

## ////////////////////// KRÓNICA //////////////////////////////////////

## *Oláh Judit az MTA doktora lett*

**KAPRONCZAI ISTVÁN**

A Magyar Tudományos Akadémia IV. Agrártudományok Osztálya 2021. május 26-án online formában szervezte meg Oláh Judit akadémiai doktori disszertációjának védését. A vitaüléshez 74 résztvevő – köztük több akadémikus, professzor, neves kutató és államigazgatási szakember – csatlakozott. A népes résztvevői kör egyrészt a paradigma-váltást tárgyaló előadás témájának, de leginkább Oláh Judit személyének és két és fél évtizedes tudományos munkásságának szólt.

Oláh Judit 1998-ban szerzett okleveles agrármérnöki diplomát a Debreceni Agrártudományi Egyetemen. 2000-ben a Debreceni Egyetem és a Budapesti Gazdasági Főiskola Pénzügyi és Számviteli Főiskolai Kar közös képzése keretében szakközgazdász, pénzügy szakirányú diplomát kapott. Mérlegképes könyvelői, felsőfokú vadgazda, méhészs, EU agrár- és intézményrendszer szakértő végzettséggel is rendelkezik. 2003-ban teljesítette a PhD tudományos fokozat követelményeit a Debreceni Egyetemen a gazdálkodás és szervezéstudományok tudományágban. 2014-ben habilitált doktori (dr. habil) tudományos fokozatot szerzett.

Több idegen nyelven is tart előadásokat. Egyetemi oktatói és kutatói tevékenységének eredményességét jelzik az elnyert kitüntetések és ösztöndíjak. Színvonalas tudományos közleményeinek elismeréseként 2017-ben a *Journal of Central European Green Innovation* folyóirat a Zöld Magyarorszáért díjat, 2018-ban a *Gazdálkodás* folyóirat a Nívódíj elismerést adományozta neki. Kimagasló publikációs teljesítményéért a *Pro Educatione Oeconomicae* díjat is kiérdemelte. 2018-ban elnyerte a Bolyai János kutatói ösztöndíjat.

Az MTA Agrárközgazdasági Tudományos Bizottságának és a Körforgásos Gazdaság Osztályközi Állandó Bizottságának tagjaként is hozzájárul ahhoz, hogy a biomassza-alapú gazdaságról részletes képet kapjanak a téma iránt érdeklődő kutatók és oktatók. A dél-afrikai North-West Egyetem és a lengyelországi WSB Egyetem oktatója és kutatója. Nyolc nemzetközi és hét hazai tudományos szervezet tagja. Tizenhárom nemzetközi és öt hazai tudományos folyóirat szerkesztőbizottsági munkájában vesz részt. A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című osztálylistás folyóirat főszerkesztője.

Oláh Judit mintegy 30 perces előadásában, amelynek Az élelmezés- és környezetbiztonság kihívásai az EU bioökonómiai stratégiájának tükrében címet adta, széles áttekintést nyújtott a vizsgált témakörrel, több megállapítása is gazdagította az agrártudományt.

Előadása elején hangsúlyozta, hogy a következő évtizedekben számos kihívás éri a világ élelmezésbiztonságát, többek között a növekvő globális népesség számára megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszer biztosítása, az éhezők számának csökkentése, miközben a környezeti szempontok, ezen belül a fosszilis eredetű szén bioszénnel történő helyettesítése is előtérbe került. A mezőgazdasági termelés korlátokba ütközhet a termeléshez felhasznált természeti erőforrások szűkössége és a klímaváltozás terméshozamra gyakorolt kedvezőtlen hatásai miatt. A jövőben kevesebb termőfölddel, vízzel, vegyszerrel és műtrágyával kell több élelmiszert és nem élelmiszercélú bioterméket előállítani.

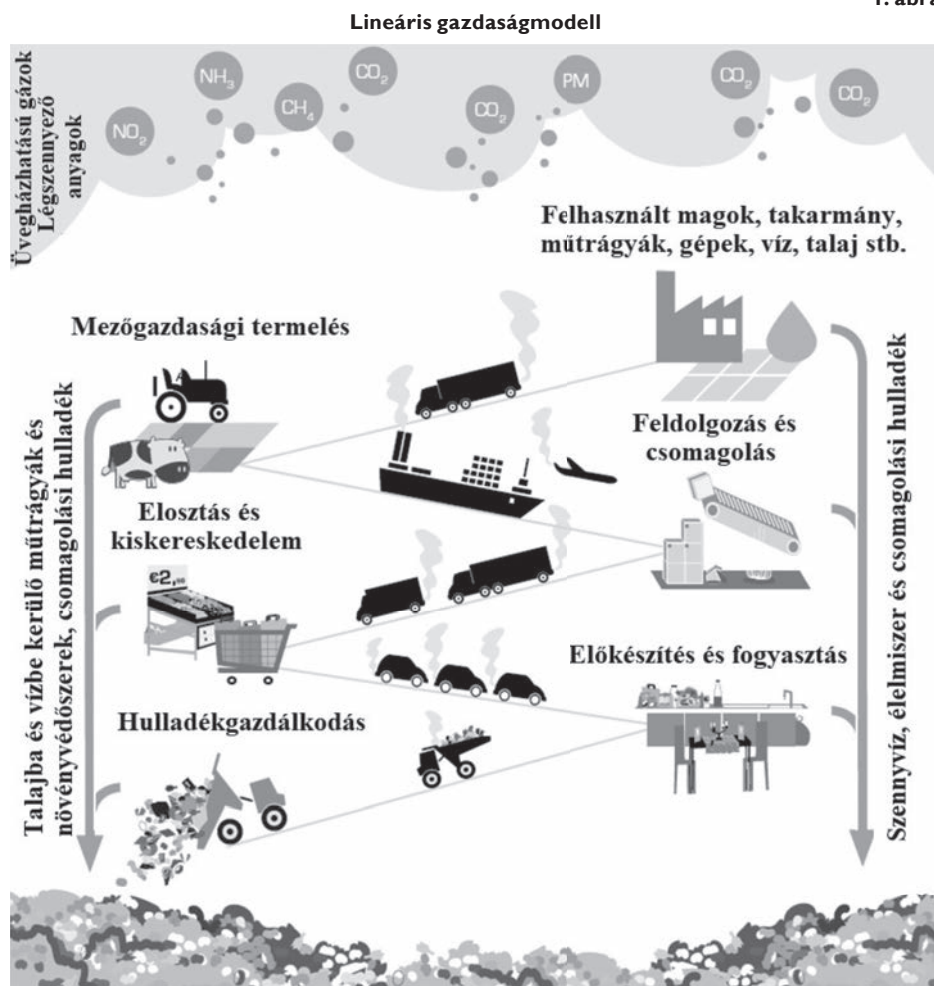
Az „elvesz-termel-eldob” lineáris gazda-

sági modellt az 1. ábrán mutatta be és elemezte a jelölt. Ennek a holttehervesztesége ösztönözte korunk közgazdászait, hogy kezdjenek figyelni a környezetvédők intelmeire. A lineáris folyamatok során keletkező hulladék kezelése már nagyobb holtteherveszteséggel jár, mint az általa kiváltott gazdasági növekedésből adódó haszon. Évi 100 milliárd tonna nyersanyagot – ásványok, fémek, fosszilis üzemanyagok és biomassza – használnak fel világszerte. A felhasznált nyersanyagok 70 százaléka véges készlet, miközben a globális nyersanyag-felhasználás csupán 9 szá-

zalékát hasznosítják újra. A felhasznált nyersanyagok 70 százaléka hulladékká válik, amelyet elégetnek és/vagy hulladéklerakóba kerül. 1970 óta a globális nyersanyag-felhasználás megháromszorozódott, 2050-ig változatlan feltételek mellett a mai felhasználáshoz képest megkétszereződik, így a kiutat a körforgásos stratégia jelenti.

A mai gazdasági folyamatokra jellemző lineáris gazdasági modellben a természeti erőforrásokból, elsődleges nyersanyagokból állítják elő a termékeket, amelyek a használatot követően hulladékká válnak, így a bennük lévő anyag és energia örökre

I. ábra



elveszik, kikerül a rendszerből, ezzel folyamatosan csökken a rendelkezésre álló nem megújuló természeti erőforrások mennyisége. A lineáris gazdaság azokra az egyirányú folyamatokra épül, amelyek a nagy tömegű termékeket és az alacsony termelési költségeket preferálják. Ez a megközelítés arra összpontosít, hogy a szükséges alapanyagokat (elsősorban műanyagokat) relatíve olcsón szerezzék be. A természeti erőforrások biztonságos elérése ma folyamatos politikai viták és nemzetközi egyezségek tárgyát képezi, ezekre a helyzetekre a körforgásos (zárt anyagáramú) gazdasági modellek jelentik a kiutat.

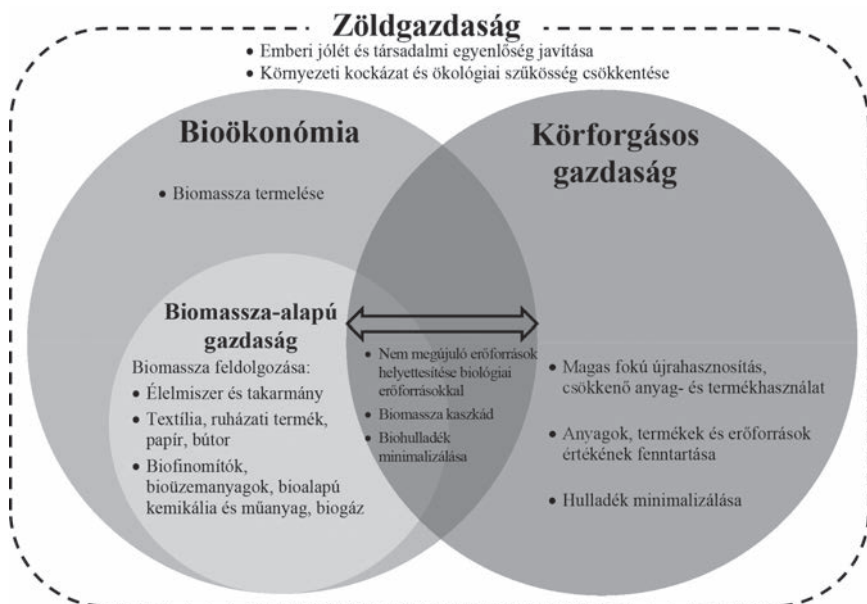
Oláh Judit kiemelte, hogy az EU már megkezdte az átmenetet a biomassza-alapú gazdaság felé. Az EU célja, hogy 2050-ig elérje a nulla nettó ÜHG-kibocsátást. Az éghajlatváltozás globális fenyegetést jelent, amit az EU önmagában nem képes megállítani. Ezért a Párizsi megállapodással összhangban fontos a partnerországokkal folytatott együttműködés is. A fosszilis szénforrás alternatívája a biomassza, mivel a fosszilis erőforrás is egykor biomassza volt, de a geológiai folyamatok során kőszenné, földgázzá és kőolajjá alakult át 350 millió év alatt. A biomassza égetése szintén  $\text{CO}_2$ -ot bocsát ki, de ez a természetes szén ciklus révén újra biomasszává alakul, így nem növeli az atmoszféra  $\text{CO}_2$ -koncentrációját. Ma a különböző eredetű biomasszát nemcsak tüzelésre használják, hanem bioüzemanyagot, biogázt, műanyag-, gyógyszer- és vegyipari alapanyagot, növényi olajokat, zsírsavakat stb. állítanak elő belőle. A zöldenergia és egyéb biotermékek térnyerésével egyre több biomasszára lesz szükség, ugyanakkor az élelmiszer-termelés marad az első számú prioritás. Világszerte folynak a növénynevelési eljárások és természetstechnológiai rendszerek fejlesztései annak érdekében, hogy az élelmiszer-termelés mellett a bioenergia és egyéb biotermékek iránt mutató kereslet igényeit is kielégítsék biomasszából.

A bioökonómia, a biomassza-alapú gazdaság és a körforgásos gazdaság közötti kapcsolatról kiderül, hogy a bioökonómia a biomassza termeléséről szól, de a biomassza-alapú gazdaság a bioökonómia része, ugyanis a biomassza élelmiszer- és nem élelmiszercélú feldolgozását jelenti. Oláh Judit a 2. ábra segítségével magyarázta el, hogy a körforgásos gazdaság az anyag és termék magas fokú újrahaznosításával és a hulladék minimalizálásával kiegészíti a bioökonómiát. Jelentős szinergikus kapcsolat van a bioökonómia és a körforgásos gazdaság között, ezért a két koncepció integrációjáról beszélhetünk. A körforgásos biomassza-alapú gazdaság magában foglalja a biomassza-alapú termékeket, a megosztásos gazdaságot, az újrahazsnálatot, az újragyártást, az újrahaznosítást, a kaszkádhasznosítást, a szerves hulladékáram hasznosítását, az erőforrás-hatékony értékláncokat és a tápanyagkörforgás biztosítását.

A biomassza-alapú gazdaság világszerte növekvő mennyiségű biomasszát igényel. A kulcskérdés, hogy mennyi biomasszára lesz szükség a jövőben az élelmiszer-, takarmány- és egyéb célú felhasználásra. Nem világos, hogy milyen elveket indokolt követni a relatív prioritások meghatározására a biomassza nem élelmiszercélú felhasználásában. A jelölt például arra kereste a választ, hogy a bioalapú vegyipari, egyéb alapanyag vagy bioenergia gyártása élvezzen-e elsőbbséget. A rendelkezésre álló növényi biomassza igen sokrétű, különböző módon előkészíthető, feldolgozható. A hasznosítás területén a technológiák által nyújtott lehetőségek sora egyre kifinomultabb eszközökkel folyamatosan gyarapodik. 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 (használdozat). Továbbá azt is figyelembe kell venni, hogy egy-egy biomasszaféleség többféle

2. ábra

### A bioökonómia, a biomassza-alapú gazdaság, valamint a zöld- és körforgásos gazdaság közötti kapcsolat



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. Oláh Judit szerint a mozgásteret az Európai Unió tagállamként tett kötelezettségvállalásaink és a piaci realitások egyértelműen meghatározzák.

Emlékeztetett arra, hogy az emberiség energiaigényét az ipari forradalmat megelőzően kizárólag biomasszából fedezték, amely szinte csak fára korlátozódott. A biomassza-alapú energiatermelés előnye, hogy a technológia CO<sub>2</sub>-semleges, vagyis az ÜHG-kibocsátás nem több, mint amennyit a növényzet képes megkötni. A biomassza a három fosszilis energiaforrás (kőolaj, földgáz és szén) után a negyedik legnagyobb mennyiségben hasznosított megújuló energiaforrás a világon. Jelenleg a világ alapvetően fosszilis tüzelőanyagokat, nevezetesen kőszént, földgázt és kőolajat használ fel

a gazdaságban energiatermelés céljából, de alapanyagként is felhasználja néhány iparág, elsősorban a vegyipar. A fosszilis nyersanyagok nagy energia- és szénsűrűsége, valamint a kedvező logisztika jelenleg még a hagyományos gazdasági modellnek kedvez.

A jelölt felhívta a figyelmet arra, hogy a megújuló energiaforrások jelenleg még drágábbak, mint a fosszilis alapú energiatermelés, de a környezetterhelés és a stratégiai kockázatok csökkentése érdekében a kőolajárak alakulásától függetlenül is célszerű zöldenergiára váltani. A közlekedés energiaigénye függ a közlekedés szerkezetének és energiahatékonyságának alakulásától. A közlekedési szektorban a bioüzemanyag mellett az újabb energiaforrások (elektromos energia és hidrogén) elterjedése járul hozzá a fosszilis üzemanyag kiváltásához.

Kiemelte, hogy a kutatás és az innováció kulcsfontosságú a gazdaság zöld átállásának felgyorsítása és az ENSZ 17 fenntartható fejlődési célja többségének megvalósítása

érdekében. Az innovációk alacsony energiafelhasználás, alacsony CO<sub>2</sub>-kibocsátás és alacsony hulladékképződés mellett hozzájárulnak a gazdaság átállásához a biomassza, valamint a mezőgazdasági és erdőgazdálkodási melléktermékek nem élelmezési célú felhasználásához is. Az EU támogatja a fenntartható és körforgásos biomassza-alapú megoldások kutatását, bemutatását és alkalmazását.

A ma prognosztizálható étváltozás is befolyásolja az élelmezésbiztonság alakulását. A világ népessége 2020–2050 között várhatóan 25 százalékkal emelkedik, ezzel szemben az élelmeszer-kereslet 60 százalékkal nő majd, mert a hús- és a tejtermékfogyasztás irányába változik az étvend. Az állati eredetű élelmeszer iránt növekvő kereslettel együtt a földhasználat is változik, ugyanis a hús és a tejtermékek fogyasztásának növekedése egyre több takarmányt igényel. 1960–2010 között az egy főre jutó globális szántóterület 0,45 hektárról 0,25-re csökkent, 2050-re pedig már a 0,2 hektárt sem éri el. Az EU-ban az állattenyésztés használja a mezőgazdasági területek 66 százalékát, de globális szinten is 60 százalék körül alakul ez az arány.

Oláh Judit a fentebb leírtak tükrében kiemelte, hogy az élelmeszer-pazarlás (élelmeszer-veszteség és -hulladék) helyi és regionális szinten történő csökkentése, majd megszüntetése kiemelt feladat a körforgásos gazdaságban. Az élelmeszer-pazarlás egyben termőföld-, energia- és vízpazarlást is jelent, ezért ennek csökkentése is hozzájárul a klímaváltozás mérsékléséhez. A pazarló élelmeszer-ellátási lánc helyett a fenntartható élelmeszer-ellátás kialakításához együttműködésre van szükség a kutatók és az élelmeszerlánc gazdasági szereplői között. Az élelmeszer-pazarlás területén hiányoznak a megfelelő mutatók a haszon és feláldozott haszon (pazarlás megelőzésének használdozati költsége) kiszámításához. Az élelmeszerlánc gazdasági szereplői meg lehetőségen hiányos adatokkal rendelkeznek

az összehasonlítás elvégzéséhez szükséges élelmeszer-pazarlás meghatározásához.

Az előadó az 1. táblázat alapján bizonyította a globális gabonatermelés jelentős növekedésének szükségességét az elkövetkező évtizedekben, hogy az fedezze a növekvő élelmeszer- és takarmányszükségletet. A búza, a kukorica, a rizs és a szójabab évi 2,1 milliárd tonna globális termésével szemben a betakarítás előtti veszteség évente legalább 1,1 milliárd tonnát tesz ki, azaz a 3,1 milliárd tonna elméleti hozam egyharmadát. A betakarítás utáni veszteség (betakarítás, tárolás, toxinfertőzés, fogyasztói hulladék) szintén eléri az elméleti hozam egyharmadát, így a nettó felhasználásra jut a harmadik egyharmad. A gabonaveszteség alakulása a technológiától, a munkaerő képzettségétől és a fogyasztói magartástól függ. Jelenleg a globális gabonatermés jelentős növelése kizárólag új, magasabb hozamú fajták bevezetésével nem lehetséges, helyette hatékony megoldást kínál a veszteség és a hulladék csökkentése a termelés, a tárolás és a fogyasztás során. Az élelmezés- és táplálkozásbiztonság növelésének hatékony módszere a globális pazarlás csökkentése.

Oláh Judit szerint az ÜHG-kibocsátás és a vízfogyasztás jelentős mértékű csökkentéséhez szükség van az állati termékek iránt mutatkozó kereslet mérséklésére. Az állati fehérje hagyományos formáinak vannak olyan alternatívái, mint például a tengerekből, óceánokból származó élelmeszertermékek, a laboratóriumban tenyésztett hús, illetve a rovarfehérje. A rovarok még mindig kurióznak számítanak a fogyasztók körében, főleg a szűkös kínálatnak és a magas árnak köszönhetően. Mivel a rovarok – biológiai adottságukból adódóan – az egyéb állati fehérjék termeléséhez képest sokkal alacsonyabb input-felhasználás és ÜHG-kibocsátás mellett állítanak elő egységnyi fehérjemennyiséget, így egyértelműen versenytársai lesznek a hagyományos fehérjetakarmánynak és később a gazdasági állattartásnak. Az alternatív fe-

I. táblázat

## A gabonaellátási lánc vesztesége/hulladéka 2018-ban

Tényezők	Mennyiség, millió tonna	Termelési kapacitás, %	Betakarítás, %
Termelési kapacitás	3 153	100,00	
Betakarított mennyiség	2 102	66,67	100,00
Biotikus/abiotikus tényezők által okozott veszteség	1 051	33,33	50,00
Betakarítási veszteség (3%)	60	1,90	2,85
Tárolási veszteség	421	13,35	20,03
Szántóföldi mikotoxin-szennyeződés	210	6,67	9,99
Fogyasztói hulladék	286	9,07	13,61
Összes veszteség	2 028	64,32	96,50
Összes felhasználás	1 125	35,68	53,52

hérjék előállításának alacsonyabb lehet a környezetszennyező hatása a hagyományos állati eredetű termékek előállításához viszonyítva. Az alternatív élelmiszerek fogyasztói elfogadottsága alacsony szintű, ezért további kutatásokra van szükség fogyasztásuk növeléséhez. Ugyanakkor gyorsan terjed a vegetáriánus étrend, különösen a fiatal korosztály körében, de a laboratóriumi hús előállítása is mérsékelheti az állattenyésztésre nehezedő egyre nagyobb fenntarthatósági kritikákat.

Emlékeztetett, hogy a klímaváltozás általában negatív hatással lesz az élelmiszer-termelésre (régiónk függvényében eltérő változással számolhatunk), ez pedig elengedhetetlenné teszi a klímatudatos mezőgazdaság bevezetését, például az aszálytűrő növényfajták nemesítésével. Az előttünk álló évtizedek egyik legfontosabb kihívása éppen az ivóvízhiány és a klímaváltozás elleni küzdelem lesz. Napjainkban a világ ivóvíz-felhasználásának 70 százalékát a mezőgazdaság emésztí fel, amelybe ugyan a növénytermesztés is beletartozik, de a takarmánynövények is az állattenyésztést szolgálják ki. A klímaváltozás növeli az élelmiszer-biztonsági kockázatot is a kórokozók és a kártevők globális terjedésével, ezért kiemelt feladat az élelmiszer-szennyezettség forrásainak pontos leírása és kezelé-

se. A környezet védelme érdekében indokolt változtatni az élelmiszer-fogyasztási szokásokon is, így például a hagyományos állati fehérjék fogyasztását alternatív fehérjeformák piaci bevezetésével csökkenthetjük.

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. 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, illetve megszünteti a fosszilis széntől való függést, végül pedig javítja a biomassza-termelés gazdasági és környezetvédelmi fenntarthatóságát.

A jelölt kérdésként fogalmazta meg, hogy milyen főbb korlátok állnak még a további fejlődés útjában az EU biomassza-alapú gazdaságának fejlődésében. A kérdésre válaszokat is adott. Például komoly akadályként említette a bioalapú termékek termelési költségének alakulását a fosszilis eredetű helyettesítő termékek és a világpiacon beszerezhető hasonló termékek piaci áraihoz képest. A versenyképességet számos egyéb tényező is befolyásolja, például az alapanya-

gok költsége, a technológia fejlettségi szintje és a bioalapú termékek támogatásának mértéke. Ezt a versenyképességi problémát súlyosbítja a projektekhez és termeléshez kapcsolódó finanszírozási nehézség, a bioalapú termékek iránt mutatott alacsony végfelhasználói tudatosság és prémiumárfizetési hajlandóság, valamint a biomassza-alapú gazdaság előmozdításához szükséges szakértelem és hálózati kapcsolatok hiánya.

Véleménye szerint erőteljes vezetésre és koordinációra van szükség a biomassza-alapú gazdaságban rejlő potenciál felismerése, hasznosítása és kiaknázása érdekében. Az új technológiák kidolgozása időigényes folyamat, ezért hosszú távú, egyenletes elkötelezettség szükséges a zöldtechnológiát preferáló szektorok erősségeinek kiaknázásához. Ebből befektetéseket, gazdasági növekedést és innovációt magában foglaló közös érdekeltségen alapuló hálózat épülhet fel, további közvetlen és közvetett munkahelyeket teremtve. Ehhez szükség van a döntéshozók és befektetők bevonására, egyebek között a regionális politika, a környezetvédelem, a mezőgazdaság, az ipar, a klímatudomány, a kereskedelem, az energia, a kutatás és az innováció területéről.

Összességében azt emelte ki, hogy az európai biomassza-alapú gazdaság a fenntartható élelmiszerbiztonság mellett képes jelentős mértékben csökkenteni, illetve megszüntetni az EU fosszilis erőforrások-

tól való függését, miközben egyéb bioalapú alapanyagok előállításával hozzájárul a klímaváltozással kapcsolatos célok eléréséhez a zöld, környezetbarát gazdasági növekedés mellett. 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 outputelemeit magában foglalja. Lényeges feladat a beruházók és a fogyasztók széles körű tájékoztatása a biomassza-alapú gazdaság gyakorlati alkalmazásának lehetőségeiről. A „zöldmarketing” és a szemlélet formálása legalább olyan fontos, mint a konkrét jogszabályi beavatkozás.

Oláh Judit előadása sikert aratott az online vitaülésen részt vevő szakemberek és a bírálóbizottság tagjai körében is, amely támogatta az MTA doktori cím odaítélését. A jelölt sikeres védeke nem csupán saját személyének megtiszteltetése, de az általa képviselt és művelt tudományág számára is fontos. Az agrárökonómia napjainkban nincs bővebben magas tudományos ranggal bíró tudósoknak. Ezért Oláh Judit MTA doktorrá válása az agrárökonómia rangjának növekedését, a tudományágak közötti pozíciójának erősödését is jelenti.