



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*A multifunkcionális organikus mezőgazdaság
energiatermelése és felhasználása:
az Azienda Agricola modell energiagazdálkodási
értelmezése és alkalmazása*

GIBER VALÉRIA – DINYA ANIKÓ

Kulcsszavak: multifunkcionális mezőgazdaság, körkörös gazdaság, megújuló energia, Azienda Agricola modell, agroturizmus

JEL-kód: Q01, Q2, Q42

**ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK,
KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK**

A multifunkcionális organikus mezőgazdaság a fenntartható élelmiszer-termelés és az ehhez kapcsolódó szolgáltatások alapfeltételeit biztosítja. A mezőgazdaság multifunkcionalitása magában foglalja a földhasználat, a komplex, az integrált növényvédelem, a tápanyag-utánpótlás, az állattenyésztés, a genetikai konzerváció, a mezőgazdasági termelést kiszolgáló technológiák és az energiahasznosítás rendszereit, továbbá a késztermékalapú termékszerkezetet, a mezőgazdasághoz kapcsolódó vagy az abból eredő ipari tevékenységeket és a szolgáltató szektor egyes részeit, így a mezőgazdasághoz kapcsolható turizmust és vendéglátást is. A mezőgazdasági termelés energiát használ fel, de ugyanakkor energia előállítására is kiválóan alkalmas egy holisztikus, körkörös gazdaságra épülő rendszeren belül, melynek lényege a termelési folyamatok, a termékszerkezet, a hulladékgyártás, az energiatermelés és felhasználás, valamint a szolgáltatások egy rendszerben történő kezelése. Ilyen egységes rendszer az Azienda Agricola modell, melyet eredetileg a szőlészet és borászat területén fejlesztettek ki, de ennek szélesebb körű, a mezőgazdaság minden területére kiterjedő alkalmazását bátran javasolhatjuk, különös tekintettel a környezeti, szociális és gazdasági fenntarthatóság egyre növekvő követelményeire. A mezőgazdasági termelésben még mindig nagyon nagy mértékben használnak foszforos energiahordozókat, melyeknek kiváltása ezzel a megújuló energiatermelés és felhasználásra épülő rendszerrel megvalósítható lehet, úgy, hogy az organikus termékek előállítási költségei jelentős mértékben csökkennek. A koncepció lényege tehát az energia – élelmiszer/késztermék/szolgáltatás – zéró hulladék körkörös gazdálkodási rendszer kiépítése és fenntartása.

BEVEZETÉS

A produktivista, monokultúrára épülő intenzív mezőgazdaság eszméi a nyugati világban egyre inkább elhalványulnak, mivel az intenzív mezőgazdaság és gazdálkodás előre nem látott következményei hozzájárultak a vidéki hanyatláshoz és a környezeti problémákhoz (Altieri, 1992; Frison és Clément, 2020). Az utóbbi években egyre inkább elfogadják a társadalmi és környezeti fenntarthatóság, valamint a gazdasági fenntarthatóság egyenlő fontosságát. Ezen elmozdulás mellett az a vélemény uralkodik, hogy az elsődleges termelésnek el kell mozdulnia az intenzív, produktivista alapú mezőgazdaságtól a posztproduktivistának nevezhető mezőgazdaság felé, ami semmi esetre sem csökkenti a mezőgazdaság eltartóképességét, hanem éppen ellenkezőleg, az ökoszisztéma-szolgáltatások észszerű hasznosítása révén éppen annak hosszú távú megőrzését biztosítja (Bjørkhaug és Richards, 2008). Jelenleg még mindig a produktív és a posztproduktív szemlélet

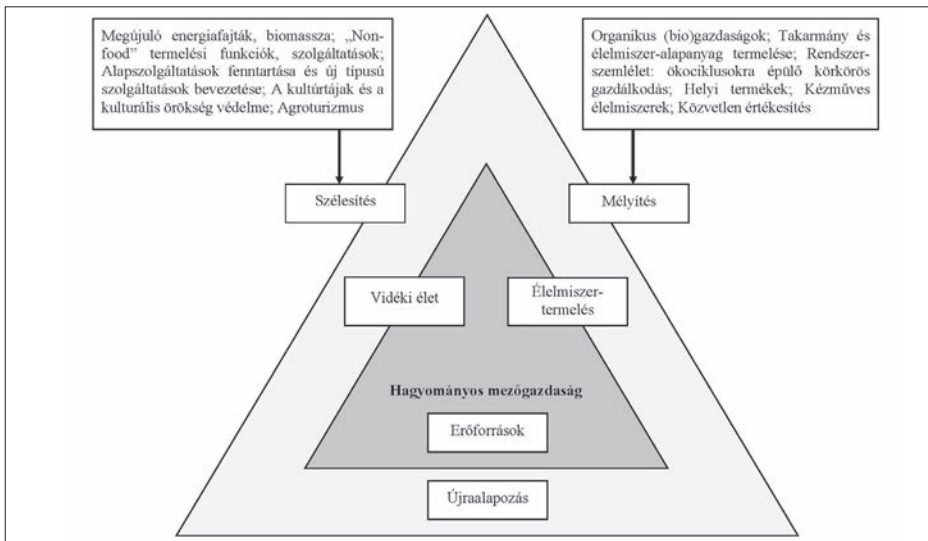
dualizmusa érvényesül, mivel sok esetben az agrárpolitikai rendszerek túlságosan leegyszerűsítik és rövid távú haszonorientált szemlélettel kezelik az agráriumot. A fenntarthatóság követelményeinek teljesítésével szemben támasztott növekvő igények és a politikai nyomás növekedése viszont a mezőgazdasági termelés és szolgáltatások multifunkcionalitásának újrafelfedezéséhez vezetett.

A MEZŐGAZDASÁG MULTIFUNKCIONALITÁSA

A multifunkcionális mezőgazdaság a tudomány és a politika kulcsfontosságú koncepciójává vált az utóbbi évtizedben a mezőgazdaság és a vidékfejlesztés jövője szempontjából. Összességében a multifunkcionális mezőgazdaság legkiemelkedőbb vonása, hogy a mezőgazdasági tevékenységeknek a termelés és a vidéki megélhetés támogatásának fő funkciója mellett a környezet szempontjából más egyéb előnyei is vannak (Randall, 2002), beleértve a víz- és talajerőforrások megővését, a fenntartható

I. ábra

A mezőgazdaság multifunkcionalitása: funkcionális szélesítés és tartalmi mélyítés
(*The multifunctionality of agriculture: functional widening and content deepening*)



Forrás: Némethy és Lagerqvist (2018) alapján, módosítva

energiatermelést és felhasználást, az élelmezésbiztonság fokozását és a vidék népeségmegtartó erejének növelését, ideértve a vidéki turizmus által létrehozott, a szolgáltatói és kistermelői szektorban megjelenő új munkahelyeket (1. ábra).

A multifunkcionális mezőgazdaság tehát egy olyan átfogó fogalom, amely a mezőgazdasági termelést annak a társadalom számára nyújtott szolgáltatásaival kombinálja a szociális mezőgazdaság révén: „zöldgondozás”, farmoktatás, farmüzletek/ rövid értékesítési láncok, mezőgazdasági napközi, mezőgazdasági kötődésű kézműipar és agroturizmus (Renting et al., 2009; Brelik, 2013; Spataru et al., 2020). A „szélesítés” révén a nem élelmiszer („Non-food”) jellegű termelési funkciók, az új típusú szolgáltatások, a kultúrtájak és a kulturális örökség védelmének bevezetése, továbbá az agroturizmus fejlesztése, míg a „mélyítés” révén az ökológiai ciklusokra épülő körkörös biogazdálkodás, helyi, regionális és kézműves termékek, továbbá életképes helyi piacok kialakítása valósítható meg (Némethy és Lagerqvist, 2018). A fenntartható multifunkcionalitás elérésének feltétele tehát a termelési rendszerek megfelelő szerkezeti átalakítása, a hagyományos mezőgazdaság fogalmának olyan irányú átértelmezése, mikor az eredeti termelés mellett megjelennek a fent említett úgynevezett „mélyítő” tevékenységek is, melyek mind a termelés gazdaságosságát, mind a természeti környezet és a kulturális örökség védelmét biztosíthatják. Ezáltal az új, a változó társadalmi igényeket kielégítő termékek minőségben és ár-érték arányukat tekintve is versenyképesek lesznek, különösen akkor, ha értékesítésük a lehető legkevesebb közbenső láncszem beiktatásával, ideális esetben direkt a termelőtől vagy helyi és regionális elosztóhálózatok révén valósul meg (Gonda, 2012). Ez a tendencia sok esetben már a periurbán (városkörnyéki) mezőgazdasági tevékenységekben is jelentkezik (Zasada, 2011).

AZ AZIENDA AGRICOLA MODELL

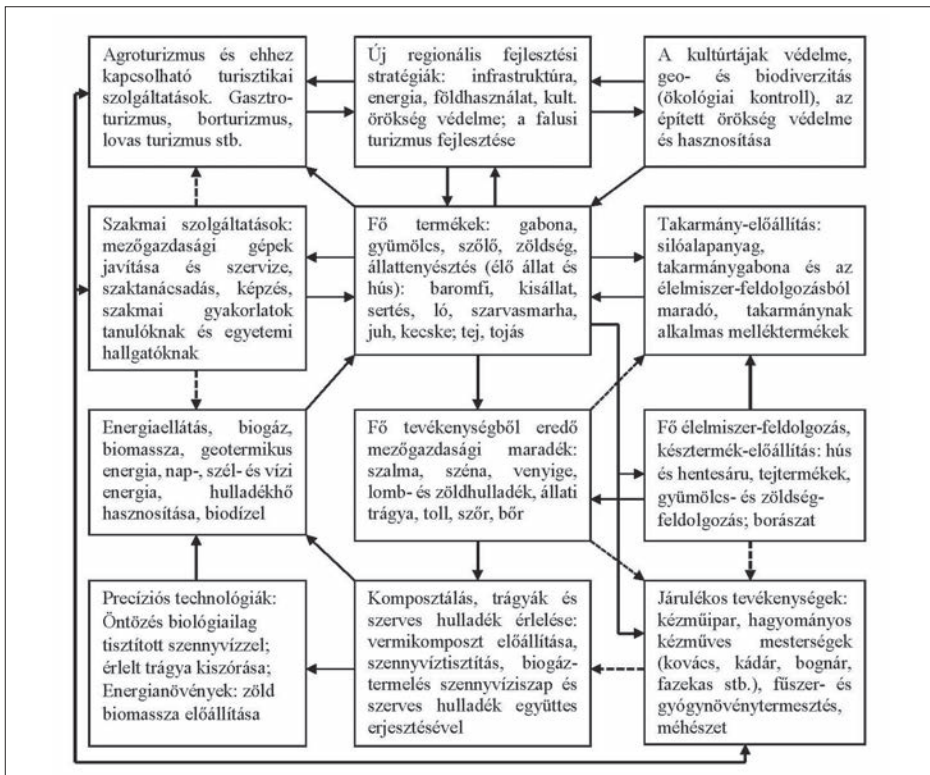
Az Azienda Agricola modellt eredetileg a szőlőtermelésre és a borászatra alkották meg (Némethy et al., 2016), tekintettel arra, hogy a szőlő nagy értékű, multifunkcionális növény, amelyből több termék állítható elő: szaporítóanyag (oltványok), gyümölcs, mazsola, szőlőlekvár, szőlőzselé, gyümölcsle, bor, pálinkák (szőlőpálinka, törkölypálinka, borpárlat, seprőpálinka és ezek különféle érlelt változatai), szőlőmagőrlemény, szőlőmagolaj, szőlőhéj kivonat, ezekből készült kozmetikai termékek, a szőlő fás részeiből készített dísztagyvak, a „felesleges” szőlővenyige mint bioüzemanyag és a törkölyből készíthető állati takarmánykiegészítők (Christman, 2018). Rayne (2007) tanulmánya szerint a szőlővenyige, amely szőlőművelési tevékenységekből származó mezőgazdasági hulladék, a transz-resveratrol és a transz-e-viniferin ismert gyógyászati és antipatogén stilbénvegyületek potenciálisan fontos forrása lehet, ezen vegyületek elérhetik az 5 mg/g és a 2 mg/g koncentrációt, és jelentős mennyiségben vonhatók ki olcsó, környezetbarát és nem mérgező vizes alkoholos oldószerrendszerek, például etanol-víz keverékek felhasználásával. Emelésre méltó még a szőlészet és borászatot kiszolgáló kézműipar, melynek a magas technológiai szintű borászat mellett van létjogosultsága, tekintettel a termékszerkezet diverzítására és a kézműves borászatoknak a helyi termékek gazdagításában betöltött szerepére. Jelentős továbbá az organikus (bio)gazdálkodás előretörése a szőlőtermelésen belül is, amely hozzájárulhat a szőlőtermő kultúrtájak megőrzéséhez, mivel a termelők és a fogyasztók egyre inkább értékelik a fenntartható környezetgazdálkodást és a biotermékeket. Az ökológiai gazdálkodás és a komplex termékszerkezet, továbbá a kapcsolódó szolgáltatások (pl. borturizmus) együttesen jelentős mértékben növelhetik az ágazat gazdasági életké-

ességét, amely a kimondottan minőségi termékek előállítását célzó megművelt területek potenciális kiterjesztését vonhatja maga után. Viers et al. (2013) kidolgozta a szőlőökológia fogalmát – az ökológiai és szőlőművelési gyakorlatok integrálását – annak érdekében, hogy mindenki számára hasznos megoldásokat hozzon létre a borkészítés és a természetvédelem terén, ahol a cél egy változatos kultúrtáj, amely fenntartható gazdasági előnyöket kínál, garantálja a fajok és élőhelyek védelmét és az ökoszisztéma-szolgáltatások teljes skálájának hosszú távú fenntartható hasznosítását. Az Azienda Agricola koncepció az agroturizmus olasz hagyományairól nyer-

te nevét, amely számos olyan terméket és szolgáltatást egyesít a helyszínen, amelyek gyakran oktatási, nem-formális képzési elemeket tartalmaznak. Ez a modell a gazdaságok összetett termelési struktúráján alapul, amelyek fő tevékenysége a bor és a borral kapcsolatos termékek előállítása, ideális esetben az ökológiai termelés, de sok más termék és szolgáltatás egészíti ki a bortermelő vállalkozás profilját, amely számos természetes erőforrás hasznosítását és egy sokoldalú, komplex termék-szerkezet, valamint az idegenforgalmi szolgáltatások kialakítását foglalja magában. Az Azienda Agricola modell fent felsorolt előnyeire támaszkodva javasoljuk ennek a

2. ábra

Az Azienda Agricola modell általánosítása egy komplex termékszerkezetű biogazdaságra (Generalization of the Azienda Agricola model to organic agriculture with a complex product structure)



Forrás: saját szerkesztés Némethy et al. (2016) alapján

koncepciónak a mezőgazdasági termelés egészére való kiterjesztését, természetesen figyelembe véve a különféle termelési ágazatok sajátosságait és a gazdálkodás méreteit, ahol a mikroregionális gazdálkodás általános fenntarthatósági szempontjai alapján (Dinya, 2012; Némethy és Dinya, 2014) egyaránt érvényesülnek az ökológiai, a gazdasági és a társadalmi tényezők, valamint a táj komplex kulturális örökségének megőrzése (2. ábra). Természetesen ez az **alapkoncepció alkalmazható a specializált gazdálkodást folytató mezőgazdasági üzemekre is** (pl. az eredeti modell, amely a szőlő- és bortermelést foglalja össze). A mezőgazdasági termelés és gazdálkodás holisztikus struktúrája lehetővé teszi a gazdák számára, hogy komplex, sokoldalú termékszerkezetet fejlesszenek ki, amely kiegészíti a gazdaság fő termékkínálatát, a nyersanyagtermelés helyett a lehető legnagyobb mértékben késztermékek előállítására koncentrál, mindent felhasználva, amit a gazdaság kínál: melegebb országokban olajfák, narancsültetvények, más területeken pedig hasznos takarónövények, fűszerek és gyógynövények, a kis méretű állattartásból származó kézzel készített ételek széles választéka (hentesáru, sajtok, méz), és még a műtárgyak is olyan hagyományos kézműves termékek, amelyek a történelmi mezőgazdasági hagyományokban gyökereznek, gazdagíthatják a termékkínálatot és hozzájárulhatnak a birtok imázsához.

Ebből egyértelműen következik, hogy az agroturizmus a gazdaságok bevételi forrásának jelentős részét képezheti (Schmitt, 2010). Az organikus (bio)élelmiszerek és italok iránti érdeklődés folyamatosan növekszik, a régi termékek újjáéleszthetők és újak kialakítására is van lehetőség, hozzájárulva az agroturizmus és az agroturizmushoz kapcsolható turisztikai ágazatok (borturizmus, gasztroturizmus, ökoturizmus, lovas turizmus) termékkínálatának sikeres bővítéséhez. Az ilyen jellegű mezőgazdasági vállalkozások gazdaságosságát nagymértékben

növeli a termelő és ellátó tevékenységek, továbbá a szolgáltatások egységes rendszerbe szervezése (2. ábra).

A MULTIFUNKCIONÁLIS MEZŐGAZDASÁG ENERGIAFUNKCIÓJA – AZ AZIENDA AGRICOLA MODELL ENERGIAGAZDÁLKODÁSI VONATKOZÁSAI

A multifunkcionális mezőgazdaságnak az élelmiszer-termelésen túl az egyik legfontosabb funkciója az energiatermelés, különösen akkor, ha az fenntartható módon történik és egy körkörös gazdálkodási modellre épül. A fenntarthatóságon jelen esetben a gazdaságilag is életképes organikus gazdálkodást (biogazdálkodást) értjük, amely kizárja a GMO-k használatát nem csupán az élelmiszer-termelésben, de az energianövények termesztésében is. A mezőgazdasági energiatermelés elsősorban a különféle biomasszatípusok hasznosítására épül, amely magában foglalja a biológiai és élelmiszeripari hulladékokat, az állati trágyát, a szennyvíziszapot, a mezőgazdasági települések szortírozott komposztálható hulladékait, a mezőgazdasági üzemek hulladék hő-hasznosítását, továbbá a termesztett fás és lágú szárú bioenergia-növényeket.

A bioenergia-növényeket azzal a különös céllal termesztik, hogy egy részüket vagy a teljes növényi tömeget folyékony vagy szilárd tüzelőanyagok előállítására használják fel a fosszilis tüzelőanyagok alternatívájaként. A hagyományos bioenergia-növények (gabonafélék szalmája és a fa tömege), valamint a közönséges növények (etanol és biodízel esetében) felhasználását mérlegelni kell, különös tekintettel a földhasználatra: értékes, élelmiszer-termelésre alkalmas területen ne létesítsenek bioenergia-ültetvényeket. Ezzel szemben a bioenergia-növények leromlott talajba való ültetése ígéretes talajjavító (fitoremediációs) módszer, amely a szén-dioxid-megkötést is jelentős mér-

tékben növeli a biomassza-termelés révén (Lemus és Lal, 2005).

A fás biomassza előállítása különféle formákban valósítható meg, de nem mindegyik tekinthető teljesen ökológiai struktúrának, mivel az ökoszisztéma-szolgáltatásokra, az élőhelyekre és a tájszerkezetre gyakorolt hatása a fafajától, az éghajlattól, a természeti módszertől és a biodiverzitástól függően nagyon eltérő (Némethy és Szemethy, 2019):

1. A rövid rotációs ciklusú erdőgazdálkodás (SRF) gyorsan bővülő fenntartható erdőgazdálkodási gyakorlat, ahol a gyorsan növekvő fafajok nagy sűrűségű ültetvényei fás biomasszát termelnek, lehetőleg alacsony minőségű mezőgazdasági földterületen (Mitchell et al., 1999), amely kevésbé alkalmas élelmiszer-előállításra, vagy termékeny, de leromlott erdei talajon. Egy ilyen rövid ciklusban az erdészeti rendszerekben a fákat akkor vágják ki, amikor mellmagasságban tipikusan 10–20 cm átmérőjű méretet érnek el, ami általában a fafajtól és a növekedési körülményektől függően 8 és 20 év között van, és a kitermelést általában azonnali újratelepítés követi.

2. A rövid rotációs ciklusú fás szárú cserjés energiaültetvények esetében a gyorsan növekvő fafajokat alacsony csonkokra vágják le a téli nyugalom idején, melyek a következő növekedési időszakban sok új hajtást kezdenek termelni, így leginkább cserjésre hasonlítanak, bár magasságuk elérheti az 5–6 métert is (Spinelli et al., 2021). Ez a rövid rotációs ciklusú cserjés szaporítás (SRC) intenzív és jól ellenőrzött természeti módszer fás biomassza előállításához, az ültetvények várható élettartama körülbelül 25 év, és éves faanyagtermelése legalább 10 tonna szárazanyag vagy 25 m³/hektár, a fajtól és a növekedési feltételektől függően.

3. Az agrár-erdőgazdálkodás egy összetett földhasználati rendszer, amelyben a fás évelő növényeket szándékosan integrálják térben és időben ugyanabban a földkezelési egységben lévő növényekkel és háziállatokkal. A fás és a nem fás összetevők között az

agrár-erdőgazdálkodásban ökológiai és gazdasági kölcsönhatások is vannak, amelyek négy fő jellemzőn alapulnak: verseny, összetettség, jövedelmezőség és fenntarthatóság. Az agrár-erdőgazdálkodás tehát dinamikus, ökológiai alapú, természeti erőforrás-gazdálkodási rendszer, amely a fák integrálásával a mezőgazdasági területekre és a hegyvidékre diverzifikálja, illetve fenntartja a kistermelők termelését a megnövekedett társadalmi, gazdasági és környezeti előnyök érdekében (Leakey, 2017). A fák és a lágy szárú növények közötti, a fényért, a vízért és a tápanyagokért folytatott verseny fenntartható menedzselése a sikeres agrárerdészeti rendszerek növényéletteni meghatározója.

4. Policiklikus fás szárú növénytermesztés („policiklikus arborikultúra”), azaz a különféle tenyészciklusú fafajok és az erdei aljnövényzet tervszerű kombinálása egyidejűleg ugyanazon ültetvényterületen, amely egy új és holisztikus, az ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartható hasznosítására épülő módszer (Facciotto et al., 2014). Ezeknek a mesterséges erdőknek az intenzív nyárültetvényekkel szembeni előnyei nemcsak a technikuskokra, a gazdálkodókra és a hétköznapi polgárookra vonatkoznak, hanem mindenekelőtt a regionális és nemzeti politikai döntéshozókra, akik összpontosíthatnák a fatermelést a környezetet javító ültetvények fejlesztésére. Ezeket a vegyes ültetési módszereket nyárklónokkal és más értékes lombfűfajokkal mind a fatermesztési célú ültetvényekben, mind az agrárerdészeti rendszerekben alkalmazták (Némethy és Szemethy, 2019). Az új kulturális modellek által kínált lehetőségek a fatermelési ágazat összehangolt politikai és ipari szervezését igénylik.

A fás szárú bioenergia-növények fő kritériumai a magas növekedési ütem, a jó fagyűrő képesség, az egyszerű és gazdaságos reprodukálhatóság, a kitűnő alkalmazkodóképesség, a károsítókkal és betegségekkel szembeni ellenálló képesség és az egyszerű betakarítás. A bioenergia-termelésre legsi-

keresebben használt fafélék a fűzfa (*Salix* sp.), a nyár (*Populus* sp.), az akác (*Robinia pseudoacacia*), az éger (*Alnus* sp.), a kőris (*Fraxinus* sp.), a nyír (*Betula* sp.) és a cukorjuhar (*Acer saccharinum*), melegbb szélességi fokon pedig az eukalyptusz (*Eucalyptus* sp.).

A fás szárú növényeken kívül az egyéves és évelő fűfélék különféle fajai is jelentősek, amelyek közül a miscanthus (*Miscanthus* × *giganteus* Greef és Deu.), a közönséges kender (*Cannabis sativa*), a szudáni fű (*Sorghum sudanese*) különösen jó minőségű biomassza forrásai. A meglévő és az új energianövények ökológiailag fenntartható intenzitása, gazdaságos termesztése és felhasználása a mezőgazdaság nagyobb multifunkcionalitását, valamint költség-haszon stabilitását eredményezheti, és így ösztönözheti a fenntartható vidékfejlesztést.

A biomassza természetesen nem csupán termesztett fás vagy lágy szárú növényekből előállított fűtőanyagot jelent, hanem magában foglalja a mezőgazdasági termelésből származó energianyeres céljaira hasznosítható melléktermékeket és hulladékokat, a biogáz előállítására alkalmas alapanyagokat (állati trágya, nedves növényi hulladék, élelmiszeripari hulladékok, szennyvíziszap, komposztálható és a begyűjtésnél már gondosan szelektált, káros anyagokat nem tartalmazó lakossági szerves hulladék, az égetés során keletkező füstgáz tisztításából származó szén-dioxid biológiai megkötéséből származó új biomassza, pl. algatenyészetek stb.), biodízel előállítására használt növényi olajokat és nedves növényi maradványokat bioetanol előállítására (Lippe et al., 2020).

A biomasszán kívül számos más megújuló energiaforrás is hasznosítható a mezőgazdaságban és a vidéki településeken a természeti adottságoktól függően. A napenergia, a szélenergia, a geotermikus energia különféle fajtái (leggyakrabban a zárt talajszondás hőszivattyús rendszerek),

a vízenergia (nem csupán nagy méretű vízierőművek, de kisebb, esetleg egy üzemet vagy települést ellátni képes kisebb egységek, melyek az adottságoktól függően több országban is megtalálhatók). Az Azienda Agricola modellnek tehát szerves részét képezi az energiatermelés és -hasznosítás, melynek gazdaságosságát garantálja a körkörös gazdaságra és a hulladékok újrahasznosítására épülő rendszer.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az ökológiai gazdálkodás nagyon erős értékesítési érv lehet, és az új márkák magját képezheti az agroturizmusban az ökológiai alapon termesztett organikus mezőgazdasági termékek iránti növekvő kereslet miatt. Az agroturizmus összekapcsolható az ökoturizmus-programokkal és az informális környezetvédelmi oktatással, a formális és informális tréningekkel, hazai és nemzetközi eseményekkel, kiállításokkal, fesztiválokkal.

Az ökológiai és gazdasági szempontból életképes agrár vállalkozás fejlesztésének legjobb a gazdaság összetett termékszerkezete, amely magában foglalja a fő termelési irányhoz kapcsolódó elsődleges és másodlagos termékeket, az agroturizmust, valamint számos egyéb terméket és szolgáltatást, amelyek az agrár vállalkozás életképességét növelik: ez az Azienda Agricola modell.

Egy holisztikus és integrált élelmiszer- és energiarendszerben nincs konfliktus a bioenergia előállítása és az élelmiszer-ellátás között, és az ökológiai lábnyom elég kicsi. Át kell térni a fosszilis tüzelőanyagokra épülő, nem fenntartható társadalomról az ökológiailag és gazdaságilag egyaránt életképes, a körkörös gazdaságon alapuló társadalomra. A technológiai fejlesztések jelentős mértékben javíthatják a bioenergia versenyképességét és hatékonyságát, amely, ha nem is az egyedüli, de meghatározó alkotórésze lehet a multifunkciós mezőgazdaság energiaellátásának.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Altieri, M. A. (1992). Agroecological foundations of alternative agriculture in California. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 39(1–2), 23–53. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(92\)90203-N](https://doi.org/10.1016/0167-8809(92)90203-N)
- Bjørkhaug, H. & Richards, C. A. (2008). Multifunctional agriculture in policy and practice? A comparative analysis of Norway and Australia. *Journal of Rural Studies*, 24(1), 98–111. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2007.06.003>
- Brelik, A. (2013). Agro tourism as public good in rural areas: a case study. *European Research Studies Journal*, 16(1), 67–74. <https://www.um.edu.mt/library/oar//handle/123456789/30775>
- Christman, Z. (2018). The Use of Grape By-Products as a Nutrient Rich Cattle Feed. *Theses, Dissertations, and Student Research in Agronomy and Horticulture*, 145. University of Nebraska – Lincoln. <http://digitalcommons.unl.edu/agronhortdiss/145>
- Dinya, L. (2012). The green local economy. *International Journal of Business Insights and Transformation*, 2012(5), 84–91.
- Facciotto, G., Minotta, G., Paris, P. & Pelleri, F. (2014). Tree farming, Agroforestry and the New Green Revolution. A necessary alliance. *Proceeding of the II International Congress of Silviculture. Designing the future of the forestry sector*. 26–29 november, 2014. Florence. Accademia Italiana di Scienze Forestali. Vol. 2, 658–669. <https://doi.org/10.4129/2cis-gf-tre>
- Frison, E. & Clément, C. (2020). The potential of diversified agroecological systems to deliver healthy outcomes: Making the link between agriculture, food systems & health. *Food Policy*, 96, 101851. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101851>
- Gonda, T. (2012). A helyi termék reneszánsza. In A. Aubert, L. Gyuricza és Zs. Huszti (szerk.), *A kultúra turizmus-a a turizmus kultúrája* (pp. 233–243). Konferenciakötet. ID Research Kft.; Publikon.
- Leakey, R. R. B. (2017). Definition of agroforestry revisited. In R. R. B. Leakey (Ed.), *Multifunctional Agriculture. Achieving Sustainable Development in Africa* (pp. 5–6.). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805356-0.00001-5>
- Lemus, R. & Lal, R. (2005). Bioenergy Crops and Carbon Sequestration. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 24(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/07352680590910393>
- Lippe, M., Lewandowski, I., Unseld, R., Pucher, J. & Bräutigam, K. R. (2020). The Origin of Biomass. In J. Pietzsch (Ed.), *Bioeconomy for Beginners*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-60390-1_2
- Mitchell, C. P., Stevens, E. A. & Watters, M. P. (1999). Short-rotation forestry – operations, productivity and costs based on experience gained in the UK. *Forest Ecology and Management*, 121(1–2), 123–136. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00561-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00561-1)
- Némethy, S. & Dinya, L. (2012). Sustainable energy management as a prerequisite for sustainable tourism and rural development. Environmental, economic and social implications. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Ekologii*, 2/2012, 68–90. Wyższa Szkoła Turystyki i Ekologii.
- Némethy, S., Lagerqvist, B., Walas, B., Dinya, L. & Bujdosó, Z. (2016). Oenotourism and conservation: a holistic approach to special interest tourism from a cultural heritage perspective – the Azienda Agricola Model. *Ecocycles* 2(1), 9–17. <https://doi.org/10.19040/ecocycles.v2i1.39>
- Némethy, S. & Lagerqvist, B. (2018). A multifunkcionális ökológiai mezőgazdaság és a helyi ökológiai termékek (organikus v. biotermékek) hasznosítására épülő fenntartható agroturizmus. Az olaszországi jó gyakorlatok alapján kifejlesztett Azienda Agricola Modell bemutatása. In T. Gonda (szerk.), *Ízes vidék: A helyi termékek és a vadon termő növények szerepe a gasztronómiában és gasztroturizmusban* (pp. 108–129.). KampInvest Kft.
- Némethy, S. & Szemethy, L. (2019). The sustainability of woody biomass feedstock production and landscape management: land use, phytoremediation, biodiversity, and wildlife habitats. *Ecocycles*, 5(1), 44–55. <https://doi.org/10.19040/ecocycles.v5i1.141>
- Randall, A. (2002). Valuing the outputs of multifunctional agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, 29(3), 289–307. <https://doi.org/10.1093/eurrag/29.3.289>

- Rayne, S. (2007). High-Value Phytochemicals from Grape Cane Waste: Potential Value-Added Viticultural Sources of Trans-Resveratrol and Trans- ϵ -Viniferin with Medicinal and Anti-Phytopathogenic Applications. *Nature Precedings*, hdl:10101/npre.2007.636.1: Posted 7 Aug 2007.
- Renting, H., Rossing, W. A. H., Groot, J. C. J., Van der Ploega, J. D., Laurent, C., Perraud, D., Stobbelaare, D. J. & Van Ittersumf, M. K. (2009). Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework. *Journal of Environmental Management*, 90, S112–S123. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.11.014>
- Schmitt, M. (2010). Agritourism – From Additional Income to Livelihood Strategy and Rural Development. *The Open Social Science Journal*, 3, 41–50. <https://doi.org/10.2174/1874945301003010041>
- Spataru, A., Faggian, R. & Docking, A. (2020). Principles of multifunctional agriculture for supporting agriculture in metropolitan peri-urban areas: The case of Greater Melbourne, Australia. *Journal of Rural Studies*, 74, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.11.009>
- Spinelli, R., Magagnotti, N., Lombardini, C. & Mihelić, M. (2021). A Low-Investment Option for the Integrated Semi-mechanized Harvesting of Small-Scale, Short-Rotation Poplar Plantations. *Small-scale Forestry* 20, 59–72. <https://doi.org/10.1007/s11842-020-09456-3>
- Viers, J. H., Williams, J. N., Nicholas, K. A., Barbosa, O., Kotz, I., Spence, L., Webb, L. B., Merenlender, A. & Reynolds, M. (2013). Vinecology: pairing wine with nature. *Conservation Letters* 6(5), 287–299. <https://doi.org/10.1111/conl.12011>
- Zasada, I. (2011). Multifunctional peri-urban agriculture – A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. *Land Use Policy*, 28(4), 639–648. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.01.008>

**ENERGY PRODUCTION AND USE IN MULTIFUNCTIONAL ORGANIC
AGRICULTURE: INTERPRETATION AND APPLICATION OF THE AZIENDA
AGRICOLA MODEL FOR ENERGY MANAGEMENT**

By: Giber, Valéria – Dinya, Anikó

**Keywords: multifunctional agriculture, circular economy, renewable energy,
Azienda Agricola Model, agritourism**

JEL: Q01, Q2, Q42

Multifunctional organic agriculture provides the basic conditions for sustainable food production and related services. The multifunctionality of agriculture includes systems of land use, complex, integrated pest management, nutrient supply, animal husbandry, genetic conservation, agricultural production technologies and energy utilization, as well as agricultural product-based, industrial activities and parts of the agriculture-related service sector, including tourism and hospitality. Agricultural production uses energy but is also well suited to producing energy within a holistic, circular economy system that focuses on

managing production processes, product structure, waste management, energy production and use, and services in one single system. One such holistic system is the Azienda Agricola model, originally developed in the field of viticulture and wine production, but its wider application in all areas of agriculture can be strongly recommended, especially in view of the growing requirements of environmental, social and economic sustainability. Fossil energy is still very widely used in agricultural production and can be replaced by a new system based on renewable energy production and use, which significantly reduces the cost of producing organic agricultural products. The essence of the concept is, therefore, to construct and maintain circular economies based on the energy - food / finished products / services - zero waste cycle.