

Az európai agrár- és élelmiszeripar irányai

Jelenleg az Európai Zöld megállapodásnak is köszönhetően két irány bontakozik ki az európai agrár- és élelmiszeripari fejlesztések számára: egyik a digitalizáció, másik a zöldítési irány további erősítése. Amellett, hogy a digitalizációs megoldások elősegíthetik a hatékony termelést, valamint az élelmiszerbiztonság javítását ökológiai gazdálkodás során is, a digitalizáció elsősorban a digitális technológiák elterjesztését jelenti. Ezekről a termelés hatékonyságának növelését, így a költségek és a jövedelem optimalizálását, valamint a környezetterhelés csökkentését várják (Lioutas et al., 2021). A technológia fejlesztése tehát a környezeti, gazdasági és társadalmi fenntarthatóság elérését is szolgálja, hasonlóan az Ipar 4.0-hoz, mellyel sok párhuzam vonható, és annak mintájára sokan ezt a folyamatot a Mezőgazdaság 4.0 névvel illetik (Liu et al. 2021). A Mezőgazdaság 4.0 megoldásai hasznosulhatnak például a növénybetegségek kiszűrésében, talajok tápanyagellátottságának pontos meghatározásában is.

Alternatívaként jelenhet meg az ökológiai megközelítést jobban előtérbe helyező fejlesztési pálya is, melyet ökológizációnak nevezhetünk szakirodalmi példák alapján (Maraux et al., 2013; Schnebelin et al., 2021). Ennek célja olyan mezőgazdasági termelési gyakorlatok elterjesztése, melyek az ökoszisztéma szolgáltatások regenerációját célozzák, tehát környezeti szempontból túlmutatnak a zöldítés- és a digitalizáció célkitűzésein (Schnebelin et al., 2021; Simoniello et al., 2022).

Azonban mindkét fejlesztési irányhoz kapcsolhatunk pro és kontra érveket is a korábbi kutatások eredményei alapján. Például az ökológiai termelésben előállított gabonafélék termésereedménye Európában 30-40%-kal alacsonyabb, mint a hagyományos termesztésű gabonafélék esetében (Paarlberg, 2022). Különösen abban az esetben nagyobb mértékű a termésmennyiség ingadozása a modellszámítások alapján, amennyiben olyan növényekről (pl. búza) van szó, amelyek többféle kártevőre és betegségre is érzékenyek (Rasche, 2021). Ennek kiküszöbölése érdekében a gazdáknak a jövőben még fokozottabban kell ügyelniük a megváltozott klimatikus feltételekhez igazodni képes, ellenálló növényfajták kiválasztására.

A Mezőgazdaság 4.0 kapcsán azt emelhetjük ki, hogy a digitális technológiára való átállás potenciálisan háttérbe szoríthatja a környezeti és társadalmi szempontokat egyaránt kiemelő méltányossági törekvéseket, tovább növelve a meglévő, különböző üzemmérettel bíró gazdák közötti egyenlőtlenségeket (Galli et al., 2020; Klerkx – Rose 2020; Rijswijk et al., 2021). Habár a digitális technológiák és a különböző mezőgazdasági paraméterek gyűjtése hatékony és optimalizált erőforrásfelhasználással operáló termeléssel kecsegtet, azonban Magyarországon is megfigyelhető a „digitális szakadék”, amely a technológiák használatához kapcsolódó ismeretek egyenlőtlen birtoklásából fakad. Emellett megemlítendő, hogy a digitális technológiákban rejlő lehetőségeket maximálisan kihasználó precíziós mezőgazdaság környezeti hasznossága nem a művelés, a vegyszerhasználat, vagy az alkalmazott fajták ökotudatos alkalmazásában rejlik, hanem a precízen adagolt, a termesztési igényeknek maximális megfelelő növényápolásban, növényvédelemben, vagy éppen öntözésben. A nemzetközi szakirodalom további vitás kérdésként említi a technológiai fejlesztések munkaerőpiaci hatásait, melyek a humán erőforrás-igény mennyiségi és minőségi vonatkozásait is érintik. Továbbá az egyes technológiák gazdasági tevékenységekben történő érvényesülése sem függetleníthető a termelési egységek és ágazatok különbözőségeitől sem (Scuderi et al., 2022). Megfigyelhető Magyarországon a törekvés, hogy a mezőgazdaságban érintettek digitális

készségei, felszereltsége javuljon, azonban – elősorban a kis- és közepes gazdaságok esetében – továbbra sem elhanyagolható az elmaradás, sem tudásban, sem eszközök terén. Érzékeny téma a digitalizáció során keletkező nagy mennyiségű adat kezelése, tárolása és felhasználása is, amely nemcsak számítástechnikai probléma, hanem a kapcsolódó jogszabályi keretek kidolgozására is szükség van (Ferrag et al., 2021; Fraser, 2022).

Arra is érdemes felhívni a figyelmet, hogy növénytermesztés mellett az állattenyésztésről általában kevesebb szó esik a fenntarthatóság viszonylatában. A szakirodalom elősorban az ágazat ÜHG gázok koncentrációjára gyakorolt káros hatásait emeli ki (Garnett, 2009). Ugyanakkor az elmúlt években több olyan tanulmány (Martin et al. 2020.; Gill et al. 2018.; Sundrum, 2001.; Prudhomme et al. 2020.) született, amelyek alátámasztják az extenzív állattenyésztés jótékony környezeti hatásait (mint pl. ökoszisztéma-szolgáltatások biztosítása, a biológiai sokféleség növelése, szén- és nitrogénciklusok javítása), valamint társadalmi és gazdasági előnyöket kapcsolnak az állattenyésztéshez (Bassignana et al., 2022).

[CAPTIVATE](#) projekt, amelyet az Európai Unió Erasmus+ programja finanszíroz, a mezőgazdasági termelők és mezőgazdasági tanácsadók tudásátadására és szakképzésére irányul az EU jelenlegi stratégiai irányvonalaihoz – mint például a Zöld Megállapodás, a "Farm to Fork" stratégia és a Biológiai Cselekvési Terv – kapcsolódóan. A CAPTIVATE egyik fő célja, hogy a gazdálkodók jobban megértsék a feltételrendszert, az ökorendszereket és a vidékfejlesztési szabályozásokat, felelősségteljesebben és tudatosabban válasszák ki és vegyenek részt az egyes rendszerekben, hatékonyabban hajtva végre az új KAP-intézkedéseket.

Felhasznált irodalom

Liu, Y.– Ma, X.–Shu, L.– Hancke, G.P.– Abu-Mahfouz, A.M. (2021): From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges. *IEEE Trans. Ind. Inform.*, 17, pp. 4322–4334. [10.1109/TII.2020.3003910](https://doi.org/10.1109/TII.2020.3003910)

Lioutas, E.D. – Charatsari, C.– De Rosa, M. (2021): Digitalization of agriculture: A way to solve the food problem or a trolley dilemma?. *Technology in Society*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101744>

Maraux, F. – Malézieux, É. – Gary, C. (2013): From artificialization to the ecologization of cropping systems. pp. 45–90. In.: Hainzelin, É. (eds.). *Cultivating Biodiversity to Transform Agriculture*. 261. p. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7984-6_3

Schnebelin, É. – Labarthe, P. – Touzard, J.M. (2021): How digitalisation interacts with ecologisation? Perspectives from actors of the French Agricultural Innovation System. *Journal of Rural Studies*. 86 pp. 599–610. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.07.023>.

Simoniello, T. – Coluzzi, R. – D’Emilio, M. – Imbrenda, V. – Salvati, L. – Sinisi, R. – Summa, V. (2022): Conservative or Conventional? Investigating Farm Management Strategies in between Economic and Environmental Sustainability in Southern Italy. *Agronomy* 12 (3) 597. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030597>

Rasche, L. (2021): Estimating Pesticide Inputs and Yield Outputs of Conventional and Organic Agricultural Systems in Europe under Climate Change. *Agronomy*, 11 (7) 1300. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071300>

- Paarlberg, R. (2022): The trans-Atlantic conflict over “green” farming. *Food Policy* 108 102229. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102229>
- Galli, F. – Prosperi, P. – Favilli, E. – D’Amico, S. – Bartolini, F. – Brunori, G. (2020): How can policy processes remove barriers to sustainable food systems in Europe? Contributing to a policy framework for agri-food transitions. *Food Policy* pp. 1-15. DOI: 10.1016/j.foodpol.2020.101871
- Klerkx, L. – Rose, D. (2020): Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? *Global Food Security*, 24, 100347. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100347>
- Rijswijk, K. – Klerkx, L. – Bacco, M. – Bartolini, F. – Bulten, E. – Debruyne, L. – Dessein, J. –Scotti, I. – Brunori, G. (2021): Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation. *Journal of Rural Studies*, 85, 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.003>.
- Scuderi, A. – La Via, G. –Timpanaro, G. – Sturiale, L. (2022): The Digital Applications of “Agriculture 4.0”: Strategic Opportunity for the Development of the Italian Citrus Chain. *Agriculture*, 12(3) 400. <https://doi.org/10.3390/agriculture12030400>
- Ferrag, M. A. – Shu, L. – Friha, O. – Yang, X. (2021): Cyber security intrusion detection for agriculture 4.0: Machine learning-based solutions, datasets, and future directions. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 9(3) pp. 407-436.
- Fraser, A. (2022): ‘You can’t eat data’? Moving beyond the misconfigured innovations of smart farming. *Journal of Rural Studies*, <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.06.010>
- Garnett, T. (2009): Livestock-related greenhouse gas emissions: impacts and options for policy make. *Environmental Science & Policy*, pp. 491-503 <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.01.006>
- Gill, M. – Gibson, J.P. – Lee, M. (2018): Livestock production evolving to contribute to sustainable societies. *Animal* pp. 1696–1698. DOI: 10.1017/S1751731118000861
- Martin, G. – Barth, K. – Benoit, M. – Brock, C. – Destruel, M. – Dumont, B. – Grillot, M. – Hübner, S. – Magne, M.A. – Moerman, M. (2020): Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: A review. *Agric. Syst.* 181 102821. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102821>
- Prudhomme, R. – Brunelle, T. – Dumas, P. – Le Moing, A. – Zhang, X. (2020): Assessing the impact of increased legume production in Europe on global agricultural emissions. *Regional Environmental Change* 20, 91. DOI: 10.1007/s10113-020-01651-4
- Sundrum, A. (2001): Organic livestock farming: A critical review. *Livestock Production Science* 67 (3) pp. 207–215. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00188-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00188-3)
- Bassignana, C.F. – Merante, P. – Bellière, S.R. – Vazzana, C. – Migliorini, P. (2022): Assessment of Agricultural Biodiversity in Organic Livestock Farms in Italy. *Agronomy* 12 (3) 607. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030607>



CAPTIVATE

Assessment-Training-Extension



**Funded by
the European Union**