben felbecsülhetetlen mennyiségű, teljesen ismeretlen faj van.” [AF2]

„Persze, hogy Kolumbiában a biodiverzitásban hatalmas kutatási potenciál van, mert ami eddig megvalósult, az, ha nem is nulla, de nagyon kevés. Úgyhogy annyi nemzetközi forrást lehet bevonni, amennyit csak el bírsz képzelni, de nincsenek tiszta elképzelések arról, mit kellene csinálni az Amazonas-vidéken.” [AF2]

Az amazóniai térségben eddig megvalósított agrárerdészeti projekteknek nem volt megfelelő után követése és kiértékelése, ezért nem állnak rendelkezésre a tanulságok [AF15]. Ugyanakkor a kutatások eredményei, a finanszírozással, a szakmai tanácsadással vagy a részvételi folyamatokkal kapcsolatos információk elérhetetlenek a szélesebb közösség számára, azaz nem működik megfelelően a tudás egyenlő eloszlása [AF1].

A politikai döntéshozók nem veszik figyelembe a tudományos eredményeket és ajánlásokat. Kolumbiában a tudományos élet befolyása a politikai döntésekre elenyésző [AF3].

Nem áll rendelkezésre elegendő és megfelelően képzett szakember. Úgy szakértői, mint gazdálkodói oldalról nagyon sok kritikát kapott a témában érdekelt szakemberek nem megfelelő képzése. Nagyobb részük agronómus vagy zootechnikus, nem ismerik eléggé az amazóniai ökoszisztémákat. Bár már léteznek agrárerdészeti mérnöki képzések, ezek inkább a meglévő modellek helyi kritérium nélküli másolására és alapvető mérések elvégzésére koncentrálnak. Nem képzik a diákokat arra, hogy a helyi biodiverzitásra, a közösségek tudására és az ezekből fakadó lehetőségekre építsenek. Egy szakértő [AF10] javasolta az erdő-komponens, a multidiszciplináris bioökonómia-megközelítések és hatékonyabb kommunikáció erőteljesebb bevonását a képzésekbe.

4.3.1.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

A nyugat-amazóniai erdőségek nagy része „agrárerdészeti táj”, amelyet évezredekken át formáltak az indián népek, pl. egyes, számukra hasznos fajok a természetesnél nagyobb sűrűségben fordulnak elő bizonyos területeken [AF15, AF19]. Az indián népek által lakott területek és a jól konzervált erdők az Amazonas-medence nagy részén egybeesnek az olyan, jól működő őshonos gyakorlatok miatt, mint amilyen a chagra [AF13, AF14, AF15]. Egyes számítások szerint az indián chagrák akár 240 ezer hektárt is elfoglalhatnak a kolumbiai Amazóniából, folyamatosan rotálódnak és pozitív hatással vannak az erdők állapotára [AF14]. Ezek szerint történelmi bizonyíték van rá, hogy lehetséges irányított, hatékony, aktív erdőrestaurációt véghez vinni.

Az agrárerdészet egy olyan kutatási téma, amely képes összekapcsolni, összehangolni különböző tudásrendszereket az Amazonas-medence kapcsán, mivel a kolumbiai őshonos tudás alapvető komponense és rangos kutatóintézetek figyelmének a homlokterében van évtizedek óta [AF1, AF5, AF15]. Az egyik agrárerdészeti szakértő kiemelte, hogy a dialógus már csak azért is lényeges, mert az őshonos népek tartanak az erdők túlzott kizsákmányolásától és gyakran elmondják, hogy elképzeléseik a bioökonómiáról nem feltétlenül egyeznek a kívülről jövő fogalommal [AF13].

A terepen megismert agrárerdészeti gazdálkodók mindannyian használják az indián tudást. Együttal az összes megkérdezett szakértő elismerte az őshonos tudás érvényességét és a

tudásrendszerek közötti dialógus elégtelenségét. Elkülöníthető két csoport: akik az indián tudás jelentőségéről általános jelleggel beszéltek, és akik konkrét tapasztalatokon keresztül tudták megvilágítani az őshonos ismeretek alkalmazásának gyakorlati formáit (pl. az évszakok és a természet ciklusainak pontos ismerete, valamint azok tiszteletben tartása; a növényfajok kiválasztásával egyes állatok vonzása vadászathoz vagy távol tartása az ültetvényektől; az állatok mozgásának és táplálkozási szokásainak ismerete; a talaj kiválasztása különféle célokra és a talajjavítás legjobb gyakorlatai; a halak ízének befolyásolása a folyóparti vegetáció kiválasztásával; specifikus növénytársítások különféle célokra – pl. méztermelésre; természetes légkondicionálásra alkalmas építészeti megoldások, alkalmi kunyhók azonnali építése stb.). Az egyik interjúalany hangsúlyozta az indián ismeretek tudásrendszer jellegét abban az értelemben, hogy az esőerdőt átfogó, felbecsülhetetlen értékű, minden részletre kiterjedő és ezek között az összefüggéseket értő tudásról van szó [AF14].

Korábban említettük, hogy kultúra és tudás tekintetében elkülönülnek az őshonos tudással rendelkező etnikai csoportok és a tőlük tanuló „telepesek”, valamint a gyarmatosító andoki parasztság kultúráját megtestesítő vidéki közösségek. Az indián népesség a teljes népesség mindössze kb. 10%-át adja a térségben. Számos helyi földműves, paraszt és halász évtizedek óta kapcsolatban áll ezekkel az indián közösségekkel és felismerve a kívülről behozott módszerek mérsékelt hatékonyságát az amazóniai környezetben, elleste azok földhasználati technikáit. Egyes gazdálkodók így hidat képeznek a különféle kultúrák és fejlődési elképzelések között [AF3, AF5, AF13]. Közöttük többen is a gyümölcsökre specializálódtak, amelyek már most is ígéretes termékei a bioökonómiai piacoknak [AF9, AF11].

A modern agrárerdészetet egyes szakértők régi, mások teljesen újszerű gyakorlatnak tekintik. Annyiban régi, hogy Kolumbia amazóniai területein a nyolcvanas évektől kezdve kutatják és alternatívának tekintik, és annyiban új, hogy tömeges meghonosításában még nem értek el áttörést. Egyes intézetek, mint pl. a SINCHI, a kilencvenes évek eleje óta kutatják az Amazonas-térségben működő agrárerdészeti rendszereket.

A szakértők mindazonáltal elismerik az agrárerdészeti kutatások elégtelenségét és főleg a már kipróbált – pl. fás legelős rendszerekben alkalmazott – technikák korlátozott gyakorlati alkalmazását a gazdálkodók között. Ennek okai között van a domináns fejlődési modell ereje és egy olyan politikai stratégia hiánya, amely ezt a termelési rendszert egy integrált

vidékfejlesztési modellbe illesztette volna, tekintetbe véve az összes habilitáló tényezőt – pl. utak, feldolgozási kapacitások, vállalatok, értéklánc, innováció stb. [AF6, AF7]. Mindez aláhúzza, hogy az agrárerdészet fejlesztése nem korlátozódhat a gazdálkodási gyakorlatokra, hanem azt egy soktényezős bioökonómiai fejlesztési stratégia részeként kell véghez vinni. Hasznosításába pl. be kell vonni az ökoturizmust is.

Több szakértő is aláhúzta, hogy a biodiverzitás csak akkor válik egy valós gazdasági kitörési ponttá, ha egyrészt alaposan megismerjük azt, másrészt, ha azt képesek vagyunk a kutatások révén innovatív módon, az ökoszisztéma-folyamatokat figyelembe véve az agrárerdészeti rendszerekbe integrálni [AF1, AF2, AF3, AF8, AF19]. Ennek érdekében számos kérdést meg kell válaszolnunk a növények tulajdonságaival ill. viselkedésével, de felhasználási módjaival kapcsolatban is. Ebben segítségünkre lehet maga a természet, pl. a tipikus növénytársulások, vagy az amazóniai állatvilág (pl. majmok) fogyasztási szokásainak megfigyelése és értelmezése [AF3, AF9]. A különféle ipari felhasználási és agroökológiai lehetőségek miatt fontos lenne, hogy a kutatások foglalkozzanak ne csak a biológiai sokféleséggel, hanem a növények kémiai összetételével is [AF3].

A bioökonómia nemzetközi és kolumbiai irodalma hangsúlyozza a transzdiszciplináris oktatási és kutatási megközelítések fontosságát, mivel a téma több szakmai terület és tudásforma metszéspontjában található (Lask et al., 2018; Pfau et al., 2014). Az agrárerdészet esetében hasonló a helyzet (Buttoud et al., 2013; Parker & Burch, 1992). Az amazonasi agrárerdészet kapcsán felmerült, hogy a mezőgazdasági és erdészeti felsőoktatási szakképzések adott elméleti modelleket tanítanak meg egy adott képzés perspektívájából, és a helyi komplex ökoszisztémák és a hozzájuk kötődő tudásrendszerek megoldhatatlan kihívások elé állítják az így képzett szakembereket. Az egyes szektorok sokféle bioökonómiai lehetőségeihez alkalmazkodó gazdálkodási rendszerek meghonosításához transzdiszciplináris képzésben részesülő szakemberek kellenek [AF1, AF9, AF10]. Elengedhetetlen az eltűnőben lévő őshonos tudás dokumentációja [AF1, AF12, AF15, AF19], amellyel egyes szervezetek évtizedek óta foglalkoznak.¹⁹ A vidéken folytatott kutatások esetében fontos gyakorlat az információ-visszacsatolás a helyi közösségek felé,

¹⁹ AF15 megemlítette a Tropenbos nemzetközi szervezet kiemelkedő munkáját az indián tudás megőrzése és rendszerezése terén.

mivel a csak máshol ismertetett eredmények nem hoznak fejlődési lehetőséget a régióknak, amelynek a problémáit elemzik.

4.3.2. Finanszírozás

4.3.2.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

A mezőgazdaság állami finanszírozása a nagy termelékenységű monokultúráknak és a nem fenntartható szarvasmarha-tenyésztésnek kedvez, inkább a mennyiséget, mint a minőséget szem előtt tartva [AF10]. Mivel nincs specifikus szakpolitika, az agrárerdészet számára nem állnak rendelkezésre banki hitelek sem [AF5, 9, 10, 11, 17, 18]. A bankok az agrárerdészet lényegét képező kockázat-diverzifikációja ellenére csak a nagyüzemi monokultúras gazdálkodás magas termelékenységében látnak fantáziát. Az ökoszisztéma-szolgáltatásokat végképp nem veszik figyelembe ebben az értelemben.

Az uralkodó pénzügyi felfogás szerint egy bankkölcsön kiértékelésénél kisebb értéket képvisel egy olyan föld, amin még van erdő. Ugyanez a helyzet a föld adás-vételénél is: Kolumbiában az erdőmentes telkek jelentősen magasabb áron értékesíthetőek. A termelői átállást rendkívüli mértékben hátráltatja az agrárerdészet csekély finanszírozása.

A biológiailag sokféle termelési rendszereknek és az ezeket alkalmazó gazdálkodóknak nagyobb támogatásra, valódi ösztönzőkre lenne szükségük, hosszú távra kidolgozott agrárerdészeti szakpolitikával [AF4, 5, 11, 17, 18].

A megkérdezett szakértők szerint az agrárerdészet által biztosított ökoszisztéma-szolgáltatásokért jelenleg senki sem fizet a gazdálkodóknak. A piac sem ismeri el és nem értékeli ezeket.²⁰

²⁰ Ez változhat régiótól és egyéb kereskedelmi körülményektől függően. Azonban még ha a felvásárló vállalat magasabb árat is tud kérni az ilyen termékért a piacon, ez nem feltétlenül tükröződik a termelőnek kifizetett összegben. A kakaó-termelők jelenleg elsősorban kiegészítő, az agrárerdészeti rendszerekben előállított különböző növekedési ciklusú termények eladásával és az ökoszisztéma-szolgáltatásokért járó – egyelőre bizonytalan és szabályozatlan – plusz kifizetésekkel tudnának megfelelő bevételhez jutni. Az agrárerdészeti rendszerekben termesztett kakaó terméshozama ugyanakkor a kutatások szerint jelentősen magasabb a monokultúrásnál (Estupiñán et al., 2024).

„Manapság ugyanannyit fizetnek a monokultúrából származó, mint az agrárerdészetből származó kakaóért” [AF11].

„Lehet egy agrárerdészeti rendszerem kakaóval. Egyben élőhely a madárfajoknak is. Ki fizeti ki nekem ezért a megkülönböztetett árat a kakaóért? Nincs ilyesmi.” [AF9]

A nemzetközi kooperációs ügynökségekkel dolgozó szakértők szerint a nemzetközi fejlesztési együttműködés projektjei egyrészt túl rövidek a tartós eredményekhez, másrészt nem mozdítják elő a vállalkozások fenntarthatóságát és azok külső forrásoktól való függéséhez vezetnek. Számos esetben megfinanszíroznak egy-egy infrastrukturális fejlesztést, amely azonban az egyéb habilitáló tényezők figyelembevétele nélkül, egyszeri befektetésként kihasználatlan marad. Ezért a projektek finanszírozásában is alkalmazni kell egy integrált megközelítést, amely egy egyszeri támogatás helyett hosszú távon fenntartható üzleti modelleket hoz létre tartós képesség-fejlesztéssel, működő értéklánccal, piaci kapcsolódással stb. A projektek emellett az egymás közti koordináció hiányában nem képesek elérni tartós strukturális változásokat. A hasonló célokat kitűző, de különböző módszerrel dolgozó fejlesztési projektek inkább összezavarják a gazdálkodókat [AF1, AF8, AF10, AF11, AF12, AF13, AF16].

Egy amazonasi kisgazdálkodónak nincs meg a szükséges elméleti és technikai tudása ahhoz, hogy a nemzetközi fejlesztési kooperáció pályázatain részt vegyen. Értékes őshonos tudással rendelkező gazdálkodók hozzáférését blokkolja a nemzetközi forrásokhoz a nyugati fejlesztési szakzsargonral megfogalmazott rendkívül komplex feltételrendszer [AF12, P2].

Az állami kezdeményezések az előbbiekhöz hasonló kritikákat kaptak. A nem integrált megközelítésű, technológiai csomagok, megfelelő szakmai tanácsadás és után követés nélkül létrehozott agrárerdészeti projektek nem életképesek [AF16, AF17].

Tehát a hosszú távú, stratégiai finanszírozás szükségessége úgy az állam, mint a nemzetközi fejlesztési együttműködés részéről a bioökonómiai átállás kihívásai között és ezekben az interjúkban is megjelent.

A fejlesztési projektek hosszúságával kapcsolatos válaszok annyiban ellentmondásosak, hogy a hosszabb finanszírozás éppen a gazdálkodók külső forrástól való függését alapozhatja meg. Ám a maximum 2-3 éves projekteknél valóban megkérdőjelezhető, hogy képesek-e valódi hatást elérni egy olyan folyamatban, amely hosszú távon gazdálkodói kultúraváltást és intenzív szakmai tanácsadást feltételez.

Több AGROSAVIA-szakértő is részletesen foglalkozik azzal, hogy a kiskgazdálkodók magas költségei mennyire rontják az agrárerdészet esélyeit. A körkörös gazdaság fejlődésére pl. negatív hatással van, hogy a hasznos hulladékok szállítása rendkívül költséges a kiskgazdálkodók számára. Ezért a feldolgozással kapcsolatos stratégiákat is a gazdálkodások méretéhez kell hozzáilleszteni. A fakitermelés ökológiailag fenntartható kitermelését lehetővé tevő technológiák (mint a fa kiemelése kábelek segítségével, a talaj és az aljnövényzet pusztítása nélkül) túl drágák a kistermelői közösségeknek. Ilyesmit csak a tőkeerős nagyvállalatok engedhetnek meg maguknak [AF15].

4.3.2.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

A finanszírozás tekintetében az agrárerdészeti szakértők egy része kiemelte, hogy a biológiailag sokféle gazdálkodási rendszerek csökkentik a termelői függőséget, diverzifikálják a kockázatokat, egész évben kiegyensúlyozott bevételi forrásokat biztosít a közösségeknek, amennyiben rendelkezésre állnak a piacok. A megfelelően kiválasztott őshonos fajokkal jelentős termelékenységet lehet elérni alacsony befektetéssel, ez pedig igaz a fás legelős tenyésztői rendszerekre is [AF1, AF2, AF8, AF13]. Ezért elsősorban a kiskgazdálkodóknak jelent ez egy nagyon jó opciót, mivel ökológiailag fenntartható módon tudják minimum az élelmezés-biztonságot elérni [AF11].

Nemzetközi értelemben fontos finanszírozási forrássá válhatnak Kolumbiában az ún. adósságcsere programok, amelyek keretében az ország adósságának egy részét vagy egészét eltörölhetik, hogy cserébe ezeket a forrásokat fenntarthatósági programokba fektesse be.

A privát nagytőke agrárerdészeti finanszírozását több szakértő is támogatta, azonban hangsúlyozta a vállalati szféra és a közösségek közötti dialógusból létrejövő fenntarthatósági paktumok fontosságát [AF13, AF18]. Az egyik szakértő szerint a régió bonyolult környezeti adottságai és infrastrukturális lemaradása miatt egyáltalán nem vonzó a nagytőke számára

[AF5], míg egy másik [AF4] szerint a szektorra jellemző profitéhség ütközik a fenntartható gazdálkodás prioritásaival.

4.3.3. Infrastruktúra és technológia

4.3.3.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

Magához az agrárerdészethez, mint földhasználati módhoz egyes szakértők szerint elsősorban inkább ökológiai infrastruktúrára van szükség, mint fizikai infrastruktúrára [AF11, AF19]. Szélesebb perspektívából nézve azonban kérdéses, hogyan tudnak a kistermelők is jelentősebb hozzáadott értékkel dolgozni vagy bekapcsolódni az értékláncba.

Úgy technológiai és ipari értelemben, mint a kutatói kapacitások tekintetében hatalmas területi különbségek vannak az egyes megyék között. Az amazonasi bioökonómiai kutatás és nyersanyag-feldolgozás infrastrukturális szükségletei tekintetében óriási, tőkeigényes kapacitások kialakítását feltételezi, amelyek még el sem kezdődtek. Jellemző, hogy – helyi laboratóriumok hiányában – az amazóniai egyetemeken dolgozó kutatóknak távoli laboratóriumokba kell elküldeniük a mintáikat. Egy fontos állami pozícióban dolgozó szakértő [AF17] megjegyezte, hogy számos ígéretes technológiát tudnának meghonosítani az amazóniai megyékben, azonban a helyben történő adaptálás és érvényesítés rendkívül költségigényes. Az ehhez szükséges források biztosításában a helyi politikai vezetők nem partnerek. Ez visszavezet az intézményrendszer hiányosságaihoz.

A kis-, közepes és nagygazdálkodóknak különféle technológiai megoldásokat kell nyújtani a termelés optimalizálásához. A munkaerő, a gépek, a tárolás és a szállítás magas költségei könnyen olyan helyzetet idézhetnek elő, hogy a gazdálkodás már nem éri meg a kis- vagy középtermelőnek. Amit megtehet egy nagygazdálkodó, azt nem teheti meg a kistermelő, neki egyszerűbb technológiai megoldásokat kell mutatni pl. feldolgozás tekintetében [AF2, AF18]. A szakértőket a kistermelők jövőjével kapcsolatban elsősorban az infrastrukturális fejlesztések hiánya miatti magas szállítási költségek aggasztják [AF2, AF3, AF8, AF14, AF15, AF16]. A feldolgozás esetében előnyben vannak azok a termelők (itt a tipikus példa a kakaó), akik a nagy felvásárló vállalatok, ipari központok közelében dolgoznak.

Míg más megyékben az egyes terményekre specializálódott gazdálkodók területileg jobban koncentrálódnak, az Amazonas-térségben az agrárerdész gazdálkodók egymástól túl nagy távolságokra vannak [AF16]. Amint elkezdenek piacra termelni, a gazdálkodóknak olyan mennyiségi, minőségi és logisztikai feltételeket kell teljesíteniük, amelyeket a jelenlegi útinfrastuktúra és távolságok mellett nem lehetséges.

„A tudományos ismeretek vagy a kutatási képességek korlátozottságán túlmenően az ilyen típusú bioökonómiai vállalkozások fejlesztését leginkább a lehetőségek hiánya és az infrastruktúra hiánya akadályozza.” [AF14]

Amennyiben a kistermelői szövetkezetek központi gyűjtőpontokon dolgozzák fel a nyersanyagot (pl. kakaót), rendkívül nagy kihívást jelent standardizálni a termelést és biztosítani a piac által megkövetelt egyenletes minőséget [AF4].

A komoly értékláncokban történő részvétel infrastrukturális fejlesztései egyrészt ökológiai károkat okoznak, másrészt ütközhetnek az indián földhasználati hagyományokkal, amelyek az évezredek során jól működtek. Egyelőre ennek a kérdésnek nincs megnyugtató megoldása.

Az indián közösségek fejlett technológiával való ellátása biztosíthatná az őshonos tudás közvetlen bioökonómiai alkalmazását és a tudománnyal való intézményes kapcsolódást [AF13, AF15]. Az indián népek szokták hangoztatni, hogy nem zárkoznak el a technológiák telepítésétől, ha azok nem formálják át jelentősen a tájat [AF13]. Kérdéses, hogy az indián tudásrendszerek erdőkről és fenntartható gazdasági gyakorlatokról alkotott elképzelése milyen technológiák alkalmazásával férne össze, egyáltalán érdemes-e ilyen típusú fejlesztésekben gondolkodni olyan területeken, ahol a fejlettség fokmérője a természettel való harmonikus viszony. Ezek a közösségek még primer erdőket konzerválnak és gazdaságuk nem a felhalmozásra, hanem az önfenntartásra épül. Maga az indián chagra történelmileg az önellátó gazdálkodás céljait szolgálta és az elméleti részben tárgyaltuk, kereskedelmi célú használata az őshonos tudás és a genetikai sokszínűség elvesztésével fenyeget.

Az internetes lefedettség az Amazonas-medence kolumbiai részein nagyon rossz, ami sokféleképpen hátráltatja a fenntartható gazdálkodási formák átvételét.

4.3.3.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

Az agrárerdészeti termékek bioökonómiai értékláncokhoz kapcsolódása, szállítása kapcsán ugyanakkor az ökoszisztémákra gyakorolt nyomást, a földrajzi és biológiai adottságokat és a gazdasági-társadalmi sajátosságokat is figyelembe vevő integrált megközelítések kaptak hangsúlyt az interjúkban [AF12, AF13, AF15]. Pl. a legnépesebb és aktív mezőgazdasággal rendelkező Andok hegyalja-vidéken létjogosult az útfejlesztés, de a távolabbi területeken már káros. Az ökológiai folyosók létesítése sűrűbben lakott részekben is rendkívül hasznos. Az infrastruktúra-tervezés intelligens megoldásai, pl. az állami fejlesztéseket megkívánó folyami közlekedés-fejlesztés vagy az alapanyag-feldolgozás különböző megoldásai pozitív hozadékok lehetnek az agrárerdészetnek. A kiegyensúlyozott infrastruktúra-tervezés kérdése kényes téma, hiszen ahogy az egyik szakértő (egykori környezetvédelmi miniszter) megjegyezte, olyan még nem fordult elő soha, hogy az utak létesítése az Amazonas-medencében ne járt volna intenzív erdőirtással.

Az integrált megközelítés megkívánja a különféle intézmények és szektorok együttműködését, hogy a területrendezést, az intézményi fejlesztési terveket, a helyi közösségek terveit, és az értékláncokat összhangba hozva építsenek közlekedési infrastruktúrát [AF6, AF10, AF13].

Számos szempont, pl. az amazonasi biodiverzitás kutatása alapján történő termékfejlesztés, a termés ciklusai, a közösségek gazdasági és kulturális szükségletei és az értékláncok tükrében kell kiválasztani a megfelelő feldolgozási technológiát. Tehát a technológiai innovációnak is illeszkednie kell az integrált agrárerdészeti fejlesztés koncepciójához [AF2, AF13 AF17]. Ahogy a társadalmilag fontos kutatások irányának megszabásában, úgy a technológia-transzfer esetében is fontos meghallgatni a gazdálkodó közösségek véleményét.

Számos szakértő említette, hogy a gazdálkodók számára digitális technológiák használata több szempontból hasznos lehet, pl. GPS-kartográfia, termelési hatékonyság növelése, internetes eladások stb.

Több szakértő szerint érdemes elgondolkodni a fenntartható erdőgazdálkodásban alkalmazott technológiák alkalmazásán az Amazonas-medence elsődleges erdeiben. Például

az ún. szálasos erdőgazdálkodás, amelyben hektáranként néhány vágásérett, idősebb fa kivágásával újítják meg a faállományt, lehetőséget adva a facsemeték nagy szénmegkötéssel járó növekedésének és egy gyorsan lezajló alkalmazkodási folyamatnak, pozitív ökológiai hatásokkal járna a térségben. A nagy értékű faanyag is fontos bioökonómiai termék, amelyet komolyabb bolygatás nélkül, a modern környezetvédelmi elveknek megfelelően lehet kitermelni [AF2, 6, 15]. Ennek kapcsán felmerül az a nehézség, hogy az ilyen típusú technológiák országos szintű meghonosításához egyáltalán nem áll rendelkezésre egy erdőszetre szakosodott hivatalos állami szervezet ill. intézet, mint azt az egyik bioökonómiai szakértő hangsúlyozta [BE8]. Fontos megjegyezni, hogy ez a fakitermelési technológiát a még álló erdők peremvidékein lehetne alkalmazni, míg a klasszikus agrárerdészet az Amazonas-medencében inkább a már leromlott földeken kívánatos földhasználati forma (lásd: (Ollinaho & Kröger, 2021; Science Panel for the Amazon, 2021)).

A kommunikáció kapcsán több szakértő [AF13, 17] megjegyezte, hogy a vidéki, közösségi rádiócsatornáknak fontos szerepet lehetne szánni az agrárerdészettel kapcsolatos kommunikációban, mivel a rádió a mai napig széles körben használt médium ezekben a térségekben. Ahová elér az – egyelőre meglehetősen rossz minőségű – internet, ott a chat-applikációkat már manapság is alkalmazzák közösségi erdő-monitoringra.

4.3.4. Intézményi keretrendszer

4.3.4.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

Amellett, hogy nincs országos agrárerdészeti szakpolitika, az egyéb adminisztratív, megyei, városi szinteken sincs prioritizálva az agrárerdészet a kolumbiai Amazóniában [AF8, AF17, AF18]. Ennek az egyik oka, hogy a döntéshozók sokszor még miniszteri szinten sincsenek tisztában az agrárerdészet fogalmával és önkormányzati szinten még nagyobbak a hiányosságok [AF2]. Ahogy nincs a területnek egyértelmű irányvonala, úgy az agrárerdészeti projektek is csak elszórtan valósulnak meg. A szabályozás az országban minden tekintetben a monokultúráknak kedvez [AF6, AF10].

Általános vélekedés, hogy az Agrárminisztérium és a Környezetvédelmi Minisztérium, valamint a hozzájuk tartozó országos intézményrendszer munkája nem koordinált, így a

mezőgazdasági termelés, a környezetvédelem és a társadalmi szempontok összehangolása nem történik meg.²¹ A Környezetvédelmi Minisztérium sokat tehetne szabályozási oldalról az erőforrások fenntartható használatának megkönnyítéséért, míg az Agrárminisztérium az agrárerdészeti értékláncok ösztönzéséért, mindezt egymással összehangoltan.

„A Környezetvédelmi Minisztérium az erdők konzervációját segíti elő, de elfeledkezik róla, hogy az erdők szélén gazdálkodó közösségek élnek és marhacsordáik az erdőt fenyegetik. Több kommunikációra van szükség az Agrárminisztériummal.” [AF18]

„A Környezetvédelmi Minisztérium a biodiverzitás használata kapcsán a „zöld üzletek” kifejezést használja, míg az Agrárminisztérium azt mondja: „amazonasi gyümölcsök”. (...) Mindkettő a maga saját szabályozásával. A gazdálkodó azt se tudja, merre induljon.” [AF10]

Az Amazonas-régióval foglalkozó, elsősorban állami kutatóintézeteket is számos kritika érte úgy kívülről, mint a saját szakértők részéről. A kritikák két fő tárgya a működés elégtelen finanszírozása, ami nem teszi lehetővé a térségben kívánatos kutatási feladatok minimális ellátását sem, a másik pedig az intézetek nem megfelelő működése. Mint ahogy az már a bioökonómiai átállás kapcsán felmerült, a különböző intézetek tevékenységei itt sem koordináltak, ezért egyrészt nincs közös, hozzáférhető tudásbázis, másrészt egyes kutatásokat duplán végeznek el. A koordináció hiányára különféle magyarázatok vannak, kezdve az „intézményi ego” elméletétől az egymástól eltérő intézményi szabályozásokig.

A vidékfejlesztés szempontjából hasznosabb lenne a technológia-fejlesztést és gyakorlati alkalmazást előtérbe helyező intézményi működés. Jelenleg klasszikus kutatóintézetként erősebb a fókusz a kutatói pályát előmozdító szempontokon, mint pl. a minél magasabb publikációs szám. Ugyanakkor tevékenységük nem specializált az egyes földrajzi régiók szükségleteire, a közösségekkel való együttműködésre. A valós szükségletekre választ adó alkalmazott kutatás és megfelelő technológiai megoldások hiánya hátráltatja úgy a

²¹ Az 1993-as Kolumbiai Általános Környezetvédelmi Törvény (1993 évi 99. törvény) a természeti erőforrások megőrzését az újonnan megteremtett Környezetvédelmi Minisztériumra bízta, míg a Mezőgazdasági és Halászati Fejlesztés Általános Törvénye (1993 évi 70. törvény) a kereskedelmi célú erdőgazdálkodást az Agrárminisztérium hatáskörébe helyezte. A kritikusok szerint ez az intézményi elrendezés ellentmondásos helyzetet teremt az erdőgazdálkodásban (G. A. Rodríguez, 2022).

gazdálkodói átállást, mint az azt segítő finanszírozást, mivel nem láthatóak a helyi szinten megbízható agrárerdészeti megoldások. A lelkesebb gazdálkodók hatékony állami támogatás hiányában nagyrészt saját tapasztalatból építkeznek.

Súlyos probléma, hogy az állami intézmények nem haladnak az őshonos fafajok regisztrációjával és az ehhez szükséges kutatásokkal és növény-leírásokkal (pl. fenológia, a magok helyes kezelése, ültetés stb.). Ezért az agrárerdészeti rendszerekben mindig csak kevés fajt ültetnek, és azok nagy része nem őshonos, így nem terem megfelelően [AF9, AF17]. Hasonlóképpen, az ún. „regionális környezetvédelmi társaságok”, amelyek kiadják a környezetvédelmi engedélyeket a „természeti erőforrások” felhasználására, nem dolgozták még ki azokat a gazdálkodási terveket/protokollokat az egyes fajokhoz, amelyek az agrárerdészeti tevékenységhez és a termékek értékesítéséhez szükségesek. A gazdálkodási protokollok hiányában az ágazat stagnál, mivel az agrárerdészeti termékek a megfelelő engedélyek hiányában hivatalosan nem léphetnek be az értékláncokba [AF8]. A bioökonómiai interjúkból ismert és a kozmetikai termékeket sújtó engedélyeztetési nehézségekről részletesen beszámolt az egyik agrárerdészeti szakértő is [AF8].

Általános vélemény, hogy a jelenlegi környezetvédelmi szabályozás büntetés-központú, azonban kevésbé könnyíti meg és támogatja a vidéki közösségeknek új alternatívák alkalmazását. A vállalkozások – főleg a kis és középvállalkozások – számára a fenntartható gazdálkodás megvalósításában és a termékfejlesztésben problémát jelentenek az állami szabályozás és bürokrácia által támasztott túlzott elvárások és akadályok [AF8, AF9, AF10, AF12, AF17].

„4 év alatt nulla üveg mézet adtunk el. Az ok: a méz kaptárból történő begyűjtéséhez szükséges engedélyek beszerzésének követelményei és folyamatai végeláthatatlanok.” [AF12]

E kritikákat egymással összekötve egy hiányosan finanszírozott rendszer rajzolódik ki, amelynek jelentősen nagyobb kapacitásokkal kellene rendelkeznie, hogy el tudja látni a kutatással, technológia-transzferrel, valamint a fenntarthatóbb gazdálkodási formák engedélyeztetésével kapcsolatos feladatait. Ezt kellene kiegészítenie a szakemberek megfelelő, az eddig elhangzott javaslatokkal összhangban történő képzésével, valamint szervezettebb, hatékonyabb intézményi működéssel.

Az ambiciózus állami erdőrestaurációs programok nem működhetnek az intézmények előzetes megerősítése, a támogató feltételek megteremtése nélkül [AF15].

4.3.4.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

A jelenlegi kormány agroökológiai fókusza lehetővé teszi, hogy az agrárerdészet válhasson a domináns vidéki földhasználatná, megállítva a fenntarthatatlan tradicionális mezőgazdaság határának további kitolását az erdők irányába [AF6]. Az egykori környezetvédelmi miniszter szerint ez az első ilyen alkalom a kolumbiai történelemben, azonban mindez egyelőre csak papíron létezik és a megvalósítás még várat magára. Minden olyan térségben, ahol volt gyarmatosítás és a külső emberi behatolás az erdőirtással megváltoztatta a tájat, mint pl. Guaviare, Caquetá, Putumayo, és Meta megyék jelentős földterületei, az agrárerdészetnek van létjogosultsága. Elméletileg a tudomány és a politikai döntéshozatal már megegyezésre jutottak abban a kérdésben, hogy bármilyen emberi beavatkozás alapjait az Amazonas-térségben a gazdasági és ökológiai szempontokat ötvöző – fontos ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtó – agrárerdészet kell, hogy adja, amely a gyakorlatban sokféle fajtársítást jelenthet [AF6]. Ez a kijelentés azonban ütközik azzal az általános szakértői meglátással, hogy a gyakorlatnak nincs még egy kidolgozott szakpolitikai iránya és elterjedése, adoptálása az Amazonas-térségben lassú.²²

Az agrárerdészet és az erdei termékekre épülő bioökonómia fejlesztése számos szakmai terület, valamint számos szakminisztérium (minimum: Agrárminisztérium, Környezetvédelmi Minisztérium, Lakásügyi Minisztérium, Kereskedelmi Minisztérium, Oktatási Minisztérium) együttes, koordinált munkáját kívánja meg. Az Amazonas-térség lepusztult területeinek agroökológiai módszerekkel történő restaurációja erősítheti a minisztériumok együttes munkáját a bioökonómia integrált fejlesztése érdekében, ahol az értéklánc első szakaszát a fenntartható termelés adja.

²² Az Agrárminisztérium 2024. december 12.-én publikálta az Agroökológiai Szakpolitika c. dokumentumot (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024), amely azonban nem tartalmaz semmilyen javaslatot az agrárerdészetre nézve. Maga a kifejezés csak marginálisan szerepel a fogalmak között, mint agroökológiai gyakorlat, valamint említés szintjén egy kis település helyi integrált vidékfejlesztési politikája kapcsán.

A civil szervezetek által megvalósított restaurációs és agrárerdészeti projektek is fontos szerepet játszhatnak a megfelelő intézményi koordináció kialakításában, amennyiben képesek széles szövetségeket létrehozni különféle intézményekkel és szektorokkal [AF12, 15, 16]. A projektek keretében létrejövő tudás és jó gyakorlatok megosztása publikációk révén hozzájárulhat a szorosabb kapcsolatokhoz és a hatékonyabb közös fellépéshez [AF12]. Ez a gyakorlat természetesen segíthet a tudásátadás és a társadalmi részvétel mechanizmusainak erősítésében is.

4.3.5. Érdekeltek bevonása

4.3.5.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

A kolumbiai vidékfejlesztés számára komoly dilemma a vidéki lakosság elöregedése, a fiatalság elvándorlása és a tradicionális tudásátadás megszakadása. A fiatalság számára a vidék nem kínál élhető alternatívát, ezért manapság nagy számban hagyja el ezeket a térségeket.

„Az apja értékesíti a terményt a piacon. A srác pedig továbbra is ugyanabban a ruhában, ugyanabban az ágyban, ugyanolyan körülmények között... Elhatalmasodik rajtuk a csüggedés. Tehát mit csinálnak? Egy jobb élet reményében elvándorolnak a városokba és soha többé nem térnek vissza.” [AF16]

„Nincs víz, nincs elektromos áram. Nincs kommunikáció, internet. Egy 17 éves elunja magát és elköltözik a városba.” [AF6]

Az agrárerdészeti alternatíva vonzóvá tételéhez a vidéki termelők képzése elsősorban a fiatalságra kellene, hogy fókuszáljon. A szakértők a gazdasági alternatívák hiánya mellett összekötötték ezt a kérdést a közszolgáltatások rossz minőségével is, hiszen a fiatalok számára egyre fontosabb az internet és a digitális technológiák alkalmazása. A technológia alkalmazása mellett elengedhetetlen, hogy a fiatalok ne szakadjanak el a szülőföldjüktől és megszerezzék a szükséges közvetlen helyi tapasztalatokat a család különböző generációi közti kommunikációval. A téma egyben kapcsolódási pont a tudásátadással is az agrárerdészeti oktatás szükségessége miatt:

„Minden, ami fákkal kapcsolatos, átível több generáción. Ezért nincs értelme csak felnőttekkel dolgozni, gyerekekkel és fiatalokkal is kell. Agrárerdészeti iskolákat kell csinálni a gyerekek számára, hogy a téma iskolai tananyaggá váljon minél hamarabb.” [AF19]

Bár nagy üzleti lehetőségek vannak a fenntartható faanyagkitermelésben, a magas minőségű faanyagot biztosító fajok ültetése nem mindig motiválja a gazdálkodót, mivel a vágásérett korig túl sok idő telik el [AF9]. Az agrárerdészeti rendszerek megkívánják, hogy a mezőgazdasági és az erdészeti komponens között meglegyen az egyensúly, azonban a gazdálkodók kevésbé foglalkoznak a fákkal [AF10]. Ez talán összefügg azzal, hogy a telepesei kultúrában az erdőnek csekély az értéke.

Az extenzív, környezetpusztító marhatenyésztésnek sok évtizedes kultúrája alakult ki a régióban. Az interjúkból explicit és implicit módon is kiderül, hogy a fás legelő marhatenyésztés meglehetősen tudásintenzív gazdálkodási forma. Az ökológiailag fenntartható marhatenyésztéssel kapcsolatban jelentősek a kutatási eredmények és a felhalmozott tudás, azonban a gyakorlatok gazdálkodói átvétele nehézkesen halad. Ennek több oka is van. Nem állnak megfelelő számban rendelkezésre azok a komplex agroökológiai és pedagógiai tudással rendelkező szakemberek, akik a rendszerek megtervezésében, megvalósításában és követésében a gazdálkodókat ellátnák tanácsokkal. Ugyanakkor magasak a megvalósítás költségei és bár a megtérülés nagyon gyors, a vidéki tenyésztők nincsenek hozzászokva a befektetéshez és a plusz erőfeszítésekhez, mivel a megszokott, extenzív tenyésztés rendkívül olcsó, egyszerű és alacsony munkaigényű. Egy komplex, biológiailag sokféle, – a talajtömörítést megelőző – rotációs és fás legeltetésű, megfelelő ivóvízzel és istállóval ellátott rendszer befektetést kíván meg tudásban, pénzben és munkában. Ehhez jelentős intézményi és szakértői támogatás lenne szükséges.

A szakértők hangsúlyozták, hogy az agrárerdészeti értékláncok még kezdetlegesek és sok intézményi támogatásra lenne szükségük. A termelői szövetkezés kultúrája általában gyenge a régióban [AF5, AF7, AF10]. Általános megerősítést nyert az interjúkban, hogy az erős értékláncokhoz elengedhetetlenek lennének az erős termelői szövetkezetek.

A háborús viszonyok és a nagy távolságok miatt csak egyes közvetítők jutnak be bizonyos zónákba és vásárolnak a kistermelőktől, miközben egyéb termékeket drágán eladnak nekik.²³ Ezzel függő helyzetbe hozzák, adósságba kényszerítik őket. A régió egyes részein az állam nemcsak az emberek biztonságát nem garantálja, de a kistermelők alapvető gazdasági jogait sem [AF10].

Két szakértő kifejtette [AF9, AF17], hogy a több évtizede kívülről hozott agrárerdészeti sémák és fajok amazonas-vidéki kudarca hosszabb távra elvette az emberek agrárerdészetbe vetett bizalmát. Ezt kellene most a helyi körülményekre szabott megoldásokkal helyrehozni.

A nemzetközi finanszírozással megvalósuló projekteken a helyi gazdálkodók sokszor csak azért vesznek részt, mert ez egyszeri támogatást jelent nekik [AF11, AF17]. A projekt megvalósít bizonyos, indikátorokban kifejezhető célokat, de az integrált megközelítés hiányában ezek hosszú távon nem hozzák meg a kívánt változásokat a földhasználatban [AF16]. Az adoptáció nehézségei valószínűleg összefüggenek a vidék előregedésével is.

4.3.5.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

Több szakértő a közösségek alapos feltérképezésére hívta fel a figyelmet (az etnikai összetétel és a kultúra pl. megyénként változó) és arra, hogy az állam vagy a nemzetközi fejlesztési ügynökségek ne előre megírt projekt-javaslatokkal érkezzenek vidékre [AF9, AF13, AF17]. Ez egy gyakori hiba, ahogy azt a helyi agrárerdészeti gazdálkodók is megerősítették. Az emberek részvételével kialakított projekteknek nagyobb az esélye a sikerre, és ebbe beleértendő az őshonos szokások és tudás elsajátítása, valamint az oktatási szükségletek helyi megismerése is. A hangsúlyt elsősorban a fiatalokra kellene helyezni. *„A kulturális átmenethez még az iskolai matekpéldákhoz is amazóniai gyümölcsök és állatok neveit kellene használni.”* [AF18]

²³ A szakirodalom is aláhúzza, hogy az infrastruktúra-hiány és a termelési pontok nehéz hozzáférhetősége túlzott mértékben megnöveli a közvetítők fontosságát és az ezzel járó költségeket az erdei termékek értékláncában (Castañeda, 2020).

A fiatalok agroökológiai képzését és generációk közötti kommunikációját sok szakértő tartotta fontosnak. Ezzel kapcsolatban évtizedeken keresztül jól bevált, másolható részvételi metodológiákat osztott meg az egyik interjúalany [AF19]. Bizonyos kutatásokban a kezdeti beszélgetések és instrukciók után a fiatalok maguk végzik el a terepi kutatást a növényvilágról oly módon, hogy az idősebb generációt is megkérdezik, folyamatosan bevonják és hasznosítják tudását. Pl. egy botanikus bevezetője után a közösség tagjai maguk képesek elkészíteni egy erdő faállományának leírását. Olyan kiadványok készülhetnek, amelyek egyaránt tartalmazzák fajok és ökológiai interakciók tudományos leírását és közösségi tudásanyagát. A projekteken résztvevő fiatalok a későbbiekben sem szakadtak el a témától, pl. sokan tudományos kutatóvá váltak.

Konkrét agrárerdészeti projektek keretében a birtokokon elkülönült erdőszigetekkel rendelkező, és azok ökológiai fontosságát megismerő szarvasmarha-tenyésztők agrárerdészeti beavatkozással ökológiai folyosókat létesítettek az egyes ilyen földek között [AF2, AF3, AF9, AF12, AF19]. Az erdei melléktermékek, pl. gyümölcsök termesztésére alkalmas fás átjárók a családi bevételek növelésén és diverzifikálásán túl előmozdítják a gazdálkodók szélesebb körű, gazdasági-ökológiai jellegű együttműködését.

Az agrárerdészeti, köztük a fás legelősz gazdálkodási formák feltételezik egy környezettudatos, agroökológiai értékrend elsajátítását, amely túlmutat az adott termény megtermelésén. Ez a gazdálkodói értékrend figyelembe veszi az ökoszisztéma-szolgáltatások fontosságát. Ezáltal nemcsak a minőségi termelékenységet is javítja, hanem az ökológiailag fenntartható földhasználatot és a biológiai erőforrások megőrzését is biztosítja [AF19].

„Nézd, az a helyzet, hogy te nemcsak húst termelsz, hanem vizet, oxigént, és madár-élőhelyeket hozol létre. A mindennapi rohanásban ez a tenyésztőnek eszébe sem jut.” [AF19]

„Képességeket kell kialakítani és megváltoztatni az Amazóniában élő társadalmi csoportok tájról alkotott felfogását.” [AF13]

„A legtöbb termelőben még mindig az az elképzelés, hogy a talaj egy inert anyag. (...) A talajt nem élő, dinamikus és összetett rendszerként értelmezik, ahol a termelőnek egy sor biológiai folyamatot kell mozgásba hoznia. Ez egyszerűsleges, mélyreható kulturális változás,

hogy a farmerek megértsék, (...) a tömörített talaj miért nem képes jó minőségű takarmányt termelni és jó súlygyarapodást elérni az állataiknál.” [AF19]

A gazdálkodók, ha külső kényszer nélkül megkapják a lehetőséget arra, hogy válasszanak különböző agrárerdészeti alternatívák közül, nagyobb bizalommal fordulnak az intézmények felé. A rendelkezésre álló erőforrások racionalizálásával így lehetőség nyílik a farmon megvalósuló gazdálkodás és a bioökonómiai értékláncok közös, részvételi tervezésére, a technológiai szükségletek felmérésére. Ha pl. szarvasmarha-tenyésztőkről van szó, sokkal valószínűbb, hogy ezen a vonalon elindulva sikeresebb stratégia meggyőzni őket az erdei legeltetés előnyeiről, mintha egy számukra teljesen új gazdálkodási módra szeretnénk őket áttéríteni. A FAO szakpolitikai javaslatcsomagja (Buttoud et al., 2013) is kitér arra, hogy az agrárerdészeti rendszerek telepítésénél a biológiai hatékonyságon túl kulcsfontosságú szempont a gazdasági megvalósíthatóság és a társadalmi elfogadottság. Utóbbival összefügg a különféle hasznos fajok megismerése és bevonása a gazdálkodásba, amely már a tudásátadástól függ.

Az agrárerdészet meghonosítása egy új kultúrát igényel, ehhez pedig a jó gyakorlatok folyamatos ismételése szükséges [AF12]. A szakértők, de különösen a Caquetá-megyében dolgozó helyi szakemberek között konszenzus van abban, hogy az agrárerdészeti jó példák, jó gyakorlatok tapasztalati úton történő bemutatása a legalkalmasabb a gazdálkodók meggyőzésére, hogy maguk is átvegyék ezeket. Akárcsak az értékteremtés és a gyors bevételek tekintetében, itt is jól működik a kokacserje analógiája:

„Ha megnézzük például a kokacserje esetét, miért működött és miért nőtt meg ekkorára? Mert valaki csinált egy kis ültetvényt, a szomszéd látta, hogy jól megy neki, és nem kell senkit megtanítani, mert kiképezték magukat, és a jelenség csak nőtt, majd eljutott oda, ahol ma tartunk. Tehát a kokacserje modellje nagyon is érvényes arra, amit itt szeretnénk csinálni. Azt gondolom, hogy ha ugyanezt a feladatot el akarjuk végezni, és jól kiválasztott helyszíneken olyan mintagazdálkodásokat alakítunk ki, ahol az emberek látják, hogy ez egy valós alternatíva, hidd el, maguktól csatlakoznak.” [AF9]

„Amennyiben közeli példákat látnak arra, hogy mi működik, lelkesebbé válnak, mert végül is, mint mindenki más, gazdaságosságot érnek el családi szinten.” [AF13]

„Egy előadás semmilyen hatást nem vált ki. A leghatékonyabbak a terepen bemutatott gyakorlatok, amelyeket utána a gazdálkodó a saját telkén meg tud valósítani és megosztani másokkal.” [AF1]

A termelői közösségek közötti szövetkezetek létrehozása növelné az esélyeiket a fejlettebb technológiákhoz való hozzáférésre, a közös terménybegyűjtésre, feldolgozásra, a szerepek koordinálására, és a közvetítők nélküli értékesítésre [AF7, AF10, AF13, AF15, AF18].²⁴

A nők agrárerdészetben betöltött szerepéről – amelyről néhány férfi kivételtől eltekintve a női interjúalanyok beszéltek – fontos megjegyezni, hogy az indán népeknél a nők kezelik a csemetekerteket, a chagrákat és a magbankot, amelyek a fennmaradás és az élelmezési biztonság zálogai. A sokszínű, őshonos genetikai sokszínűség megőrzéséért több évtizede folyik a küzdelem, melyben az indián nők főszerepet játszanak. Mindez hatalmas – többek között gyógyító – tudást feltételez, tehát a nők megfelelő elismerése és egyenlő feltételek melletti részvétele a tudásrendszerek közötti dialógusban elengedhetetlen annak folyamatos, sikeres lebonyolításához. Hasonlóan fontos szerepet töltenek be a generációk közötti tudásátadásban is.

4.3.6. Fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások

4.3.6.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

A gyarmatosítással együtt járó erdőirtás és monokultúras művelés nagy földterületeken megbontotta a természetes erdőben uralkodó egyensúlyt és ez negatív láncreakciókat indít be. A jól működő erdei ökoszisztémát elpusztítják, az ültetvényeken megjelennek a károkozók, gyorsan csökken a kezdeti termelékenység, elkezdenek növényvédőszereket alkalmazni, romlik a talaj minősége stb. Ezért a gazdálkodók tovább terjeszkednek és egyre

²⁴ A paraszti szövetkezetek létrehozását, működését és az államigazgatással való kapcsolatát a 2022-ben született 2219-es törvény szabályozza (Congreso de la República, 2022). A törvény megkülönböztet „paraszt szövetségeket” és „agrár szövetségeket”. Míg az első feladata elsősorban a kormánnyal való dialógus olyan nagy témákban, mint az agrárreform, finanszírozás vagy piacfejlesztés, a második pedig olyan kis vagy közepes méretű gazdálkodók érdekvédelmi és gazdaságfejlesztő szervezete, akik hasonló agrártevékenységet folytatnak.

nagyobb földeket vonnak be ebbe az ökológiailag káros művelésbe [AF18]. Elterjedtek a kívülről behozott, genetikailag módosított magok, csökken a genetikai sokszínűség, ugyanakkor számos őshonos faj eltűnőben van [AF2].

A szakértők foglalkoztak a helyi fajok genetikai szaporítóanyaga és a csemetekerteknek kérdésével is, mivel ezek elengedhetetlen feltételei az erdőrestauráció és az agrárerdészet fejlesztésének, egyes fajok megőrzésének. A helyi fajok magjaihoz és csemetéihez rendkívül nehéz hozzájutni, nincs elég amazóniai csemetekert [AF9, 13, 15, 17], főleg olyan, amely standard magas minőséget tud biztosítani.²⁵ Ez egyszerre termelési, tudományos és intézményi ill. szabályozási nehézség. A szakértők hangsúlyozzák az indián magkonzerváció fontosságát (pl. genetikai bank létrehozásával) és ez egyike azon területeknek, ahol az agronómiai és a hagyományos tudás szinergiát tudna létrehozni.

„Most nagyon divatos a helyi fajokról beszélni. Nagyon sok tudás hiányzik. Ez nem csak annyiból áll, hogy elmegyünk az erdőbe begyűjteni néhány magot. Egy dolog az, hogy valami ott van az erdőben, mást jelent áttenni egy csemetekertbe, és megint más, hogy a csemetekertből átkerüljön a földekre. Mindezt nagyon sokat kell még kutatni” [AF17]

„A fatelepítés egyik törvényi feltétele, hogy az elültetett magoknak hivatalos tanúsítvánnyal kell rendelkezniük. A kolumbiai Amazóniában ebben a pillanatban nincs egyetlen regisztrált csemete sem! El tudod ezt hinni? Még az amazóniai fajokról is alig van leltárunk!” [AF9]

²⁵ Castañeda (2020, p. 30) adatai szerint Putumayo tartomány összesen 50 db. csemetekertje közül 12-ben gondoztak facsemetéket, Guaviare-ban ez az arány 12-ből 4, Caquetában 13-ból nulla volt. Caquetá tartományról szóló ismereteim szerint a szerző 2020-as adatbázisa hiányos volt, azonban a számok nagyságrendileg jól mutatják az őshonos erdei fajokkal dolgozó csemetekertek ma is riasztó hiányát.



4. ábra: Évente 120 ezer csemete kinevelésére képes, házilag kialakított őshonos amazóniai csemetekert Florencia város közelében (Caquetá-megye)

Forrás: saját fotó

A bioökonómiai szakértői interjúkban is elhangzott, hogy nagyon nehéz megállapítani egy adott ökoszisztéma esetében a fenntartható kezelés követelményeit, de még komplikáltabb ezt egyensúlyba állítani a társadalmi elfogadottsággal és a megélhetési minimummal. Két szakértő szerint a komplex ember-természet viszony kontextusában és a felgyorsult klímaváltozás korszakában végképp fogalmunk sincs arról, hogy valójában adott helyzetben mely gyakorlat a fenntartható [AF3, AF6].

Az okozott ökológiai károk (erdőirtás, talajromlás, biodiverzitás drasztikus csökkenése, vízkészletek érintettsége, az elszaporodó károkozók miatti túlzott vegyszer-használat okozta környezetszennyezés stb.) és a nem diverzifikált kockázatok fontossága miatt elvetendőek a térségben a monokultúrás termelési formák. A legtöbb interjú kitér arra, hogy az irodában, „vonalzóval” megtervezett, geometrikus alakzatokban, néhány fajjal megvalósuló agrárerdészeti rendszerek nem képesek előmozdítani az Amazonas-medence komplex ökológiai kölcsönhatásait, így nem töltik be megfelelően a nekik szánt szerepet.

Az interjúk alapján bizonytalanság érzékelhető az agrárerdészet nagyléptékű térfoglalásának lehetséges következményeivel kapcsolatban. A célok meghatározzák a termelési módot. Míg

az egyszerű önfenntartásban és konzervációban érdekelt indián agrárerdészet természetesen a biológiailag sokféle művelést részesíti előnyben, a piaci értékesítésben és az ehhez szükséges magas termelékenységben érdekelt agrárerdészet az erdő gazdagságát természeti erőforrásnak tekinti. Ha az indián közösség elkezd piacra termelni, abban az esetben a termelékenység kerül előtérbe és csökkenhet a rendszer biodiverzitása [AF13, 18].

Az agrárerdészeti interjúkban is elhangzott (pl. AF3, 8, 9, 18), hogy a hazai biodiverzitás termékeinek nincsenek hazai piaci és ez jelentősen korlátozza az agrárerdészet lehetőségeit.²⁶ Az amazóniai fajok szinte teljesen ismeretlenek a nagyközönség előtt, ideértve a helyi lakosokat is.

„Bemész egy caquetái áruházba és ott találsz arazát, copoazút, coconát. Az emberek elmennek mellettük és felmarkolják az almát, a körtét, az ananászt, mert a többit nagyon furcsának találják, soha ki nem próbálták.” [AF18]

Az agrárerdészet egyelőre csak alapszinten, szigetszerűen működik pici helyi piacokkal, mivel nem állnak rendelkezésre az azt előmozdító tényezők. Jellegét nagyban fogja befolyásolni, hogy azt milyen bioökonómiai modellben képzelik el. Az egyik szakértő szerint kétséges, hogy az ilyen típusú kistermelői agrárerdészet egyáltalán összeegyeztethető-e a nagyszabású külpiaci elvárásokkal és fog-e jelentős anyagi áttörést hozni a gazdálkodók számára [AF17].

„Termeszthetsz pl. kakaót, citrusfélét, vaníliát, bármilyen típusú terményt a legjobb minőségben, de ha pl. nincs szállítás, nincsenek piacaid, nem tudsz kommunikálni a különböző szereplőkkel, az egész egy kudarc lesz.” [AF7]

„A külföld felé kacsintgatnak és nagyon kevesen beszélnek az alapvető megélhetést nyújtó élelmezésbiztonságról.” [AF17]

²⁶ Például a Corpocampo, Kolumbia legnagyobb acai-vállalata, amely összesen 5 ezer hektáron termeszt a pálmát és 3 megyében, 3 üzemből mintegy 5 millió tonna termést dolgoz fel évente, termelésének 98%-át exportra szánja (Castañeda, 2020).

A méretgazdaságossággal kapcsolatban az egyik szakértő szerint [AF18] kistermelői szinten (5-6 hektárig) megteremthető a családi ételmezés-biztonság, míg közepes termelői szinten már a piaci értékesítés mennyiségi és minőségi szempontjainak is meg kell felelni. A termelési volumentől függően ezen a szinten már szükséges a gépesítés, bizonyos külső munkaerő szerződtetése. Ha sikerül a piacokat biztosítani, az amazonasi termények esetében elképzelhető a nagy biodiverzitású agrárerdészet tájszinten is [AF10, AF18]. Pl. 100 hektáros nagybirtokokon, mint ahogy erre vannak is példák Brazíliában, vagy a kistermelők közötti szövetkezetek révén.

4.3.6.2. A bioökonómiát támogató legjobb agrárerdészeti gyakorlatok

Kolumbia biodiverzitása komoly gazdasági lehetőségeket hordoz magában, megőrzéséhez pedig szükség van fenntartható gazdálkodási rendszerekre, valamint új termékeket létrehozó értékláncokra. A legtöbb szakértő az ún. többcélú agrárerdészeti rendszerek²⁷ mellett teszi le a voksát.

Említettem az agrárerdészet integrált vidékfejlesztési modell keretében történő tervezését, ami az ökológiai fenntarthatóság szempontjából is elkerülhetetlen. Erre az egyik szakértő külön felhívta a figyelmet.

„Az agrárerdészet egyes tájakon segít, azonban teljeskörű alkalmazása környezeti károkat okozna. Fel kell tennünk magunknak a kérdést, hogy a Caquetá-megyében restaurációs potenciállal rendelkező 3 millió hektárnyi területből hány hektáron lenne optimális agrárerdészeti, ún. „produktív restaurációt” megvalósítani, és hány hektáron termelés nélküli erdei ökoszisztéma-restaurációt. Ezt a kérdést megválaszolva találhatjuk meg a jó egyensúlyt a társadalmi, környezeti és gazdasági szempontok között.” [AF12]

²⁷ Ezekben különféle faanyagok mellett az erdei melléktermékekből saját felhasználásra és piacra termelt élelmiszerek és különféle alapanyagok természetűek (rostok, gyanták, olajok, magok stb.), esetleg kiegészítve állattenyésztéssel. Az agrárerdészeti rendszerek fontos ökoszisztéma-szolgáltatásokat biztosítanak. Míg egyes, kereskedelmi is hasznos fák nőnek, más terményekkel biztosítható az élelem.

Az előbbiekkal összhangban az agrárerdészet tervezését érdemes lenne tájökológiai szempontok szerint megvalósítani: figyelembe véve a tájak térbeli mintázatait és az ott zajló ökológiai kölcsönhatásokat [AF5].

A többcélú alkalmazáson belül felmerült az agrárerdészet számos ismert, az Amazonas-medencében alkalmazható gyakorlata ill. technológiája, valamint a fák, egyéb ültetvények és haszonállatok különféle kombinációi. Az összes válaszban hangsúlyosan jelen volt az agrárerdészetet, mint komplex és alkalmazkodó társadalmi-ökológiai rendszert leíró szemlélet, amely az ökológiai, gazdasági és társadalmi szempontokat együttesen kezeli. Pl. szinte minden interjú elején elhangzott, hogy az eredményes agrárerdészet megfelelően lát el ökológiai és gazdasági funkciókat, ezért tervezésénél mindkettőt figyelembe kell venni. Rövidebben megfogalmazva szempont a lehető legnagyobb bevétel elérése a lehető legtöbb ökoszisztéma-szolgáltatás és legerősebb társadalmi elfogadottság mellett.

A szakértők túlnyomó többsége az agroökológiai megközelítéssel azonosul. Az erdei életközösségekben a fajok közötti kölcsönhatásoknak köszönhetően valósul meg egy dinamikus egyensúlyi állapot. Az ember alkotta agrárökoszisztémákban az agroökológiai elveit alkalmazva, az erdő biológiai mechanizmusait másolva, konzerváló biológiai védekezéssel, külső vegyszerek behozatala nélkül semlegesíthetők a kártevők (lásd az elméleti fejezetben: D’Amato et al., 2017; Levidow et al., 2013). Ez az indián chagrák működési mechanizmusa is, amelyhez elengedhetetlen az őshonos tudás megléte. A téma visszacsatolható a tudásteremtés kategóriájához, ugyanis az agrárökoszisztémákban az egyes komponensek közötti interakciók kulcsfontosságú kutatási területet képeznek. Az ily módon megtermelt élelem vagy alapanyag organikus jellege miatt hozzáadott értékkel rendelkezik, így a bioökonómiai értéklánc fontos alapelemévé válik.

Egyes szakértők [pl. AF2, AF6, AF9, AF12, AF17 és AF19] részletesebben foglalkoztak az eddig jelentős mértékű erdőirtásért felelős extenzív marhatenyésztést felváltandó fás legelő jellegű marhatenyésztéssel, amely az agrárerdészet egyik formája és tetszés szerint integrálhatja annak összes ismert komponensét. Tény, hogy a térségben már jelen van kb. 3 millió marha egy létező gazdasági funkcióval [AF2]. A marhatenyésztés jelenlegi formájában nem fenntartható és nem alkalmazkodik az amazonasi táj sajátosságaihoz. A fás legelő rendszerek széleskörű alkalmazásával az Amazonas-medencében lehetőség nyílik egy ökológiailag és gazdaságilag sokkal fenntarthatóbb marhatenyésztésre. Egyes,

nyilvánvaló ökológiai előnyökön túl (pl. erdős élőhelyek létrejötte az amazóniai biodiverzitás számára, szénmegkötés, talajmegőrzés stb.), számos módon hozzájárul a bioökonómiai értékláncokhoz, pl. termékdiverzifikációval, hatékonyabb természeti erőforrás-használattal (pl. nem extenzív földhasználat), etikusan előállított termékekkel, oktatási és kutatási tevékenységekkel. Az ilyen típusú félintenzív rendszerek a nagyobb törődés miatt sokkal egészségesebb állatokat eredményeznek, mint az extenzív marhatenyésztés. Egyes, magas tápanyagtartalmú őshonos fajok takarmánynövényként való használata lehetővé teszi az állatok hatékonyabb és költségkímélőbb táplálását [AF2].



5. ábra: Félintenzív, erdei legeltetési marhatartás Caquetá-megyében, El Doncello településhez közel.

A gazda [P3] kiemelte az állatoknak a fák által nappal nyújtott árnyék és az éjjeli menedék fontosságát. A házilag készített istállóban száraz cukornád-bagasz és rizshéj száraz fekhelyet biztosít az állatoknak, amelyek alkonyatkor maguktól bevonulnak. Forrás: saját fotó

Egy szakértő-gazdálkodó szerint a fás legelői rendszerekben gyakran megfigyelhető tendencia, hogy a gazdaságilag jövedelmező fafajokat helyezik előtérbe más tényezők figyelmen kívül hagyásával, ez pedig monokultúrák kialakulásához vezet. A biológiailag sokfélebb rendszerek ételt biztosítanak nemcsak a háziállatok, hanem számos vadon élő állat számára is, amelyek ezt visszaadják ökoszisztéma-szolgáltatások formájában, például

a magok szétszórásával. Pl. egyes gyümölcsök (pl. a papaya) vonzza a madarakat, amelyek segítenek a magok szétszórásában és új növényfajokat hoznak be. „*Olyan ez, mint az természetbe való befektetés, amely megtérül*” [AF9]. Ez a filozófia egybeesik azzal a kíváncsisággal, amelyet egy másik szakértő [AF19] hangsúlyozott a tudásátadás kapcsán.

Az őshonos növények alkalmazása egyértelműen előnyösebb, mint a kívülről behozott fajoké, amelyek nehezebben adaptálódnak az egyébként rendkívül komplex amazóniai környezeti feltételekhez. A szakértők nem vetik el teljesen egyes, kívülről hozott fajok használatát sem, ha azok alapvető élelmiszereket biztosítanak, de az alapvetően őshonos fajokra épülő agrárerdészetet javasolják. Az amazóniai eredetű kakaót, a régió egyik legtipikusabb agrárerdészeti termékét majdnem az összes megkérdezett szakértő elsősorban gazdasági potenciálja miatt tartja ígéretesnek hosszú távon, azonban elvetik a monokultúrás termesztést és hangsúlyozzák a diverzifikáció fontosságát. Az afrikai kakaó európai eladásainak csökkenése és a latin-amerikai, különösen kolumbiai kakaó iránti növekvő érdeklődés lehetőséget teremt az amazóniai kakaó számára [AF12].

Egy kakaóval foglalkozó szakértő [AF11] kétségbe vonta az agrárbiodiverzitás növelésének kíváncsiságát. Eszerint a produktív rendszerekben egyensúlyban kell lennie a sokszínűségnek és a „kezelhetőségnek”. A kakaóval kapcsolatos kutatások szerint azt igazolják, hogy a gazdálkodók csak néhány (általában három) fajjal tudnak egyszerre hatékonyan gazdálkodni. Az amazóniai gyümölcsfélék kapcsán több másik szakértő [AF7, AF18] is megjegyezte, hogy a trópusi esőerdő körülményei között bonyolult a kártevők távoltartása, azonban ők az agroökológiai tudásban látják a kiutat. Más interjúk szerint is – megfelelő növénytársításokkal – a természet spontán szabályozó mechanizmusai jelentenek a megoldást. A két pozíció közötti különbség oka elsősorban a megközelítés: míg az egyik a termelő rendszerek emberi kontrolljára helyezi a hangsúlyt, a másik az agroökológiai gondolkodás alapján az erdei ökoszisztémák dinamikus egyensúlya felől közelíti meg a kérdést, amelyet az ember megbotlygatott.

Az agrárerdészeti melléktermékeket hasznosító körkörös gazdaság – amely egyelőre csak kezdetleges formákban létezik a térségben – fontos eleme az agroökológiai megközelítésnek és a bioökonómiának, számos ökológiai, gazdasági és társadalmi előnnyel. A körköröség alkalmazása dinamizálhatja a feldolgozási kapacitások fejlesztését és az egymástól

elszigetelt gazdálkodók kölcsönös előnyöket biztosító együttműködéseinek rendszerét, ezáltal pedig a régiós gazdasági életet [AF11, AF13]. Egyben csökkenti a termelők kiadásait. A konkrét példák közé tartozik a marhatartásból származó – hatalmas mennyiségű és a régióban jelenleg teljesen kihasználatlan – trágya újra felhasználása a csemetekertekben, az agrárerdészeti rendszerekben vagy haltenyésztésben [AF2, AF3, AF9, AF10, AF12, AF17]. A marhatrágyát pl. kreatív körkörös gazdálkodási gyakorlat keretében költséghatékony módon és természetes biológiai kontrollal kiegészítve használja fel az egyik gazdálkodó:

„Amikor komposztálok, telítődik elképesztő mennyiségű légylárvával. Szóval, egyszerűen azért kell a csirkéket odatennem, hogy csökkentsék a légy populációt, ellenkező esetben elszaporodnak. Ők gondoskodnak erről, és ez lehetővé teszi számomra, hogy csökkentssem a csirketenyésztés költségeit” [AF9].

Az amazonasi talajok alacsony tápanyagtartalommal rendelkeznek, ezért az agrárerdészeti fahulladék komposztként hasznosítható talajjavításban. Ugyanakkor fel lehet használni környezetbarát sütőkben, esetleg biomasszaként energiatermeléshez [AF13].

Több szakértő rámutatott [AF2, 4, 11], hogy a kolumbiai kakaó-termesztésből származó organikus hulladékok kitűnően hasznosíthatók az élelmiszer, a kozmetikai és a gyógyszeriparban, amely egybeesik a szakirodalom megállapításaival (Campos-Vega et al., 2018). Guaviare-megyében a chontaduro pálma (latinul: *Bactris gasipaes*) melléktermékeit hasznosítják újra a gazdaságokon belül [AF9]. Rengeteg növény mellékterméke hasznosítható. Az egyik nagy állami intézet kutatója szerint számukra most az a fő kutatási irány, hogy a kistermelőktől a nagyobb gazdaságokig mindenkinek tudjanak a pénztárcához mértén elérhető újrahasznosítás-technológiákat kínálni [AF2]. Az organikus hulladékokból készíthető biológiailag lebomló csomagolóanyagokkal jelentős hozzáadott érték teremthető [AF10].

A szakértők – a termékek organikus jellegén túl – az agrárerdészet által hozzáadott értéket egyrészt az általa nyújtott különféle ökoszisztéma-szolgáltatásokban látják, amelyek által lehetővé válna az ökoszisztéma-szolgáltatásokért járó kifizetések különféle intézményes mechanizmusainak a bevezetése. Caquetá-megye több városában a parasztnak már fizet az állam a vízforrások körül található erdők konzervációjáért [AF17]. A szénkredit-piac is

ígéretes lehetőség, azonban az állam sokat késik a piac szabályozásával, bizonytalanságban tartva az érintetteket [AF12].

Másrészt lehetséges a termékekre különféle, a termékek értékét növelő tanúsítványokat szerezni (ezeket BE7 bioökonómiai szakértő sokkal inkább a fejlett országok piacaira való belépés alapvető követelményeként értékelte), vagy a termék narratívájára építeni magasabb piaci ár elérése érdekében. Az Amazonas globális márka: az e márkanev alatti termékek fejlesztése hozzáadott értéket képvisel és javíthatja a piacra jutást [AF12, AF13]. Costa Rica is például szolgálhat, ahol a magasabb áron forgalmazott terméket ökoturizmus keretében értékesítik [AF11]. A FAO általam megkérdezett szakértője szerint az agrárerdészet önmagában hozzáadott érték, amelyet bele kell foglalni a termékekkel kapcsolatos narratívába. A hozzáadott értékkel járó magasabb bevételek lehetnek a közösségek meggyőzésének leghatékonyabb eszközei [pl. AF9, AF13]. Ugyanakkor a szükséges tanúsítványok kapcsán az egyik szakértő megjegyezte, hogy a gyerekmunka szigorú tiltása vidéken megakasztja a generációk közötti hagyományos tudásátadást [AF10].

Az értékteremtés kulcskérdése a piacképes termékeket létrehozó feldolgozási kapacitások kialakítása vidéken. Az élelmiszeripari feldolgozás mellett szó volt az agrárerdészeti termékek magas hozzáadott értéket teremtő kozmetikai és orvosi alkalmazásáról is. Pl. a copoazú (ún. fehér kakó) és a canangucha pálma terméséből már folyik krémek gyártása [AF1]. Azonban néhány példát leszámítva ezekről a legtöbb szakértő inkább, mint elméleti lehetőségről beszélt az Amazonas-medence végtelen, kihasználatlan természeti erőforrásaira alapozva [pl. AF2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 15]. A konkrét, már megvalósult példák ritkaságából és a terepen megismert, minimálisan feldolgozott termékekből (kekszek, csokoládé, méz stb.) lehet arra következtetni, hogy az agrárerdészeti termékekre épülő bioökonómiai ipar a legtöbb helyen valójában még nem haladta meg azt a „kézműves” szintet, amelyről a bioökonómiai interjúk szakértői beszéltek.

Az értékesítéshez az értékláncokat oly módon kell megtervezni, hogy a termények szezonálisát figyelembe véve egész évben biztosítsanak termékeket a piacoknak és hozzanak bevételt a nyersanyagot előállító gazdálkodóknak [AF1, AF8]. Ezek a meglátások megjelennek a Környezetvédelmi Minisztérium bioökonómiai szakértőjével készített interjúban is, aki fontosnak tartotta, hogy a biológiailag sokféle termelési rendszerekből

ellátott bioökonómiai feldolgozási kapacitások megfelelő kihasználtság mellett tudjanak majd működni egész évben [BE5].

A kolumbiai bioökonómia jövőjét a legtöbb szakértő az erdei melléktermékekben és a belőlük, valamint aktív hatóanyagaikból készülő termékekben látja. E termékek iránti kereslet, amelyek egészségügyi előnyökkel járnak például antioxidáns-tartalmuk miatt, növekszik, különösen Európában, az Egyesült Államokban és Japánban [AF12]. Egy idősebb szakértő, egykori miniszter véleménye szerint úgy Kolumbiában, mint Costa Ricában ez a fejlődési irány a kilencvenes évekbeli berobbanása óta nem hozott jelentősebb eredményt, bár ennek okát nehéz megfejtetni [AF15]. Láthattuk, hogy még nem adottak a biodiverzitás termékeinek piacai, ugyanakkor a feldolgozó technológiák is kezdetlegesebbek. A nem faanyag típusú termékekre épülő gazdaság gyakorlati megvalósítása csak most kezdődik számos kérdéssel és bizonytalansággal.

Az agrárerdészet egyik előnye, hogy családi gazdaságok kisbirtokokon tudnak hatékony és rentábilis módon ilyen típusú művelést folytatni, sikeres együttműködésük pedig ígéretes alternatívákat kínál. Ezt személyesen is megtapasztaltam terepi kutatásom során, ahol három önellátó és egyben piacra is termelő agrárerdészeti gazdálkodó farmját tekintetem meg. Az agrárerdészet jelentősen hozzájárul a családok élelmiszerbiztonságához, míg a termésfelesleg a piacon eladható. A Covid-járvány rávilágított a városoktól való élelmiszerimport-függés fenntarthatatlanságára és a helyi élelmiszertermelés fontosságára, ami a házi kertészkedés újjáéledéséhez és az organikus trágyák iránti növekvő kereslethez vezetett. Egyben bemutatta a gyakorlatban a biológiai sokféle termelési rendszerek előnyeit [AF7, AF9, AF13]. A gyakorlat szélesebb elterjedése, a megfelelő értékláncok és piacok nélkül az egymástól elszigetelt farmok ugyanakkor megrekednek egy szinten.

A helyi fogyasztás előtérbe helyezésével és a stabil helyi ill. országos piacok létrehozásával elkerülhető a túlzott külpiaci függés annak olyan negatív hatásaival, mint a monokultúrák irányába való elmozdulás és a gazdasági instabilitás. Egyúttal a társadalom megismerné és értékelné ezeket a hazai termékeket. A kapitalista piacgazdaság a rövid távú nyereséget helyezi előtérbe, ami – ahogy azt a monokultúrák termelés esete is mutatja az Andok térségében – gyakran az erőforrások kimerüléséhez és túlhasználatához vezet. Több szakértő példaként említette a jelenben a kakaó magas árak miatti monokultúrák felfutását [AF9,

AF12], valamint egyikük az ún. pitaja-láz²⁸ alatt korábban tapasztalt válságot. Amikor az ország tömegesen termelte a pitaja gyümölcsöt (latinul: *Hylocereus undatus*) japán és európai exportra, a nemzetközi piacokhoz való hozzáférés egy rossz eredményekkel zárult egészségügyi ellenőrzés okozta felfüggesztése nagy válságba sodorta a termelőket, mivel nem volt elérhető belső piac [AF9]. Emiatt is előnyös a biológiailag sokféle agrárerdészet nyújtotta termék-, és egyben kockázat-diverzifikáció.

A bioökonómia szakértői után [BE4] az agrárerdészeti interjúkban is előkerült [AF14], hogy az Amazóniában megtalálható, a kutatások szerint fontos tápanyagokban gazdag terményeket be kellene vonni az iskolai és klinikai étkezésbe, ezáltal is elősegítve stabil piacok létesítését.

A kutatás egyik fontosabb tanulsága tehát az, hogy az őshonos, biológiailag sokféle agrárerdészet fejlesztésének az élelmezés-szuverenitás és biztonság kialakításától, majd a belső piacoktól fokozatosan kellene haladnia a stabil külpiaci értékesítés irányába. Ugyanakkor az interjúkból kiderült, hogy a modern társadalmak teremtette szükségletek mellett a pusztá önfenntartásra épülő agrárerdészet már nem elég vonzó alternatíva egyetlen gazdálkodó számára sem. Az értékláncok és piacok megteremtése mindenképpen cél.

4.3.7. Politikai és gazdasági struktúrák

4.3.7.1. Az agrárerdészetet érő kihívások

Az agrárerdészetet olyan alapvető társadalmi és infrastrukturális problémák hátráltatják, amelyek következnek az állam jelenlétének történelmi hiányából. Az állami intézmények stabil jelenléte alapfeltétele lenne a bioökonómia fejlesztésének. E megyék nagy részében a legalapvetőbb közszolgáltatások hiányoznak, mint pl. energia, egészségügy, oktatás stb. A legperiférikusabb térségek, amelyekhez pl. nem ér el az úthálózat, egyben a legrosszabb

²⁸ A gazdaságban olyan időszakot jelöl, amikor az egyes termékek iránti kereslet drámai megnövekedése a nyersanyag intenzív kitermeléséhez vezet negatív környezeti és társadalmi hatásokkal. Kolumbia története során volt kaucsuk-láz, és más-más időszakokban hasonló folyamatok zajlottak le a kávé, a kokain, és az arany esetében.

szociális mutatókat is produkálják. Mindezt tetézi a mai napig aktív fegyveres konfliktus. A területi kontrollt gyakorló fegyveres csoportok – manapság leginkább az egykori FARC gerillaszervezetből létrejött bandák – ellehetetlenítik a legális gazdasági életet, ugyanakkor illegális gazdasági tevékenységekből finanszírozzák tevékenységüket. Ilyen pl. az illegális bányászat, a kokain-előállítás, a földspekulációval összefüggő marhatenyésztés. Az ezekkel járó óriási környezeti kárral szemben az erdőrestauráció csepp a tengerben.

Történelmi adottság a telepes-kultúrák erős függése az „anya-régiótól”. Az interjúk során előkerült a brazil példa, ahol az őshonos gyümölcsökből készült termékek forgalomba helyezése már sokkal korábban megtörtént. Ennek történelmi okai között van, hogy a brazil Amazóniába érkező telepeseket elvágták a külvilágtól és az indiánoktól voltak kénytelenek megtanulni az őserdőben való túlélést, beleértve az ehető növények hasznosítását is. Kolumbiában a szintén állami impulzussal érkező telepesek sosem kapcsolódtak le az andoki köldökzsinórrol, ezáltal nem voltak rákényszerítve a helyi ökoszisztémák megismerésére [AF9]. A tudatos helyi termelő és fogyasztó kérdése így szorosan összekapcsolódik az őshonos fajok ismeretével és az indián tudásrendszerekkel létesített kapcsolatokkal. A telepes kultúrák csekély alkalmazkodása kulturális kihívásokat is tartogat az agrárerdészet széleskörű elterjedésére nézve.

Mivel a nehéz amazóniai körülmények között a betelepülők nem tudtak gazdálkodni, a térség gyarmatosítása történelmileg előmozdította az erdőirtást, hogy a földeket hozzáférhetővé tegye a konvencionális mezőgazdaság, többek között a szarvasmarha és a hagyományos földbirtok számára. A telepesek nem tanulták meg értékelni az erdőt. Az agrárerdészet, mint földhasználati lehetőség hosszú évszázadokon át fel sem merült.

„A telepes az ország belső területeiről jön és az erdőt egyfajta kellemetlenségnek látja, ami megakadályozza abban, hogy úgy gazdálkodjon, ahogy azt ő a szülőföldjén megtanulta. Ezért inkább kivágja és felgyújtja az erdőt, hogy a saját módján, monokultúrával gazdálkodjon. Az ilyen rendszerek nem működnek jól az Amazonas-medencében.” [AF18]

„A legelőket teljesen le kellett tarolni, hogy egyetlen fa se legyen, mert az az elhanyagoltság szinonimája volt, nem nézték jó szemmel. Úgyhogy a teljesen famentes, extenzív marhatenyésztés lett a követendő modell.” [AF9]

Akárcsak a bioökonómiai stratégiák, az agrárerdészeti programok megvalósítása is csak hosszútávon lehetséges, ezért a 4 éves kormányzati ciklusokkal járó, változó politikai és intézményi prioritások és képességek jelentős akadályt jelentenek az agrárerdészet kiteljesedése számára [AF3, AF5, AF12, AF19].

Az általánosan romló környezeti feltételek – a folyók szennyezettsége és a gyakori szárazság – miatt egyre nehezebb természetes körülmények között gazdálkodni [AF10].

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A disszertáció elméleti jellegű újítása, hogy az agrárerdészet szerepét komplex társadalmi, gazdasági és ökológiai szempontrendszer szerint, rendszerszerű megközelítésben vizsgálja a bioökonómiai átmenet kontextusában az Amazonas-medence ökológiai értelemben kritikus fontosságú kolumbiai területein. A kolumbiai bioökonómiai szakirodalom rendszerezése kihívás-kategóriák szerint kijelölte az utat a módszertanhoz, ugyanakkor az empirikus eredmények segítségével feltérképezett kihívás-rendszer a térség sikeres, fenntartható földhasználaton alapuló bioökonómiai fejlesztésének tematikus keretét nyújtja.
2. Kvalitatív kutatási módszerekkel kidolgoztam egy olyan módszertant, amely megismételhető az Amazonas-medence bármelyik egyéb, a nyersanyagfüggőségről leváló és a fenntartható bioökonómiai átállásban érdekelt országában. E módszertan segítségével lehetővé válik a modellváltással kapcsolatos kihívások kritikus területeinek feltérképezése és kontextus-specifikus szakpolitikai javaslatok kidolgozása.
3. Az empirikus kutatás során – a szakirodalomból rendelkezésre álló kutatási eredményekre és a kutatás során gyűjtött kvalitatív adatokra támaszkodva – bemutattam mindazokat a komplex kihívásokat, amelyek akadályozhatják Kolumbia bioökonómiai átmenetét. Az egyes bioökonómiai kihívások relevanciájának és a kihívás-kategóriák közötti összefüggéseknek a bemutatásával láthatóvá válnak a legkritikusabb kihívások és a köztük meglévő, az eddigi kutatásokban nem ábrázolt összefüggésrendszer. Utóbbi értelmezése a fejlesztéspolitikának lehetőséget teremt a hatékony stratégiai tervezésre és cselekvésre.
4. A bioökonómiai átmenet kihívásainak összefüggéseinek elemzésével rámutattam arra, hogy a szakértők és a vidéken dolgozó vállalkozók és helyi vezetők a gazdasági modellváltásban nagyon hasonló kihívásokat azonosítanak, azonban körülményeik alapján más-más problémákra helyezik a hangsúlyokat. Például a tudásteremtéssel és átadással kapcsolatos problémák nagyobb hangsúllyal fordulnak elő a szakértői interjúkban, míg a helyi interjúk megmutatják, hogy a rossz infrastruktúra és a technológiai beruházások nehézségei milyen módon korlátozzák a termékek előállítását és piaci értékesítését.
5. Az empirikus kutatás során az Amazonas-medence kolumbiai területein azonosítottam a bioökonómiai átmenetet támogató legjobb agrárerdészeti

gyakorlatokat és az agrárerdészetet kényesen érintő kihívásokat a szakirodalomban eddig ismeretlen rendszer-szemléletben. A kutatás eredményei megmutatták, hogy az agrárerdészet integrált, a földrajzi, ökológiai és gazdasági-társadalmi sajátosságokat figyelembe vevő fejlesztésének, és a fenntartható bioökonómia feltételeinek kialakítása más-más megközelítésből, de nagyon hasonló irányt jelöl ki a döntéshozóknak.

6. Az empirikus kutatás eredményeként elkészítettem a „fenntartható, erdő-alapú bioökonómiai átmenet” feltételrendszerének grafikus illusztrációját, amely tartalmazza a kutatás során használt hét kihívás-kategóriát és azok összefüggéseit. A rajz egyben az Amazonas-medence kolumbiai területein a bioökonómiai átmenet kormányzási stratégiájának vázlatos modelljét ábrázolja könnyen áttekinthető formában.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az első három kutatási célkitűzésemre választ ad a disszertáció elméleti fejezete. A negyedik és ötödik kutatási célkitűzésre választ részlegesen megválaszolja a 4. fejezet, azonban az empirikus eredmények fényében szükségesnek tartom összefoglalni a tanulmány legfontosabb következtetéseit és az ezekhez kapcsolódó főbb javaslatokat. Ezeket egyes, általam azonosított, a tanulmányon átívelő fejlesztési dilemmák és ellentmondások mentén fejtem ki az alábbiakban, figyelembe véve az empirikus kutatás összesített eredményeit. Ezt követően a kutatás rendszerszerű megközelítéséhez hűen a további javaslatokat a „fenntartható, erdő-alapú bioökonómiai²⁹ átmenet feltételrendszere” c. 5. ábrát elemezve ismertetem, amely tartalmazza a módszertan gerincét képező hét bioökonómiai kihívás-kategória összefüggés-rendszerét. Ezzel az ábrával kívánom hangsúlyozni, hogy a sikeres gazdasági modellváltáshoz számos területen szükséges együttes beavatkozás.

Az első fontos ellentmondás az indián világkép és tudás, valamint a nyugati tudományos és fejlesztési modellek között húzódik. Az őshonos tudásrendszerek, amelyek lehetővé tennék az amazóniai területeken a helyi ökoszisztémákra épülő fenntartható gazdálkodás bármely formáját, sok szempontból ütköznek a piacgazdasági prioritásokkal és az elmúlt évtizedek társadalmi-gazdasági folyamatai miatt eltűnőben vannak. A szakirodalom által emlegetett episztemológiai igazságtalanságok (Bastos Lima & Palme, 2021; Fricker, 2007; Gebara et al., 2023) visszaköszönnek a kutatási eredményekben: emiatt sem alakult ki a térségben valódi tudásrendszer-párbeszéd. Azonban az átfogó agrárerdészeti és bioökonómiai stratégiai terveknek, a tudományos infrastruktúrának, a biodiverzitás gazdálkodási és termékfejlesztés-célú kutatásának, a szakember-képzésnek és a részvételi folyamatoknak mind az intenzív tudásrendszer-dialógusra kellene építenie a témával foglalkozó szakemberek által javasolt metodológiákkal. A kérdés a bioökonómia fogalmi alapjait és a fejlesztés főáramát érinti, hiszen az egyes területek ökológiai funkcióit az indián konzervációs tapasztalatok fényében kellene átgondolni.

A második ellentmondásos téma, amely összefügg az előzővel, a bioökonómiai átállás infrastrukturális fejlesztési szükségletei, valamint az ökológiai fenntarthatóság lehetőségei

²⁹ Az „erdő-alapú” vagy erdei bioökonómia kifejezésbe már beleértendő, hogy a megvalósuló bioökonómiai modell földhasználati alapját az agrárerdészet adja.

között húzódik. A tudományos irodalomban alaposan tárgyalt téma a vidéki útrendszerek és az erdőirtás közötti összefüggés kérdése (Botero García, 2022; Bustos et al., 2023; Charity et al., 2016; Goldstein et al., 2023). A jelentős távolságok által okozott termelői költségekre nincsenek megfelelő válaszok, mivel a fejlett úthálózat inkompatibilis az ökológiai egyensúllyal. Ezért a földrajzi, biológiai, és a gazdasági-társadalmi sajátosságokat figyelembe vevő, területrendezésen és részvételen alapuló, integrált és intelligens megközelítések kulcsfontosságúak lesznek a fenntartható, erdei bioökonómia megvalósításában. A demográfiai folyamatok fényében a megyeközpontok és nagyobb települések gazdasági tevékenységeinek diverzifikálása és ipari fejlesztése – elérhető távolságban a biológiailag sokféle agrárerdészeti rendszerek révén feljavított földektől és ökológiai folyosóktól – választ adhat erre a kérdésre. A primer erdők megőrzéséért az indián közösségeknek így elsősorban az ökoszisztéma-szolgáltatásokért történő kifizetések és az ökoturizmus hozna bevételt.

A harmadik ellentmondásos téma az előbbiekkal összefüggésben a fenntartható agrárökoszisztémák és a piaci célú termelés között húzódik. A külpiacokon az egyes termékekkel szemben támasztott kereslet fellendülése a biológiailag sokféle régiókban a monokultúras gazdálkodás elterjedéséhez vezethet. Az ökológiailag fenntartható amazonasi bioökonómia gazdálkodási alapjait egy olyan többcélú, biológiailag sokféle és körkörös agrárerdészeti modell tudatos és fokozatos felépítése adhatja, amely első lépésben a termelők élelmezés-biztonságát és bevételi kockázat-diverzifikációját szavatolja. A terményfelesleg eladásához ki kell alakítani a hazai piacokat, a fenntarthatósági irányelvek és szabványok kiforrását követően pedig lehetségessé válik a stabil külpiaci jelenlét az erőforrások túlhasználata nélkül.

Az agrárerdészeten belül hangsúlyosan jelent meg a fás legeltetési marhatenyésztési rendszerekre történő tömeges átállás igénye az extenzív marhatenyésztés által okozott hatalmas erdőpusztítás miatt. Ezt az átállási folyamatot ma elsősorban tudásbéli, kulturális ill. gazdálkodói értékrendbeli, intézményi és pénzügyi okok hátráltatják, ezért szilárd intézményi támogatás szükséges hozzá. Az érdekeltek bevonása csakis a gyakorlati előnyök életszerű bemutatása és az erdei melléktermékekre épülő szervezett értékláncok révén lehetséges.

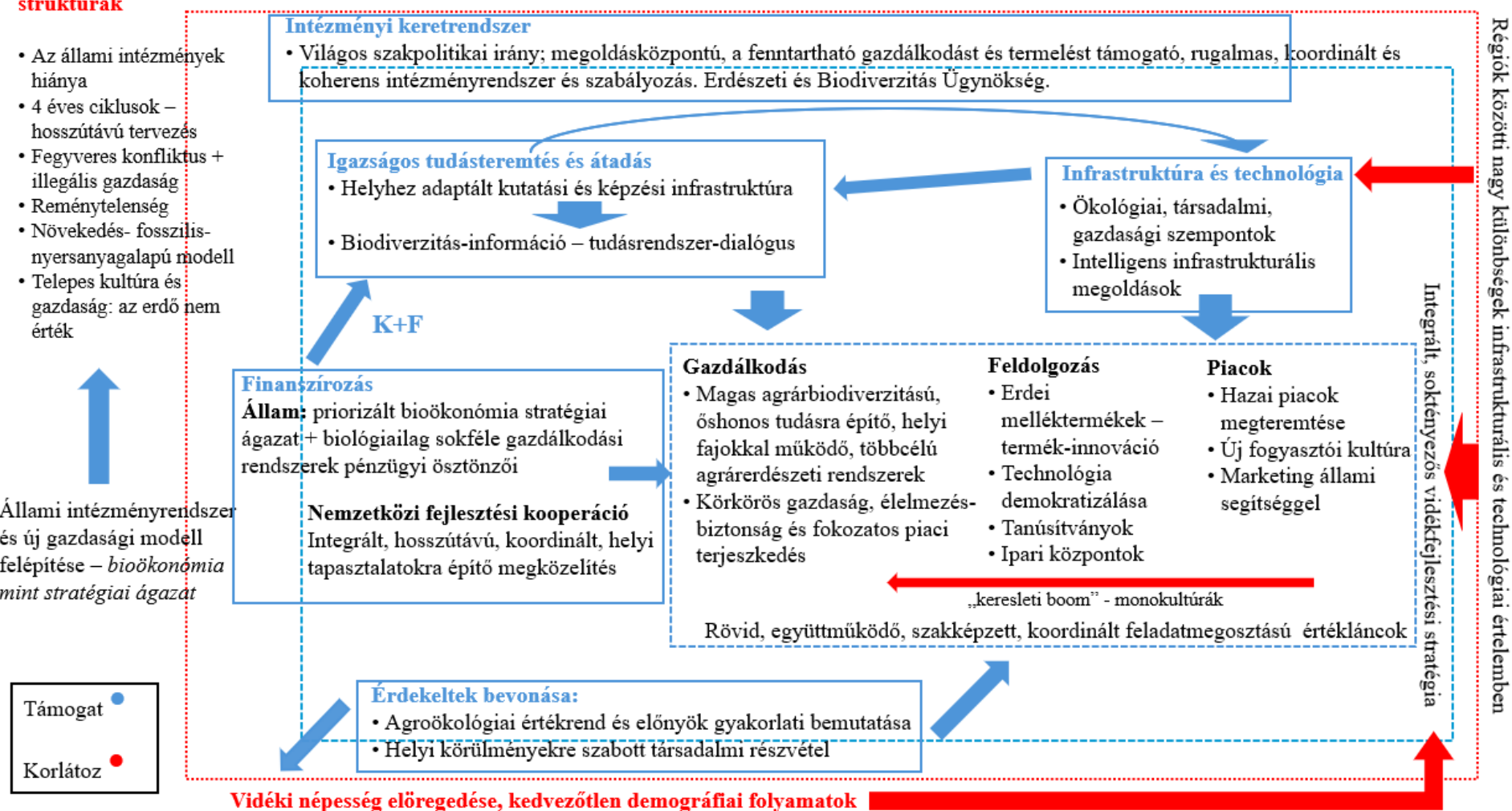
6. ábra: A fenntartható, erdő-alapú bioökonómiai átmenet feltételrendszere

Politikai és gazdasági struktúrák

- Az állami intézmények hiánya
- 4 éves ciklusok – hosszútávú tervezés
- Fegyveres konfliktus + illegális gazdaság
- Reménytelenség
- Növekedés- fosszilis-nyersanyagalapú modell
- Telepes kultúra és gazdaság: az erdő nem érték

Állami intézményrendszer és új gazdasági modell felépítése – *bioökonómia mint stratégiai ágazat*

A FENNTARTHATÓ, ERDŐ-ALAPÚ BIOÖKONÓMIAI ÁTMENET FELTÉTELRENDSZERE



A disszertációban bemutatott, politikai és gazdasági struktúrákhoz kötődő kihívások (4.1.7. és 4.3.7. fejezetek) jelölik a bioökonómiai átmenet pillanatnyi határait (piros szaggatott vonal). Ez azt jelenti, hogy megoldásuk csak meglehetősen hosszú távon lehetséges, lásd: sikeres békefolyamat vagy az állami intézményrendszer kiépítése az eddig elhanyagolt régiókban. Az intézményi keretrendszer ugyanakkor előmozdítója lehet a pozitív változásoknak akár egy kormányzati cikluson belül is, amennyiben a stratégiai ágazatnak tekintett bioökonómiát jól átgondolt szakpolitikai iránnyal, megoldás-orientált törvényi szabályozással, koordinált minisztériumokkal és a kutatóintézetek gyakorlatiasabb működtetésével támogatják.

Feltételezve a kedvező intézményi keretrendszert, az igazságos tudásteremtés és átadás, a fenntartható infrastrukturális és technológiai beruházások, az összehangolt finanszírozás és az érdekeltek bevonása hatékony részvételi mechanizmusokkal mind segíthetnek abban, hogy létrejöjjenek olyan koordinált bioökonómiai értékláncok, amelyek magas hozzáadott értéket képviselnek. Ezek az értékláncok a nagy amazonasi agrárbiodiverzitású agrárerdészetre épülnek, az organikus jelleg, a kutatás-fejlesztés és a feldolgozási technológiák révén értéket teremtenek és megfelelő belföldi és külföldi keresletet támasztanak a biodiverzitás termékei iránt. A piacon gyorsan felfutó termékek a monokultúras gazdálkodás irányába hathatnak. Azonban a helyi piacokra támaszkodó, többcélú és termék-diverzifikált agrárerdészet ellenálló lehet az ilyen hatásokkal szemben.

A régiók közötti jelentős infrastrukturális és technológiai fejlettségi különbségek helyi szinten az integrált vidékfejlesztés ellen dolgozik és jelentősen akadályozza a bioökonómiai átállást. Hosszú távon fenntartható, helyspecifikus területfejlesztési koncepció alapján elképzelhető a bioökonómia kutatási, ipari és közlekedési infrastruktúrájának kiépítése.

A bioökonómiai átmenet nem lehetséges az értékláncokat hatékonyan működtető, megfelelően képzett, ökológiai kérdésekben megfelelő értékrenddel rendelkező szakemberek nélkül a gazdálkodástól a piaci értékesítésig. A vidéki népesség elöregedése jelenleg komoly problémát jelent. Mindazonáltal a szakember-képzést és a migrációs folyamatokat is lehetséges úgy irányítani, hogy a vidéki munkamegosztás a bioökonómiai tevékenységeket a területi prioritások alapján szolgálja ki.

A bioökonómiai átmenet kutatása megmutatta, hogy a szakértői kategória-rangsorolás és az elemzői kódolás alapján feltérképezett kategóriák közötti egymásra utalás és együtt előfordulás az elemzési kategóriák között számos tekintetben eltérő fontossági sorrendet mutat. Szembeötlő, hogy a szakértők által a bioökonómiai átmenetben játszott szerepe szerint utolsó helyre rangsorolt igazságos tudásteremtés és átadás az interjúk elemzése és a más kategóriákkal való együtt-előfordulás alapján pl. igen lényeges, központi kategória. Ez egyben kijelöli az utat a kolumbiai szakpolitikai döntéshozatal számára, amely a vidéki kutatási és oktatási képességek – többek között infrastrukturális – javításával, a biológiailag sokféle gazdálkodási rendszerek tudásbázisának jelentős fejlesztésével, a tudomány-alapú döntéshozatal és a tudásrendszerek közötti dialógus erősítésével, a gazdálkodók átképzésével és a részvételi mechanizmusok erősítésével számos kapcsolódó területen tudna elérni jelentős eredményeket.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az Amazonas-medence ökoszisztémáinak a gyors hanyatlása a térség országait egy olyan fejlődési modellre való áttérésre ösztönzi, amely a gazdasági bővülést nem nyersanyagintenzív módon, hanem a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése és jelentős hozzáadott értéket létrehozó, fenntartható tevékenységek révén valósítaná meg.

Az erdő óriási lehetőségeket rejt magában a fenntartható gazdálkodás termékeihez hozzáadott gazdasági érték növelése tekintetében. Ugyanakkor bizonyított, hogy minden olyan amazonasi földhasználati rendszer, amely nem integrálódik az ott található erdőbe, negatív hatásokat és externáliákat okoz. Ennek megelőzése érdekében a mindenkori legjobb módszer tehát az emberi tevékenységnek a természetes erdőkhöz történő adaptálása, amelynek jó példája az agrárerdészet, mint intelligens, fenntartható földhasználati forma.

Az agrárerdészet és az agroökológia illeszkedik az ökológiai közgazdaságtan elveihez. Az agrárökoszisztéma mint egymással összefüggő elemeket tartalmazó komplex rendszer tanulmányozása megfelel az ökológiai közgazdaságtan rendszerszerű és multidiszciplináris szemléletének. Hasonlóan az ökológiai közgazdaságtanhoz, amely ökoszisztéma-alapú megközelítést alkalmaz a gazdaság és a környezet közötti összefüggések megértéséhez, az agroökológia az ökológiai elvek mezőgazdaságban való alkalmazását hangsúlyozza, a birtokokat ökoszisztémáknak tekintve.

A bioökonómiának – biológiai alapú gazdaságnak – sokszínű elméleti szakirodalma és gazdaságfilozófiai értelemben is szerteágazó értelmezései vannak. A piac- és növekedésközpontú bioökonómiai szemlélet, amely a versenyképességet és a biológiai erőforrások áruvá alakíthatóságát priorizálja, komoly kritikákat kap egy – az etikai és fenntarthatósági megfontolásokat hangsúlyozó – ökoszisztéma- és közösségközpontú nézőpontból. Az őshonos népek jogainak védelme, fenntartható gazdálkodás szempontjából nélkülözhetetlen világnézeteik tisztelete, valamint a tudományos és az őshonos – jelentős részben agrárerdészeti – tudás közötti hatékony és kiegyensúlyozott kommunikáció központi elemei kellene, hogy legyenek az Amazonas-térségre szabott bioökonómiai stratégiáknak. Ehhez szükséges az episztemológiai igazságtalanságok megszüntetése, a nyugati világ és nyugati tudomány indián tudásrendszerekhez való viszonyának teljes, a felsőbbrendűség gyarmati logikáját meghaladó újragondolása.

Kolumbia területének 52%-át erdők fedik és egyike a világ legnagyobb biológiai sokféleséggel rendelkező országainak, azonban az emberi tevékenységnek köszönhetően 2000 és 2019 között mintegy 2,8 millió hektár erdőt veszített. Kolumbiában az erdőirtás fő okai közé sorolható az olaj és egyéb nyersanyagok kitermelése és bányászata, az extenzív jellegű marhatenyésztés és más mezőgazdasági tevékenységek (pl. olajpálma-ültetvények telepítése), a fakitermelés, az előbbiekhöz kapcsolódó infrastruktúra kiépítése, a legális és illegális aranybányászat, a földspekuláció, valamint a fegyveres konfliktushoz és az illegális fegyveres csoportokhoz köthető tevékenységek, mint pl. a kokacserje-művelés. Rendkívül nagy probléma a kompetens állami intézményrendszer hiánya, gyengesége.

A szakirodalom szerint ritkák az agrárerdészeti összetett, környezeti, társadalmi és gazdasági aspektusairól szóló országos vagy regionális szintű tanulmányok. Ezért a disszertáció az agrárerdészeti szerepét komplex társadalmi, gazdasági és ökológiai szempontrendszer szerint, rendszerszerű megközelítésben vizsgálja a bioökonómiai átmenet kihívásainak kontextusában az Amazonas-medence ökológiai értelemben kritikus fontosságú kolumbiai területein. Az elemzés keretét a következő bioökonómiai kihívás-kategóriák alkották: igazságos tudásteremtés és átadás; finanszírozás; infrastruktúra és technológia; intézményi keretrendszer; érdekelt bevonása; fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások; politikai és gazdasági struktúrák.

A bioökonómiai átmenet kutatása megmutatta, hogy a szakértők által a bioökonómiai átmenetben játszott szerepe szerint utolsó helyre rangsorolt igazságos tudásteremtés és átadás az interjúk elemzése és a más kategóriákkal való együtt-előfordulás alapján pl. igen lényeges, központi kategória. A tudás-problematika megfelelő szakpolitikai kezelésével jelentős hatásokat lehetne más területekre is kifejteni. A helyi kisvállalkozók és termelők számára az infrastrukturális és technológiai fejlesztések kulcsfontosságúak. A két megkérdezett csoport esetében azonos megítélés alá esik a fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások, valamint az érdekelt bevonása közötti kapcsolódás. Elsősorban a fenntarthatóbb gazdálkodási módszerek alkalmazása, az értékláncok szereplőinek jobb koordinációja, valamint a tudatosabb fogyasztó révén lehetne lendületbe hozni az amazóniai bioökonómiát.

A kutatás eredményeiből három fő fejlesztési dilemma kristályosodik ki. Az indián tudásrendszerek sok szempontból ütköznek a piacgazdaság prioritásaival és eltűnőben

vannak, ugyanakkor a nyugati tudás dominanciája miatti episztemológiai igazságtalanságok fontos szerepet játszanak a valódi, egyenrangú párbeszéd hiányában. A második ellentmondás a bioökonómiai átállás infrastrukturális fejlesztési szükségletei, valamint az ökológiai fenntarthatóság lehetőségei között húzódik: a fejlett közlekedési infrastruktúra a tapasztalatok alapján előmozdíthatja az erdőirtást. A harmadik ellentmondásos téma a fenntartható agrárökoszisztémák és a piaci célú termelés között húzódik. A külpiacokon az egyes termékekkel szemben támasztott kereslet fellendülése a biológiailag sokféle régiókban a monokultúrás gazdálkodás elterjedéséhez vezethet. A megoldás mindhárom esetben összefügg a tudásrendszer-dialógussal, valamint az ökológiai és társadalmi aspektusokat figyelembe vevő intelligens tervezéssel.

A kutatás eredményei megmutatták, hogy a földrajzi, ökológiai és gazdasági-társadalmi sajátosságokat figyelembe vevő és működő értékláncokba integrálódó, biológiailag sokféle és többcélú agrárerdészeti, valamint a nagy hozzáadott értékű és fenntartható bioökonómia sikeres működésének feltételei nagyon hasonlóak. Mindkettő csak egy integrált rendszerben lehetséges, amelynek működőképessége komplex feltételrendszer eredménye.

A politikai és gazdasági struktúrákhoz kötődő kihívások kijelölik a bioökonómiai átmenet pillanatnyi határait, megoldásuk csak hosszú távon lehetséges. A kedvező intézményi keretrendszer, az igazságos tudásteremtés és átadás, a fenntartható infrastrukturális és technológiai beruházások, a koordinált finanszírozás és az érdekeltek bevonása hatékony részvételi mechanizmusokkal mind segíthetnek abban, hogy a többcélú és sokfajú agrárerdészeti alapjain létrejőjenek olyan, jól működő bioökonómiai értékláncok, amelyek magas hozzáadott értéket képviselnek.

8. SUMMARY IN ENGLISH

The rapid decline of the Amazon Basin's ecosystems is prompting the region's countries to transit to a development model that achieves economic expansion not through resource-intensive means, but through reducing social inequalities and fostering sustainable activities that create significant added economic value.

The forest holds immense potential for increasing the economic value added to the products of sustainable management. However, it has been proven that any land use system in the Amazon that is not integrated into the existing forest causes negative impacts and externalities. To prevent this, the best method has always been adapting human activities to the natural forests, with agroforestry being a prime example of intelligent, sustainable land use.

Agroforestry and agroecology align with the principles of ecological economics. The study of the agroecosystem as a complex system of interrelated elements aligns with the systemic and multidisciplinary approach of ecological economics. Like ecological economics, which uses an ecosystem-based approach to understand the connections between economy and environment, agroecology emphasizes the application of ecological principles in agriculture, viewing farms as ecosystems.

The bioeconomy—a biology-based economy—has diverse theoretical literature and varied interpretations even in terms of economic philosophy. The market- and growth-focused perspective of bioeconomy, which prioritizes competitiveness and the commodification of biological resources, faces serious criticisms from an ecosystem- and community-centred viewpoint that emphasizes ethical and sustainability considerations. The protection of indigenous peoples' rights, the respect for worldviews essential to sustainable management, and effective and balanced communication between scientific and indigenous—largely agroforestry-based—knowledge should be central to bioeconomy strategies tailored for the Amazon region. This requires the elimination of epistemological injustices and a complete rethinking, beyond the colonial logic of superiority, of the Western world's and Western science's relationship with indigenous knowledge systems.

Fifty-two percent of Colombia's territory is covered by forests, and it is one of the most biologically diverse countries in the world; however, due to human activities, it lost about 2.8 million hectares of forest between 2000 and 2019. The main causes of deforestation in Colombia include the extraction and mining of oil and other minerals, extensive cattle ranching and other agricultural activities (such as establishing oil palm plantations), logging, infrastructure development related to these activities, legal and illegal gold mining, land speculation, and activities related to armed conflict and illegal armed groups, such as coca cultivation. A significant issue is the lack of a competent state institutional system.

According to the literature, comprehensive national or regional studies on the environmental, social, and economic aspects of agroforestry are rare. Therefore, this dissertation examines the role of agroforestry from a complex social, economic, and ecological perspective. A systemic approach is applied in the context of the challenges affecting the transition to bioeconomies in the ecologically critical areas of the Colombian Amazon. The framework for the analysis consisted of the following categories of bioeconomy challenges: fair knowledge creation and exchange; funding; infrastructure and technology; institutional framework; stakeholder engagement; sustainable production, value creation, and market challenges; and political and economic structures.

Research into the bioeconomy transition has shown that fair knowledge creation and exchange, ranked last by experts in terms of its role in the bioeconomy transition, is actually a very important and central category based on interview analysis and its co-occurrence with other categories. Proper policy handling of the knowledge challenge could significantly impact other areas. For local small entrepreneurs and producers, infrastructure and technological developments are critical. For both interviewed groups, the connection between sustainable production, value creation, and market challenges and the category of stakeholder engagement is perceived in a similar way. Primarily, employing more sustainable management practices, better coordination among value chain actors, and more conscious consumers could boost Amazonian bioeconomy.

Three main developmental dilemmas stem from the research findings. Indigenous knowledge systems clash in many ways with the priorities of the market economy and are disappearing, while epistemological injustices due to the dominance of Western knowledge play a significant role in the lack of genuine, equal dialogue. The second contradiction lies

between the infrastructural development needs of the bioeconomy transition and the possibilities of ecological sustainability: advanced transport infrastructure has been known to promote deforestation. The third contradictory theme lies between sustainable agroecosystems and market-oriented production. Increased demand for certain products on foreign markets can lead to monoculture farming in biologically diverse regions. The solution in all three cases is linked to dialogue between knowledge systems and intelligent planning that considers ecological and social aspects.

Research findings indicated that biodiverse and multipurpose agroforestry, which considers geographical, ecological, and socio-economic specificities and integrates into functional value chains, as well as a high value-added sustainable bioeconomy, require very similar conditions for successful operation. Both are only possible within an integrated system whose functionality is the result of a complex set of conditions.

Challenges related to political and economic structures delineate the current limits of the bioeconomy transition, which can only be resolved in the long term. A favourable institutional framework, fair knowledge creation and exchange, sustainable infrastructure and technological investments, sufficient and coordinated funding, and stakeholder engagement with effective participatory mechanisms can all aid in establishing well-functioning bioeconomy value chains based on multipurpose and multi-species agroforestry that represent high added value.

9. MELLÉKLETEK

9.1. Irodalomjegyzék

Acosta Muñoz, L. E., Pérez Rúa, M. N., Juragaro, L. A., Nonokudo Faribiaño, H., Sánchez, G., Zafama Piñero, Á. M., Tejada Martínez, J. B., Cobete, O. L., Efaiteke, M., Farekade, J., Giagrekudo, H., & Neikase, S. (2011). *La chagra en La Chorrera: Más que una producción de subsistencia, es una fuente de comunicación y alimento físico y espiritual, de los Hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce. Los retos de las nuevas generaciones para las prácticas culturales y los saberes tradicionales asociados a la biodiversidad*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI.

Akamani, K., & Holzmüller, E. J. (2017). Socioeconomic and Policy Considerations in the Adoption of Agroforestry Systems: An Ecosystem-based Adaptive Governance Approach. In J. C. Dagar & V. P. Tewari (Eds.), *Agroforestry* (pp. 833–855). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7650-3_35

Albert, J., Hoorn, C., Malhi, Y., Phillips, O., Encalada, A. C., Hecht, S., Varese, M., Peña-Claros, M., & Roca, F. A. (2021). *The multiple viewpoints for the Amazon: Geographic limits and meanings*. <https://doi.org/10.55161/hkfz7577>

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2012a). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7(2), 65–83.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2012b). Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. In *Sustainable Agriculture Reviews* (pp. 1–29). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5449-2_1

Alviar, M., García-Suaza, A., Ramírez-Gómez, L., & Villegas-Velásquez, S. (2021). Measuring the Contribution of the Bioeconomy: The Case of Colombia and Antioquia. *Sustainability*, 13(4), 2353. <https://doi.org/10.3390/su13042353>

Amazonas Együttműködési Szerződés Szervezete (ACTO). (2015). La Amazonía. *Nuestra Amazonía*. <http://otca.org/la-amazonia/>

Aparicio, A. (2022). The road ahead: Narratives and imaginaries of the value of biodiversity in shaping bioeconomy policy in Colombia. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 5(1), 2059137. <https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2059137>

Aparicio, S., Acosta, J., & Villalba, F. (2023). La bioeconomía como fuerza de crecimiento económico sostenible en Colombia. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo. Un libro sobre economías diversas, y economías “otras” para la vida*. (pp. 131–147). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Aramendis, R., & Castaño, A. (2019). Bioeconomía en Colombia. In *La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina* (pp. 81–103). Pontificia Universidad Javeriana. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/43705/Bioeconom%c3%ada_WEB.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Armenteras Pascual, D., & González Delgado, T. M. (2022). La selva de la gran cuenca amazónica. In *Colombia, país de bosques* (p. 426). Alpha Editorial.

Austin, K. (2010). The “Hamburger Connection” as Ecologically Unequal Exchange: A Cross-National Investigation of Beef Exports and Deforestation in Less-Developed Countries. *Rural Sociology*, 75(2), 270–299. <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2010.00017.x>

Balanzó Guzmán, A., Centeno, J. P., Pinzón Rojas, C. M., & Rojas Jiménez, H. H. (2021). Is bioeconomic potential shared? An assessment of policy expectations at the regional level in Colombia. *Innovation and Development*, 1–26. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2021.1956713>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Estrategias de aprovechamiento del modelo económico ambiental integrado (IEEM) para la política pública en el marco del posconflicto colombiano*. BID. <https://www.wavespartnership.org/es/knowledge-center/estrategias-de-aprovechamiento-del-modelo-ieem-para-la-pol%C3%ADtica-p%C3%BAblica-en-el-marco>

Barlow, J., França, F., Gardner, T. A., Hicks, C. C., Lennox, G. D., Berenguer, E., Castello, L., Economo, E. P., Ferreira, J., Guénard, B., Gontijo Leal, C., Isaac, V., Lees, A. C., Parr, C. L., Wilson, S. K., Young, P. J., & Graham, N. A. J. (2018). The future of hyperdiverse tropical ecosystems. *Nature*, 559(7715), 517–526. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0301-1>

Barrera García, J. A., Giraldo Benavides, B., Castro, S., García, L., & Daza, M. (2017). *Sistemas agroforestales para la Amazonía*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Sistema%20Agroforestales%20para%20la%20Amazonia%20B.pdf>

Bastos Lima, M. G., & Palme, U. (2021). The Bioeconomy–Biodiversity Nexus: Enhancing or Undermining Nature’s Contributions to People? *Conservation*, 2(1), 7–25. <https://doi.org/10.3390/conservation2010002>

Bergamo, D., Zerbini, O., Pinho, P., & Moutinho, P. (2022). The Amazon bioeconomy: Beyond the use of forest products. *Ecological Economics*, 199, 107448. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107448>

Bezerra, J. (2015). *The Brazilian Amazon: Politics, Science and International Relations in the History of the Forest* (Vol. 21). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23030-6>

Biointropic, Universidad EAFIT, & Silo. (2018). *Bioeconomy as a source of new industries based on the natural capital of Colombia, Phase II. Situation analysis and policy recommendations in bioeconomy. Executive summary*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%202/3%20Executive%20Summary%20Bioeconomy%20phase%20II.pdf

Birch, K. (2006). The Neoliberal Underpinnings of the Bioeconomy: The Ideological Discourses and Practices of Economic Competitiveness. *Genomics, Society and Policy*, 2(3), 1. <https://doi.org/10.1186/1746-5354-2-3-1>

Birch, K., Levidow, L., & Papaioannou, T. (2010). Sustainable Capital? The Neoliberalization of Nature and Knowledge in the European “Knowledge-based Bio-economy”. *Sustainability*, 2(9), 2898–2918. <https://doi.org/10.3390/su2092898>

- Birner, R. (2018). Bioeconomy Concepts. In I. Lewandowski (Ed.), *Bioeconomy* (pp. 17–38). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8_3
- Borovics A., & Lenti A. (2020). A chagra, mint működő agrárerdészeti gyakorlat Amazóniában. In *Fenntarthatóság és versenyképesség a klímaváltozás árnyékában* (pp. 30–48). NAIK.
- Botero García, R. (2022). La deforestación reciente en la Amazonía colombiana: Consideraciones para su análisis. In *Colombia, país de bosques* (1–1). Alpha Editorial.
- Bruckner, M., Giljum, S., Lutz, C., & Wiebe, K. S. (2012). Materials embodied in international trade – Global material extraction and consumption between 1995 and 2005. *Global Environmental Change*, 22(3), 568–576. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.03.011>
- Buckley, E. E. (2017). *Technocrats and the Politics of Drought and Development in Twentieth-Century Brazil*. The University of North Carolina Press.
- Bugge, M., Hansen, T., & Klitkou, A. (2016). What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature. *Sustainability*, 8(7), 691. <https://doi.org/10.3390/su8070691>
- Burke, L., Díaz-Reviriego, I., Lam, D. P. M., & Hanspach, J. (2023). Indigenous and local knowledge in biocultural approaches to sustainability: A review of the literature in Spanish. *Ecosystems and People*, 19(1), 2157490. <https://doi.org/10.1080/26395916.2022.2157490>
- Bustos, S., Cheston, T., & Rao, N. (2023, February). The Missing Economic Diversity of the Colombian Amazon: An Economic Complexity Approach for Caquetá, Guaviare, and Putumayo. *CID Research Fellow & Graduate Student Working Paper Series*. <https://dash.harvard.edu/handle/1/37377816>
- Butler, R. A. (2021). *Amazon Destruction*. Mongabay. https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html
- Buttoud, G., Place, F., & Gauthier, M. (2013). *Advancing agroforestry on the policy agenda: A guide for decision-makers*. FAO.
- Bystriakova, N., Tovar, C., Monro, A., Moat, J., Hendrigo, P., Carretero, J., Torres-Morales, G., & Diazgranados, M. (2021). Colombia's bioregions as a source of useful plants. *PLOS ONE*, 16(8), e0256457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256457>
- Canales, N., & Gómez González, J. (2020). *Policy dialogue on a bioeconomy for sustainable development in Colombia* (p. 16). Stockholm Environment Institute. <https://www.sei.org/publications/policy-dialogue-bioeconomy-sustainable-development-colombia/>
- Canales, N., & Trujillo, M. (2021). *La red de valor de la yuca y su potencial en la bioeconomía de Colombia* [SEI documento de trabajo]. Stockholm Environment Institute. <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2021/05/workingpaper-yucabioeconomia-canalestrujillo-mayo21.pdf>
- Cantillo, T., & Garza, N. (2022). Armed conflict, institutions and deforestation: A dynamic spatiotemporal analysis of Colombia 2000–2018. *World Development*, 160, 106041. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106041>
- Carrizosa, J., & Hodson, E. (2023). ¿Para qué la bioeconomía? In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo. Un libro sobre economías diversas, y economías “otras”*

para la vida. (pp. 84–96). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

Casanova, L., Martínez, J., López, S., & López, G. (2016). De von Bertalanffy a Luhmann: Deconstrucción del concepto “agroecosistema” a través de las generaciones sistémicas. *Revista Mad*, 0(35). <https://doi.org/10.5354/0718-0527.2016.42797>

Casau, M., Dias, M. F., Matias, J. C. O., & Nunes, L. J. R. (2022). Residual Biomass: A Comprehensive Review on the Importance, Uses and Potential in a Circular Bioeconomy Approach. *Resources*, 11(4), 35. <https://doi.org/10.3390/resources11040035>

Castañeda, F. M. L. (2020). *Evaluación de la cadena productiva forestal (productos maderables y no maderables) en la Amazonía intervenida y diseño de estrategias competitivas y empresariales para fortalecerlas*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. https://sinchi.org.co/files/gef/GEF-Cadena%20Forestal_web.pdf

Centro Nacional de Memoria Histórica. (2012). *El Placer: Mujeres, coca y guerra en el Bajo Putumayo*. CNMH.

Centro Nacional de Memoria Histórica. (2014). *Putumayo: La vorágine de las caucherías: Memoria y testimonio. Primera parte*. CNMH. <https://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes2014/putumayoCaucherias/To mo1-Putumayo.pdf>

Cerón-Souza, I., Delgadillo-Duran, D., Polo-Murcia, S. M., Sarmiento-Naizaque, Z. X., & Reyes-Herrera, P. H. (2023). Prioritizing Colombian plant genetic resources for investment in research using indicators about the geographic origin, vulnerability status, economic benefits, and food security importance. *Biodiversity and Conservation*, 32(7), 2221–2261. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02599-7>

Charity, S., Dudley, N., Oliveira, D., & Stolton, S. (2016). *Living Amazon Report 2016. A regional approach to conservation in the Amazon*. WWF Living Amazon Initiative. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_living_amazon__report_2016_mid_res_spreads_1.pdf

Cifuentes Guerrero, A., & Cote Alarcón, M. (2022). Influencia de la deforestación y el cambio climático en la formación de los “ríos voladores de la Amazonia” y su impacto en la disponibilidad hídrica de Bogotá y la región circundante. *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI*, 13, 47–60.

Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., Ochoa, J., Pedraza, C., Schneider, L., Lora, C., Gómez, C., Linares, M., Hirashiki, C., & Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, 10(1), 4971. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y>

Corpoamazonía. (2017). *Diagnóstico rural participativo comunidades indígenas y afrodescendientes de los departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas*. CORPOAMAZONÍA.

Correa Rubio, F. (2000). *Geografía humana de Colombia: Amazonía amerindia, territorio de diversidad cultural*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

da Cruz, D. C., Benayas, J. M. R., Ferreira, G. C., Santos, S. R., & Schwartz, G. (2021). An overview of forest loss and restoration in the Brazilian Amazon. *New Forests*, 52(1), 1–16.
<https://doi.org/10.1007/s11056-020-09777-3>

D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lhtinen, K., Korhonen, J., Leskinen, P., Matthies, B. D., & Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716–734.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>

DANE. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. DANE.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>

de Assis Costa, F., Nobre, C., Genin, C., Medeiros Rocha Frasson, C., Araújo Fernandes, D., Silva, H., Vicente, I., Takaes Santos, I., Feltran-Barbieri, R., Ventura Neto, R., & Folhes, R. (2022). Bioeconomy for the Amazon: Concepts, limits, and trends for a proper definition of the tropical forest biome. *World Resources Institute*. <https://doi.org/10.46830/wriwp.21.00168>

De Simone, F. (2019, March 14). *Think globally, act locally: Opportunities and policy challenges of the bioeconomy* [Master's Degree Thesis]. Luiss Guido Carli. <http://tesi.luiss.it/23899/>

de Souza, J. G., Schaan, D. P., Robinson, M., Barbosa, A. D., Aragao, L. E. O. C., Marimon, B. H., Marimon, B. S., da Silva, I. B., Khan, S. S., Nakahara, F. R., & Iriarte, J. (2018). Pre-Columbian earth-builders settled along the entire southern rim of the Amazon. *Nature Communications*, 9(1), 1125.
<https://doi.org/10.1038/s41467-018-03510-7>

Demaria, F., Schneider, F., Sekulova, F., & Martinez-Alier, J. (2013). What is Degrowth? From an Activist Slogan to a Social Movement. *Environmental Values*, 22, 191–215.
<https://doi.org/10.3197/096327113X13581561725194>

Departamento Nacional de Planeación. (2018a). *Documento Conpes 3934. Política de crecimiento verde*. DNP. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35651>

Departamento Nacional de Planeación. (2018b). *Documento Conpes 3934. Política de crecimiento verde*. DNP. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35651>

Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Documento Conpes 4021. Política Nacional para el Control de la Deforestacion y la gestion Sostenible de los Bosques*. DNP.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4021.pdf>

Directorate-General for Research and Innovation (European Commission). (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment : updated bioeconomy strategy*. Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/792130>

Dittrich, M., & Bringezu, S. (2010). The physical dimension of international trade. *Ecological Economics*, 69(9), 1838–1847. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.023>

Dumont, E. S., Bonhomme, S., Pagella, T. F., & Sinclair, F. L. (2019). STRUCTURED STAKEHOLDER ENGAGEMENT LEADS TO DEVELOPMENT OF MORE DIVERSE AND INCLUSIVE AGROFORESTRY OPTIONS. *Experimental Agriculture*, 55(S1), 252–274.
<https://doi.org/10.1017/S0014479716000788>

- Echeverri, A., Furumo, P. R., Moss, S., Figot Kuthy, A. G., García Aguirre, D., Mandle, L., Valencia, I. D., Ruckelshaus, M., Daily, G. C., & Lambin, E. F. (2023). Colombian biodiversity is governed by a rich and diverse policy mix. *Nature Ecology & Evolution*, 7(3), 382–392. <https://doi.org/10.1038/s41559-023-01983-4>
- El-Chichakli, B., von Braun, J., Lang, C., Barben, D., & Philp, J. (2016). Policy: Five cornerstones of a global bioeconomy. *Nature*, 535(7611), Article 7611. <https://doi.org/10.1038/535221a>
- Erten, B., & Ocampo, J. A. (2012). *Super-cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century*. UN-DESA. https://www.un.org/esa/desa/papers/2012/wp110_2012.pdf
- Estupiñán, S., Mejía, D., & Gutiérrez, J. F. (2024). *Análisis de costos de producción de cacao bajo diferentes estructuras de sistemas*. Solidaridad LATAM.
- FAO. (2018). *The 10 elements of agroecology. Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>
- Faria, W. R., & Almeida, A. N. (2016). Relationship between openness to trade and deforestation: Empirical evidence from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 121, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.014>
- Fearnside, P. (2017). Deforestation of the Brazilian Amazon. In *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford University Press. <https://oxfordre.com/environmentalscience/display/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-102>
- Fernandez Lucero, M., Rojas Rueda, M. T., González, D., Perdomo Cáceres, M. D., Torres Morales, G. E., Flórez, M., Quiñones Hoyos, C. del P., Rengifo Fernández, A., Díaz, F., Vargas, L. L., Cortés, C., Ulian, T., & Diazgranados, M. (2023). Prioritization of useful plant species to boost conservation and bioeconomy in Colombia: A case study in three biodiverse areas. *reponame: Repositorio Institucional de Documentación Científica Humboldt*. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/36171>
- Ferrini, Silvia, Grilli, Gaetano, Cantillo, Tatiana, Turner, Kerry, Erazo, Jaime, Di Maria, Corrado, López-Murcia, Mario Andrés, Valle-Parra, Juan Sebastián, García-Cardona, Felipe, V. Flechas, Sandra, Valderrama, Natalia, Azcárate, Juan F., Restrepo Restrepo, Silvia, & Di Palma, Federica. (2021). *Bioeconomy opportunities for four Colombian regions*. 9028406 Bytes. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.16755409>
- Fricker, M. (2007). *Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198237907.001.0001>
- Fuchs, V. B. (2020). Chinese-driven frontier expansion in the Amazon: Four axes of pressure caused by the growing demand for soy trade. *Civitas - Revista de Ciências Sociais*, 20(1), 16. <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2020.1.34656>
- García de Jalón, S., Burgess, P. J., Graves, A., Moreno, G., McAdam, J., Pottier, E., Novak, S., Bondesan, V., Mosquera-Losada, R., Crous-Durán, J., Palma, J. H. N., Paulo, J. A., Oliveira, T. S., Cirou, E., Hannachi, Y., Pantera, A., Wartelle, R., Kay, S., Malignier, N., ... Vityi, A. (2018). How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders. *Agroforestry Systems*, 92(4), 829–848. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0116-3>

- Gebara, M. F., Ramcilovic-Suominen, S., & Schmidlehner, M. F. (2023). Indigenous Knowledge in the Amazon's Bioeconomy: Unveiling Bioepistemicide through the case of Kambo Medicine. *Forest Policy and Economics*, 154, 103012. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.103012>
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*: Harvard University Press.
- German, L. A., Kidane, B., & Shemdoe, R. (2006). Social and environmental trade-offs in tree species selection: A methodology for identifying niche incompatibilities in agroforestry. *Environment, Development and Sustainability*, 8(4), 535–552. <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9054-3>
- Giraldo Viatela, J. H., Constanza, M., & Yunda Romero, M. C. (2000). La chagra indígena y biodiversidad: Sistema de producción sostenible de las comunidades indígenas del Vaupés (Colombia). *Cuadernos de Desarrollo Rural - Revista Javeriana*, 44.
- Glaser, B., & Birk, J. J. (2012). State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 82, 39–51. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2010.11.029>
- Gliessman, S. R., Engles, E., & Krieger, R. (1998). *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. CRC Press.
- Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V. E., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C., & Jaffe, R. (2007). Agroecología: Promoviendo una transición hacia la sostenibilidad: *Ecosistemas*, 16(1), Article 1. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>
- Glover, E. K., Ahmed, H. B., & Glover, M. K. (2013). Analysis of Socio-Economic Conditions Influencing Adoption of Agroforestry Practices. *International Journal of Agriculture and Forestry*.
- Goldstein, P., Freeman, T., Rueda-Sanz, A., Gadgin Matha, S., Bui, S., Rao, N., Cheston, T., & Bustos, S. (2023). *The Connectivity Trap: Stuck between the Forest and Shared Prosperity in the Colombian Amazon* (Working paper no. 147; Working Papers). Center for International Development at Harvard University.
- Gómez, J. A. (2017). *Caracterización y análisis de competitividad de la cadena de ingredientes naturales para el sector cosmético y cosméticos naturales* [Documento contratado]. Swisscontact. https://www.colombiamascompetitiva.com/wp-content/uploads/2018/10/Cadena_de_Valor_Cosmeticos_e_Ingredientes_Naturales.pdf
- Gómez Rodríguez, D. T., & Rincón Moreno, M. (2018). La Bioeconomía como posible estrategia comparativa. Alianza del Pacífico: Caso Colombia. *Ciencias Económicas: Publicación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral*, 1(15), 101–115.
- Gómez-Echeverri, L. F., Ríos-Osorio, L. A., & Eschenhagen-Durán, M. L. (2020). A Rational Model for Agroecology as a Science. *International Journal of Agronomy*, 2020, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2020/2940251>
- Gomiero, T. (2018). Agriculture and degrowth: State of the art and assessment of organic and biotech-based agriculture from a degrowth perspective. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1823–1839. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.237>

- González de Molina, M., & Toledo, V. M. (2014). *The Social Metabolism: A Socio-Ecological Theory of Historical Change* (Vol. 3). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06358-4>
- González, N. C., & Kröger, M. (2020). The potential of Amazon indigenous agroforestry practices and ontologies for rethinking global forest governance. *Forest Policy and Economics*, 118, 102257. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102257>
- González-González, A., Villegas, J. C., Clerici, N., & Salazar, J. F. (2021). Spatial-temporal dynamics of deforestation and its drivers indicate need for locally-adapted environmental governance in Colombia. *Ecological Indicators*, 126, 107695. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107695>
- Gori, B., Ulian, T., Bernal, H. Y., & Diazgranados, M. (2022). Understanding the diversity and biogeography of Colombian edible plants. *Scientific Reports*, 12(1), 7835. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11600-2>
- Grilli, G., Cantillo, T., Turner, K., Erazo, J., Murcia López, M. A., Valle Parra, J. S., Cardona, F. G., & Ferrini, S. (2024). A decision support procedure for the bioeconomy transition: A Colombian case study. *Journal of Environmental Management*, 352, 120042. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120042>
- Gyuricza, C., & Borovics, A. (2018). *Agrárerdészet*. Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ.
- Harris, J. M. (1996). World agricultural futures: Regional sustainability and ecological limits. *Ecological Economics*, 17(2), 95–115. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(96\)00020-1](https://doi.org/10.1016/0921-8009(96)00020-1)
- Henry, G., & Hodson de Jaramillo, E. (2021). Bioeconomía, modelo para un desarrollo territorial sostenible e inclusivo. In *Ciencia y tecnología: Fundamento de la bioeconomía. Propuestas del Foco de Biotecnología, Bioeconomía y Medio Ambiente. Volumen 3* (pp. 165–193). Universidad de los Andes, Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ciencia_y_tecnologia_sabios_vol_3.pdf
- Hernandez-Aguilera, J. N., Conrad, J. M., Gómez, M. I., & Rodewald, A. D. (2019). The Economics and Ecology of Shade-grown Coffee: A Model to Incentivize Shade and Bird Conservation. *Ecological Economics*, 159, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.015>
- Hickel, J. (2021). *Less Is More. How Degrowth Will Save the World*. Penguin Random House.
- Higgins, M. A., Ruokolainen, K., Tuomisto, H., Llerena, N., Cardenas, G., Phillips, O. L., Vásquez, R., & Räsänen, M. (2011). Geological control of floristic composition in Amazonian forests. *Journal of Biogeography*, 38(11), 2136–2149. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02585.x>
- Hodson de Jaramillo, E. (2018). Bioeconomía: El futuro sostenible. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), 188–201. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.650>
- Hodson de Jaramillo, E., Trigo, E. J., & Campos, R. (2023). The Role of Science, Technology and Innovation for Transforming Food Systems in Latin America and the Caribbean. In J. von Braun, K. Afsana, L. O. Fresco, & M. H. A. Hassan (Eds.), *Science and Innovations for Food Systems Transformation* (pp. 737–749). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_38

Honfy V. A. (2023). *Hozamvizsgálatok eredményei agrárerdészeti rendszerben létrehozott különböző hálózatú akác-tritikálé köztes termesztésben* [Phd, Soproni Egyetem]. <http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/867/>

Hoorn, C., Wesselingh, F. P., ter Steege, H., Bermudez, M. A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartín, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C. L., Figueiredo, J. P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F. R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Särkinen, T., & Antonelli, A. (2010). Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science*, 330(6006), 927–931. <https://doi.org/10.1126/science.1194585>

Huddart, J. E. A., Crawford, A. J., Luna-Tapia, A. L., Restrepo, S., & Di Palma, F. (2022). EBP-Colombia and the bioeconomy: Genomics in the service of biodiversity conservation and sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(4), e2115641119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2115641119>

Hutter, C. R., Guayasamin, J. M., & Wiens, J. J. (2013). Explaining Andean megadiversity: The evolutionary and ecological causes of glassfrog elevational richness patterns. *Ecology Letters*, 16(9), 1135–1144. <https://doi.org/10.1111/ele.12148>

IDEAM. (n.d.). *Monitoreo y seguimiento al fenómeno de la deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. ideam.gov.co

Ilaria, B., Alessandro, P., Jacques, B., Michael, K., & Manuela, R. (2020). A literature review on forest bioeconomy with a bibliometric network analysis. *Journal of Forest Science*, 66(7), 265–279. <https://doi.org/10.17221/75/2020-JFS>

Instituto SINCHI. (2022). La Amazonía—Región Amazónica colombiana. *Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana - SIAT-AC*. <https://siatac.co/la-amazonia-colombiana/>

IPBES. (2019). *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

Issa, I., Delbrück, S., & Hamm, U. (2019). Bioeconomy from experts' perspectives – Results of a global expert survey. *PLOS ONE*, 14(5), e0215917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215917>

Jacomini Berto, P., Ferraz, D., & Aparecida do Nascimento Rebelatto, D. (2022). The Circular Economy, Bioeconomy, and Green Investments: A Systematic Review of the Literature. *Revista Gestão Da Produção Operações e Sistemas*, 17(1), 46–63. <https://doi.org/10.15675/gepros.v17i1.2796>

Jancsó K. (2011). A világgazdaság sötét bugyrai: Kaucsukláz a perui Amazóniában. *Világtörténet*, 1(2), 1–12.

Jaramillo, E. H. de. (2018). Bioeconomía: El futuro sostenible. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), Article 164. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.650>

Johnson, F. X., Canales, N., Fielding, M., Gladkykh, G., Aung, M. T., Bailis, R., Ogeya, M., & Olsson, O. (2022). A comparative analysis of bioeconomy visions and pathways based on stakeholder

- dialogues in Colombia, Rwanda, Sweden, and Thailand. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 24(6), 680–700. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2022.2037412>
- Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, 76(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>
- K. Solanki, V. (2018). Economic and Land Equivalent Ratio Performance of Herbal Medicinal Crops under Three-Tier Agroforestry System. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(1), 2458–2463. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.701.296>
- Kaimowitz, D. (2022). Prólogo: La urgencia de una política forestal para Colombia. In *Colombia, país de bosques* (p. 426). Alpha Editorial.
- Keserű Z., Borovics A., & Honfy V. (2018). Agrárerdészeti, a klímaturatos és fenntartható gazdálkodás módja. *Debreceni Szemle*, 26(1), 76–81.
- Koohafkan, P., & Altieri, M. A. (2011). *Globally Important Agricultural Heritage Systems A Legacy for the Future*. FAO. https://www.fao.org/fileadmin/templates/giahs/PDF/GIAHS_Booklet_EN_WEB2011.pdf
- Lacerda, A. E. B., Hanisch, A. L., & Nimmo, E. R. (2020). Leveraging Traditional Agroforestry Practices to Support Sustainable and Agrobiodiverse Landscapes in Southern Brazil. *Land*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/land9060176>
- Lainez, M., González, J. M., Aguilar, A., & Vela, C. (2018). Spanish strategy on bioeconomy: Towards a knowledge based sustainable innovation. *New Biotechnology*, 40, 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.05.006>
- Lasco, R. D., Delfino, R. J. P., Catacutan, D. C., Simelton, E. S., & Wilson, D. M. (2014). Climate risk adaptation by smallholder farmers: The roles of trees and agroforestry. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 83–88. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.013>
- Lask, J., Maier, J., Tchouga, B., & Vargas-Carpintero, R. (2018). The Bioeconomist. In I. Lewandowski (Ed.), *Bioeconomy* (pp. 343–356). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8_12
- Leach, G. (1975). Energy and food production. *Food Policy*, 1(1), 62–73. [https://doi.org/10.1016/0306-9192\(75\)90009-3](https://doi.org/10.1016/0306-9192(75)90009-3)
- Lehmann, L. M., Smith, J., Westaway, S., Pisanelli, A., Russo, G., Borek, R., Sandor, M., Gliga, A., Smith, L., & Ghaley, B. B. (2020). Productivity and Economic Evaluation of Agroforestry Systems for Sustainable Production of Food and Non-Food Products. *Sustainability*, 12(13), 5429. <https://doi.org/10.3390/su12135429>
- Lenti A. (2023). Az emberi jövő kulcsa a múltban: Óshonos ökológiai tudás az Amazonas-medence átalakuló indián társadalmában. *Magyar Tudomány*, 184(7), 895–905. <https://doi.org/10.1556/2065.184.2023.7.8>
- Levidow, L., Birch, K., & Papaioannou, T. (2013). Divergent Paradigms of European Agro-Food Innovation: The Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) as an R&D Agenda. *Science, Technology, & Human Values*, 38(1), 94–125. <https://doi.org/10.1177/0162243912438143>
- Levis, C., Flores, B. M., Moreira, P. A., Luize, B. G., Alves, R. P., Franco-Moraes, J., Lins, J., Konings, E., Peña-Claros, M., Bongers, F., Costa, F. R. C., & Clement, C. R. (2018). How People Domesticated

Amazonian Forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 299700.

<https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00171>

Lewandowski, I., Gaudet, N., Lask, J., Maier, J., Tchouga, B., & Vargas-Carpintero, R. (2018). Introduction. In I. Lewandowski (Ed.), *Bioeconomy* (pp. 1–2). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8_1

Ley 2219 de 2022, Pub. L. No. 2219/2022, 52081 Diario Oficial No. 52081 del 30 de junio de 2022 1 (2022).

López, D. R., Cavallero, L., Easdale, M. H., Carranza, C. H., Ledesma, M., & Peri, P. L. (2017). Resilience Management at the Landscape Level: An Approach to Tackling Social-Ecological Vulnerability of Agroforestry Systems. In F. Montagnini (Ed.), *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (Vol. 12, pp. 127–148). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2_5

Lovejoy, T. E., & Nobre, C. (2019). Amazon tipping point: Last chance for action. *Science Advances*, 5(12), eaba2949. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba2949>

Luck, G. W., Harrington, R., Harrison, P. A., Kremen, C., Berry, P. M., Bugter, R. J. F., Dawson, T. P., Bello, F. de, Diaz, S., Feld, C. K., Haslett, J. R., Hering, D., Kontogianni, A., Lavorel, S., Rounsevell, M., Samways, M. J., Sandin, L., Settele, J., Sykes, M. T., ... Zobel, M. (2009). Quantifying the Contribution of Organisms to the Provision of Ecosystem Services. *Bioscience*, 59(3), 223–235. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.3.7>

Machado Mosquera, M., & Machado Mosquera, M. (2023). Interpelación necesaria a la bioeconomía desde el entramamiento territorios-ser y las comunidades negras. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 272–283). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Makarieva, A. M., & Gorshkov, V. G. (2007). Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(2), 1013–1033. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1013-2007>

Málovics G. (2020). *Ökológiai közgazdaságtan, átalakulás, társadalmi részvétel. A projektjellegű részvétel és a részvételi akciókutatás szerepe a fenntarthatósági transzformációkban*. JATE Press. https://acta.bibl.u-szeged.hu/69545/1/okologiai_kozgazdasagtan_atalakulas.pdf

Martínez-Alier, J. (2012). Environmental Justice and Economic Degrowth: An Alliance between Two Movements. *Capitalism Nature Socialism*, 23(1), 51–73. <https://doi.org/10.1080/10455752.2011.648839>

Mccormick, K., & Kautto, N. (2013). The Bioeconomy in Europe: An Overview. *Sustainability*, 5, 2589–2608. <https://doi.org/10.3390/su5062589>

McMichael, C. N. H., Bush, M. B., Jiménez, J. C., & Gosling, W. D. (2023). Past human-induced ecological legacies as a driver of modern Amazonian resilience. *People and Nature*, 5(5), 1415–1429. <https://doi.org/10.1002/pan3.10510>

- McNeely, J. A., & Schroth, G. (2006). Agroforestry and Biodiversity Conservation – Traditional Practices, Present Dynamics, and Lessons for the Future. *Biodiversity & Conservation*, 15(2), 549–554. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-2087-3>
- Meza-Sepúlveda, D. C., Castro, A. M., Zamora, A., Arboleda, J. W., Gallego, A. M., & Camargo-Rodríguez, A. V. (2021). Bio-Based Value Chains Potential in the Management of Cacao Pod Waste in Colombia, a Case Study. *Agronomy*, 11(4), 693. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040693>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press.
- Miller, R. P., & Nair, P. R. (2006). Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. *Agroforestry Systems*, 66, 151–164. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-6074-1>
- MinAmbiente. (2022). *Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Biointropic y Corporación Biocomercio Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/11/Documeno-Resumen-Plan-Nacional-Negocios-verdes-2022-2030.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2017). *Lineamientos estratégicos de política pública. Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria ACFC*. Minagricultura, Unión Europea. <https://www.minagricultura.gov.co/Documents/lineamientos-acfc.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). *Política pública de agroecología. Documento técnico* (p. 68). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Anexo%20Técnico%20-%20Lineamientos%20de%20Política%20Pública.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). *Plan de Acción de Biodiversidad de Colombia al 2030 / Colombia*. (p. 348). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Misión de Sabios. (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y propuestas volumen I*. Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Brooks, T. M., Pilgrim, J. D., Konstant, W. R., da Fonseca, G. A. B., & Kormos, C. (2003). Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(18), 10309–10313. <https://doi.org/10.1073/pnas.1732458100>
- Monitoring of the Andean Amazon Project. (2021). *Amazon Deforestation 2020*. Amazon Conservation. <https://maaproject.org/2021/amazon-hotspots-2020-final/>.
- Montagnini, F. (Ed.). (2017). *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (Vol. 12). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2>
- Montagnini, F., & Metzger, R. (2017). The Contribution of Agroforestry to Sustainable Development Goal 2: End Hunger, Achieve Food Security and Improved Nutrition, and Promote Sustainable Agriculture. In F. Montagnini (Ed.), *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (Vol. 12, pp. 11–45). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2_2

- Montambault, J. R., & Alavalapati, J. R. R. (2005). Socioeconomic research in agroforestry: A decade in review. *Agroforestry Systems*, 65(2), 151–161. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-0124-6>
- Moreno, J. A. (2020). *Evaluación del estado del arte de la investigación y desarrollo sobre sistemas agroforestales en Colombia* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25375>
- Mougenot, B., & Doussoulin, J.-P. (2022). Conceptual evolution of the bioeconomy: A bibliometric analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 24(1), 1031–1047. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01481-2>
- Mukhlis, I., Rizaludin, M. S., & Hidayah, I. (2022). Understanding Socio-Economic and Environmental Impacts of Agroforestry on Rural Communities. *Forests*, 13(4), 556. <https://doi.org/10.3390/f13040556>
- Müller, C. (2020). *Brazil and the Amazon Rainforest: Deforestation, Biodiversity and Cooperation with the EU and International Forums. In-Depth Analysis Requested by the ENVI Committee, European Parliament*. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies - Directorate-General for Internal Policies.
- Nepstad, D. C., Stickler, C. M., Filho, B. S., & Merry, F. (2008). Interactions among Amazon land use, forests and climate: Prospects for a near-term forest tipping point. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1498), 1737–1746. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.0036>
- Nobre, C., Arieira, J., & Nascimento, N. (2021). *Amazonian Forest: The Products of Agroecological Systems: Considerations about the Natural Forest and Economic Exploitation for its Conservation and How to Develop Sustainable Agroforestry Systems that Induce the Reduction of Deforestation*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003693>
- Nobre, I., & A. Nobre, C. (2019). The Amazonia Third Way Initiative: The Role of Technology to Unveil the Potential of a Novel Tropical Biodiversity-Based Economy. In L. Carlos Loures (Ed.), *Land Use—Assessing the Past, Envisioning the Future*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.80413>
- Noguera de Echeverri, A. P., & Ramírez Martínez, L. (2023). Economías-otras desde el pensamiento ambiental sur: Geo-economías desde las geo-poéticas del habitar en abya-yala. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 66–83). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf
- Noordwijk, M. van. (2020). Agroforestry as nexus of sustainable development goals. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 449(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/449/1/012001>
- Norgaard, R. (1981). Sociosystem and Ecosystem Coevolution in the Amazon. *Journal of Environmental Economics and Management*, 8, 238–254. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(81\)90039-5](https://doi.org/10.1016/0095-0696(81)90039-5)

- Norgaard, R. B. (1985). Environmental economics: An evolutionary critique and a plea for pluralism. *Journal of Environmental Economics and Management*, 12(4), 382–394. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(85\)90007-5](https://doi.org/10.1016/0095-0696(85)90007-5)
- Ntawuruhunga, D., Ngowi, E. E., Mangi, H. O., Salanga, R. J., & Shikuku, K. M. (2023). Climate-smart agroforestry systems and practices: A systematic review of what works, what doesn't work, and why. *Forest Policy and Economics*, 150, 102937. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102937>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2021). *Indicadores de Ciencia y Tecnología e Innovación. Colombia 2021*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2023/06/Informe_indicadores_OCyT_2021.pdf
- Ollikainen, M. (2014). Forestry in bioeconomy – smart green growth for the humankind. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(4), 360–366. <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.926392>
- Ollinaho, O. I., & Kröger, M. (2021). Agroforestry transitions: The good, the bad and the ugly. *Journal of Rural Studies*, 82, 210–221. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.016>
- Ollinaho, O. I., & Kröger, M. (2023). Separating the two faces of “bioeconomy”: Plantation economy and sociobiodiverse economy in Brazil. *Forest Policy and Economics*, 149, 102932. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102932>
- Ortiz, S., & Cely-Santos, M. (2023). Perspectivas para entender la bioeconomía como una construcción biocultural. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 295–312). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf
- Pantera, A., Mosquera-Losada, M. R., Herzog, F., & den Herder, M. (2021). Agroforestry and the environment. *Agroforestry Systems*, 95(5), 767–774. <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00640-8>
- Parker, J., & Burch, W. Jr. (1992). Epilogue. In *Social science applications in Asian agroforestry* (pp. 181–184). Winrock International.
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S., Al-Hafedh, Y. S., Amankwah, E., Asah, S. T., ... Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26–27, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>
- Pérez, D., & Raz, L. (2022). Tracing the Supply Chain of Medicinal Wild Yam Species (*Dioscorea* spp.) in Cundinamarca, Colombia. *Economic Botany*, 76(4), 368–381. <https://doi.org/10.1007/s12231-022-09560-9>
- Pérez-Grisales, M. S., & Uribe Soto, S. I. (2022). Insects as sources of food and bioproducts: A review from Colombia. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 83(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00319-1>
- Pfau, S., Hagens, J., Dankbaar, B., & Smits, A. (2014). Visions of Sustainability in Bioeconomy Research. *Sustainability*, 6(3), 1222–1249. <https://doi.org/10.3390/su6031222>

Piedrahita-Rodríguez, S., Solarte-Toro, J. C., Piñeres, P. P., Ortiz-Sánchez, M., Pérez-Cordero, A., & Cardona-Alzate, C. A. (2022). Analysis of a biorefinery with multiple raw materials in the context of post-conflict zones in Colombia: Plantain and avocado integration in the Montes de María region. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 12(10), 4531–4548. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-02560-8>

Piotrowski, M. (2019). *Nearing the Tipping Point: Drivers of Deforestation in the Amazon Region* (The Dialogue: Leadership for the Americas, p. 27). Inter-American Dialogue. <https://www.amazoniasocioambiental.org/wp-content/uploads/2019/08/Nearing-the-Tipping-Point-for-website.pdf>

Polimeni, J. M. (Ed.). (2008). *The Jevons paradox and the myth of resource efficiency improvements*. Earthscan.

Poveda Jaramillo, G. (2011). El papel de la amazonía en el clima global y continental: Impactos del cambio climático y la deforestación. In *Amazonia colombiana: Imaginarios y realidades* (pp. 145–156). Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría de Sede. Dirección Académica [Leticia]; Universidad Nacional de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI). <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9760/Poveda-2011.pdf>

Poveda Jaramillo, G. (2022). Impactos hidrológicos y climáticos de la deforestación en Colombia y la cuenca amazónica. In *Colombia, país de bosques* (p. 426). Alpha Editorial.

Prabhu, R., Barrios, E., Bayala, J., Diby, L., Donovan, J., Gyau, A., Graudal, L., Jamnadass, R., Kahia, J., Kehlenbeck, K., Kindt, R., Kouame, C., McMullin, S., Van Noordwijk, M., Shepherd, K., Sinclair, F., Vaast, P., Vågen, T.-G., & Xu, J. (2015, November 1). *Agroforestry: Realizing the promise of an agroecological approach*.

Prieto, A. V., García-Estévez, J., & Ariza, J. F. (2022). On the relationship between mining and rural poverty: Evidence for Colombia. *Resources Policy*, 75, 102443. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102443>

Pülzl, H., Kleinschmit, D., & Arts, B. (2014). Bioeconomy – an emerging meta-discourse affecting forest discourses? *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(4), 386–393. <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.920044>

Puyana Mutis, A. (2017). El retorno al extractivismo en América Latina. ¿Ruptura o profundización del modelo de economía liberal y por qué ahora? *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad*, 24(69), 73–113. <https://doi.org/10.32870/espisal.v24i69.4596>

RAISG. (2020a). *Amazonía bajo presión*. ISA - Instituto Socioambiental.

RAISG. (2020b). *Datos Cartográficos – Visualización de información geoespacial sobre la Amazonía* [Map]. ISA - Instituto Socioambiental. <https://www.raisg.org/es/mapas/>

Raj, A., Jhariya, M. K., Banerjee, A., Meena, R. S., Nema, S., Khan, N., Yadav, S. K., & Pradhan, G. (2022). Agroforestry a model for ecological sustainability. In *Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability* (pp. 289–307). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822976-7.00002-8>

Raj, A., Jhariya, M. K., Yadav, D. K., Banerjee, A., & Meena, R. S. (2019). Agroforestry: A Holistic Approach for Agricultural Sustainability. In M. K. Jhariya, A. Banerjee, R. S. Meena, & D. K. Yadav

(Eds.), *Sustainable Agriculture, Forest and Environmental Management* (pp. 101–131). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6830-1_4

Rajão, R., Soares-Filho, B., Nunes, F., Börner, J., Machado, L., Assis, D., Oliveira, A., Pinto, L., Ribeiro, V., Rausch, L., Gibbs, H., & Figueira, D. (2020). The rotten apples of Brazil's agribusiness | Science. *Science*, 369(6501), 246–248. <https://doi.org/10.1126/science.aba6646>

Reyes- García, V. (2015). The values of traditional ecological knowledge. In *Handbook of Ecological Economics*. Edward Elgar Publishing Limited.

Rincón Ruiz, A. (2023). Economía, bioeconomía, economías 'otras' y economías para la vida: Conceptos y reflexiones base para una agenda de investigación. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 323–347). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Rincón Ruiz, A., Regino, J., Mora, L. T., Moncaleano, V., Rincón, A. F., Nieto, M., Garzón, V., Guerrero, J. M., Herrán Sanabria, J. S., & Espitia Torres, A. (2023). Análisis estructural de problemas colombianos y elementos para las transiciones hacia una(s) economía(s) para la vida. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 349–369). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Rivera-Ferre, M. G. (2018). The resignification process of Agroecology: Competing narratives from governments, civil society and intergovernmental organizations. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 666–685. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1437498>

Rodrigues Alcântara, C., & Pereira de Souza, E. (2013). Climate change: Causes, implications and consequences for the Amazon basin. In *Amazon: Biodiversity Conservation, Economic Development and Human Impact* (pp. 287–307). Nova Science Publishers.

Rodríguez, C., & Van der Hammen, M. C. (2023). Pedir permiso, usar y agradecer: El relacionamiento con la naturaleza desde la visión indígena en la Amazonía colombiana. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 313–322). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Rodríguez Fernández, C. A., & Van der Hammen, M. C. (2022). Bosques para el buen vivir: Conocimiento indígena, resguardos y conservación de la Amazonía colombiana. In *Colombia País De Bosques*. Alpha Editorial. <https://www.alpha-editorial.com/Papel/9789587787368/Colombia+País+De+Bosques>

Rodríguez, G. A. (2022). Una aproximación a la legislación forestal en Colombia. In *Colombia, país de bosques* (1–1). Alpha Editorial.

Rojas, M. T., Cortés, C. A., Noguera Pizano, M., Ulian, T., & Diazgranados, M. (2020). *Plantas y hongos útiles de Colombia. Evaluación del estado de los desarrollos bioeconomicos colombianos en plantas y hongos*. Royal Botanic Gardens Kew - Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Rojas, M. T., Ulian, T., Cortés, C. A., Torres-Morales, G. E., Hammond, D., García, F., & Diazgranados, M. (2022). Sustainable value chains and development pathways for natural ingredients in Colombia: The case of naidí (*Euterpe oleracea* Mart.). In *Catalogue of Useful Plants of Colombia*. Royal Botanic Gardens Kew.

Rojas, T., Cortés, C., Noguera, M., Rojas, N., Cely, M., Garzón, C., Andrea, J., Murcia, M., Aparicio, A., Acuña, R., Bernal, C., Cárdenas, K., & Velandia, G. (2020). *Diagnóstico de experiencias locales de bioproductos y negocios verdes en comunidades locales ubicadas en zonas con alto valor ecológico y frentes de deforestación* (p. 53). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35684/POA_2020_Diagn%C3%B3stico%20de%20experiencias%20locales%20270121_VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas-Jimenez, H. H. (2021). Local Economic Development and the Colombian Strategy for a Sustainable and Inclusive Bioeconomy. In L. A. Orozco, G. Ordóñez-Matamoros, J. H. Sierra-González, J. García-Estévez, & I. Bortagaray (Eds.), *Science, Technology, and Higher Education: Governance Approaches on Social Inclusion and Sustainability in Latin America* (pp. 115–150). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80720-7_5

Røpke, I. (2005). Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s. *Ecological Economics*, 55(2), 262–290. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.010>

Rosati, A., Borek, R., & Canali, S. (2021). Agroforestry and organic agriculture. *Agroforestry Systems*, 95(5), 805–821. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00559-6>

Ruiz Soto, J. P., & Rudas Lleras, G. (2022). Los sistemas silvopastoriles: Un camino para transformar la ganadería extensiva, reforestar y enfrentar el cambio climático. In *Colombia, país de bosques* (1–1). Alpha Editorial.

Salvador, R., Pereira, R. B., Sales, G. F., de Oliveira, V. C. V., Halog, A., & De Francisco, A. C. (2022). Current Panorama, Practice Gaps, and Recommendations to Accelerate the Transition to a Circular Bioeconomy in Latin America and the Caribbean. *Circular Economy and Sustainability*, 2(1), 281–312. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00131-z>

Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (Eds.). (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/37280>

Sasson, A., & Malpica, C. (2018). Bioeconomy in Latin America. *New Biotechnology*, 40, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.07.007>

Schmidt, O., Padel, S., & Levidow, L. (2012). The Bio-Economy Concept and Knowledge Base in a Public Goods and Farmer Perspective. *Bio-Based and Applied Economics*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.13128/BAE-10770>

Schmitz, C., Kreidenweis, U., Lotze-Campen, H., Popp, A., Krause, M., Dietrich, J. P., & Müller, C. (2015). Agricultural trade and tropical deforestation: Interactions and related policy options. *Regional Environmental Change*, 15(8), 1757–1772. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0700-2>

Schultz, L., Folke, C., Österblom, H., & Olsson, P. (2015). Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7369–7374. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406493112>

Science Panel for the Amazon. (2021). *Amazon Assessment Report 2021* (C. Nobre, A. Encalada, E. Anderson, F. H. Roca Alcazar, M. Bustamante, C. Mena, M. Peña-Claros, G. Poveda, J. P. Rodriguez, S. Saleska, S. E. Trumbore, A. Val, L. Villa Nova, R. Abramovay, A. Alencar, A. C. Rodriguez Alza, D. Armenteras, P. Artaxo, S. Athayde, ... G. Zapata-Ríos, Eds.; 1st ed.). UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). <https://doi.org/10.55161/RWSX6527>

Solarte-Toro, J. C., Piedrahita-Rodríguez, S., & Cardona Alzate, C. A. (2023). A Bioeconomy Model Based on Sustainable Biorefineries to Ensure the Sustainable Development Goals (SDGs) in Colombia. In S. S. Oncel (Ed.), *A Sustainable Green Future: Perspectives on Energy, Economy, Industry, Cities and Environment* (pp. 139–162). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24942-6_7

Soltész, B. (2019). *Környezet, fejlődés és politika: Latin-Amerikai dilemmák*. 2(1), 101–127.

Sun, Y., Cao, F., Wei, X., Welham, C., Chen, L., Pelz, D. R., Yang, Q., & Liu, H. (2017). An Ecologically Based System for Sustainable Agroforestry in Sub-Tropical and Tropical Forests. *Forests*, 8(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/f8040102>

Temani, F., Bouaziz, A., Daoui, K., Wery, J., & Barkaoui, K. (2021). Olive agroforestry can improve land productivity even under low water availability in the South Mediterranean. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 307, 107234. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107234>

Tewari, V. P., & Dagar, J. C. (2017). Introduction. In J. C. Dagar & V. P. Tewari (Eds.), *Agroforestry* (pp. 1–11). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7650-3_1

Tigre, M. A. (2017). *Regional Cooperation in Amazonia: A Comparative Environmental Law Analysis*. Brill Nijhoff. <https://brill.com/display/title/32888>

Timmons Roberts, J., & Parks, B. C. (2007). Fueling Injustice: Globalization, Ecologically Unequal Exchange and Climate Change. *Globalizations*, 4(2), 193–210. <https://doi.org/10.1080/14747730701345218>

Torres-Londoño, F. (2012). Visiones jesuíticas del Amazonas en la Colonia: De la misión como dominio espiritual a la exploración de las riquezas del río vistas como tesoro. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 39(1), 183–213.

Trigo, E., Henry, G., Sanders, J., Schurr, U., Ingelbrecht, I., Revel, C., Santana, C., & Rocha, P. (2014). *Towards Bioeconomy Development in Latin America and the Caribbean* (pp. 14–41).

Trigo, E. J., Henry, G., Sanders, J., Schurr, U., Ingelbrecht, I., Revel, C., Santana, C., & Rocha, P. (2013). *Towards bioeconomy development in Latin America and the Caribbean* (Bioeconomy Working Paper No. 2013-01; p. 12). ALCUE KBBE. <https://edepot.wur.nl/356641>

Trujillo, M., Gómez, J., Purkey, D., Vega Araújo, J., & Yepes, Y. (2023). Recomendaciones para la inclusión de la bioeconomía en los Planes de Desarrollo. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 176–192). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf

Udawatta, R. P., & Godsey, L. D. (2010). Agroforestry comes of age: Putting science into practice. *Agroforestry Systems*, 79(1), 1–4. <https://doi.org/10.1007/s10457-010-9296-9>

- Ujj A., & Fehér I. (2016). A hagyományos és tudományos agroökológiai ismeretek ötvözésének szükségszerűsége a felsőoktatási képzésekben. *TERMÉSZETVÉDELMI KÖZLEMÉNYEK*, 22, 155–171.
- United Nations Environment Programme. (2020). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want* (A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme). UN. <https://doi.org/10.18356/689a1a17-en>
- Uruburu-Gilède, S., & Ortiz-Nova, Y. (2016). Chagras y alimentación: Espacios culturales que se transforman. *Razón y Palabra*, 20(94), 471–486.
- Utomo, B., Prawoto, A. A., Bonnet, S., Bangviwat, A., & Gheewala, S. H. (2016). Environmental performance of cocoa production from monoculture and agroforestry systems in Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 134, 583–591. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.102>
- van Hoof, B., & Saer, A. (2022). Public Policy for Circular Economy: The Case of the National Strategy of Circular Economy in Colombia. In *Towards a Circular Economy* (pp. 169–186). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94293-9_9
- van Teijlingen, K. (2019). Minería a gran escala, pluralismo territorial y contención: Un mapeo de encuentros y desencuentros en la amazonía ecuatoriana. *Estudios Atacameños*. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2019-0031>
- Várallyay G. (2005). Agroökológia – tájökológia. *Tájökológiai Lapok*, 3(1), 155–175. <https://doi.org/10.56617/tl.4518>
- Vargas-Carpintero, R., Romero-Perdomo, F., Martínez, J. F., & Lewandowski, I. (2023). A review of the knowledge base for the development of natural ingredients value chains for a sustainable biobased economy in Colombia. *Discover Sustainability*, 4(1), 33. <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00150-w>
- Vélez, G. (2023). La privatización de la biodiversidad y saberes de los pueblos. Mecanismo de despojo de los bienes comunes. In *Bioeconomía: Miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo* (pp. 256–271). Centro Editorial – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. https://fce.unal.edu.co/media/files/CentroEditorial/documentos/Libro%20bioeconomi%CC%81a_17_10_23.pdf
- Vergara, A., Arias, M., Gachet, B., Naranjo, L. G., Román, L., Surkin, J., & Tamayo, V. (2022). *Living Amazon Report 2022*. WWF. https://files.worldwildlife.org/wwfcmprod/files/Publication/file/1w8fz5mktn_lar__ingles_23_dic_2022.pdf
- Vida, G. (2001). *Helyünk a bioszférában*. Typotex.
- Vityi A., Kiss-Szigeti N., & Kovács K. (2018). Az agrárerdészeti magyarországi helyzete. In *Kutatások a 210 éves Erdőmérnöki Karon* (pp. 34–40). Soproni Egyetem Kiadó.
- Weisse, M., & Goldman, E. (2022). *Primary Rainforest Destruction Increased 12% from 2019 to 2020* (Global Forest Review). World Resources Institute. <https://research.wri.org/gfr/forest-pulse>
- Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J.-F., Ferrer, A., & Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>

World Bank Open Data. (n.d.). World Bank Open Data. Retrieved 11 June 2024, from <https://data.worldbank.org>

Yang, T., Ma, C., Lu, W., Wan, S., Li, L., & Zhang, W. (2021). Microclimate, crop quality, productivity, and revenue in two types of agroforestry systems in drylands of Xinjiang, northwest China. *European Journal of Agronomy*, 124, 126245. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126245>

9.2. Az Amazonas-medence földrajzi meghatározásának típusai

Régió	Meghatározás
Az Amazonas szűk értelemben vett vízgyűjtő medencéje	A Föld legnagyobb vízgyűjtő medencéje, amely a dél-amerikai szubkontinens több, mint 40%-ára terjed ki.
Az Amazonas-medence széles értelemben vett folyóvízgyűjtő területe	Ugyanaz, mint fent, plusz a Tocantins-Araguaia vízgyűjtő medence, amely az Atlanti-óceánba torkollik, míg csak részben csatlakozik az Amazonas folyóhoz és a torkolati, part menti területekhez.
Az Amazonas üledékes medence	Földtani mélyedés mintegy 500.000 km ² -en, amely a brazil és a guyanai pajzs, valamint a Purús és a Gurupá szerkezeti ívek között fekszik.
Az Amazonas bioföldrajzi tartomány	A peremek nagyjából egybeesnek az Amazonas esőerdő ökorégióval, a Föld legnagyobb összefüggő, nedves, trópusi erdőkkel borított területeivel. Az Amazonas vízgyűjtő medencéjével ellentétben az Amazonas biogeográfiai tartomány a Guyanai-masszívum erdős területeit foglalja magában (Amapá, Francia Guyana, Guyana, Suriname, Dél-Venezuela, Kolumbia keleti része), és nem fedi le a „Cerrado” szezonálisan száraz erdeit.

Amazonas-menti alföldi erdők	Amazonas a legszűkebb értelemben, az Amazonas-medencén belüli alföldi erdők.
Az Amazonas-biom vagy életközösség	Az Amazonas bioföldrajzi tartomány szinonimája. A nemzetközi tudományos irodalomban a "biom" kifejezést tágabban használják a világ különböző részein található, egymáshoz hasonló vegetációs formációkra, így Amazónia csak egy regionális megnyilvánulása a "trópusi esőerdő életközösség" globális fogalmának.
Az Amazonas erdei	Amazonas általános értelemben, beleértve az alföldi erdőket (5569170 km ²), a gyanai alföldi erdőket (970160 km ²), a Gurupi alföldi erdőket (161460 km ²), a száraz erdőkkel borított Amazonas-erdőket (864950 km ²) és az Andok hegyvidéki felhőerdőket az Amazonas vízgyűjtő területén belül (555560 km ²).
Közigazgatási és politikai határok szerint	Az Amazonas nyolc országot foglal magában: Brazília (59,17%), Peru (11.27%), Kolumbia (7.94%), Venezuela (6.69%), Bolívia (5.99%), Guyana, Suriname, Ecuador és Francia Guyana tengerentúli megye azon területeit, amelyeket az Amazonas erdői borítanak.
Pán-Amazónia mint tájfejlődési egység	A kora és középső miocén korszak ösföldrajzi tájképe, amely az amazóniai evolúció fő színtere volt. Tartalmazza a modern Amazonas, Essequibo, Magdalena és az Orinoco folyók vízgyűjtő medencéinek egyes területeit.

Brazil közigazgatási Amazonas	Brazília legnagyobb társadalmi-földrajzi területi egysége, amely magában foglalja mind a kilenc államot az Amazonas-medencében, ezek: Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, és Tocantins. Ezekben mintegy 29 millió ember él, köztük mintegy 300 000 indián, akik több, mint 170 etnikumhoz tartoznak.
Amazónia: történelmi és kulturális értelmezések	Számos olyan pszichológiai és kulturális, földrajzi határokon átnyúló értelmezés, amely a nemzeti határokat a gyarmati történelem és hegemon földfoglalás műveinek tekinti.

9.3. Az Amazonas-medence földrajzi és ökológiai jelentősége

Az "Amazonas" földrajzi kifejezésen több, Dél-Amerika északi részén található, egymástól elkülönülő, de egymást átfedő hidrológiai, geológiai, biológiai és geopolitikai egységet értünk. Az „Amazonas” kifejezés különféle határokon belül mozoghat az értelmezéstől függően. Albert et al. (2021) pl. megkülönbözteti a szűk és szélesebb értelemben vett vízgyűjtő medencét; az üledékgyűjtő medencét; az Amazonast, mint bioföldrajzi tartományt; a síksági erdőségeket; az Amazonas-életközösséget, a teljes erdővel borított területet; a közigazgatási határok által meghatározott területet; stb.; mindegyik más és más földrajzi kiterjedést határoz meg (lásd: 9.2. melléklet).

Az Amazonas-medencén belül a kolumbiai Amazónia határainak megállapítására egy összetett megközelítést alkalmaztak, így azok egyszerre vízrajzi, bioföldrajzi és politikai-közigazgatási határok. Nyugatról a vízrajzi határ a meghatározó, északon az a vonal, ameddig az erdővel fedett területek elérnek, a déli és keleti határok pedig megfelelnek az országhatárnak. Közigazgatási értelemben a kolumbiai Amazonas-vidék lefedi Vichada megye déli részét; Meta megye délkeleti részét; Guainía, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Putumayo, és Caquetá megyéket; Cauca megye déli csücskét, valamint Nariño megye

amazóniai forrásvidékét, azaz a Guamués, Churuyaco, San Miguel, és Aguarico folyók felső folyásait (Instituto SINCHI, 2022).

Az Amazonas-folyó vízgyűjtő területe a világ legnagyobb trópusi esőerdőjének ad otthont. Egyedülálló biológiai és kulturális sokszínűsége az Amazonas-medencét a világ legfontosabb életközösségévé teszi. Az Amazon életközössége több, egymástól kölcsönösen függő földi és vízi ökoszisztémából áll, amelyek egyedi és pótolhatatlan biológiai sokféleséggel rendelkeznek. Az ökoszisztémák kölcsönös függősége azt is jelenti, hogy a biom egy részében végbemenő események kihatással vannak a rendszer egészére (Vergara et al., 2022).

Az Amazonas-medencét a tudósok geológiai értelemben is egyedülállóan sokféle tájnak írják le. Ezt támaszták alá a nagy sokféleséget mutató kőzetek és ásványkincsek, a topográfia és a felszíni domborzat változatossága, valamint a felszíni és felszín alatti vízfolyások (hidrológia) és a talajtípusok (edafikus tényezők) heterogén eloszlása. A különböző földrajzi régiók sajátosságai meghatározzák a felszíni vizek, talajvizek és talajok kémiai tulajdonságait és tápanyagtartalmát, ezáltal hatást gyakorolva a hidrológiára, a fák összetételére, az erdők növekedési ütemére és a biológiai sokféleségre (Higgins et al., 2011; Hoorn et al., 2010). Az élőhely-sokféleség fontos szerepet játszott az Amazonas-medence biodiverzitásának kialakulásában, mivel a geológiai változások folyamatosan befolyásolták a régió klimatikus viszonyait és ökológiai feltételeit. Az Andok kiemelkedése pl. jelentősen megnövelte mind a klíma, mind az élőhelyek sokféleségét, teret adva a biodiverzitásnak (Hutter et al., 2013).

Az Amazonas-medence a Földön élő összes faj egytizedének – köztük számtalan endemikus, máshol nem fellelhető fajnak – ad otthont, így a térség rendelkezik a világ legnagyobb biodiverzitás-koncentrációjával. Csak 1999 és 2016 között több, mint 2000 új gerinces és növényfajt fedeztek fel a térségben (Charity et al., 2016). Az Amazonas-medencében eddig mintegy 40 ezer növényfajt, 425 emlősfajt, 1300 madárfajt, 371 hüllőfajt, valamint 427 kételtűfajt azonosítottak, ezeknek ugyanebben a sorrendben 75%-a, 40%-a, 20%-a, 70%-a, valamint 85,7%-a tekinthető endemikus fajnak, amely sehol máshol a világon nem található meg (Mittermeier et al., 2003). A halak fajgazdagsága is kiemelkedő, tekintve, hogy a világ halfajainak 13%-a megtalálható a térség folyóiban, ugyanakkor az itt fellelhető fajok 58%-a endemikus. Ugyanakkor a medence egyes részein a biológiai sokféleség közel 90%-át nem

ismerjük, hatalmas mennyiségű fajt nem sikerült még azonosítani (Vergara et al., 2022). Az amazonasi erdők jelentőségét mutatja, térségben található a világon élő összes fa mintegy 13%-a (Science Panel for the Amazon, 2021).

Az Amazonas Tudományos Panel (Science Panel for the Amazon, 2021, p. 2.3, 3.3) egyes, biológiai sokféleséggel kapcsolatos megállapításai igen relevánsak e kutatás számára:

- Az amazóniai biodiverzitás heterogén eloszlású, számos különböző ökoszisztémával és környezettel, amelyek egyedülálló ökológiai és evolúciós folyamatokat rejtenek magukban.
- Az amazóniai fajok kölcsönhatásai rendkívül összetettek, és a hatalmas és egyre gyorsuló antropogén környezeti hatások egyre nagyobb veszélynek teszik ki őket.
- Az Amazonas-medence a legtöbb rendszertani csoport tekintetében a világ egyik legváltozatosabb biodiverzitású területe. A sokféleség földrajzi értelemben változó, egyes csoportok az Amazonas síkvidékén változatosabbak, míg mások az Andokban (Nyugat-Amazonas).
- A legnagyobb fajgazdagságú erdőket a Nyugat-Amazonas térségében találjuk, ám a medence egészét átfogó természetvédelmi törekvésekre van szükség.
- A jelenlegi értékelések alábecsülik az Amazonas valódi fajgazdagságát, részben a mintavételezés nehézségei miatt. Az új fajok felfedezésének jelenlegi üteme mellett több száz évig tartana összeállítani a növények és állatok teljes listáját (nem beszélve azok részletes jellemzéséről).
- A növény-állat kölcsönhatások központi ökológiai folyamatok az amazóniai erdőkben, amelyek nélkül ezek az erdők megszűnnének létezni. Ezek a kölcsönhatások vezettek a magas fajgazdagság kialakulásához. E hálózatok meghatározzák az amazóniai erdők minden aspektusát, felelősek az erdők összetételéért, a fajok szabályozásáért, a külső zavarásokból való felépülésért, és a különböző ökoszisztémák biológiai sokféleségének kialakulásáért.
- Az erdők összetételét már most is befolyásolja az éghajlatváltozás, és a századunkra vonatkozó éghajlatváltozási előrejelzések szerint ezek a hatások felerősödnek. „Egyes amazóniai erdők már elérték azokat az éghajlati határokat, amelyeken belül képesek fenntartani produktív trópusi erdei ökoszisztémákat. Az Amazonas további felmelegedése vagy kiszáradása a fákat a kritikus élettani küszöbérték határán túlra sodorhatja” (Science Panel for the Amazon, 2021, p. 4.24).

Az Amazonas-medence hidrológiai rendszere nélkülözhetetlenné ezt a régiót a bolygó klíma-szabályozása szempontjából. A térség vízrendszere biztosítja az édesvíz-kibocsátás körülbelül 70% -át Latin-Amerikában és a világ kibocsátásának mintegy 20% -át, a jelentős kontinentális evapotranspiráció³⁰ által az amazonasi esőerdők szabályozzák a bolygó klímáját és a tengeráramlatokat (Amazonas Együttműködési Szerződés Szervezete (ACTO), 2015). „A biom ökológiai szerkezete és elhelyezkedése Dél-Amerika egyenlítői zónájában – az Atlanti-óceán és az Andok között – egy egyfajta „hidrológiai motort” hoz létre, amely a kedvező éghajlati viszonyokat létesít az egész kontinensen, nemcsak a folyók és más víztestek által, hanem az úgynevezett repülő folyókon keresztül is. Az Atlanti-óceán felől érkező és az esőerdők nedvességéből táplálkozó, hatalmas légi vízgőzáramok több vizet szállítanak, mint maga az Amazonas folyó” (Vergara et al., 2022, p. 17). Charity et al. (2016) szemléletes leírása szerint „a vízpára az erdőből felszabadulva hatalmas „repülő folyókat” hoz létre a légkörben, befolyásolva a csapadék-mennyiséget Dél-Amerika középső és déli részén, ugyanakkor a növényzetben és a talajban tárolt szén globális jelentőségű a klímaváltozás lassítása szempontjából” (10. o.). A repülő folyókat mintegy 15 km magasságban szállítják párás széláramlatok, amelyek az Andok hegyláncába ütközve és felfelé emelkedve lehűlnék és kondenzálódnak. Ily módon csapadékot termelnek az Andok lábánál, amely táplálja azokat a felszíni vizeket, amelyektől olyan fontos városok vízellátása függ, mint Bogotá, Quito, Lima és La Paz. A klímaváltozás és az erdőirtás két olyan tényező, amely az Amazonas-medence komplex hidrológiai rendszerében, klimatikus viszonyaiban és ökoszisztémáiban visszafordíthatatlan változásokat idézhet elő, jelentős hatásokat gyakorolva az egész régióra és annak lakosságára (Poveda Jaramillo, 2011).

³⁰ A vízmennyiség, amely adott növényállományból és a talajból pára alakban a légkörbe távozik.



7. ábra: Az Amazonas-medence repülő folyói

(Science Panel for the Amazon, 2021)

Cifuentes Guerrero és Cote Alarcón (2022) szerint „a repülő folyókon keresztül történő csapadékképződéshez legalább három alapvető feltétel együttes megléte szükséges: a légköri dinamika, mint például a hőmérséklet emelkedése és csökkenése, valamint a nyomáskülönbségeket kiegyenlítő szelek; az amazonasi erdők párolgásából származó vízgőz keletkezése a magas levélfelület-indexnek köszönhetően; valamint az aeroszolok, például a por, egyéb részecskék, vagy a növények által kibocsátott szerves vegyületek jelenléte, amelyek felhőkondenzációs magokként viselkednek”. Az előbbi idézet alátámasztja Makarieva és Gorshkov (2007) megállapítását, miszerint az említett repülő folyók és a szárazföldi vízciklus hosszú távú stabilitásához az önfenntartó, természetes trópusi erdők megléte elengedhetetlen.

Az erdei biomassza körülbelül 100 milliárd tonna szénkészletet raktároz, „amely több, mint 10 éves globális fosszilis üzemanyag-kibocsátásnak felel meg” (Rodrigues Alcântara &

Pereira de Souza, 2013, p. 287). E szénkészlet csak elenyésző részének felszabadulása is óriási mértékű változásokat jelenthet a Föld klímájára nézve.

Több kutató is foglalkozott az Amazonas-medence lehetséges „fordulópontjának” vagy „átbillenési pontjának” a kérdésével (Lovejoy & Nobre, 2019; Nepstad et al., 2008), amely egy rendkívül fenyegető forgatókönyv a régióra nézve. A domináns, erdőirtást és az erdők feldarabolását okozó gazdasági tevékenységek miatt elszaporodó legelők és monokultúras szántóföldek csökkentik a csapadékmennyiséget, meghosszabbodnak az aszályos időszakok és gyakorivá válnak az erdőtüzek. A globális felmelegedés csak súlyosbítja ezeket a tendenciákat, amelyek megzavarják a globális hidrológiai folyamatokat, valamint az őserdőből a légkörbe felszabaduló szén visszafelé is erősíti a felmelegedést. Az erdő a kölcsönös visszacsatolások miatt elveszíti ellenálló képességét, valamint az addig nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatásait. Az erdőirtás és a klímaváltozás együttes hatása révén az Amazonas-medence a visszafordíthatatlan ökológiai hanyatlás és a biztos szavannává alakulás útjára lépne.³¹

Az Amazonas Tudományos Panel (Science Panel for the Amazon, 2021, p. 7.3) a vízkörforgás és klímaszabályozás témájában megfogalmazott főbb, a kutatás szempontjából is releváns megállapításai a következők:

- Az amazóniai esőerdő nagy mennyiségű vízpárát tud a talajból a légkörbe juttatni evapotranspiráció révén. Az Amazonas medencéjének átlagos újrahasznosítás-aránya 24% és 35% között van, 28%-os mediánértékkel.
- Az Amazonas középső és északnyugati részei a nedvességet az Andok felé exportálják a különböző légköri (vagy légi) folyókon keresztül, amelyek a trópusi gleccserek, páramo ökoszisztémák és városok vízellátását biztosítják.
- Az erdősültség mértéke szabályozza a helyi hőmérsékletet, valamint a csapadék mennyiségét és időzítését; az erdők elvesztése a csapadék csökkenéséhez és az ezt követő hatásokhoz vezet. Helyi szinten a mélyen gyökerező esőerdők fáinak fűfélékkel vagy mezőgazdasági növényekkel való helyettesítése az alacsonyabb evapotranspiráció miatt melegebb mikroklímát okoz. Ha az érintett területek elég

³¹ A Klímaváltozás Kormányközi Testülete a klímaváltozás kapcsán számos hasonló küszöbértéket tart számon, ilyenek pl. a permafroszt – kiolvadás; grönlandi jégtakaró – gyorsuló olvadás; atlanti-óceáni áramlatok lassulása; vagy a nyugat-antarktiszi jégtakaró gyorsuló jégvesztése (Málovics, 2020).

nagyok, ez hatással lehet a csapadékmennyiségre, különösen a száraz évszak végén, ami kihatással van az erdőpusztulásra, az erdő gyúlékonyságára és a terméshozamokra.

9.4. A bioökonómiai átmenet kihívás-kategóriáinak definíciói

Challenge category definitions

Fair knowledge creation and exchange: Challenges in providing the necessary epistemic background for a sustainable bioeconomy, including hindrances to the generation of and access to scientific knowledge/Research & Development capacities, reciprocal and just exchange between knowledge systems, effective interaction between science and policymaking, and the exploitation, dissemination, and application of research results. For example, information gaps on species and their use; limited understanding of biological resources and ecosystem services; unequal regional distribution of R&D capacities; insufficient documentation and use, or misappropriation of traditional and indigenous knowledge, etc.

Funding: Challenges related to the insufficiency and inadequacy of public, private, and international funding for key areas of the bioeconomy transition in Colombia. Examples: lack of investment hinders bioeconomy development, discontinuity of development cooperation projects affects community enterprises and processes, insufficiency of financial incentives, etc.

Infrastructure and technology: Challenges related to inadequate infrastructure and technological limitations, particularly in less developed rural areas with outstanding biodiversity-rich potential. Examples: limited access to certain areas due to logistical constraints (the need for improved road infrastructure while avoiding deforestation), lack of adequate public services, and productive capacities in resource-rich departments.

Institutional framework: challenges related to the policies, regulations, and institutional arrangements that guide the transition to a sustainable bioeconomy. It includes difficulties in addressing the complexity of bioeconomy issues, integrating bioeconomy into sectoral

planning and public policies, coordinating government entities at all levels, strengthening institutional capacities, etc.

Stakeholder engagement: Challenges related to the involvement, active participation, training, and effective coordination of all relevant stakeholders of the value chains regarding the design and implementation of policy solutions for a successful bioeconomy transition. Examples: limited interconnection between key actors of the value chain and marginalized communities, absence of education and training opportunities/institutional offer unknown, lack of awareness and social appropriation of local resources, promoted value chains fail to respect local traditions/lifestyles, poor communication strategies on bioeconomy towards society, etc.

Sustainable production, value creation and markets: Shortcomings in ensuring sustainable and efficient practices in production and value creation, including potential negative impacts of the bioeconomy on resource and land use, climate change, and ecosystem services. Examples: resource over-use and overexploitation of the species due to increased demand, inefficient production processes, insufficient added value, deficient logistics, lack of circular economy approaches and sustainability standard compliance, etc.

Political and economic structures (cross-cutting category): Challenges related to existing political, economic, and social structures or issues not favouring the bioeconomy transition in Colombia. Examples: unequal regional development, discrimination against ethnic communities, security risks for social leaders, opposing economic policies and interests, the ongoing armed conflict in rural areas, uncertainty over land ownership, land dispossession, insufficient market development, sustainability vs. growth-oriented economy, problems of adaptation/mitigation to/of climate change.

9.5. Interjúfoglal a kolumbiai bioökonómiai átmenet kihívásairól szakértőknek és döntéshozóknak

Challenges hindering the bioeconomy transition in Colombia. Interview guide for experts and policymakers (Colombian bioeconomy)

Cover story

I would like to invite you to an interview about the implementation challenges that hinder the transition to a new, sustainable bioeconomy in Colombia. I am participating in a recently started research project aiming to identify and analyse those problems or difficulties that may be in the way of the implementation of a sustainable bioeconomy and the productive transformation of the country. Besides analysing official documents and the scientific literature, we also would like to talk to policy decision-makers and experts to gain a more in-depth understanding of these challenges. Considering your experiences in this field, we believe your views would be highly beneficial for our understanding. The interview would last for approximately 1 hour, and the interview notes can be anonymized before further analysis if you choose to (your name and position would not appear in any written material). We attached a short explanation of the research and a GDPR consent form which needs to be signed if you agree to participate in the interview. We also attached a preliminary list of implementation challenges as a background document, which we would like to discuss with you during the interview.

1st part: Introduction

- Could you please briefly introduce yourself and your work?
- If not mentioned in the first question: How does your work relate to the planning / implementation of bioeconomy strategies or policies in Colombia?

2nd part: In the main part of the interview, we would like to ask you to go through the analytical categories of implementation challenges we identified through the literature and share with us your reflection.

- *Share on the screen the list of challenges and go through the challenges one-by-one*
- Have you met with this challenge in your work? If yes, could you give an example?
- How relevant / serious is this challenge category in terms of impeding the bioeconomy transition? Please put the challenge categories into an order of relevance, start with the most relevant one and then continue.
- Could you please briefly explain your choice of ranking?
- Which would be the right way to overcome the two most difficult challenges?
- *Repeat for all the challenges*

- Could you tell us examples of competitive advantages or strengths of Colombia in each one of these categories?
- How does agroforestry contribute to the Colombian bioeconomy transition?
- Would you like to add any other possible challenge categories which we did not mention? If so, please explain briefly.

3rd part: General questions about implementation challenges

- Considering the evolution of the bioeconomy development in recent years, do you think that the policies of the new government can address some of the implementation challenges which emerged previously?
- Which are the best practices in Colombia to keep bioeconomy sustainable, preventing resource depletion caused by human activities?

4th part: Closing

We are approaching the end of our discussion. Is there anything else you would like to add, e.g. something you think is important but we haven't discussed it yet?

If not, then I would like to thank you for your time. If you have any further questions, please, do not hesitate to reach out to me.

9.6. Interjúfonal a kolumbiai bioökonómiai átmenet kihívásairól közösségi szakértőknek és helyi vállalkozóknak

Challenges hindering the bioeconomy transition in Colombia. Interview guide for community experts and entrepreneurs

Cover story

My name is Attila Lenti and I would like to ask your help to share with me your insights about the transition to a bioeconomy in Colombia. We are researching the challenges hindering the bioeconomy transition in the country. The aim is to publish the results as a paper in an academic journal, which will be shared with you. Besides analysing official documents and the scientific literature, we also would like to talk to local experts,

entrepreneurs, and social leaders who are implementing bioeconomy-related initiatives at the local level to gain a more comprehensive understanding of the bioeconomy transition challenges. Your experiences in this field are valuable and will greatly benefit our research purposes. The interview would last one hour. In case you want your name to be anonymized in the written materials, please let us know in our consent form. Before starting the interview, please read and sign the GDPR consent form.

1st part: Introduction

- Could you please introduce yourself shortly? Where do you live?
- Now let's talk about the proposed transition to bioeconomy in Colombia. The concept of bioeconomy is currently being widely discussed. However, broadly speaking, bioeconomy is defined as an economic model based on the sustainable use of resources from plants, animals, or microorganisms by applying knowledge and technology. It aims to serve the transition from a fossil-fuel economy to a development approach that tackles the climate change challenges the world faces nowadays.
- With this short definition in mind, how does your work relate to a bioeconomy in Colombia?
- How long have you been dealing with this topic?
- If the answer is more than 2 years: Since you have been working in this area, have you seen a shift in the focus of economic policies towards bioeconomy? Please explain your answer.

2nd part: Personal experiences around the challenges of implementing a bioeconomy project/business

- From your own point of view/based on your experience/business, what challenges could you identify in developing a bioeconomy model in Colombia/in your territory? Please list all challenges you can point out and explain them briefly.
- Among the challenges listed above, which one is the most critical for a transition to a bioeconomy? Why?

- Could you give some concrete examples of how the above-mentioned challenge(s) manifest?

Other supporting questions if the interviewee is not very talkative:

- In your opinion, how specific is the challenge to your region? Is it a very context-specific issue, or is it more general for all of Colombia?
- What makes the challenge difficult to overcome?
- Who are the key actors in handling the challenge?
- Do you see any potential ways of resolving the challenge?
- What are the main assets your region and leadership have for a transition to a bioeconomy? What advantages do you consider Colombia has to lead a transition to a bioeconomy?
- What capabilities do you consider your project/business has to boost a bioeconomy?
- How does agroforestry contribute to the Colombian bioeconomy transition?

3rd part: Closing

We are approaching the end of our talk. Is there anything else you would like to add, e.g. something you think is important but we haven't discussed it yet? If not, then I would like to thank you for your time. If you have any further questions, please, do not hesitate to reach out to me.

9.7. Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében. Szakértői interjúfonal.

The role of agroforestry in the Colombian transition to bioeconomies. Interview guide for experts.

Cover story

I would like to invite you to an interview about the role of agroforestry in the transition to sustainable bioeconomies in the Amazon. Previously I got insight into problems or

difficulties that may be in the way of the implementation of sustainable bioeconomies and the productive transformation of Colombia. 7 challenge categories were created. In this next step, I would like to explore how agroforestry, as a land use system, interacts with these categories. This includes understanding how it contributes to specific goals, the benefits it may provide, as well as how certain challenges limit its development. Considering your experiences in this field, we believe your views would be highly beneficial for our understanding.

Introduction

- Could you please briefly introduce yourself and your work? Can you briefly describe your experience and expertise in agroforestry within the Colombian Amazon region?

General questions

- Could you briefly explain how do you see the role of agroforestry in the Colombian Amazon?
- Are there specific challenges or opportunities in this region compared to other areas for promoting agroforestry within sustainable bioeconomies?

In the following section we are going to ask questions that may clarify the role of agroforestry within each challenge category that hinder bioeconomy transition in the Colombian Amazon. Please select three or four categories in which you consider that agroforestry plays the most relevant role, and your expertise allows you to answer the questions included.

Fair knowledge creation and exchange:

- Can you share examples of situations where limited scientific knowledge or research capacities have affected the development of agroforestry practices or policies?
- Are there mechanisms or platforms that facilitate interaction between scientists, policymakers, and local communities to ensure that existing research results are applied effectively?
- How can agroforestry serve as a bridge between different knowledge systems, especially indigenous knowledge, and formal scientific knowledge?

Funding:

- Agroforestry is a land-use form capable of diversifying farmers' incomes. How can agroforestry achieve economic and ecological sustainability in the Colombian Amazon?
- How would you assess current public investment and financial incentives supporting agroforestry in Colombia?
- What types of private investment are ideal for profitable and environmentally sustainable agroforestry practices?
- How can international development best financially support Amazonian agroforestry?

Infrastructure and technology:

- What kind of agroforestry technologies are the most suitable in the Amazon region to scale up high-value product production without affecting ecosystems?
- How can agroforestry residues be used as biomaterials?
- How can government strategies like Industrialization Centers (ZASCAS) enhance bioeconomies and address infrastructure and technology constraints?
- How regional inequalities in infrastructure and technology affect the development of sustainable agroforestry projects?
- How do connectivity and technology options influence agroforestry system design?

Institutional framework:

- To what extent do Colombian policies support agroforestry as a vital component of bioeconomies in the Amazon?
- How can regulations be improved for agroforestry implementation and flexible regional adaptability?
- Are government institutions such as the Ministry of Agriculture and the Ministry of Environment effectively coordinated to promote agroforestry expansion in the region, and what key institutional support is lacking?

Stakeholder engagement:

- How agroforestry stakeholders are they typically involved in the bioeconomy value networks? How could these networks be strengthened?

- Could you identify the typical capabilities already in place within communities (strengths) for operating sustainable agroforestry systems and those that may be missing (weaknesses)? What are the best and most necessary training and communication strategies to enhance agroforestry development?

Sustainable production and value chain:

- What are the Colombian Amazon's agroforestry standards to ensure economic viability, social acceptance, and environmental sustainability?
- How is agroforestry integrated into circular economy practices?
- How can agroforestry enhance the added value of bioeconomy products?
- Should the focus be on both sustainable market production, or exclusively on ensuring food sovereignty, safety, and autonomy in rural areas?

Political and economic structures *(read its definition)*

- What do you think about the overall political and economic context of Colombia – can agroforestry improve within the current situation? Which ones are limiting factors for agroforestry developments?

Closing part *(for all):*

- Could you share specific examples of agroforestry having a positive impact on economic, social, and environmental sustainability in the region?
- What agroforestry products hold the greatest potential for sustainable production and added value?
- Please provide information of two outstanding agroforestry communities/local enterprises that produce them.
- Is there anything else you would like to add, e.g., something you think is important, but we haven't discussed it yet?

9.8. Terepbejárással egybekötött interjú

Transect Walk Guide

Description of the exact location

Introduction:

- Could you briefly introduce yourself and describe your experience and background?
- Where are we now? How did you get to this place?
- How have you worked the land? What were your objectives with the farm?

The Walk:

- Would you be so kind as to show me your farm and the points you find most important in the territory?
- What are we seeing, and what is the significance of the place?
- The ecological and economic role of the different parts.
- How does it relate to the rest of the farm?

Context Questions:

- Do you sell your products in the market?
- Is your farm financially self-sustainable?
- Do you use any local traditional/indigenous knowledge?
- What is the state of the farm in terms of ecological health?
- What challenges do you face in your activity?
- What successes have you had?
- Three wishes regarding improving your activities.

9.9. A kolumbiai bioökonómiai átmenetet érintő kihívások irodalma

Az igazságos tudásteremtés és átadás

A szakirodalomban leghangsúlyosabban a kolumbiai regionális egyenlőtlenségekkel kapcsolatos megállapítások jelennek meg. Ide tartozik pl., hogy a biológiai erőforrásokban rendkívül gazdag, periférikusabb megyék kutatási kapacitásai jelentősen elmaradnak a központi területekéihez képest, ezért itt nagy szükség lenne a tudományos kutatások és az innovációs ökoszisztémák fejlesztésére, ugyanakkor ezeken a területeken csak nagyon egyszerű alapkutatásokat végeznek és a komplexebb gazdasági tevékenységekre sem helyeznek hangsúlyt (Alviar et al., 2021; M. T. Rojas et al., 2020). Kolumbiában a természetes alapanyagok forrásterületei nem vesznek részt export-tevékenységben, amely azt jelzi, hogy nem rendelkeznek a feldolgozási kapacitásokkal, valamint az ehhez szükséges tudományos és technológiai háttérrel (Fernandez Lucero et al., 2023; M. T. Rojas et al., 2022).

Mivel a biodiverzitás nagy része a távoli, vidéki területekre koncentrálódik, amelyek jelentős része indián rezervátum vagy afrokolumbiai kollektív földterület, e közösségek jogainak és gazdag őshonos tudásuknak a védelme egy alapvető fontosságú kérdés. A bioökonómia hasznain történő méltányos és egyenlő osztozással, a biológiai erőforrások jogos használatával, valamint a szellemi tulajdonjoggal kapcsolatos helyi ismereteknek nagy szerepe lehet abban, hogy elkerülhető legyenek a biokalózkodás³² kategóriájába tartozó, gyakori visszaélések különböző külső szereplők részéről (S. Aparicio et al., 2023).

Henry és Hodson de Jaramillo (2021) egyrészt sürgetik egy nemzeti, stabil finanszírozással megalapozott bioökonómiai kutatási stratégia megalkotását, másrészt hangsúlyozzák, hogy Kolumbiának a bioökonómiai fejlesztésekhez olyan specifikus kutatási programok megvalósítására van szüksége, amelyek pl. a vízrendszerekkel, az erdőkkel, és az erdőirtás csökkentésének komplex problémájával foglalkoznak. A tudományos kutatás jellemzően nem vezet új termékek és technológiák fejlesztéséhez, valamint a bioökonómiai kutatás sem elég erős, különösképpen a fejlettebb szomszédokkal, Brazíliával összehasonlítva (M. T. Rojas

³² Lásd a definíciót: <http://mono.eik.bme.hu/~galantai/biopolitika/transhuman/biokalozkodas.html>

et al., 2020). Kolumbia pl. nemzetközi szinten jelentős elmaradásban van mind a Globális Biodiverzitás Információs Megállapodás keretében regisztrált fajok adatainak bevitelében, mind a DNS-kódok generálásában, korlátozva a biodiverzitás potenciáljának és alkalmazott felhasználásainak ismeretét (Departamento Nacional de Planeación, 2018a).

Az országban a molekuláris kutatási infrastruktúra nem elégséges (Huddart et al., 2022). Szükség lenne a nemzetközi együttműködés megerősítésére Kolumbia és más országok világszínvonalú kutatóközpontjai és laboratóriumai között. Ez elősegíti a tudástranszfert, amely hozzáadott értéket jelent (Misión de Sabios, 2020). A kutatás-fejlesztési stratégiai együttműködések elősegítenék a termék-fejlesztést és a szervezeti innovációkat az értékláncokban (Vargas-Carpintero et al., 2023).

A kolumbiai, bioökonómiai értelemben „hasznos” fajok eloszlási mintázataival és ökoszisztémáik szerepével kapcsolatban nagy az információhiány, ugyanakkor egyes földrajzi régiók ilyen értelemben még teljesen feltáratlanok (Bystriakova et al., 2021; Gori et al., 2022; MinAmbiente, 2022; Pérez-Grisales & Uribe Soto, 2022; Trujillo et al., 2023). A biodiverzitási elemzésekhez szükséges átfogó növény-felméréseket akadályozza a korlátozott finanszírozás és terepi hozzáférés a mintavételezéshez; az ökoszisztémákról rendelkezésre álló tudásbázis független és nem összehasonlítható, egyes régiókra korlátozódó tanulmányokból áll; ugyanakkor ezek nagy területi torzítást mutatnak az andoki biorégiók javára, elhanyagolva a nagy biológiai sokféleségű Amazonas-medencét és Keleti Síkságokat. Súlyosbító tényező, hogy a klímaváltozás és a földhasználat változása miatt a potenciálisan hasznos növényfajok kihalhatnak még azelőtt, hogy felismerték volna azok hasznosítási lehetőségeit (Bystriakova et al., 2021; Trujillo et al., 2023).

Kolumbiában alul dokumentált a növényekkel kapcsolatos őshonos tudás annak ellenére, hogy az országot a "modern etnobotanika bölcsőjének" tartják. Az őslakos és afro-származású közösségek tudása eltűnhet a vidékről a városokba történő folyamatos migráció miatt (Bystriakova et al., 2021). A nem fa alapú erdei melléktermékek fenntartható betakarítását és a természetes összetevők előállítását segítő őshonos tudás visszaszerzésére, megújítására lenne szükség, valamint olyan kutatási módszerekre, amelyek feltárják a helyi közösségek érdekeit és percepcióit e fajokkal kapcsolatban (Fernandez Lucero et al., 2023). Kulcsfontosságú az őshonos tudásrendszerek és a tudományos kutatás közötti kapcsolatok újragondolása, erősítése (Hodson de Jaramillo et al., 2023). Kolumbiának végtelen

lehetőségei lennének a rovar eredetű termékek területén, azonban nincsenek ilyen kutatások, nincsenek rovarfarmok, és nem áll rendelkezésre megfelelő szabályzás. (Pérez-Grisales & Uribe Soto, 2022).

Jaramillo (2018) és Henry valamint Hodson de Jaramillo (2021) a bioökonómia rendszerszerű megközelítésére hívják fel a figyelmet és arra, hogy az összetett bioökonómiai K+F+I-tevékenységek alapját a természet-, agrár-, mérnöki-informatikai, és társadalomtudományok transzdiszciplináris, integrált kombinációja kell, hogy adja. A kutatásfejlesztési menetrendnek számos fenntarthatósági kérdéssel kell foglalkoznia, amely egy széleskörű perspektívát feltételez (Hodson de Jaramillo et al., 2023). Ezt a megközelítést támogatja az ún. Bölcsek Missziójának publikációja is a tudásalapú társadalom felé teendő lépésekről, aláhúзва, hogy a transzdiszciplináris tudományos kutatás a bioökonómia átmenet elengedhetetlen pillére (Misión de Sabios, 2020). Kolumbiában a bioökonómiai termelési folyamatok erőforrás-hatékonyságának, magasabb termelékenységének, és körköröségének megvalósításához jelentős tudásbázisra és a technológiai képességek fejlesztésére lenne szükség (Jaramillo, 2018; Meza-Sepúlveda et al., 2021). Kolumbiában a bioökonómia számos indikátoráról hiányzik az információ, pl. a szektor GDP-arányos mérete, a projektek száma, a biotechnológiai cégek száma, a szabadalmak száma, a kolumbiai biotermékek exportadatai stb. (Biointropic et al., 2018; Rojas-Jimenez, 2021).

Ami a bioökonómiai tevékenységekhez szükséges formális oktatást illeti, vidéken nagyon kicsi a hozzáférés az ilyen lehetőségekhez. Ezt súlyosbítja a tény, hogy az ország egészére kivetítve, a felsőoktatásban részt vevő diákjainak mindössze kevesebb, mint 10%-a vesz részt a bioökonómiával kapcsolatos programokban, mint a biológia, biotechnológia, környezetmérnöki szak, agrártudományok, orvos- és egészségtudomány, természettudományok stb. (Alviar et al., 2021). A bioökonómia jövője szempontjából elkerülhetetlen, hogy a vidéki közösségek megismerjék a bioökonómia alapfogalmait és szert tegyenek alapvető ismeretekre olyan területeken, mint a természeti erőforrások fenntartható használata vagy a biológiai hulladék újrahasznosítása (Ferrini, Silvia et al., 2021). Problémát jelent a intézményi képzési kínálat ismeretének hiánya és annak széttagoltsága, különösen ami a bioökonómiai vállalkozások képzési szükségleteit illeti (MinAmbiente, 2022). Henry & Hodson de Jaramillo (2021) egy olyan bioökonómiai oktatási stratégia mellett érvelnek, amely a legkülönbözőbb csoportokat célozza meg, kezdve

az egyetemi hallgatóktól egészen az ipari szereplőkön és helyi érdekcsoportokon keresztül a fogyasztókig.

Finanszírozás

Az irodalom foglalkozik a bioökonómiai befektetések elégtelenségével Kolumbiában, amelyek növelése országos és nemzetközi pénzügyi tényezők függvénye (Alviar et al., 2021; Cerón-Souza et al., 2023; Ferrini, Silvia et al., 2021). A bioökonómia fejlesztése rendkívül tudás- és technológia igényes, ezért a tudományos kutatás, technológiai fejlesztés és innováció a régiókban megkívánja az összes szektor és kormányzati szint koordinált erőfeszítését (Misión de Sabios, 2020). A K + F-befektetések az országban az utóbbi húsz évben nem érték el a GDP 0,4%-át (*World Bank Open Data*, n.d.), ez a szám pedig jelentősen elmarad mind a fejlett országok, mind a régió országainak hasonló adataitól (Aramendis & Castaño, 2019). Az összesített tudományos és technológiai befektetések évtizedes növekvő tendenciát mutatva 2021-ben valamelyest átlépték a GDP 1%-át (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2021). Ugyanakkor az ilyen irányú befektetéseken belül a bioökonómiával összefüggésbe hozható befektetések aránya alacsony (Departamento Nacional de Planeación, 2018b).

Szükség lenne hitelek és megfelelő finanszírozási eszközök biztosítására a bioökonómiában érdekelt kis- és középvállalkozások számára, különösen a magántőke bevonásával (Aramendis & Castaño, 2019; Biointropic et al., 2018; Canales & Trujillo, 2021). Az ilyen típusú befektetések egyelőre korlátozott jellege erősebb szerepvállalást kíván meg az állam részéről (Departamento Nacional de Planeación, 2018a), azonban a specifikus intézményi ösztönzők vagy nem állnak rendelkezésre, vagy nehézkes az alkalmazásuk (MinAmbiente, 2022). Az alulról szerveződő bioökonómiai vállalkozások sokszor csak a nemzetközi fejlesztési kooperáció segítségével tudnak fennmaradni. Mivel ezek a projektek nem folytonosak, finanszírozási problémák lépnek fel (M. T. Rojas et al., 2022).

Infrastruktúra és technológia

Kolumbiában más országokhoz képest az iparosítás viszonylag megkésett, ez befolyásolja az ország technológiai felkészültségi szintjét (Solarte-Toro et al., 2023). A bioökonómiai szektor technológiai felkészültsége egyelőre egész Latin-Amerikában alacsony (Sasson &

Malpica, 2018). Kolumbiában nagy regionális különbségek vannak innováció tekintetében a nagy termelési központok és a távolabbi – köztük az amazonasi – megyék között (Rojas-Jimenez, 2021; Trujillo et al., 2023). A nyersanyagforrás-megyék nem vesznek részt az exportban, mivel nem rendelkeznek feldolgozási kapacitásokkal késztermékek létrehozásához (M. T. Rojas et al., 2020). Egy ilyen stratégiának magában kell foglalnia az innovációs kapacitások fejlesztését ezekben a nagy biodiverzitású régiókban, például a természetes erőforrások feldolgozása és értéknövelése céljából (Canales & Gómez González, 2020). A COVID megviselte a közösségi vállalkozásokat, munkanélküliséget okozott (M. T. Rojas et al., 2022).

Vannak olyan területek, amelyek bővelkednek az azaí gyümölcsben, de fizikai megközelítésük nehéz, így a logisztikai költségek túl magasak lennének (M. T. Rojas et al., 2020, 2022). A vidéki utak minősége jellemzően rossz, amely a termékek versenyképességét vagy csökkenti, vagy egyenesen lenullázza (Trujillo et al., 2023). Működő gazdasági élethez szükség van az útinfrastruktúra-fejlesztésre, azonban ez nagyszabású erdőirtást idézhet elő főleg az elsődleges erdők esetében (Canales & Gómez González, 2020). A közszolgáltatások hiánya vagy alacsony minősége szintén megnöveli a termelési és logisztikai költségeket, valamint megnehezíti a minőségbiztosítási tanúsítványok megszerzését (M. T. Rojas et al., 2022). A bioökonómiai fejlesztéshez szükséges internet nem áll rendelkezésre, vidéki régiókban csak a háztartások 23,8%-a rendelkezik csatlakozással (Trujillo et al., 2023). Megoldási javaslatként felmerült a regionális technológiai csomópontok fejlesztése a lehető legközelebb a biológiailag sokféle elsődleges termelési területekhez (Johnson et al., 2022).

Kolumbiában a gyógyszeripari szektor fejlesztéséhez további kutatás, pl. a biológiai erőforrások gyógyszeripari hasznosítására irányuló kutatás szükséges (Johnson et al., 2022). A kolumbiai állam közepes technológia-befogadási és innovációs kapacitással rendelkezik, mivel technológiai átvételi kapacitása nagy, de transzfer-képessége csekély (Gómez Rodríguez & Rincón Moreno, 2018). A szakirodalom megemlíti a szakképzés fontosságát, hogy a rendelkezésre álló technológiákat a termelők használni tudják a gyakorlatban (Departamento Nacional de Planeación, 2018a).

Intézményi keretrendszer

Salvador et al. (2022) tanulmányukban aláhúzzák, hogy Latin-Amerika-szerte jellemző a megfelelő bioökonómiai szabályozási keretek hiánya, egyes esetekben az ellentmondásos szabályozás. A szabályozási, intézményi és szakpolitikai tényezők, különösen a mezőgazdaságban, a környezetvédelemben, a tudomány és technológia, valamint a versenyképesség és innováció területén meghatározzák, hogy a bioökonómiai vállalkozások számára kedvezőek vagy kedvezőtlenek lesznek-e a körülmények (Aramendis & Castaño, 2019; Sasson & Malpica, 2018). A kis- és középvállalkozások formalizálása számos akadályba ütközik. A szabályozás a hagyományos üzletnek kedvez és nem a sok innovációt igénylő bioökonómia fejlesztésének (Biointropic et al., 2018). Ugyanakkor a bürokrácia hátráltatja az erdei melléktermékek szüretéhez és a genetikai erőforrásokhoz való hozzáférést, a különböző tanúsítványok megszerzése rendkívül költséges (Fernandez Lucero et al., 2023; MinAmbiente, 2022). A bioökonómiai átmenetben jellemző akadályokat képeznek a szabályozási hiányosságok, a bürokratikus és lassú folyamatok, valamint a szabályozásoknak az ügyeletes kormánytisztviselők általi saját belátás szerinti értelmezése (Aramendis & Castaño, 2019; Ferrini, Silvia et al., 2021).

A bioökonómia komplex, tényeken alapuló közpolitikai megközelítést igényel, amelynek számos témát figyelembe kell vennie, olyanokat, mint a vidékfejlesztés, a földhasználat tervezése, a globális bioökonómiai piacok, a tudomány és az innováció, az emberi erőforrások fejlesztése, vagy a társadalmi részvétel (E. J. Trigo et al., 2013). A kutatási, fejlesztési és innovációs stratégiáknak integráltan kellene kezelnie a különféle bioökonómiai ágazatokat (Hodson de Jaramillo, 2018). A biodiverzitás-szakpolitikák integrációja az erdészet, a turizmus, az agrár és bányászati politikákba meglehetősen korlátozott, míg a klímaváltozással, szegénységgel, vízzel és szennyezéssel kapcsolatos politikáknál ez jobban megvalósul (Echeverri et al., 2023).

Világos és határozott jövőkép szükséges, amely stratégiai megközelítést, valamint rövid, közép- és hosszú távú fejlesztési és megvalósítási terveket tartalmaz. E tervezésben előnyben kell részesíteni a területi megközelítést a nemzetivel szemben, igazodva az egyes régiók erőforrásaihoz, kapacitásaihoz, érdekeihez és igényeihez (Grilli et al., 2024; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021). A bioökonómiai átmenet kormányokon átívelő, hosszútávú politikai prioritizálása jelentős kihívás (van Hoof & Saer, 2022). Míg Kolumbiában országos

szinten jellemző a biotechnológia, mint prioritás, a regionális szinten a biológiai sokféleségre, a helyi szinten pedig az agrárerdészetre összpontosítanak. Bár ezek a területek átfedik egymást, alaposabban meg kell vizsgálni, hogy valóban következetesek és integráltak-e (Balanzó Guzmán et al., 2021).

A kolumbiai bioökonómiai szektor kibontakozása számára hagyományosan nehézséget jelent a különböző szinteken működő állami intézmények közötti, valamint az állam és a privát szektor közötti koordináció és feladatmegosztás hiánya, valamint a szakpolitikai tervezésben és végrehajtásban tapasztalható szervezetlenség, amelyek csökkentik a cselekvés hatékonyságát (Departamento Nacional de Planeación, 2018b; Johnson et al., 2022; MinAmbiente, 2022). A nemzeti politika nem feltétlenül segítette eddig a vállalkozások létrehozását és megerősödését (Aramendis & Castaño, 2019). Az erdőigazgatásban hiányzik az egységes intézményi vízió, széttagoltság és intézményi elégtelenségek tapasztalhatóak, különösen a regionális környezeti hatóságok működése esetében. Mindez szabad utat ad az informális és illegális gyakorlatoknak (Departamento Nacional de Planeación, 2018b). A különböző információs rendszerek és adatbázisok színterűen működnek, az egyes intézmények hivatalnokai nem férnek más szervezeti egységek adataihoz (Departamento Nacional de Planeación, 2018b).

Érdekeltek bevonása

Az érdekelt felek értékei, szükségletei és elvárásai nem mindig egyeznek a stratégiák és szakpolitikák által kitűzött célokkal és prioritásokkal (Grilli et al., 2024). Szükséges a bioökonómiai stratégiák társadalomra gyakorolt hatásait a közösségek szintjén tanulmányozni, hogy a területi identitásokat is számba vevő megfelelő döntéshozás megkönnyítse az átmenetet a régi és az új gazdasági tevékenységek között (Canales & Gómez González, 2020; E. J. Trigo et al., 2013). A biodiverzításban gazdag régiókban az ökoszisztéma-szolgáltatások védelmének kulcsa hely-specifikus megoldások kidolgozása. Kíváncsú, hogy ebbe a folyamatba bevonják az összes illetékes szereplőt (pl. termelők, feldolgozók, tudósok, lakosság stb.) és a szakemberek ill. tudósok is használják a részvételi mechanizmusokat (Jaramillo, 2018; Sasson & Malpica, 2018). A helyi sajátosságokra hangsúlyt helyező, diverzifikált átmenet megvalósítható a kulcsszereplőkkel való egyeztetés révén (Canales & Gómez González, 2020; Ferrini, Silvia et al., 2021). M. T. Rojas et al.

(2020) megemlíti, hogy vidéken a lakosság szétszórtsága és a közlekedés drágasága megnehezíti a közös döntéshozást.

Helyi szinten általában alacsony a kapcsolódás, integrálódás a bioökonómia egyes kulcsszereplői között (Balanzó Guzmán et al., 2021). Kritikaként merül fel, hogy a bioökonómiai értékláncok szereplői gyakran nem képesek nagyobb piaci keresletet kielégíteni, mivel a szétszóródott kistermelők nem tömörülnek szövetkezetekbe, valamint nem megfelelő a szervezettség és a logisztikai felkészültség (MinAmbiente, 2022). Intézményi szinten a sikeres bioökonómiai átmenethez szükséges a kormány, az NGO-k, a vállalati szféra és a pénzügyi szektor közös erőfeszítése, megfelelő feladatmegosztással építve az egyes szereplők erősségeire (Aramendis & Castaño, 2019; Ferrini, Silvia et al., 2021). Az agrárium biztosítja a nyersanyagokat a bioenergetikai, kozmetikai és biogyógyszeripari ágazatok számára, ezért elengedhetetlen a velük való folyamatos kooperáció (Canales & Gómez González, 2020). A kutatóintézetek és egyetemeknek erősíteniük kellene a helyi szereplőkkel való kommunikációt és tudástranszfert (Ferrini, Silvia et al., 2021). A tudásátadás és a vállalatok együttműködése adják az újonnan megvalósuló innovációs rendszerek alapjait, ugyanakkor a bioökonómiai modell sajátosságairól intenzív kommunikációt kellene folytatni a társadalom felé (Henry & Hodson de Jaramillo, 2021).

A közösségek tömeges bevonása a döntéshozásba megkerülhetetlen lépés a környezet megóvását magában foglaló gazdasági stratégiák kialakítása felé (Rojas-Jimenez, 2021). Azért is elengedhetetlen, mert a helyiek ismerik a legjobban a helyi erőforrásokat és ökoszisztémákat, az ott fellelhető képességeket, a potenciálisan versenyképes termékeket és szolgáltatásokat (Henry & Hodson de Jaramillo, 2021). Ugyanakkor az előbbi fordítottja is előfordulhat: egyes, jelentős biodiverzitású területeken a lakosság nem ismeri a helyi ökoszisztémákat és hasznos fajokat, fenntartható használatuk nem része a helyi kultúrának. Ez megnehezíti a gazdasági modellváltást (MinAmbiente, 2022; T. Rojas et al., 2020).

A környezeti károk okozta biodiverzitás-csökkenés helyrehozhatatlan kulturális károkat is okoz (Gori et al., 2022). Az őshonos közösségek erősen függenek a természettől, ezért a külső behatások, mint pl. a klímaváltozás vagy az aszályok, egyéb társadalmi tényezőkkel felerősítve hozzájárulhatnak az élelmezési problémákhoz, a magasabb halálozási rátához, vagy az elvándorláshoz. Az értékláncok szerepe, hogy csökkentsék a sérülékenységet (M.

T. Rojas et al., 2020). Kíváncsi, hogy az értékláncok ne okozzanak kárt az őshonos életformákban és gyakorlatokban, ezért azok kialakításánál a pénzügyi szempontok nem lehetnek kizárólagosak. Szintén figyelembe kell venni a közösségek kultúráit és jól-léti szempontjait (Carrizosa & Hodson, 2023; T. Rojas et al., 2020).

Fenntartható termelés és értéklánc

A bioökonómia nem magától értetődően fenntartható. A fosszilisok kiváltását biomasszával olyan hatékonysággal kell megoldani, hogy az ne járjon erdőirtással és erőforrás-túlhasználattal (E. J. Trigo et al., 2013). Ha a biológiai sokféleséget csak versenyelőnynek tekintik, fennáll a veszélye annak, hogy a kevésbé kereskedelmi fajták biológiai sokfélesége csökken, vagy a legnagyobb kereskedelmi értékkel bíró fajok túlzott kiaknázása következik be. Az erőforrások iránti megnövekedett kereslet pedig pusztító hatással lehet az ökoszisztémákra (Canales & Gómez González, 2020). Jobb technológiákkal megnövelt termelékenység földéhséghez és a földhasználat kiterjedéséhez vezethet, az addig érintetlen erdők kárára (Ferrini, Silvia et al., 2021). A különböző ágazatok versenye a biomasszáért további kockázatokat hordoz magában (Johnson et al., 2022). A társadalmi és környezeti fenntarthatóság kutatása, hatástanulmányok készítése létfontosságú az erőforrás-tartalékok megóvása és a társadalmi károk megelőzése érdekében (Alviar et al., 2021; Piedrahita-Rodríguez et al., 2022).

A bioökonómiai átmenet fenntarthatóságához, valamint a nemzetközi piacokon való helytálláshoz fenntarthatósági szabványok teljesítésére van szükség (Aramendis & Castaño, 2019; Canales & Gómez González, 2020). A vidéki lakosság hozzáférése a bio vagy speciális címkékhez korlátozott a tanúsítványok magas költségei miatt (MinAmbiente, 2022). Megnövekedett kereslet mellett az ökoszisztémák és fajok védelme érdekében, valamint a fenntartható értékláncok kialakításához kezelési terveket, a betakarított fajok szaporítási programjait, és szigorú monitoring rendszereket kell létrehozni (Fernandez Lucero et al., 2023; Pérez & Raz, 2022; T. Rojas et al., 2020). A modern és fenntartható gazdálkodási gyakorlatok elterjesztéséhez, amelyek révén a biodiverzitás megőrzése mellett lehetne növelni a termelékenységet, technikai segítségnyújtás szükséges (Canales & Trujillo, 2021). Jaramillo (2018) a melléktermékek hatékony újra hasznosítása mellett, a körkörös bioökonómia mellett érvel.

A biológiai sokféleség ismeretén, leírásán, jellemzésén túl, amely hozzájárul a biodiverzitás értékeléséhez, az ország eddig nem foglalkozott elég komolyan azzal, hogy abból értéket teremtsen (A. Aparicio, 2022). Ahhoz, hogy az erdei melléktermékek értékláncai javítsák a helyi megélhetést, olyan szempontokat is figyelembe kell venni, mint pl. az értéklánc-irányítás, a társadalmi sokszínűség, a nyersanyag-feldolgozáshoz szükséges tudás, a fenntartható gyakorlatok, a társadalmi befogadás és a haszon igazságos elosztása, az erdei melléktermékek piacán való részvétel, a munkafeltételek és a mellékes kereset (Fernandez Lucero et al., 2023). Mielőtt az élelmiszeripar fejlesztésére helyeznék a hangsúlyt, a vidéki területeken fontos lenne garantálni a hagyományos tudásra és őshonos fajokra épülő élelmezési autonómiát és biztonságot (Fernandez Lucero et al., 2023; Gori et al., 2022). Az értékhozzáadás a termékhez ideális esetben helyben kellene, hogy megtörténjen, ezáltal elkerülve a szállítással járó magas gazdasági és környezeti veszteségeket, előmozdítva a helyi infrastruktúra-fejlesztést, és lehetővé téve a peremterületek integrálását a nemzetgazdaságba (Canales & Gómez González, 2020; Henry & Hodson de Jaramillo, 2021). A hozzáadott érték növeléséhez kutatás-fejlesztés szükséges az értéklánc egészének mentén (Jaramillo, 2018; MinAmbiente, 2022).

Az azaí gyümölcs esetében az értékláncok elején található helyi vállalkozások kevés, nagy felvásárlótól függenek és ez piaci volatilitás esetén nagyon sérülékennyé teszi őket. Ugyanakkor az állami jelenlét illetve támogatás, valamint a közszolgáltatások hiánya tovább növelik ezt a kitettséget (T. Rojas et al., 2020). A bioökonómiai vállalkozások nehezen férnek hozzá az értékesítési csatornákhöz, hozzáférést kellene nekik biztosítani új belföldi és nemzetközi piacokhoz (MinAmbiente, 2022). Mivel nincs kialakult kultúrája a hazai biotermékek fogyasztásának, a korlátozott belföldi piac az azaí gyümölcs esetében megnehezíti a bioökonómiai vállalkozások folyamatos működését (M. T. Rojas et al., 2022).

A szélesebb körű fogyasztás hiánya és a piacok kialakulásának nehézségei a biológiai sokféleség termékeinek országos szintű ismeretlenségére vezethető vissza (MinAmbiente, 2022; T. Rojas et al., 2020). Hiányoznak a biotermékek fogyasztásával kapcsolatos figyelemfelkeltő kampányok és specifikus információk (Biointropic et al., 2018).

Politikai és gazdasági struktúrák

A kolumbiai vidéken a kiigazított többdimenziós szegénységi index szintje 43,7%, azaz a lakosság alig valamivel kevesebb, mint fele él szegénységben (Prieto et al., 2022). A szegénység e rendkívül magas szintje miatt sürgős az életszínvonal emelése, a társadalmi egyenlőtlenségek és a konfliktus megoldása a biológiai sokféleség megtartása mellett (Huddart et al., 2022). A birtokviszonyok és a kistermelők életfeltételei nem kedveznek a termelékenységnek és a bioökonómia fejlesztésének: nagy birtoktöredezettség mellett a 83% nem rendelkezik mezőgazdasági gépekkel, ugyanennyinek nem áll rendelkezésére semmilyen mezőgazdasági infrastruktúra, 90% nem részesül semmiféle szakmai tanácsadásban (Aramendis & Castaño, 2019; Canales & Trujillo, 2021). A bioökonómia fejlődése egyenetlen országos szinten és a régiókban is. Csekély a konvergencia és integráció a bioföldrajzi régiók szintjén (Balanzó Guzmán et al., 2021). Kolumbiában magas azoknak a vidéki földeknek az aránya, amelyeknek nincs szabályos tulajdonjoga. Ez megnehezíti a vidékfejlesztésbe való befektetést (Canales & Gómez González, 2020; Johnson et al., 2022).

Kolumbia kiterjedt erdeinek 1%-ét sem használja felhasználható módon, amelynek történelmi okai pl. a fegyveres konfliktus, az állami fennhatóság és közszolgáltatások hiánya, a területek rossz összeköttetése, valamint a nyersanyag-kitermelő ágazatok dominanciája (T. Rojas et al., 2020). A fegyveres konfliktus számos módon hat negatívan a bioökonómia fejlődésére, pl. a fegyveres csoportok által behajtott „adók” vagy az általuk végzett környezetpusztító illegális gazdasági tevékenységek (M. T. Rojas et al., 2022). Történelmileg az erdőirtás tendenciái vidéken erős összefüggést mutatnak a különböző típusú fegyveres csoportok jelenlétével (Cantillo & Garza, 2022).

Tekintettel a törvények betartatásának nehézségeire és a jelentős korrupcióra, tagadhatatlanul nagy a szakadék a de jure és a de facto biodiverzitás-politikák között (Echeverri et al., 2023). Az állami, privát és egyetemi szféra közötti közös munka nagy kihívást jelent egy történelmileg megosztott társadalomban, amelyet a gazdasági rétegződés és jövedelmi egyenlőtlenségek, erős politikai centralizáció és intézményi újítások jellemeznek (van Hoof & Saer, 2022).

A mezőgazdasági terjeszkedés és a városfejlesztés erdőirtáshoz és élőhelyek elvesztéséhez, egyben a biológiai sokféleség példátlan mértékű csökkenéséhez vezet (Gori et al., 2022).

Mivel az ország természeti tőkéje sebesen, gyakran visszafordíthatatlanul csökken, a bioökonómia ígéretei és perspektívái körül egyre több a kétség, mivel a potenciális gazdagság alapjai vesznek el (S. Aparicio et al., 2023).

Az ígéretes fajok magas száma ellenére 2016-ban a kozmetikai ipar természetes alapanyagainak mintegy 90%-át importálta az ország, ugyanakkor a hazai termelésben felhasznált növényfajok csak 14%-a származott Kolumbia erdeiből (Gómez, 2017). A latin-amerikai természetes alapanyag-exportból Kolumbia mindössze 0,27%-kal veszi ki a részét (Fernandez Lucero et al., 2023).

A felhalmozás és koncentráció logikája nem teszi lehetővé, hogy a jelenlegi gazdasági rendszer figyelembe vegye saját korlátait és a gazdasági formák sokféleségének szükségességét. Figyelmen kívül hagyja az ökológiai komplexitást, és nem kérdőjelezi meg azt a fajta racionalitást, amelyre tudományos ismereteit alapozza (Rincón Ruiz et al., 2023).

A kategóriák kódolásának kritikus döntési helyzetei

A kódolási folyamatban elsősorban a kategóriák címeinek pontos megnevezése és meghatározása, a kategóriák világos szétválasztása és az egyes résztémák besorolása okozott dilemmákat bizonyos esetekben. Pl. az intézményi keretrendszer kategória először a bioökonómiai kormányzás (a „*governance*” angol nyelvű kifejezés magyarra történő átültetéséből) nevet viselte, azonban mivel a nemzetközi szakirodalom ezt a kifejezést rendkívül sokféle értelmezésben használja, praktikus volt pontosítani a megnevezésen. A szakirodalomból az is nagyon hamar kiderült, hogy az átmenetibbnek tekinthető szakpolitikai és a rövidebb távon javítható intézményi nehézségektől érdemes elválasztani a hosszabb távon is nehezen megoldható politikai, gazdasági és intézményi problémákat. Ezek bár jelentősen korlátozzák a bioökonómiai átmenet lehetőségeit – elég csak az alapvető biztonsági követelményekre gondolni a fegyveres konfliktustól sújtott régiókban – itt fennáll a tyúk és a tojás problémája. Azaz egy hatékony állami intézményrendszer és egy működőképes gazdaság hosszú távú, fokozatos felépítésével ki lehetne húzni az illegális gazdasági tevékenységekben (pl. kábítószer-kereskedelemben) érdekelt fegyveres csoportok méregfogát.

Az „igazságos tudásteremtés és átadás” elnevezésű kategória kezdetben a „meglévő tudás, kutatás és fejlesztés” (angolul „availability of knowledge, research and development”) címet viselte. Azonban ez a cím nem fejezte ki elég érthetően, hogy bizonyos területeken – pl. a biodiverzitáson alapuló termékfejlesztésben vagy a helyi fajok fenntartható kezelésében – égető szükség van újabb kutatásokra, ugyanakkor pl. az őshonos tudásrendszerek és a tudomány horizontális dialógusa, valamint a telepesek közösségek szokásainak megváltoztatása jelentős tudástranszfert és az ehhez szükséges mechanizmusok meglétét igényli. Így indokolt volt a névváltoztatás. Az „igazságos” jelző a hatalmi aszimmetriák hatásainak kiküszöbölésére, az etnikai csoportok jogainak, szellemi tulajdonának védelmére, az ebből és a genetikai erőforrásokból származó előnyök igazságos elosztására utal. Ennél a kategóriánál kétségek merültek fel pl. a vidéki kutatási és oktatási képességek megteremtéséhez szükséges infrastruktúra-fejlesztés és technológia-transzfer kapcsán, ugyanis az ehhez kapcsolódó gyakorlati kihívások és javaslatok két kategóriához is tartozhatnak. A lehető legjobb megoldást keresve ebben a témában az explicit módon infrastrukturális, logisztikai és technológiai kérdések az infrastruktúra és technológia kategóriába lettek besorolva, míg a kutatást és tudásátadást általánosabban megalapozó feltételekkel kapcsolatos felvetések az ennek megfelelő kategóriába kerültek. Ezzel együtt pl. a helyi kutatásokhoz feltétlenül szükséges laboratóriumok hiánya mindkét kategóriában említésre került.

A fenntartható termelés, értékteremtés és piaci kihívások elnevezésű kategóriában foglalkozom az értékláncok hatékony működésével is, amely kihatással van a termékek áraira. Ez a téma szorosan összefügg az értéklánc szereplőinek hatékony koordinációjával. El kellett döntenem, hogy milyen kritériumok alapján választom el átlátható módon az előbb említett, valamint az „érdekeltek bevonása” elnevezésű kategóriát. Kézenfekvő megoldás volt a szereplő-centrikus és a részvételtől szóló kihívások utóbbi kategóriába sorolása. A szereplők képzésével kapcsolatos kihívások kapcsolódnak az igazságos tudásátadáshoz is, azonban ebben az esetben specifikusan az értékláncban való hatékony részvételt és koordinációt segítik.

Az interjúalanyok teljes mértékben jóváhagyták a 7 bemutatott kihívás-kategóriát. Egy szakértő felvetette, hogy a „kommunikáció” képezhetne külön kategóriát, de a felvetés megfontolása után arra jutottam, hogy ez a téma inherensen jelen van több kategóriában is és az adott kontextusban érdemes vizsgálni.

9.10. A terepbejárással egybekötött interjúk eredményei a három agrárerdészeti farmon

Nursery gardens of native Amazonian trees for productive restoration [P1]

The transect walk started with a conversation close to the farm's entrance. Then we walked through a biodiverse forest built by the owner on a land previously degraded by cattle. His farm is divided into 6 main parts: the entrance road, a simple pavilion for reception, a shed for tools and inputs, the nursery garden, the water source with the lake, and a biodiverse forest.

The owner produces seedlings for 20 clients, and his production sustains the farm. However, with more reforestation and native agroforestry projects in the region, meaning more clients, he could use his full nursery capacity. He envisioned buying more lands to reforest with available seedlings from his nursery, working with 30 different tree species.

The speaker grew up in a peasant family, and his father taught him about plants. He described the abundance of farm resources of his childhood in the countryside and questioned today's mainstream definition of poverty. Apart from food security, traditional farms also included local medicinal plants. As an adult, he acquired his land with struggle, in the middle of the Colombian armed conflict. He gained his first experience of nursery gardens trying to reforest an area of 5 hectares on his land, with seedlings collected from the primary forest. He explained that locating seeds in nature poses a challenge due to their significance as animal food. Therefore, he gathers seedlings from areas within the forests where animals (birds, bats, monkeys, etc.) frequent for resting. Since digested seeds are not consumed by rodents, they have the potential to germinate effectively in natural circumstances. However, it demands expertise to distinguish the seedlings of the right plants, for which he further developed his ability to recognise species at an early growth stage. Collected seedlings are kept in the nursery in substrate bags, under a shade net, imitating forest climate.

The interviewee disagreed with the idea of enriching forests by planting trees beneath existing large ones, as it inhibits growth due to shading. Instead, he suggested planting in pastures or arid areas, spacing trees strategically to promote growth and creating competition for light by interspersing with plantain. The interviewee can control the movement of different animal species within his land by strategically locating plants to feed them, promoting biological control and other ecosystem services.

The farmer stressed the importance of transgenerational traditional knowledge transfer and establishing demonstration farms and schools. He often receives other farmers, scholars, and university students at his farm to teach practical agroecological skills. He visited Brazil to teach them about seedling recognition. He claimed that often, the reason for unsuccessful reforestation attempts – leaving disappointed farmers behind – is the lack of knowledge. Experiments with not native species are doomed to fail. Climate conditions, soil characteristics, moon cycles, and surrounding plants are also determining factors. For example, a calendar is crucial for planting timber species.

The speaker needs investment to strengthen and extend his farm. He misses institutional support and credit lines for local agroforestry. Strong organizations capture available international funds for restoration, while local farmers with traditional knowledge struggle to access them. He claimed that many resources are lost for not applying an approach of native nature-based solutions. He criticized relevant public institutions for not promoting a more systemic approach to forests with a better understanding of each specie's role within the ecosystem. Also, licenses are issued for logging on a big scale, while poor peasants are penalized for cutting a tree.

To promote sustainable use of resources, the government recently ordered Amazonian tree species identification and registration, which is underway with the participation of the knowledgeable elders of the region. While preparing a species inventory, officials discovered several endangered Amazonian tree species within his farm.

Cocaine sales and illegal crops are in crisis, so according to our speaker, it is a good moment to offer new economic alternatives for the region. The interviewee underlined that biodiverse productive systems promoting food security can significantly improve rural communities' quality of life. Positive experiences in real life will make agroforestry contagious. Working with farmers' cooperatives and beneficiaries of land restitution within the framework of the peace agreement is a great opportunity to boost productive forest restoration in the region.

An agroforestry farm for processed products and the conservation of endangered tree species [P2]

The transect walk started with a conversation on the balcony of the owner's house. The farm has cacao fermentation and drying installations close to the house and a well with constant fresh water. Within the house there is a manual expeller machine to process native fruits. We walked through the agroforestry plantations and then saw a native plant nursery, being built at the moment of the visit.

The farmer spent 8-10 years in illegal crop cultivation but recognized its contribution to conflict and environmental harm. He established his farm in the nineties, producing native Amazonian fruits and timber, reclaiming land previously depleted by logging and cattle breeding. Initially monocultural rubber tree plantations, he diversified them with various tree species. Acquiring land from a neighbour who formerly grew coca, eradicated by a state program, it's now integrated into his biodiverse agroforestry system.

The owner's agroforestry system conserves endangered tree species, keeping over 100 of them on the farm. He sells products like fruit pulp, ice cream, and chocolate made from Amazonian fruits such as maraca (*theobroma bicolor*), copoazú (*theobroma grandiflorum*), and açaí (*euterpe oleracea*). Incorporating numerous Amazonian fruit trees, he associates them with different timber species, aiming to mimic forest ecosystems. He constantly integrates new species and plants, at least one tree monthly to enhance biodiversity. He emphasizes that diversified plantations mitigate income risks and improve food security, saying, *"There are various species. When one plantation doesn't deliver, the other will deliver, and so on."*

During the transect walk, he showcased rare native Amazonian tree species. Some trees are planted for their ecosystem benefits, such as laurel, which produces biomass and enhances soil quality. He pays special attention to tree individuals that provide seeds. While building the forest, he noted the increasing positive impacts on humidity and the water system.

In the reforested environment, animals like *Pithecia monachus* (monk saki), anteaters, and lowland paca ("Cuniculus Paca") return to their habitats. Displaced from deforested areas, they seek refuge within the agroforestry system. Appreciated for their role as seed dispersers,

their presence enhances the ecosystem. As trees grow, more animals arrive. Monkeys, for instance, seek safety in the tallest trees.

The farm serves as a model for living without illicit crops, promoting agroforestry as a sustainable alternative and helping the planet. The owner, trained by NGOs and through study trips like one to Costa Rica, demonstrates that selling all products is viable.

He had several difficulties along the way. He faced financial challenges initially, as establishing an agroforestry system takes time. Paramilitary groups used to control the northern municipalities of the department between 1998 and 2005 and tried to displace people. However, they ended up demobilizing. Cultural barriers hinder the adoption of good agroecological practices, with many cattle breeders prioritizing short-term profit over long-term benefits. When projects arrive, they grab financial resources but gradually abandon the process.

The interviewee considers his greatest successes his conservation achievements and people's recognition. He appreciates that his life is calm and peaceful, unlike his previous lifestyle dealing with coca plants. He would like to improve his farm to be more productive, though today he can already sustain his family.

A living agroforestry laboratory for species interdependence and circular economy [P3]

As an agriculture expert and instructor, he traveled extensively in the Colombian Amazon, engaging with farmers and indigenous communities and acquiring skills for his own farm. His goal is to combat deforestation by presenting sustainable economic alternatives and utilizing natural resources responsibly. His farm is divided into the following parts: a house, a vermiculture facility, a nursery, an agroforestry system with fruit and timber species, an organic fertilizer production area, a water source, fish farming lakes, a silvopastoral system, stables, and warehouses.

His land used to be degraded by extensive livestock farming. To avoid monocultural plantations, he planned to implement a biodiverse agroforestry system inspired by indigenous practices. He focused on rescuing Amazonian fruit tree species, starting with seeds sourced from various regions and prioritizing the arazá fruit. However, he faced opposition from specialized public entities promoting conventional agro-industrial methods.

The concept of the farm is that all processes are interconnected.

“Cows produce milk and meat, and they also produce cow dung and urine, which is a problem for many people, but not for me. Dung left in the stable is collected each morning to go to a dunghill. A part of it goes to the worm culture and the other to compost to prepare organic fertilizer. Worm culture produces the best earthworm humus. I sell part of the humus and the other part I use in fish farming, for more abundant plankton as fish food. Worms are good to feed chickens and fish, or to sell them for breeding. Just like this one, I have many integral processes within the farm.”

Poultry serves dual purposes on the farm: besides egg production, it helps control pests like flies. Instead of relying on chemicals, the farmer utilizes poultry to target larvae in the fertilizer mass, while also providing them with food.

The farm operates a vermiculture facility, producing nutrient-rich vermicompost from cattle manure. This compost is highly sought after by neighbouring farmers dealing with nutrient-poor soils. The farmer advocates for minimal herbicide use, avoiding burning, and maximizing tree planting for soil recovery. He utilizes his organic fertilizer in his plant nursery as part of organic substrates and maintains an agroforestry system with both fruit and timber species, though some trees require replanting due to age.

His silvopastoral system is designed for rotational grazing to minimize soil compacting and allow the spontaneous regeneration of native vegetation. Here, high-value timber species are intermingled with fruit-bearing trees to sustain local fauna.

The interviewee highlights low livestock productivity as a key driver of deforestation in the Colombian Amazon. As the carrying capacity of pastureland is dropping due to ecologically harmful management practices, the initial amount of cattle requires more and more land, giving way to extensive cattle breeding.

He operates a “bio factory” for organic fertilizer production, using vegetable waste sourced from urban areas, supermarkets, and markets, along with animal waste from the slaughterhouse. The composting process is enhanced with efficient microorganisms.

The farmer uses human urine in three ways: fermenting it with microorganisms and molasses to create an insecticide for vegetables, diluting it with water and molasses to make a biofertilizer for plants, and adding it to compost piles to increase nitrogen concentration for faster decomposition of dry leaves.

Within the lake fish breeding is carried out with species like *Colossoma macropomum* (cachama) and *Arapaima gigas* (pirarucú). The nearby water source is protected by forest that includes several valuable species.

The interviewee talked about the indigenous concept of agroforestry, where plant distribution within home gardens or chagras follows a strict logic. Each plant has a specific role, for example *Carludovica palmata* (iraca palm) indicates soil health to choose chagra sites. The farmer aims to create a biological corridor along a stream, connecting his farm to the nearby mountain range. By planting suitable trees, red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) now visit his farm, prompting research into the best food resources for them.

The owner uses the farm to offer training to people related to agriculture and spread good practices. He said, *“peasants have the land and the workforce, what they lack is knowledge.”* He believes that peasants place more trust in the words of their fellow peasants than in those of officials or scholars.

The farmer asserted that farm-generated income has been reinvested, enabling gradual improvement. While profitability may take time to achieve, this approach ensures financial sustainability.

9.11. Összefoglaló táblázat a közös kihívásokról és javasolt helyes gyakorlatokról

Bioökonómia és agrárerdészet - közös kihívások és javasolt helyes gyakorlatok					
Kategória	Téma	Kihívások megnyilvánulása, hangsúlya		Már létező/javasolt helyes gyakorlatok	
		Agrárerdészet	Bioökonómia	Agrárerdészet	Bioökonómia
AZ IGAZSÁGOS TUDÁSTEREMTÉS ÉS ÁTADÁS	Fogalmi definíció problémái	A legmagasabb szintű döntéshozók sincsenek tisztában az agrárerdészettel. Importált elképzelések nem működnek.	A bioökonómia fogalma a hatalmi ágak döntéshozói számára sem tiszta. Kívülről importált definíció nem működik. Mainstream definíció - alternatív világképek ignorálása.	Többcélú, adaptatív és helyi szükségletekre épülő, integrált modellben megvalósuló agrárerdészeti rendszer	Tág és rugalmas definíció, alkalmazkodik a regionális sokszínűséghez
	Tudományos információhiány a biodiverzitásról	Erdészeti és agrárerdészeti kutatásokba nem fektetett be az ország, nem ismerjük az erdei fajokat	Kutatásfejlesztés, egyetemi infrastruktúra regionális egyenlőtlenségei. Kevés rendelkezésre álló ökológiai ismeret az országról.	Agrárerdészeti kutatások erősítése és eredmények hasznosítása egy integrált vidékfejlesztési stratégia részeként. Cél: újabb hasznos fajok beépítése a gazdálkodásba	Biodiverzitás kutatása, termékfejlesztési és piackutatások, üzleti stratégiák, felsőfokú oktatás decentralizációja, regionális kapacitások
	Helyi többségi társadalom hiányos ismeretei a biodiverzitásról	Külső élelmezési függés, egyes területeken éhség	A biodiverzitás hiányos társadalmi ismerete miatt fejletlenek a helyi és nemzeti biotermék-piacok.	Gyümölcsök fokozatos megismertetése, marketing stratégiák, gazdálkodóknak bemutató farmok	Állami segítség a termékek megismertetéséhez, újfajta fogyasztói kultúra létrehozása
	A biodiverzitás elégtelen társadalmi hasznosulása, tudomány és egyéb szektorok közötti gyenge kommunikáció	Régóta kutatják az agrárerdészeti rendszereket, de a biológiailag sokféle agrárerdészet nem erősödött meg.	Nincsenek kézzelfogható bioökonómiai projektek, értékesíthető termékek. A laboratóriumi eredmények és egy valós termék létrehozása	Egy egyértelmű kutatási irány meghatározása. Cél: helyi ökoszisztémákra épülő agrárerdészeti rendszerek felfuttatása	A tudomány és a döntéshozatal közötti szorosabb együttműködés, az információ hatékonyabb felhasználása. Kell megfelelő finanszírozás és humántőke.

			között óriási a távolság.		
	Óshonos és tudományos tudás közötti csekély párbeszéd	Nyugati tudásrendszerek felsőbbrendűként kezelése, szakemberek hozzáállása, közösségek bizalmatlansága, kommunikációs nehézségek	Nem veszik eléggé figyelembe az alternatív világképeket, "versenyképességi" fókusz	Az agrárerdészet képes beindítani a tudásrendszer-dialógust. A párbeszédben tapasztalt telepések, mint közvetítők.	Horizontálisabb párbeszéd a történelmileg sikeres tudásrendszerekkel
	Óshonos tudás hasznosítása	Kollektív szabadalmak, szabadalmaztatás költsége (ki vállalja), ökoszisztémákat ignoráló gyakorlatok	Az óshonos tudás mint szabadalmaztató termék, a bioökonómia, mint újfajta gyarmatosítás keretében	Chagra mint minta, természetes folyamatok bevonása a gazdálkodásba	A tudás megvédéséhez hatékony, de rugalmas szabályozás
	Hely-specifikus, transzdiszciplináris képzés hiánya	Túlzott szakosodás, kívülről hozott modellek másolása	Nem adottak a bioökonómiai oktatáshoz szükséges feltételek a távoli régiókban. Transzdiszciplináris megközelítés hiánya.	Transzdiszciplináris, alkalmazkodó oktatás	Oktatási tervek hozzáigazítása a helyi adottságokhoz és szükségletekhez. A bioökonómiai modell kívánalmainak megfelelő transzdiszciplináris tudás. Bioökonómiai oktatás - bioprospektálás és a feldolgozás helyi fejlesztése
	Tudásmenedzsment-kihívások	Az agrárerdészeti projektek nincsenek kiértékelve, nem állnak rendelkezésre a tanulságok	Nem hozzáférhetőek a bioökonómiai fejlesztési projektek eredményei	A projektek utánkövetése, értékelése hosszú távon.	A helyben megvalósuló projektek részletes dokumentációja és adatbázisokba gyűjtése. Jobb tudásmenedzsmenttel hatékonyabb erőforrás-felhasználás.
FINANSZÍROZÁS	Állami finanszírozás hiánya	A mezőgazdaság állami finanszírozása a monokultúráknak és a nem fenntartható szarvasmarha-	Az állami finanszírozás és ösztönzők nem állnak rendelkezésre a bioökonómia, mint stratégiai	A biológiai sokféle termelési rendszereknek hosszú távú támogatásra, valódi ösztönzőkre lenne szüksége. Adósságcseré-	Bioökonómia, mint stratégiai ágazat. Az ösztönzőket, a finanszírozást és a hitelkereteket jobban a bioökonómia felé kell irányítani. Testreszabott pénzügyi eszközök.

		tenyésztésnek kedvez.	ágazat felfuttatásához.	programok előnyei. A jelenlegi kormány az agroökológiai megoldásokat támogatja papíron.	
	Nincs banki hitel	Uralkodó pénzügyi szemlélet: magas termelékenységből fakadó rövidtávú haszon prioritizálása (monokultúrák)	Nincs hitelkeret az erdei melléktermékek re, ellentétben az erdőirtást okozó szarvasmarha-tenyésztéssel és az olajpálmával.	Megértetni a pénzügyi szektorral, hogy az agrárerdészet diverzifikálja a kockázatokat.	Mint stratégiai ágazatnak rendelkezésre álló banki hitelek.
	Nem fizetnek az ökoszisztéma-szolgáltatásokért	Nincsenek megkülönböztetett termékárak vagy közvetlen kifizetések az agrárerdészet által biztosított ŐSZ-szolgáltatásokért	Az ökoszisztéma-szolgáltatásokról általában nagyon keveset tudnak.	Nemzetközi példák, pl. Costa Rica	
	Nem értékeli az erdőt	Föld adás-vétel, bankhitel: nagyobb értéke van egy területnek, ahol nincs erdő	Az erdő nem érték és ez hozzájárul az erdőirtáshoz. Erdőirtás: "a terület feljavítása"	Agroökológiai gazdálkodói értékrend kialakítása, az ökoszisztémák ismeretére nevelés kiskortól.	Az erdőket és velük együtt az őslakos közösségeket is be kell vonnunk a bioökonómiába
	Nemzetközi fejlesztési kooperáció eredménytelensége	Túl rövid, nem integrált szélesebb elképzelésekbe és nem fenntartható, külső forrásoktól való függés, nem koordinált célok és módszerek	Külső megközelítések épülő, központilag meghatározott indikátorok teljesítése, ignorálva a helyi tapasztalatokat. A források nem hatékony felhasználása, a helyi közösségek összezavarása, megosztása.	Integrált megközelítés a projektekben és azok finanszírozásában: hosszú távon fenntartható üzleti modellek tartós képesség-fejlesztéssel, működő értéklánccal, piaci kapcsolódással	Hosszú távú nemzetközi fejlesztés stratégiai célokkal, az intenzitás helyett egyenletesség
	Magántőke-befektetések elégtelensége	Profitéhség vs. Fenntarthatósági kritériumok	Kisvállalkozók és etnikai csoportok előnytelen helyzete, pl.	Finanszírozás közösségi, fenntarthatósági paktumokkal	Kíváncsú a magántőke-befektetés, ám méltányos elosztással és szimmetrikus viszonyokkal

			karbonkredit-piacok		
INFRASTRUKTÚRA ÉS TECHNOLÓGIA	Nagy technológiai-infrastrukturális fejlettségi egyenlőtlenségek a régiók között	Kutatási (laboratóriumok), nyersanyag-feldolgozási infrastruktúra-hiány, költségigényes technológia-adaptálás.	Periféria: gyenge helyi termelési kapacitások, közlekedési összeköttetések, értéklánc és logisztika, közszolgáltatások (áram, víz, stb.).	A földrajzi, biológiai, és a gazdasági-társadalmi sajátosságokat figyelembe vevő, területrendezésen és részvételen alapuló integrált megközelítések, intelligens infrastruktúra-megoldások, ökológiai folyosók. Jobb a helyzet az ipari központok mellett.	Közszolgáltatások fejlesztése megkönnyítendő az iparosítást
	Nagy távolságok, nem bekötött területek vs. Infrastruktúra és környezeti károk	Rossz infrastruktúra + távolságok, teljesíthetetlen mennyiségi, minőségi és logisztikai feltételek	Távoli régiók közlekedési kapcsolódása rossz - magas költségek, bonyolult bioökonómiai üzletmenet	A földrajzi, biológiai, és a gazdasági-társadalmi sajátosságokat figyelembe vevő, területrendezésen és részvételen alapuló integrált megközelítések, intelligens infrastruktúra-megoldások, ökológiai folyosók. Jobb a helyzet az ipari központok mellett.	Kreatív közlekedési megoldások minimális környezeti hatással (folyami közlekedés, napenergia, stb.)
	Kisgazdálkodók aránytalanul magas költségei	Nagy távolságok, drága közlekedés, költséges technológiák	Kisvállalkozásoknak túlzott bürokrácia és nem életszerű feltételek a forrásokhoz való hozzáféréshez. Kisvállalkozók: drága a rossz összeköttetéssel rendelkező vidéki régiókból beszerezni a	Infrastruktúra-fejlesztés, a feldolgozással kapcsolatos stratégiákat is a gazdálkodások méretéhez kell hozzáilleszteni.	Állami hitelek, úthálózat-fejlesztés.

			gyártáshoz a nyersanyagokat.		
	Skálázhatóság különbféle technológiai igényei	A munkaerő, a gépek, a tárolás és a szállítás magas költségei - a gazdálkodás nem éri meg a kis- vagy középtermelőnek	Kisvállalkozók nehézségei: tanusítványok megszerzése technológia-igényes (drága), finanszírozáshoz kellene a tanusítványok	Szövetkezeti összefogás, méretre szabott, költséghatékony technológiai megoldások	Kormányjavaslat: iparosítási központok stratégiai pontokon, feldolgozás és innováció közel a termelőkhöz
	Feldolgozó technológiák hiánya, iparosítás nehézségei	Hatalmas, tőkeigényes kapacitások kialakítását feltételezi, amely még el sem kezdődött	Komplex infrastruktúra hiányzik: raktárak, agráriparkok, szabadkereskedelmi zónák, csomagolóanyag-beszállítók, címkék, tervezők, stb. + értékláncok fejletlensége, hatékonytalanság, tudáshiány	Biodiv-kutatásalapú termékfejlesztés, a termék ciklusai, a közösségek gazdasági és kulturális szükségletei, és az értékláncok szerinti, testhezálló feldolgozási technológiák	A technológiai és kutatási képességek decentralizációja - régiók ne csak nyersanyag- és információ-kitermelés terepei legyenek. Vélemény: probléma a már meglévő infrastruktúra kihasználatlansága (hatékonyság-növelés).
	Internet rossz minősége	Internet kulcsfontosságú lenne az értékláncok és a fiatalok megtartása miatt is. GPS-kartográfia, termelési hatékonyság növelése, internetes eladások stb.	A megfelelő minőségű internetes szolgáltatás hiánya hátráltatja a bioökonómiai fejlődést (példa: helyi kutatók online kapcsolattartása)	Internet fejlesztése, a közösségi rádióadók fontos szerepe	Internet-lefedettség bővítése, fejlesztések
	Infrastruktúra vs. őshonos területrendezés, erdőkonzerváció	Infrastruktúra-beruházások + indián technológia transzfer vs. Indián világképek, fenntartható erdőgazdálkodás	A bioökonómia növekedés-orientált, mainstream hivatalos megközelítése miatt a politikai döntéshozók ignorálják az		Helyi kondíciókhoz illesztett technológiai csomagok

INTÉZMÉNYI KERETRENDSZER		és alternatív gazdaság-szemlélet	alternatív bioökonómiai víziókat.		
	Nincs fenntartható erdőgazdálkodás	Költséges, nincsenek erre szakosodott erdőgazdálkodási intézmények		Nagy értékű faanyag, környezetbarát kitermelési technológia, pozitív ökológiai hatások	
	Világos szakpolitikai irány	Sem országos, sem alacsonyabb szinteken nincs prioritizálva az agrárerdészet	A bioökonómiában nincs egy tiszta, világos szakpolitikai irányvonala az országban. Választási ciklusok megakasztják a folyamatokat.	A jelenlegi fejlesztési tervek elvileg agroökológia-központúak.	A bioökonómia stratégiai ágazatként történő kezelése, "állampolitika"
	Az új paradigmát támogató intézményrendszer hiánya	Helyi fafajták regisztrációja, gazdálkodási protokollok kidolgozása nem halad. Nincsenek helyi regisztrált csemeték, ezért kevés helyi fajt ültetnek az agrárerdészeti rendszerekbe. Nincs intézményes erdőgazdálkodás Kolumbiában.	Nem alkalmazkodó bioökonómia-felfogás, a fogalmat, mint dogmát, egészben átvették a globális északtól.	Az erdőrestaurációhoz szükség van az intézményrendszer előzetes megerősítésére, hogy el tudja végezni a feladatot.	A kormányzati rendszereknek alkalmazkodniuk kellene Kolumbia nagyfokú biológiai, kulturális, technológiai és gazdasági heterogenitásához. Egy Erdészeti Tud. Intézet/Innovációs Ügynökség felállítása.
	Büntetés-központú, bürokratikus, nem megoldás-központú szabályozás és intézmények	A kisembereket bünteti és nem támogatja a vidéki közösségeknek új alternatívák alkalmazását. Bürokrácia akadályozza a kisvállalkozásokat.	A szabályozás túl összetett és ellentmondásos, nehézkes és lassú folyamatok (bürokrácia). Egyenlőtlen feltételek. Hátráltatva: hasznos termékek létrehozását	Rugalmasabb intézményi kultúra, amely az alternatívák könnyítése felé halad	Rugalmas szakpolitikák és szabályozások differenciált termelési alternatívákkal, bioökonómiai decentralizáció, a helyi intézményrendszer erősítése, egységes kormányablak, közszolgálati bioökonómia-oktatás

			célzó kutatások, bioökonómiai vállalkozások. <i>"Könnyebb kívágni az erdőt"</i>		
	A szabályozás a monokultúráknak és a fosszilisoknak kedvez	Az intézmények közötti cselekvési tervek és az állami támogatási eszközök a monokultúrát favorizálják	Kolumbia az erdők országa, ám az állam így is a monokultúrákat és az extenzív szarvasmarha-tenyésztést támogatja + a fosszilisokra épülő szabályozás nem tudja értelmezni a bioökonómiát	Többcélú, biológiai sokféle, adaptatív és integrált agrárerdészeti rendszerek felfuttatása	Az erdők fenntartható használatára és a biodiverzitásra épülő bioökonómiai stratégiák, innovatív termékfejlesztést támogató környezet
	A minisztériumok működése nem koordinált	Az illetékes minisztériumok és a hozzájuk tartozó országos intézményrendszer munkája nem koordinált	Nincs intézményes bioökonómia-kormányzás és cselekvési terv, haszontalan erőfeszítések és az erőforrások pazarlása (példa: Agrármin. és Tudományos Min.)	Az agrárerdészet komplex fejlesztése erősítheti az intézményi koordinációt. A civil szervezetek projektjei segíthetnek az intézményi koordináció kialakításában.	Nemzeti Biodiverzitás Hivatal vagy Nemzeti Bioökonómia Hivatal felállítása, amely áramvonalasítja az intézményi erőfeszítéseket. Egységes kormányablak.
	Állami kutatóintézetek nem megfelelő működése	Rosszul finanszírozott, koordinálatlan, nem helyi szükséglet- és gyakorlat-orientált működés. Nincs megosztott tudásbázis, dupla funkciók	Publikációk gyártása gyakorlati haszon nélkül, kutatási eredmények nem hasznosulnak	Az egyes földrajzi régiók szükségleteire, a közösségekkel való együttműködésre specializált kutatás, technológiai csomagok, szaktanácsadás	A tudomány, a politikai döntéshozatal és a magántőke közötti együttműködés/kommunikáció erősítése, megfelelő hangsúlyok
ÉRDEKELTEK BEVONÁSA	A fiatalság elvándorlása, a lakosság elöregedése	A fiatalság számára a vidék nem kínál élhető alternatívát. Generációk közötti	Az alapvető közszolgáltatások és jobb lehetőségeket kereső vidéki fiatalság a városokba	A vidéki termelők képzése a fiatalságra kellene, hogy fókuszáljon. Gazdasági alternatívák + közszolgáltatások	

		tudásátvitel megszakad	áramlik, nem maradnak fiatal termelők a földeken	és digitalizáció. Innovatív képzési metodológiák	
Nők az agrárerdészetben	A nőket nem mindig vonják be a részvételi folyamatokba			indán népeknél a nők kezelik a csemetekerteket, a chagrákat és a magbankot (élelmezés-biztonság) + generációk közötti tudásátadás	
Az extenzív marhatenyésztés kultúrája	Nehéz az átmenet egy történelmi telepes-kultúráról egy tudásintenzív, komplexebb szilvopasztorális gazdálkodási formára. Nehézségek: intézményi támogatás hiánya, szakemberhiány, költségek, nagyobb munkaigény.	Kolumbiában 39 millió hektáron nem fenntartható módon szarvasmarhatenyésztés folyik. A földek nagy része magántulajdonban van rendkívül egyenlőtlen földtulajdonviszonyok mellett.	Agroökológiai és pedagógiai tudással rendelkező szakemberek képzése, gyakorlatias bemutató farmokon, gyors megtérülés, pedagógia/értékrend, részvétel/társadalmi elfogadottság. Erdőszigetekkel rendelkező gazdálkodók összekötése ökológiai folyosókkal.	Regeneratív, szilvopasztorális tenyésztésre való átállás: a leromlott területek helyreállítása és „fenntartható erdőgazdaság”, erdei melléktermékek termesztésével	
Lassú folyamatok vs. gyors haszon	Az értékes faanyagok nem vonzóak a lassú növekedés miatt.	A bioökonómia lassú termelési folyamatai próbára teszik a gyorsabb haszonhoz szokott paraszti közösségeket	A hozzáadott értékkel járó magasabb bevételek lehetnek a közösségek meggyőzésének leghatékonyabb eszközei	A fenntartható bioökonómia előnyeinek bemutatása konkrét vállalkozások példáján keresztül. A kulturális váltáshoz szükséges megfelelő kommunikáció.	
Intézményrendszerrel szembeni bizalmatlanság	A kívülről hozott agrárerdészeti sémák és fajok amazonas-vidéki kudarcra elvette az emberek agrárerdészetbe vetett bizalmát.	Politikai-adminisztratív központosítás. Alacsony hozzáadott értékre, primitív gazdasági formákra kárhoztatják a vidéket.	Hangsúly a helyi körülményekre szabott megoldásokon a bizalom helyrehozására.	Részvételi tervezés: az emberek a saját területi identitásuknak és erősségeiknek megfelelő elképzelésekkel tudnak azonosulni.	

	Egyszeri projektek nem képesek tartós változásokat elérni	Előre megírt projektek. A helyi gazdálkodók csak az anyagi támogatásért vesznek részt benne, de nem kezdenek el másképp gazdálkodni.	A nemzetközi fejlesztési projektek nem egyeztetnek a helyi szereplőkkel: nem érnek el strukturális változásokat	Integrált megközelítésben megvalósuló agrárerdészeti kezdeményezések, amelyek figyelembe veszik az összes kritikus tényezőt	Hosszabb távú perpektívák alkalmazása közösségi egyeztetéssel
	Gyenge, szervezetlen értékláncok	Termelői szövetkezetek hiánya, fentről diktált politikák, közösségi részvétel elégtelensége. Az értékláncok szereplői nem működnek együtt.	Kezdetleges értékláncok, sok közvetett kapcsolódás, közvetítők húznak hasznot,	A termelői szövetkezetek: segítik a fejlettebb technológiákhoz való hozzáférést, a közös terménybegyűjtést, feldolgozást, a szerepek koordinálását, a közvetítők nélküli értékesítést. Fontos: specializációk az értékláncban	Stratégiai termékekből erős, magas hozzáadott értékű, rövidebb értékláncokat létrehozni. Együttműködő, koordinált csapatmunka. Szakképzett szereplők közötti feladatmegosztás.
	Nyerészkedők az értékláncban	Nagy távolságok, háborús viszonyok, adósságsapda, kistermelők függése a közvetítőktől. Állami felelősség hangsúlyos	A közvetítők miatt végül a haszon nem jut el a termelő közösségekhez - állam felelőssége is	Termelői szövetkezetek, utak, piacok	"Rövidebb értékláncok" létrehozása
	Aszimmetria a nagyhatalmú szereplők javára		A nagyobb befolyással rendelkező szereplők, pl. a nemzetközi nagyvállalatok, jobban érvényesíthetik saját érdekeiket, megágyazva a társadalmi és környezeti konfliktusoknak		A valódi társadalmi vita feltételeinek, a bizalom légkörének a megteremtése,

FENNTARTHATÓ TERMELÉS, ÉRTÉKTEREMTÉS, ÉS PIACI KIHÍVÁSOK	Nem tudjuk, mi a fenntartható	Nehéz megmondani, hogy adott agrárökoszisztémában milyen gazdálkodás integráltan fenntartható.	A bioökonómiai projektek számára nehéz megállapítani a fenntarthatósági standardokat, a környezeti hatásvizsgálatok paraméterei folyamatosan változnak. Nehéz meghatározni az összetett környezeti, gazdasági, társadalmi fenntarthatóság kritériumait.		
	Tájédegen gazdálkodási formák (mit?)	Monokultúrák: természetes egyensúly megbontása, károkozók, csökkenő termelékenység, növényvédőszer k, talaj romló minősége, vízrendszerek szennyezése. Nem diverzifikált kockázatok	A nagy bioökonómiai potenciállal rendelkező termékeket monokultúrás ültetvényekben termesztik.	A biodiverzitás megőrzéséhez szükség van fenntartható gazdálkodási rendszerekre. A jövő az integrált vidékfejlesztési modellben, ökológiai, gazdasági és társadalmi szempontok szerint megtervezett többcélú agrárerdészeti rendszereké.	A nagyobb agrár-biodiverzitás irányába kellene elmozdulni: ennek eszköze az agrárerdészet.
	Kívülről hozott és alkalmazkodó agrárerdészet (hogyan?)	Íróasztal mellől, kevés növényfajjal, geometriai formákban megtervezett agrárerdészet.		Az agroökológiai elveit alkalmazva, az erdő biológiai mechanizmusait másolva, biológiai védekezéssel, külső vegyszerek behozatala nélkül semlegesíthetők a kártevők. Öshonos tudás, helyi fajok fontossága.	

	Extenzív és fenntartható legeltetés	A marhatenyésztés jelenlegi formájában nem fenntartható és nem alkalmazkodik az amazonasi táj sajátosságaihoz. Szilvopasztorális rendszerekben a jövedelmezősége t priorizálják az ökológiai szempontok előtt	Az országban 39 millió hektáron szarvasmarhatenyésztés folyik, magán- és nagybirtokokon. Szarvasmarha - földtulajdon-egyenlőtlenség.	Biológiailag sokféle erdei legeltetési rendszerek ökológiai, állategészségügyi és gazdasági előnyei a termelő számára. Őshonos, magas tápanyagtartalmú takarmánynövényfajok kutatása, élelem a vadállatok számára	Az extenzív marhatenyésztésről a regeneratív, szilvopasztorális tenyésztésre való átállás lehetővé tenné a leromlott területek helyreállítását és a „fenntartható erdőgazdaságot”, erdei melléktermékekkel.
	Önfenntartó őshonos vs. piaci agrárerdészlet	Ha az indián közösség piacra termel - a termelékenységet kerül előtérbe és csökkenhet a rendszer biodiverzitása. Külpiaci függés néhány terméktől a monokultúrák felé viszi a gazdálkodást.	Alternatív indián világképek: A bioökonómia „hegemón értelmezési formáit” másfajta gazdasági elképzelések válthatnák fel, azonban nem veszik őket figyelembe. A "nem versenyképes" víziók fokozatosan eltűnnek.	Az agrárerdészlet jelentősen hozzájárul a családok élelmiszerbiztonságához, míg a természetfelelőleg a piacon eladható. Ma már nem lehet csak önfenntartó. Biológiailag sokféle agrárerdészlet nyújtotta termék-, és egyben kockázatdiverzifikáció.	
	Méretgazdaságosság kérdése	Kisbirtok: csak családi élelmezés-biztonság vagy piacra szánt terményfelesleg is? Kistermelői agrárerdészlet összeegyeztethető-e a nagyszabású külpiaci elvárásokkal?	A fejlett világ erős multinacionális vállalataival nehéz versenyezni versenyképes biotermékekkel. Kisvállalkozás: külpiacokra termeléshez magas terméshozamokat fenntartani komoly kihívás	A termelői célok és technológiák hozzáigazítása a lehetőségekhez.	

	Hozzáadott érték kérdése	Feldolgozási kapacitások kialakításának nehézségei. A kézműves bioökonómia a jellemző. Az erdei melléktermékek nem futottak még fel.	Feldolgozás: helyben vagy ipari központban? (Ellentmondás) Szakértők: Termelők nem ismerik a nemzetközi minősítéseket vs. Kisvállalkozók: nem állnak rendelkezésre technológiák a fenntartható gyakorlatokhoz.	Agrárerdészet önmagában érték - organikus termékek. Ökoszisztéma-kifizetések. Tanúsítványok külső piacokra. Termék narratívája. Ökoturizmus. Az Amazonas globális márkája.	Az erdei melléktermékekben (+ökoturizmus) nagy potenciál rejlik. Termékfejlesztés tudományos kutatással és innovációval. Feldolgozás-stratégiák, egészséges és organikus termékek, narratívák (konfliktus, különleges ökoszisztémák megőrzése).
	Körkörös gazdaság	A körkörös gazdaság a gyakorlatban egyelőre csak kezdetleges formában van jelen a térségben.	A bioökonómiai gyakorlatok ökológiai fenntarthatósága és a körkörös gazdaság alkalmazása nagyon kezdetleges.	Csökkenti a termelők kiadásait, dinamizálhatja a feldolgozási kapacitások fejlesztését és az egymástól elszigetelt gazdálkodók kölcsönös előnyöket biztosító együttműködéseinek rendszerét. A marhatrágya fontos példája	A körkörös gazdaság logikájának beépítésével jobb eredményeket lehetne elérni a fenntarthatóság, a hatékonyság, a résztermékek értékének növelése és a hulladék minimalizálása terén.
	Piacok hiánya	A hazai biodiverzitás termékeinek nincsenek hazai piaci, az amazóniai fajok szinte teljesen ismeretlenek	A hazai piacok fejletlenek. A kolumbiaiak általában kevésbé ismerik a saját biológiai sokféleségüket, akár a saját régiójukban.	A helyi fogyasztás előtérbe helyezésével és a stabil helyi ill. országos piacok létrehozásával elkerülhető a túlzott külpiazi függés. Az biodiverzitás-termékek bevonása az iskolai és klinikai étkeztetésbe.	Új fogyasztói kultúra létrehozása, amely ismeri és értékeli a biodiv. Termékeket és szolgáltatásokat. Marketing állami segítséggel.
	Erdőrestaurációs feltételek	A helyi fajok magjaihoz és csemetéihez rendkívül nehéz hozzájutni, nincs elég amazóniai		Az agronómiai és a hagyományos tudás szinergiájából sokfajú amazóniai csemetekertek létrehozása	

		csemetekert standard minőségű csemetékhez			
POLITIKAI ÉS GAZDASÁGI STRUKTÚRÁK	Nagy területi és társadalmi egyenlőtlenségek	Az állam, állami intézmények jelenlétének történelmi hiánya hátráltatja az agrárerdészetet. A legalapvetőbb közszolgáltatások hiányoznak, mint pl. energia, egészségügy, oktatás stb. A legperiférikusabb térségekhez nem ér el az úthálózat, itt a legrosszabbak a szociális mutatók.	A magas biodiverzitású, ám gazdaságilag elmaradottabb régiókban megnyilvánuló állami jelenlét hiánya. A közműszolgáltatások vagy a béke hiánya akadályozza a gazdasági modellváltást.		
	Fegyveres konfliktus	A területi kontrollt gyakorló fegyveres csoportok ellehetetlenítik a legális gazdasági életet, ugyanakkor jelentős környezeti károkat okozó illegális gazdasági tevékenységekből finanszírozzák tevékenységüket.	Nincsenek meg a minimális biztonsági garanciák a befektetésekhez és a gazdasági élethez.		
	A jelenlegi gazdasági modellről való átállás nehézségei	Az általánosan romló környezeti feltételek – a folyók szennyezettsége és a gyakori szárazság – miatt egyre nehezebb természetes körülmények	Stabil, a fosszilisok kitermelésére támaszkodó, növekedés-orientált, központosított gazdasági modell, magas átállási költség -		

		között gazdálkodni.	az alternatívák nem elég vonzóak.		
	Az erdő nem érték	A telepes- kultúrák erős függése az „anya- régiótól”, csekély helyi alkalmazkodás. A konvencionális mezőgazdaság erőltetése, nem értékelik az erdőt. Az őshonos fajok csekély ismerete, az indián tudásrendszerekkel létesített gyenge kapcsolatok.	Az erdőirtással járó mezőgazdasági tevékenység "fejlődés", "a terület feljavítása".		
	4 éves kormányzati ciklusok	A 4 éves kormányzati ciklusokkal járó, változó politikai és intézményi prioritások és kéességek jelentős akadályt jelentenek az agrárerdészeti hosszútávú kiterjedése számára	A politikai váltógazdálkodá- s nem teszi lehetővé a hosszú távú, a strukturális problémákat is kezelő stratégiák végrehajtását.		

Forrás: saját táblázat. Szürke színnel jelöltem azokat a mezőket, ahol nincs rendelkezésre álló információ.

10. FÜGGELÉK

10.1. Egyezőségi nyilatkozat

EGYEZŐSÉGI NYILATKOZAT

Alulírott Lenti Attila nyilatkozom, hogy az értekezés és a tézisfüzet leadott **nyomtatott példányai és azok elektronikus változatai mindenben megegyeznek.**

Kelt Szeged, 2024. év október hónap 15. nap

doktorandusz aláírása

10.2. Jogi nyilatkozat

JOGI NYILATKOZAT

Alulírott Lenti Attila, jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a(z) **AZ AGRÁRERDÉSZET SZEREPE AZ AMAZONAS-MEDENCE KOLUMBIAI TERÜLETEINEK FENNTARTHATÓ BIOÖKONÓMIAI ÁTMENETÉBEN** című PhD értekezésem önálló munkám, az értekezés készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény szabályait, valamint a Széchenyi István Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola által előírt, a doktori értekezés készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében.³³

Kijelentem továbbá, hogy az értekezés készítése során az önálló kutatómunka kitétel tekintetében témavezető(i)met, illetve a programvezetőt nem tévesztettem meg.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy az értekezést nem magam készítettem, vagy az értekezéssel kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem megtagadja az értekezés befogadását.

Kijelentem továbbá, hogy nincs folyamatban ugyanezen tudományágban általam kezdeményezett doktori fokozatszerzési eljárás, továbbá nem állok doktori fokozat visszavonására irányuló eljárás alatt, illetve 5 éven belül nem vontak vissza tőle korábban odaítélt doktori fokozatot.

Az értekezés befogadásának megtagadása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Kelt Szeged, 2024. év október hónap 15. nap

doktorandusz aláírása

¹ 1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1) A mű részletét – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti.

36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára – a cél által indokolt terjedelemben – szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást – a szerző nevével együtt – fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

10.3. Társszerzői nyilatkozat

TÁRSSZERZŐI NYILATKOZAT

Alulírott dr. Borovics Attila társszerző hozzájárulok, hogy Lenti Attila doktorandusz „*A chagra, mint működő agrárerdészeti gyakorlat Amazóniában*” című **közös publikációban közölt eredményeit a „Az agrárerdészet szerepe az Amazonas-medence kolumbiai területeinek fenntartható bioökonómiai átmenetében” című doktori értekezésében felhasználhatja.**

Kelt Sárvár, 2024. év október hónap 14. nap

társszerző(k) aláírása

10.4. Köszönetnyilvánítás

Témavezetőmet, dr. Borovics Attilát Kolumbiában folytatott tanácsadói munkája során ismertem meg egy magyar kivitelezésű projekt közös megvalósítása során. Kolumbiában folytatott hosszas eszmecseréink képezték ennek a kutatásnak az első csiráit. Attila szakmai éleslátásával már akkor számos olyan megoldandó problémát azonosított a nyugat-amazonasi terepen, amelyek az empirikus kutatás folyamán is hangsúlyosan megjelentek. Témavezetőm megbízhatósága, pontossága, hasznos tanácsai nélkül nem jöhetett volna létre ez a kutatás. Hálás vagyok neki a doktori tanulmányaim során tanúsított felvilágosult nyitottságáért és példátlanul odaadó, önzetlen támogatásáért, ezáltal lehetővé téve pl. hosszabb külföldi útjaimat.

Köszönöm a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézete minden munkatársának a támogató és inspiráló munkakörnyezetet a kutatás lebonyolításához. Köszönöm még dr. Honffy Veronikának, hogy bármikor megkereshettem az agrárerdészettel kapcsolatos szakmai kérdéseimmel.

Köszönettel tartozom Kanazirev Nikolettának és Uliczki Somának, akik 2019. elején bevontak a már említett, első amazonas-vidéki projektembe. Utóbbinak hálaival tartozom a hazatérésben nyújtott rengeteg segítségéért is, amikor úgy döntöttem, hogy Magyarországon kezdek doktori tanulmányokba.

Hasonlóképpen hálaival tartozom a SOE Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar dolgozóinak, hogy doktori tanulmányaimhoz és kutatásomhoz biztosították a nyugodt háttérrel. Közülük is különösen sokat segített nekem a Széchenyi István Doktori Iskola vezetője, dr. Obádovics Csilla, valamint Petróné Tóth Ildikó és dr. Vancsó Judit. A spanyol Santiago de Compostela Egyetemen töltött cserefélév sem lett volna lehetséges az ő bátorító támogatásuk és adminisztrációs ismereteik nélkül.

Doktori tanulmányaim során Magyarországon lehetőségem adódott együtt dolgozni két rendkívül felkészült, nagyszerű csapattal, az ESSRG (Environmental Social Science Research Group) és a PRM-CEE munkatársaival, akik más és más területről segítettek szakmai fejlődésemet. Az ESSRG vezető kutatója, Dr. Kelemen Eszter kvalitatív módszertani ötleteivel segített megalapozni a kutatásomat, amelyet – időt és energiát nem

sajnálva – oly nagy figyelemmel kísért, hogy vele gyakorlatilag nyertem egy második témavezetőt. Eszter ökológiai közgazdászként kimeríthetetlen társadalomtudományi tudás birtokosa, aki kvalitatív módszertani dilemmáimat játszi könnyedséggel oldotta meg és mutatta meg nekem a helyes utat. Dr. Pataki György vezető kutatónak köszönöm, hogy ösztöndíj-pályázataimhoz megadott minden szükséges támogatást. Köszönöm Dr. Málovics Györgynek, a Szegedi Tudományegyetem tanárának az inspiráló telefonbeszélgetéseket, valamint a remek szakmai kapcsolatokat.

A PRM-CEE ügyvezető igazgatójának, Kovács Gábornak köszönöm a közös munkánk során a kutatás irányába tanúsított rugalmas hozzáállását és nem utolsósorban a rendelkezésemre bocsátott eszközöket.

Köszönöm a spanyol Santiago de Compostela Egyetem „Mezőgazdaság és Környezetvédelem a Fejlődésért” elnevezésű doktori program professzorainak nyitott és segítőkész hozzáállását, amelyet a Campus Mundi ösztöndíj keretein belül folytatott doktori külföldi részképzésem alatt tanúsítottak felém 2022. tavaszán. Közülük külön is nagy hálával tartozom Ibán Vázquez González professzornak, aki gondos odafigyeléssel és eligazításaival lehetővé tette érkezésemet és gyors beilleszkedésemet az egyetem életébe. Agustín Merino García professzornak, a doktori iskola vezetőjének, aki maximálisan támogatta spanyolországi részképzésemet. Végül pedig Járvás Brigittának és Juan Carlos Rodrígueznek, akik barátságukkal megkönnyítették az életemet a galíciai Lugo városában.

Köszönöm a Kolumbiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (AGROSAVIA) munkatársainak a kinti kutatásom előtt és alatt nyújtott önzetlen támogatást, a rendelkezésemre bocsátott kapcsolatokat. Nélkülözhetetlenül fontos szerepet játszott az empirikus adatgyűjtési folyamat megszervezésében Jhon Jairo Zuluaga, az AGROSAVIA kutatója, egyben jóbarátom. Egyben köszönöm a türelmét és a kutatásom iránt mutatott lelkesedését minden interjúalanyomnak. Bízom benne, hogy kutatásom a következő években valamilyen formában hozzá tud járulni munkájuk sikeréhez és az agrárerdészet kolumbiai megerősödéséhez.

Köszönöm a kolumbiai Caliban megrendezett COP16 (Biológiai Sokféleségről szóló Egyezmény részes feleinek 16. ENSZ Konferenciája) keretében létrejövő „Trópusi Erdők Részvételi Alapú Helyreállítása” nevű nemzetközi konferencia összes résztvevőjének a

kutatási eredményeim kapcsán tett hasznos észrevételeiket. Közülük is külön hálás vagyok Joaquín Navia, Lina Aguirre és Fernando Patiño főszervezőknek a vendéglátásért és a hasznos programokért, amelyek jelentősen gyarapították az erdőrestaurációval kapcsolatos tudásomat.

Végül, de nem utolsósorban köszönöm a családomnak a doktori tanulmányim során nyújtott támogatásukat. Szüleimnek és nővéremnek a sokrétű és folyamatos logisztikai segítséget, feleségemnek, Karennek megnyugtató jelenlétét és lelki támogatását.