

## **OPPONENSI VÉLEMÉNY**

**OLÁH JUDIT**

### **AZ ÉLELMEZÉS- ÉS KÖRNYEZETBIZTONSÁG KIHÍVÁSAI AZ EU BIOÖKONÓMIAI STRATÉGIÁJÁNAK TÜKRÉBEN C. MTA DOKTORI ÉRTEKEZÉSRŐL**

#### **Általános megjegyzések**

Köszönettel fogadtam és vállaltam el az MTA Doktori Tanácsának felkérését az értekezés bírálatára. A Jelölt tudományos munkásságát összefoglaló táblázat és az úgynevezett tudománymetrikai kimutatás adatai jelentősen meghaladják az osztály minimunkövetelményét.

A globális gazdaság elsősorban fosszilis eredetű energiaforrásokra (szén, földgáz és nyersolaj) épül, azért, hogy energiát, üzemanyagokat és vegyipari termékeket állítsanak elő. Ezzel szemben a biomassa alapú gazdaság (zöldgazdaság vagy bioökonómia) a fenntartható élelmézbiztonság mellett kiemelt hangsúlyt helyez a fosszilis energiaforrások biomasszával történő kiváltására és a klímaváltozásra a körforgásos gazdasági modell alkalmazásával. Az EU célja 2050-re a szén-dioxid semlegesség elérése, beleértve a fosszilis tüzelőanyagok kiváltását biomasszával és egyéb megújuló energiaforrásokkal az energetikai iparban, valamint a fosszilis alapanyagokat felhasználó vegyiparban és gyógyszeriparban.

Oláh Judit munkássága elsősorban e kutatási területek vizsgálatára irányul. Értekezésében a gazdasági, társadalmi és környezeti fenntarthatóság eléréséhez szükséges helyes természeti erőforrás-menedzsment piaci bevezetésének feltételeit vizsgálja. A jelölt élelmézés- és energiabiztonságról szóló eddigi kutatási eredményei nagy mértékben hozzájárulnak ahhoz, hogy részletesen elemezze a biomassa felhasználásának prioritásait (élelmiszer és takarmány, bioenergia és egyéb bioalapanyagok), ezzel együtt a mezőgazdaság növekvő részesedését a GDP-ben.

#### **Az értékezésben foglaltak szerkesztése és felépítése:**

Az Irodalomjegyzék bőséges, lefedi a felvetett tudományos kérdést és arról tanúskodik, hogy a Jelölt ismeri a nemzetközi irodalmat. A hivatkozott publikációk száma 354. A szakirodalmi

lista megfelelően reprezentálja a vizsgált témát. E fejezetben a szerkesztés egységes a hivatkozások szabályosak. A ténylegesen elvégzett munkából és a rendelkezésre álló irodalomból látható, hogy Oláh Judit munkatársaira és saját magára is előzményként hivatkozik.

A dolgozat 158 oldal terjedelemben tartalmaz 5 részletes fejezetet, összefoglalást, felhasznált szakirodalmat, köszönetnyilvánítást, rövidítések jegyzékét, ábrák és táblázatok jegyzékét. Az egyes fejezetek jól illeszkednek egymáshoz és jól egészítik ki egymást, továbbá a dolgozatnak átlátható, érthető tematikai ívet adnak. Előnyösnek ítélem a 33 db ábra és 13 db táblázat szövegek közötti megjelenítését. Az olvasónak, aki utólagosan akar visszakeresni ábrát vagy táblázatot, a dolgozat végén lévő ábrák és táblázatok jegyzéke segítségül szolgál. Dicséretes a rövidítések jegyzéke fejezet elkészítése. A különböző módszerek segítségével kapott adatok könnyen összevethetők, illetve jól megkülönböztethető következtetésekre adnak lehetőséget.

Az értekezés esztétikusan formált, jól tagolt és szerkesztett. A fejezeteket és alfejezeteket a Jelölt tisztán elhatárolta egymástól, utóbbiak mindig új oldalon kezdődnek. Kiemelést érdemel a dolgozat pontos, szabatos stílusa, a könnyed mondatszerkesztés, amely a közérthetőséget szavatolja, ugyanakkor a szerző elmélyült szakmaiságát igazolja. Az új tudományos eredményeket a szerző a követelményeknek megfelelően szerkesztett a tézisekben foglalta össze.

### **Tartalmi bírálat**

Az értekezésben a Szerző **öt célkitűzést állít** maga elé. A célkitűzéseket a szerző a kutatása során teljesítette. Az értekezés célja, hogy az alábbi kutatási kérdések megválaszolásával járuljon hozzá a téma átfogó elemzésének megalapozásához:

1. Milyen kapcsolódási pontjai vannak biomassza alapú gazdaság és körforgásos gazdaság fejlődésének?
2. Milyen gazdasági és társadalmi hatások várhatók az EU-ban a klímasemleges zöldgazdaság kiépítésével?
3. Milyen szerepet játszik a bioökonómia az élelmezés- és környezetbiztonság alakulásában globális és uniós szinten?
4. Fenntartható-e a jelenlegi élelmiszertermelési gyakorlat?
5. Milyen elvek határozzák meg a biomassza felhasználásának rangsorolását a biomassza alapú értéklánc mentén?

A **Bevezetés** betölti legfőbb célját. A Jelölt frappánsan megindokolja a kutatás fontosságát majd világosan összefoglalja az előzményeket is. A rövid és lényegre törő általános célkitűzések is világosak.

Az **1. fejezet „Biomassza alapú gazdaság és körforgásos gazdaság”** 1.1. pontjának ígéretes a címe: *„A bioökonómia vagy biomassza alapú gazdaság kihívásai”*. Megállapította, hogy a biomassza alapú gazdasággal és körforgásos gazdasággal foglalkozó szakirodalom feldolgozása szerint is nehéz a fogalmak egyértelmű definiálása, valamint a közöttük levő kapcsolat meghatározása. Különösen igaz ez akkor, ha a fenntarthatóság fogalmát is a biomassza alapú gazdasággal és körforgásos gazdasággal együtt definiálják. A bioökonómiának ugyanis ma még nincs egyértelmű, általánosan elfogadott definíciója. A 1.2. *„Körforgásos gazdaság”* alfejezetben a körforgásos biomassza alapú gazdaság fogalmát ismertette. A 1.3. *„Rövid élelmiszerellátási lánc szerepe”* c. alfejezetben az intézményi ökonómia és az erőter-elmélet alkalmazásával, valamint a szakértői becslések alapján Szövetségek és Ellentétek Hálózata (Matrix of Alliances and Conflicts: Tactics, Objectives and Recommendations: MACTOR) módszerrel vizsgálta az EU-tagállamokban az érintett piaci szereplők befolyásának kapcsolatait a rövid ellátási láncok tükrében.

A szerző a **2. fejezet „Az EU bioökonómiai stratégiája”** címen részletesen elemezte a hazai és nemzetközi szakirodalmak segítségével a fenntarthatóság és a körforgás kapcsolatrendszerét, a versenyképes és a klímasemleges zöldgazdaság, valamint a biomassza alapú gazdaság szerepét. Megállapította, hogy az EU-ban a mezőgazdaságnak és az erdészetnek elegendő élelmiszert, takarmányt és rostanyagot kell előállítani az energia-, építőipari- és egyéb ipari ágazatok számára. A fenntartható biomassza fontos szerepet játszik a nulla nettó ÜHG-kibocsátású gazdaság megteremtésében.

A **3. fejezetben „A biomassza globális termelésének és felhasználásának alakulása”** címmel bemutatott eredmények újdonságértékkel rendelkeznek. Először a biomassza termelés és -felhasználás alakulását ismertette a Jelölt, majd az energia, az élelmiszer és takarmány, valamint a bioalapú vegyipari és egyéb alapanyagok előállításában játszott szerepét tárgyalta. Mivel a biomassza alapú gazdaságban a biológiai eredetű erőforrások korlátozott mértékben állnak rendelkezésre, az élelmiszer és takarmány termelése elsőbbséget élvez a biomassza minden más célú felhasználása mellett. A biomassza egyre nagyobb szerepet kap a nem élelmiszer célú felhasználásban, elsősorban bioalapú vegyipari és gyógyszeripari termékek

előállításában az energiatermelés mellett. A biomassza alapú gazdaság stratégiáiról szóló szakirodalom jelentős; ugyanakkor az élelmiszer- és takarmánytermelés mellett a növekvő biomassza-előállítás egyéb bioalapú termékek bevezetésére gyakorolt hatása és szerepe az indokoltnál kevesebb figyelmet kapott. A biomassza különböző célú felhasználásának rangsorolásáról és prioritási sorrendjének meghatározásáról ma még kevés publikáció áll rendelkezésre.

A 4. fejezet **„Bioökonómia: élelmezés-biztonsági prioritás”** c. fejezet. A szerző jelentős társadalmi érdeklődést kiváltó esetek vizsgálatával a megfelelő módszertani eszközök alkalmazása mellett releváns megállapításokra jutott. A 4.1. *„Túltápláltság, alultápláltság”* c. alfejezetben leírja, hogy globális szinten az éhezés és az elhízás, valamint az alul- és túltápláltság egymással párhuzamosan fordul elő. Továbbá komoly problémát okoz, hogy 2 milliárd ember „rejtett éhségben”, azaz nem kalóriahiányban, hanem mikrotápanyag-hiányban (vitamin, ásványi anyag és nyomelem) szenved, sőt, a túlsúlyos emberek egyharmada is ebbe a kategóriába tartozik. Az 4.2. *„Élelmiszerpazarlás, különös tekintettel a gabona ellátási láncra”* c. alfejezetben kiemelte, hogy a gabona termeléséről, felhasználásáról, kereskedelméről és árak alakulásáról számos más intézmény publikált adatsorokat. Egyéb nemzetközi források pedig becsült adatokat szolgáltatnak a gabonabetakarítás előtt és után keletkező veszteségről. Ezeket az adatokat és információkat azonban nem összesítették, továbbá nem készült részletes kalkuláció a globális gabonatermelés és -pazarlás mértékéről sem. A társszerzőivel együtt publikált tanulmány a gabona ellátási láncban keletkező veszteség és hulladék alakulásáról hiánypótló műnek számít. Az 4.3. *„Alternatív fehérjeforrások”* c. alfejezetben megállapította, hogy az egyéb, vagy alternatív fehérjeforrások belátható időn belül nem váltják ki a szójafehérjét. A legújabb alternatív élelmiszerfehérje piaci bevezetése is gyorsan bővül világszerte, mint a laboratóriumi hús vagy növényi eredetű „vegahús” előállítása. Az 4.4. *„Alternatív élelmiszerek fogyasztása”* c. alfejezet szerint a jelenlegi élelmiszertermelés módja hosszú távon nem fenntartható. Többek között azért, mert csökken az öntözővíz mennyisége, vagy például a hústermelés környezetterhelést okoz. A Föld népességének gyarapodása a bolygó jelenlegi eltartóképességét is fenyegeti, miközben a globális húsfogyasztás kétszer akkora ütemben nő, ami fenntarthatatlannak tűnik. Az 4.5. *„Élelmezés- és táplálkozásbiztonság az EU-ban”* c. alfejezetben a több szempontú döntési módszer alkalmazásával kimutatta, hogy a multifunkcionális tógazdálkodás az édesvízi akvakultúra olyan szegmense, amelyik jól illeszkedik az édesvízi erőforrások fenntartható hasznosítására irányuló folyamatokba.

Az **5. fejezeten „Bioökonómia: fenntarthatósági prioritás”** belül részletesen ismertette a környezet- és energiabiztonság igen fontos problémáit. A *5.1. „Környezetbiztonság”* c. alfejezet megállapítja, hogy hosszú távon a növekvő innováció és technológia transzfer hozzájárul a fenntartható gazdasági fejlődéshez és a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentéséhez Kínában és az USA-ban egyaránt. Az *5.2. Energiabiztonság égető problémái*” c. alfejezetben először a biomassza-alapanyagok három generációjának csoportosítását, majd a folyékony bioüzemanyagok globális termelésének alakulását szemlélte. A bioetanol- és biodízelgyártás gabona- és növényolajpiacra gyakorolt hatása mellett vizsgálta az USA és az EU élelmiszer- és takarmánynövényekből előállítható bioüzemanyag termelésének korlátozására vonatkozó szabályozását, ezzel összefüggésben pedig a bioüzemanyagipar globális szántó- és ültetvényterület igényét. Összehasonlító- és idősozelemzéssel vizsgálta az üzemanyag célú bioetanol és a biodízel termelésének alakulását. Felhasználta a bioüzemanyag előállítás témaköréhez tartozó releváns nemzetközi és hazai szakirodalmakat.

### **Értekezés új és újszerű eredményei**

#### **1. fejezet „Biomassza alapú gazdaság és körforgásos gazdaság”**

A mezőgazdasági termelés korlátokba ütközhet a termeléshez felhasznált természeti erőforrások szűkössége és a klímaváltozás terméshozamra gyakorolt kedvezőtlen hatásai miatt. A fosszilis szénforrás alternatívája a biomassza, ennek égetése szintén CO<sub>2</sub>-t bocsát ki, de ez a természetes szénciklus révén újra biomasszává alakul, így nem növeli az atmoszféra CO<sub>2</sub> koncentrációját. Ma a különböző eredetű biomasszát az élelmiszertermelés nemcsak tüzelésre használják, hanem bioüzemanyagot, biogázt, műanyag-, gyógyszer- és vegyipari alapanyagot, növényi olajokat, zsírsavakat stb. állítanak elő belőle. A zöld energia és egyéb biotermékek térnyerésével egyre több biomasszára lesz szükség, ugyanakkor az élelmiszertermelés marad az első számú prioritás.

A körforgásos és biomassza alapú gazdaság fogalma alapvetően különböző, de mégis kiegészítik egymást: mindkettő célja az erőforrás- és ökológiai hatékonyság javítása, a fosszilis tüzelőanyagok iránt mutatkozó kereslet csökkentése, az ÜHG-kibocsátás mérséklése, valamint **a hulladék- és melléktermékáram növelése. A biomassza alapú gazdaság a körforgásos gazdaság biológiai motorja.** A körforgásos gazdaság minimális vagy zero hulladéktermeléssel és erőforrás felhasználással forgatja vissza az előállított termékeket életciklusuk végén.

## **2. fejezet „Az EU bioökonómiai stratégiája”**

A bioökonómia komoly potenciált jelent a következő területeken: fenntartható gazdasági növekedést teremt, miközben tiszteletben tartja a bioszféra korlátait, jólétet és értékes munkahelyet hoz létre a vidéki, tengerparti és ipari régiókban, csökkenti a fosszilis energiaforrásoktól való függést, végül pedig javítja az elsődleges termelés gazdasági és környezetvédelmi fenntarthatóságát. A bioökonómia fejlesztése tehát jelentősen hozzájárul a klímaváltozás hatásának mérsékléséhez is. A biomassza alapú gazdasággal kapcsolatos kutatások és innovációk elterjedésével az EU képes lesz a biológiai erőforrások fenntartására, továbbá új és szerteágazó piacokat nyithat meg az élelmiszer- és egyéb bioalapú termékek számára.

**3. fejezet „A biomassza globális termelésének és felhasználásának alakulása”** a Jelölt átfogó képet adott a globális és uniós biomassza ellátás és felhasználás alakulásáról. Elemezte az EU-ban a Zöld megállapodás biomassza termelésre és felhasználásra gyakorolt hatását. A biomassza élelmiszer és egyéb célú hasznosításakor számolni kell azzal, hogy egyes biomasszaféleségek a korlátozottan rendelkezésre álló termőföldért versenyeznek és hosszabb vagy rövidebb időre kizárják annak egyéb célú hasznosítását (haszonáldozat). Mindezek mellett azt is figyelembe kell venni, hogy egy-egy biomasszaféleség többféle módon is előkészíthető, feldolgozható, így abból különböző végfelhasználásra alkalmas bioalapú termékek állíthatók elő. A biomassza hasznosítása terén kiemelt szerepe van a kutatás-fejlesztésnek és az innovációnak. Ha ezt elhanyagoljuk, akkor lemaradunk. A mozgásteret az Európai Unió tagállamaként tett kötelezettségvállalásaink és a piaci realitások egyértelműen meghatározzák.

## **4. fejezet „Bioökonómia: élelmezés-biztonsági prioritás”**

Az élelmiszerpazarlás (élelmiszervesztés és -hulladék) helyi és regionális szinten történő csökkentése, majd megszüntetése kiemelt feladat a körforgásos gazdaságban. Az élelmiszerpazarlás egyben termőföld-, energia- és vízpazarlást is jelent, ezért ennek csökkentése hozzájárul a klímaváltozás mérsékléséhez. A pazarló élelmiszerellátási lánc helyett a fenntartható élelmiszerellátás kialakításához együttműködésre van szükség a kutatók és az élelmiszerlánc gazdasági szereplői között. Az élelmiszerpazarlás területén hiányoznak a megfelelő mutatók a haszon és feláldozott haszon (pazarlás megelőzésének haszonáldozati költsége) kiszámításához. Az élelmiszerlánc gazdasági szereplői meglehetősen hiányos

adatokkal rendelkeznek az összehasonlítás elvégzéséhez szükséges élelmiszerpazarlás meghatározásához.

A jövőben a gabonatermelés bővülése várhatóan jóval elmarad az elmúlt évtizedek növekedési ütemétől, ami veszélyezteti a globális élelmezésbiztonságot. A következő évek várható többlettermelésének és a gabonalánc mentén keletkező veszteség/hulladék mennyiségének összehasonlításából kiderül, hogy a gabonaveszteség és -hulladék csökkentése hatékonyabban szolgálja az élelmezésbiztonság javítását, mint a fajlagos hozam növekedése.

## **5. fejezet „Bioökonómia: fenntarthatósági prioritás”**

Összességében az európai biomassza alapú gazdaság a fenntartható élelmezésbiztonság mellett képes jelentős mértékben csökkenteni az EU fosszilis erőforrásoktól való függését, miközben egyéb bioalapú alapanyagok előállításával hozzájárul a klímaváltozással kapcsolatos célok eléréséhez. Mindez a klímasemleges gazdaság kiépítésének az alapja. A biomassza hasznosításával kapcsolatos kutatás-fejlesztés középpontjában a fenntartható mezőgazdasági termelés áll. Ehhez évtizedeken átívelő stratégia kidolgozására van szükség, amely az egyes termékpályák minden szintjének (nyersanyagtermelés, feldolgozás, felhasználás, logisztika) input- és output-elemeit magában foglalja.

Az **Összefoglalásban** a szerző reális leltárt készített saját kutatási eredményeiről.

Az értekezés álláspontom szerint hiteles adatokon és szerzői közléseken alapul, a szerző saját munkáját tartalmazza.

Az értekezés témaköreiben megjelent és itt felsorolt 22 publikáció egyértelműen bizonyítja Oláh Judit érdemi szakmai tevékenységét és tudományos eredményeit.

A bíráló véleménye, hogy – a felsorolt tudományos eredmények mellett – a dolgozatot hiánypótlónak minősíthető, komplexitása miatt pedig szakmai körökben iránymutató lesz. A jelölt kutatómunkáját értékesnek és eredményesnek ítélem meg, mert kellő szakmai hozzáértéssel olyan területen próbált tudományos alapossággal előre lépni, amelyik területen ez – legalábbis a komplex (biológiai – technológiai – ökonómiai) vonatkozásokat illetően – korábban kevésbé volt jellemző.

Az értekezésről összességben elmondható, hogy egy igen precízen elkészített, stilisztikailag csiszolt, alaposan ellenőrzött munka. A dolgozatból jól látszik a jelölt szakmai tudása. A Jelölt kamatoztatta mind elméleti, mind gyakorlati ismereteit ezzel is növelve a dolgozat értékét. A témában korábban számos publikációt jelentetett meg önállóan és társszerzőkkel egyaránt, ezzel is igazolva, hogy témaválasztása nem volt véletlen, ráadásul a téma aktualitása is elvitathatatlan. Mindezek alapján megállapítható, hogy a dolgozat a Jelölt önálló doktori szintű munkájának tekinthető.

Véleményem szerint az eredmények újdonság értéke, a publikációk száma és minősége, azok tudományos hatása, illetve az értekezés színvonala igazolják a Jelölt alkalmasságát az MTA doktora címre. Az értekezést nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

**A jelölthöz intézett kérdéseim:**

1. Hogyan ítéli meg a Jelölt az új tagországok, ezen belül Magyarország felkészültségét az Európai Zöld Megállapodás végrehajtásához?
2. A hazai kutatási és innovációs források, illetve elért eredmények mennyiben szolgálják a biomassza alapú gazdaság fejlődését?

Gyöngyös, 2021. április 18.

Dr. Magda Sándor  
MTA Doktora