



Szalavetz Andrea

Mezőgazdaság 4.0 – agrárfejlesztés iparpolitikai eszközökkel

Bevezető gondolatok

Írásom Halmai Péter egyik „öröközöld” kutatási témájához, az agrárpolitika kérdés-köréhez kapcsolódik. Halmai már évtizedekkel korábban is számos írást jelentetett meg a hazai agrárpolitika kérdéseiről,¹ és a magyarországi agrárpolitikai dilemmák EU-csatlakozást követő minőségi átalakulásának, az Európai Unió közös agrárpolitikájához történő alkalmazkodás lehetőségeinek és kényszereinek kiemelt figyelmet szentelt.² Ebben az időszakban a nemzeti szintű agrárpolitikák mozgásterét az EU-csatlakozás mellett a 2004 augusztusában elfogadott WTO-keretmegállapodás (*Framework for Establishing Modalities in Agriculture*) is szűkítette: ezt Elekes és Halmai *A nemzeti agrárpolitikák szűkülő lehetőségei – Körvonalazódik a WTO új mezőgazdasági megállapodása* című tanulmánya mutatta be.³

A nemzeti szintű agrárpolitika lehetőségeit ma kevésbé explicit módon tárgyalja a szakirodalom. A kérdés leggyakrabban „vidékpolitika”, illetve „területfejlesztés” címszóval kerül terítékre,⁴ de tárgyalhatják a „fenntartható fejlődés”, „a regionális (vagy társadalmi) egyenlőtlenségek mérséklése”, „a mezőgazdaság technikai hatékonysága” vagy éppen „a globális (élelmiszeripari) értékláncokon belüli szakosodás és feljebb lépés” címszava alapján is.⁵

Írásom, nagyobb kutatás⁶ részeként, ez utóbbi, a fejlesztési politika lehetőségeit az EU-irányelveknek megfelelő, horizontális szemlélettel tárgyaló irányzathoz

¹ Például SIPOS–HALMAI 1991.

² HALMAI 2004, 2006.

³ ELEKES–HALMAI 2005.

⁴ Már Halmai munkásságán belül is, például CSATÁRI–HALMAI–VÁSÁRY 2010.

⁵ Például BAKUCS–FERTŐ–BENEDEK 2019; BOJNEC–FERTŐ 2019; VÁSÁRY 2014.

⁶ E kutatást („Digitális átalakulás és digitális vállalkozások: feljebb lépési stratégiák és lehetőségek Magyarországra”) és jelen tanulmány elkészítését az OTKA támogatása (K138846) tette lehetővé.

kapcsolódik. A hazai agrártechnológiai *startupok* teljesítményének és lehetőségeinek elemzésével amellet érvelek, hogy a széles értelemben vett magyar mezőgazdasági teljesítmény minőségi fejlesztése iparpolitikai eszközökkel és programokkal előmozdítható.

Terjedelmi korlátok miatt jelen írás csupán arra vállalkozik, hogy jelezze a mezőgazdaság 4.0 jelenség elvi jelentőségét, a mezőgazdaság teljesítményét befolyásoló potenciálját. Egy kitérő gondolat: korábban⁷ már írtam arról, hogy Halmai Péter szerteágazó munkásságán belül rám a potenciális és az aktuális kibocsátás közötti különbség mutatójának értelmezése és alkalmazása⁸ gyakorolta a legnagyobb hatást. Mivel a mezőgazdaság 4.0 jelensége a hazai mezőgazdaság potenciális növekedési mutatóját javítja, hipotézisem szerint a potenciális és az aktuális kibocsátás közötti különbség várhatóan tovább nő majd a magyar mezőgazdaságban. A 2020-as évtizedben megjelenő későbbi tanulmányaiban Halmai Péter remélhetőleg számításokkal igazolja majd ezt a hipotézist.

A mezőgazdaság 4.0 definiálását és jelentőségének felvázolását követően bemutatok néhány hazai agrártechnológiai (AT) céget, majd rátérek a nemzeti szintű agrárfejlesztési politika előtt megnyíló újabb lehetőségekre. Mindenekelőtt azonban újabb kitérőt kell tennem. Tisztában kell lennünk ugyanis azzal, hogy néhány sikertörténetből még nem lesz innovációvezérelt növekedés és fejlődés.⁹ Ahogy Somosi Saroltával készített korábbi tanulmányunkban¹⁰ leszögezzük, a mikroszintű megközelítést alkalmazó elemzések gyakran ellenkező eredményre jutnak, mint ha ugyanazt a kérdést makrogazdasági megközelítéssel válaszolnák meg. A sikeres magyarországi technológiai *startupcégek* esettanulmányaira támaszkodó cikkekből ritkán derül ki, hogy milyen jelentős lemaradásban van Magyarország a technológiaorientált vállalkozások teljesítménye, a mezőgazdaság technikai hatékonysága¹¹ vagy az AT elterjedése tekintetében.¹²

Mezőgazdaság 4.0 a hazai innovatív agrártechnológiai vállalkozások megoldásainak tükrében

A mezőgazdaság 4.0 mint *fejlesztési narratíva* soha nem kapott akkora figyelmet, mint a „4.0” fogalmat a köztudatba bevezető ipar 4.0.¹³ Míg ez utóbbi – az „intelligens

⁷ SZALAVETZ 2018.

⁸ HALMAI 2014.

⁹ SZALAVETZ 2011.

¹⁰ SZALAVETZ–SOMOSI 2019.

¹¹ FERTŐ 2018.

¹² BAZSIK–BUJDOSÓ–KONCZ 2022.

¹³ KAGERMANN–WAHLSTER–HELBIG 2012.

szakosodás” narratívájához hasonlóan – tudományos fogalomból a megfelelő narratíva segítségével eurómilliárdokat megmozgató gazdaságpolitikai programmá vált,¹⁴ a mezőgazdaság 4.0 megmaradt tudományos fogalomnak. A kifejezés arra utal, hogy a digitális technológiai megoldások begyűrűznek¹⁵ a mezőgazdaságba,¹⁶ megvalósítják a mezőgazdaság termelési rendszerén, illetve a tág értelemben vett mezőgazdasági értékláncokon belüli *összeköttetést*, és elősegítik a hozzáadott értéket képező összes tevékenység optimalizálását. Javítják e tevékenységek erőforrás-hatékonyságát, megkönnyítik az egyes műveletek optimális tervezését és ütemezését, sőt, kedvező hatásuk a mezőgazdasági tevékenységek környezeti mutatóiban is tetten érhető.

Mivel a mezőgazdaságba begyűrűző konkrét AT-megoldások részleteit, pontosabban e megoldások technológiai csoportjait már számos tanulmány tárgyalta,¹⁷ ezek ismételt felsorolása helyett az 1. táblázatban néhány magyar AT-*startup* példájával illusztrálom e megoldások sokféleségét.

Az 1. táblázatban összefoglalt, nem teljes körű¹⁸ lista alapján az alábbi következtetések fogalmazhatók meg.

1. A hazai *start-up*ok körében – kis számban ugyan – innovatív AT-vállalkozások is megtalálhatók. Ezek a cégek leginkább a szoftveralapú, vagyis relatíve alacsony állóeszköz-beruházást igénylő technológiákra szakosodtak: az AT egyik legismertebb szegmensét, a mezőgazdasági termelés automatizációját elősegítő robotikai és drón-technológiai megoldásokat csupán egyetlen cég képviseli a mintában (Magyarországon természetesen számos fogalmazó van jelen).

2. E *start-up*ok növekedési potenciálja viszonylag alacsony: egyelőre sem az árbevételük, sem a foglalkoztatottak száma alapján nemigen képesek hozzájárulni a magyar mezőgazdaság innovációvezérelt növekedéséhez.

3. E cégek árbevételadatai jól tükrözik, hogy az AT-megoldások magyarországi elterjedése, a hazai gazdaságok új technológia iránti nyitottsága még jócskán hagy kívánnivalót maga után.

¹⁴ NICK et al. 2021.

¹⁵ Az iparágak közötti konvergencia gyorsulásáról, vagyis egy-egy adott iparág értékláncába integrálódó, de azon kívüli szektorokból érkező szereplők számának megsokszorozódásáról lásd SZALAVETZ 2021.

¹⁶ KOVÁCS–HUSTI 2018.

¹⁷ A hazai szakirodalomban BAZSIK–BUJDOSÓ–KONCZ 2022; KOVÁCS–HUSTI 2018.

¹⁸ A felsorolásból szándékosan kimaradtak azok a cégek, amelyek nem saját fejlesztésű „mezőgazdaság 4.0”-technológiával nyújtanak innovatív szolgáltatásokat, például a drónos permetezési szolgáltatást nyújtó I.S.M. Technology Kft., a precíziós mezőgazdasági szaktanácsadást és laborvizsgálatokat végző K-Prec Kft., vagy innovatív megoldásokat alkalmazva, úgynevezett „jövő generációs gazdálkodást” valósítanak meg, mint például a gyorsan növekvő, időjárás- és természeti viszonyoktól független (beltéri precíziós) növénytermesztésre szakosodott Bedrock.farm Kft.

1. táblázat. Magyar AT-vállalkozások

Vállalkozás (alapítás éve)	Megoldás	Árbevétel 2021 (millió Ft)	Fogl. 2021
Moow.farm Kft. (2014)	Bendőszonda: állategészségügyi <i>monitoring</i> (pH-, hőmérséklet-, CO ₂ - és NH ₃ -szenzorok, felhőalapú adatfeldolgozás)	0,01	0
Agro-Innováció Kft. (2018) (Growberry)	Kontrollált (precíziós) növénytermesztési megoldások, a fóliasátrakban biztosítandó optimális paraméterek (pára, tápoldat, fény) modellezése hidropóniás termesztőkonténerben	0,07	5
Paulinus-Agro Kft. (2009)	A precíziós növényvédelemhez szükséges, szabályozott cseppmértetet biztosító eszköz	36,00	1
Space Apps Kft. (2016)	Szenzoros <i>monitoring</i> , adatfeldolgozás (például a méhészetben)	5,20	1
SMAPPLAB Kft. (2020)	<i>Rovarmonitoring</i> és adatfeldolgozás, növényvédelem, digitális csapdák	29,30	2
Ongo Vettech Kft. (2020)	Hordozható örökítőanyag-bevizsgáló szerkezet állattenyésztők számára	10,80	5
Multisense Labor Kft. (2013)	Szenzoralapú <i>monitoring</i> , mikrofluidikai elemzésen alapuló érzékelő, felügyeleti és rendszerirányítási technológiák	4,20	3
Agroninja Kft. (2017)	Szarvasmarhasúlyt mérő (digitálisan becsülő) applikáció	18,10	8
Hári Tech Kft. (2016)	Önvezető mezőgazdasági kisgép saját fejlesztésű szoftverrel (kertészet, szőlészet)	51,20	4
PlantCT Europe Zrt. (2018)	A precíziós gazdálkodást elősegítő szenzoralapú döntéstámogatási rendszer (szőlővédelem)	4,60	1
Byome (Kft.) (2020)	Időjárás-állomások, mezőgazdasági előrejelzés, hőmérséklet- és páratartalom-szenzorok	4,60	3
Agron Technologies Kft. (2019)	Drónos adatfeldolgozó szoftver: adatelemzés és vizualizáció	33,80	1

Fogl. = A foglalkoztatottak száma 2021-ben

Forrás: a szerző gyűjtése

A 2. számú következtetést az a tény is alátámasztja, hogy e cégek többsége részesült valamilyen kockázatitőke-befektetésben, és/vagy elnyert hazai, egy-két esetben külföldi K+F támogatási forrást. Hiba lenne ugyanakkor arra a következtetésre jutni, hogy mivel az innovatív AT-vállalkozások támogatásának megtérülése alacsony, e terület hátrasorolható az agrárfejlesztési prioritások rangsorában.

Ellenkezőleg. Az a tény, hogy az elvileg kiemelkedő növekedési képességű, innovatív hazai AT-cégek nem jutnak el a növekedési szakaszba (nem lesznek *scale-upok*), így a potenciális és az aktuális kibocsátás közötti rés csökkenés helyett tovább növekszik a magyar mezőgazdaságban, arra utal, hogy a fejlesztési beavatkozások nem érik el azt a küszöbértéket, amely felett e beavatkozások kedvező hatása már érzékelhető lenne.

Nem csupán a fejlesztésre szánt források mennyiségének növeléséről van szó. Alapvető követelmény, hogy a politikai döntéshozók az egyes célkitűzések megvalósítását

szolgáló eszközöket rendszerszemléletű gondolkodással alakítsák ki, vagyis a fejlesztési programok sokrétűek legyenek, és egymás hatását erősítsék. Nyilvánvalónak tűnik, hogy az innovatív hazai AT-cégek támogatása – vagyis közvetve a magyar mezőgazdaság minőségi fejlődésének elősegítése – részben *startupprogramokkal* (mentorálás, K+F, technológiatranszfer-programok és a piacra lépés támogatása), továbbá kockázatisítke-programokkal, valamint a *startuportok* és a megállapodott piaci szereplők (nagyvállalatok) közötti innovációs együttműködés célzott támogatásával segíthető elő. Kevésbé nyilvánvaló ugyanakkor, hogy számos kapcsolódó, gazdaságpolitikai beavatkozást igénylő terület szisztematikus fejlesztése híján a *startupprogramok* eredményessége elenyésző marad. Bazsik és munkatársai például bemutatták, hogy a hazai mezőgazdasági kis- és középvállalatok üzemmérete, szervezeti és egyéb kompetenciái, és főként a gazdálkodók képzettsége, digitális írástudása, korösszetétele nem teszi lehetővé, hogy a 4.0-technológiákat képesek legyenek hasznosítani.¹⁹ Mivel az oktatás, a képzés radikális reformjának, továbbá a Bazsik és munkatársai tanulmányában hangsúlyozott egyéb társadalmi, szemléletbeli és gazdasági területeken megvalósítandó céltudatos fejlesztések hatásának érvényesülése optimális esetben is évtizedekbe telik, célszerű lenne az eddig bevált, viszonylag gyors változást elősegítő gazdaságfejlesztési módszert, a közvetlentőke-befektetések célirányos ösztönzését²⁰ alkalmazni.

Az 1. táblázat elkészítéséhez végzett kutatómunka során ugyanis számos jó példát találtam arra, hogy a Magyarországon működő agrár-, élelmiszeripari, informatikai és egyéb, a digitális fejlesztésekben élenjáró külföldi tulajdonú cégek felkarolták ezeket a *startuportokat*: innovációs együttműködést kezdeményeztek, vagy éppen inkubációs szolgáltatásokat nyújtottak. Ezeknek a nagyvállalat–startup együttműködéseknek az elemzésére egy későbbi tanulmányomban kerül sor.

¹⁹ BAZSIK–BUJDOSÓ–KONCZ 2022.

²⁰ Lásd erről ANTALÓCZY–SASS–SZANYI 2011.

Felhasznált irodalom

- ANTALÓCZY, K. – SASS, M. – SZANYI, M. (2011): Policies for Attracting Foreign Direct Investment and Enhancing Its Spillovers to Indigenous Firms: The Case of Hungary. In RUGRAFF, E. – HANSEN, M. (szerk.): *Multinational Corporations and Local Firms in Emerging Economies*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 181–209. Online: <https://doi.org/10.1017/9789048513864.008>
- BAKUCS, Z. – FERTŐ, I. – BENEDEK, Zs. (2019): Success or Waste of Taxpayer Money? Impact Assessment of Rural Development Programs in Hungary. *Sustainability*, 11(7), 2158. Online: <https://doi.org/10.3390/su11072158>
- BAZSIK I. – BUJDOSÓ Z. – KONCZ G. (2022): A magyar gazdák helyzete a mezőgazdaság 3.0 és 4.0 korában: Agrár depriváció és társadalmi innovációk. *Acta Carolus Robertus*, 12(2), 111–131. Online: <https://doi.org/10.33032/acr.2907>
- BOJNEC, Š. – FERTŐ, I. (2019): Agri-Food Comparative Advantages in the European Union Countries by Value Chains Before and After Enlargement Towards the East. *Agraarteadus: Journal of Agricultural Science*, 30(2), 1–9.
- CSATÁRI B. – HALMAI P. – VÁSÁRY V. (2010): Új vidékpolitika felé. Változó európai paradigma, növekvő hazai kihívások. In SZARKA L. – HORÁNYI K. – HORVÁTH Cs. (szerk.): *Stratégiai Kutatások 2009–2010*. Budapest: Miniszterelnöki Hivatal – Magyar Tudományos Akadémia, 225–254.
- ELEKES A. – HALMAI P. (2005): A nemzeti agrárpolitikák szűkülő lehetőségei – Körvonalazódik a WTO új mezőgazdasági megállapodása. *Külgazdaság*, 49(11–12), 76–95.
- FERTŐ I. (2018): Technikai hatékonyság és konvergencia az Európai Unió mezőgazdaságában. In HALM T. – HURTA H. – KOLLER B. (szerk.): *Gazdasági, politikai és társadalmi kihívások a 21. században*. Budapest: Dialóg Campus, 307–314.
- HALMAI P. (2004): Az agrárgazdaság EU-adaptációja: várható feszültségek, gazdaság- és társadalompolitikai kihívások. *Politikatudományi Szemle*, 13(1–2), 203–221.
- HALMAI P. (2006): A magyar agrárgazdaság EU-beilleszkedése: Csikorgó adaptáció, tartós strukturális feszültségek. *Fejlesztés és Finanszírozás*, 4(2), 32–41.
- HALMAI P. (2014): *Krisis és növekedés az Európai Unióban. Európai modell strukturális reformok*. Budapest: Akadémiai.
- KAGERMANN, H. – WAHLSTER, W. – HELBIG, J. (2012): *Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0*. Berlin: Forschungsunion. Online: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf
- KOVÁCS, I. – HUSTI, I. (2018): The Role of Digitalization in the Agricultural 4.0 – How to Connect the Industry 4.0 to Agriculture? *Hungarian Agricultural Engineering*, 33, 38–42. Online: <https://doi.org/10.17676/HAE.2018.33.38>
- NICK G. et al. (2021): *Ipar 4.0 érettségi felmérés kérdőíves módszertana*. Budapest: Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform. Online: https://www.i4oplatform.hu/sites/default/files/i4oplatform/2021-12/maturity%20m%C3%B3dszertan_final_Aff.pdf
- SIPOS A. – HALMAI P. (1991): Az agrárpolitikai célok alternatívái és dilemmái: a magyar agrárgazdaság alapkérdései a kilencvenes években. *Valóság*, 34(9), 33–44.
- SZALAVETZ A. (2011): Innovációvezérelt növekedés. *Közgazdasági Szemle*, 58(5), 460–476.
- SZALAVETZ A. (2018): A potenciális energiahatékonyság és az energiahatékonysági rés. In HALM T. – HURTA H. – KOLLER B. (szerk.): *Gazdasági, politikai és társadalmi kihívások a 21. században*. Budapest: Dialóg Campus, 255–264.
- SZALAVETZ A. (2021): Digitális átalakulás és a feldolgozóipari értékláncok új szereplői. *Külgazdaság*, 65(1–2), 137–149. Online: <https://doi.org/10.47630/KULG.2021.65.1-2.137>
- SZALAVETZ A. – SOMOSI S. (2019): Ipar 4.0-technológiák és a magyarországi fejlődés-felzárkózás hajtóerőinek megváltozása. Gazdaságpolitikai tanulások. *Külgazdaság*, 63(3–4), 66–93. Online: <https://doi.org/10.47630/KULG.2019.63.3-4.66>
- VÁSÁRY V. (2014): *Hozzáadott érték-teremtés az agrobizniszben. Az SJE nemzetközi konferenciája, Komárom*. Online: <http://real.mtak.hu/15927/1/V%C3%81S%C3%81R%C3%92Vikt%C3%B3ria.pdf>