

A MAGYAR GAZDÁK HELYZETE A MEZŐGADASÁG 3.0 ÉS 4.0 KORÁBAN

Agrár depriváció és társadalmi innováció

Bazsik István–Bujdosó Zoltán–Koncz Gábor

Összefoglaló

A mezőgazdaság forradalmi változáson megy át. Az ipar robbanásszerű technológiai fejlődése oly mértékű, hogy az a 4. ipari forradalomnak tekinthető. Ez a folyamat begyűrűzött az agrárium területére és így már mezőgazdaság 4.0-ról is beszélünk, amelynek az agrárium teljes területén az információs technológiára alapuló innováció jelenti a motorját. A mezőgazdaság esetében számos ok miatt elkerülhetetlen, a termelési hatékonyság növelése, amely a K+F+I azaz a kutatás, fejlesztés és innováció eszközeivel érhető el. Az exponenciálisan fejlődő technológia számos pozitív eredménnyel jár, hisz nő a termelés hatékonysága és volumene, emelkedik a minőség, magasabb szintű automatizációt és valós idejű optimalizációt tesz lehetővé. Mindezek ellenére veszélyeket is hordoz magában. A veszélyek közül jelen írásban a hazai gazdálkodókat markánsan terhelő problémák és az abból való kiút elvi alapjai kerülnek megvilágításra. A kevésbé fejlett országok –ideértve Magyarországot is – agrárgazdálkodói a mezőgazdaság 4.0 által produkált technológiai innovációkat nem képesek megfelelő tempóban a saját gazdaságukba integrálni és hatékonyan felhasználni, mivel még a mezőgazdaság 3.0 vívmányait sem tudta magáévá tenni a gazdálkodók többsége, így a modern technológiához való tényleges hozzáférésük is egyre kétségesebb. Hazánkban az agrár szektor kis- és középvállalkozásai különösen kitettek annak, hogy szubjektív és objektív okokból egyaránt megfosztottá válnak a modern technológiáktól. Ez a helyzet nem, vagy rendkívül nehezen oldható fel. Fogalomként az agrár depriváció szóösszetétellel fogalmazható meg legpontosabban a helyzet, mivel a megfosztottság tartós, a kitérés e helyzetből igen nehéz, a szakadék pedig a fejlett gazdaságokhoz képest akkor is nő, ha a deprivált vállalkozás technológiai színvonala stagnál, de sajnos jellemzőbb, hogy az eszközök avulásával inkább romlik, így az megfosztottság – azaz a technológiai fejlődési lemaradás és a gazdaság eszközeinek avulása – is erősödik.

Kulcsszavak: mezőgazdaság 4.0, agrárcenzus, depriváció, társadalmi innováció

JEL kód: O18, Q55

THE SITUATION OF HUNGARIAN FARMERS IN THE AGE OF AGRICULTURE 3.0 AND 4.0

Agricultural deprivation and social innovations

Abstract

Agriculture is undergoing a revolution. The explosive technological development of industry is such that it can be considered the 4th industrial revolution. This process has spilled over into the agriculture and we are now talking about Agriculture 4.0 too, driven by innovation based on information technology throughout the agricultural sector. In the case of agriculture, for a number of reasons, it is inevitable to increase production efficiency, which can be

achieved through R&D&I, i.e. research, development and innovation. The exponentially developing technology has many positive results, as it increases production efficiency and volume, improves quality, allows for higher levels of automation and real-time optimisation. However, there are also risks. Among these threats, this paper will focus on the problems facing domestic farmers and the principles of how to overcome them. Agricultural farmers in less developed countries, including Hungary, are unable to integrate the technological innovations produced by Agriculture 4.0 into their own economies at the appropriate pace and to use them effectively, as even the majority of farmers have not yet been able to adopt the achievements of Agriculture 3.0, and their effective access to modern technology is therefore increasingly doubtful. In Hungary, small and medium-sized enterprises in the agricultural sector are particularly vulnerable to being deprived of modern technologies for both subjective and objective reasons. This situation is either not being resolved or is extremely difficult to resolve. The term 'agricultural deprivation' is the most accurate way of describing the situation. Deprivation is permanent, it is very difficult to break out of it, and the gap with developed economies is widening even if the technological level of the deprived enterprise stagnates, but unfortunately it is more likely to worsen as the tools become obsolete, thus increasing deprivation, i.e. the technological development gap and the obsolescence of the farm's tools.

Keywords: agriculture 4.0, agricultural census, deprivation, social innovation

JEL: O18, Q55

Bevezetés

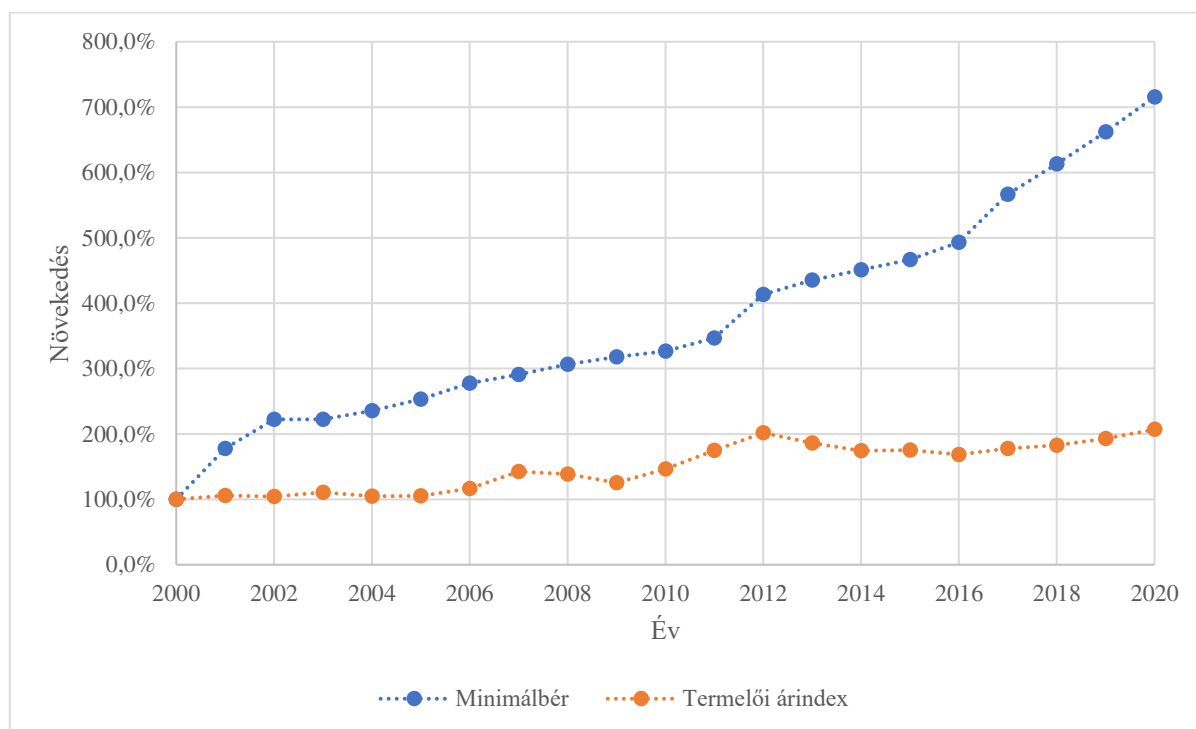
A gyorsuló módon fejlődő világ teremtette lehetőségek tucatjai mellett az ebből adódó alapvető problémákkal napjainkban mindenki maga is szembesül. Az elérhető technológiák (különösen az ICT (information and communications technology), és a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatások rohamtempóban fejlődnek. Ezt a folyamatot a társadalom és a gazdaság szereplői egyre nagyobb idő-, munka- és tőkebefektetéssel tudják lekövetni, sőt emiatt a leszakadás kockázata ezen a területen érezhetően megnőtt. A lemaradás veszélye elősorban abban áll, hogy ha túlzottan nagy szakadék keletkezik az alkalmazott és az adott időszaban modernnek tekintett technológia között, akkor a leszakadásból kialakulhat egy rövid távon nem, hosszú távon nehezen felszámolható helyzet, amely jelen vizsgálat során az agrár vállalkozások deprivációjának fogalmával kerül körülírásra. Ez a problémakör a hazai mezőgazdasági ágazatot és azon belül a kis- és középvállalkozásokat kiemelten érinti. A gazdaságok száma az elmúlt években folyamatosan csökkent, és 2010 óta 33%-kal esett vissza (KSH Agrárcenzus, 2020), amely jól jelzi, hogy a mezőgazdasági termelők jelentős kihívásokkal küzdenek.

A nemzetközi viszonyokat figyelembe véve a mezőgazdaság 3.0 és ezzel a precíziós gazdálkodás az USA-ban, Európában, Ausztráliában, illetve Dél-Amerika egyes országaiban terjedt el a legnagyobb mértékben (DEFRA, 2013). Azonban még az USA-ban is, ahol a legnagyobb a precíziós technológiával gazdálkodók aránya, jelentős számban vannak, akik nem léptek erre a szintre, hisz az precíziós gazdálkodók aránya valamivel 50% fölött áll (Corsini et al. 2015). Ezzel szemben a fejlődő országok gazdálkodói közül sokaknak eddig nem volt lehetőségük anyagi és ismeretbeli korlátok miatt e technológiát bevezetni. Különösen igaz ez az afrikai kontinens elmaradott országaira. Ennek megfelelően számos helyen mérhetetlenül alacsony e technológia használatának jelenlegi szintje, ugyanakkor az öntözés, és a talajvízkészletének mérése kapcsán megindult a precíziós technológia térhódítása, többek között a Dél-Afrikai köztársaságban és Zimbabwében (Ncube et al. 2018). Tehát világszinten a 3. mezőgazdasági forradalom még messze nem egy lezárt folyamat, így a hazai mezőgazdaságnak is feladata, hogy a precíziós gazdálkodás területén minél nagyobb arányban és hatékonysággal alkalmazza a mezőgazdaság 3.0-át fémjelző

eszközöket és technológiákat. Ennek megvalósítása viszont problémát jelent, mivel Magyarországon a gazdálkodók egy jelentős rétege az elmúlt években nem lépett előre a mezőgazdaság 3.0 irányába (KSH Agrárcenzus, 2020).

A precíziós gazdálkodás felé leginkább nyitó korosztály a 40 év alattiak, és ezek közül is a felsőfokú végzettségű, 300 hektárnál nagyobb területen gazdálkodók. Ez a mintázat hasonló a nemzetközi tendenciákhoz, azonban az elterjedtség egyes országokban jelentős eltérést mutathat (Lencsés et al., 2014). Annak ellenére, hogy a hazai gazdálkodók digitális eszközhasználati szokásai az elmúlt évek alatt biztatóan változtak, összességében mégis az rögzíthető, hogy az eszközök használatának szintje alacsony. A használók közül nem minősíthető a többség precíziós gazdálkodónak, mivel sem helyspecifikus, sem differenciált kezeléseket nem alkalmaznak (Vigani et al. 2015; Pólya – Varanka, 2015; Lencsés et al. 2014). Az AKI által 2017-ben közzétett adatok szerint például valós idejű kinematikus helymeghatározó (Real Time Kinematic RTK) rendszer használati regisztrációval bíró precíziós felhasználók száma mindössze 2500 volt, amely a teljes gazdálkodói létszámhoz képest elenyésző.

A termelés hatékonyságának növelése azonban egyre égetőbb kérdés a kisebb gazdálkodók számára, hiszen mind a munkaerő, mind a beruházások költsége jelentős mértékben megnövekedett, a versenytársak – konkrétan a nagy gazdaságok – a folyamatok optimalizálásával kiadásait csökkenthetik (Szőke – Kovács, 2021). A minimálbér a 20 évvel ezelőttnél 715,6%-ára nőtt, míg a termelői árindex csak 206,9%-ra emelkedett (1. ábra). A két adatsort összevetve jól kirajzolódik, hogy míg a minimálbér egyre intenzívebben emelkedett az elmúlt húsz évben, addig a termelői árindex kisebb ingadozások mellett csak lassan és nem azonos mértékben tudja ezt követni 2000 óta (KSH Agrárcenzus, 2020).



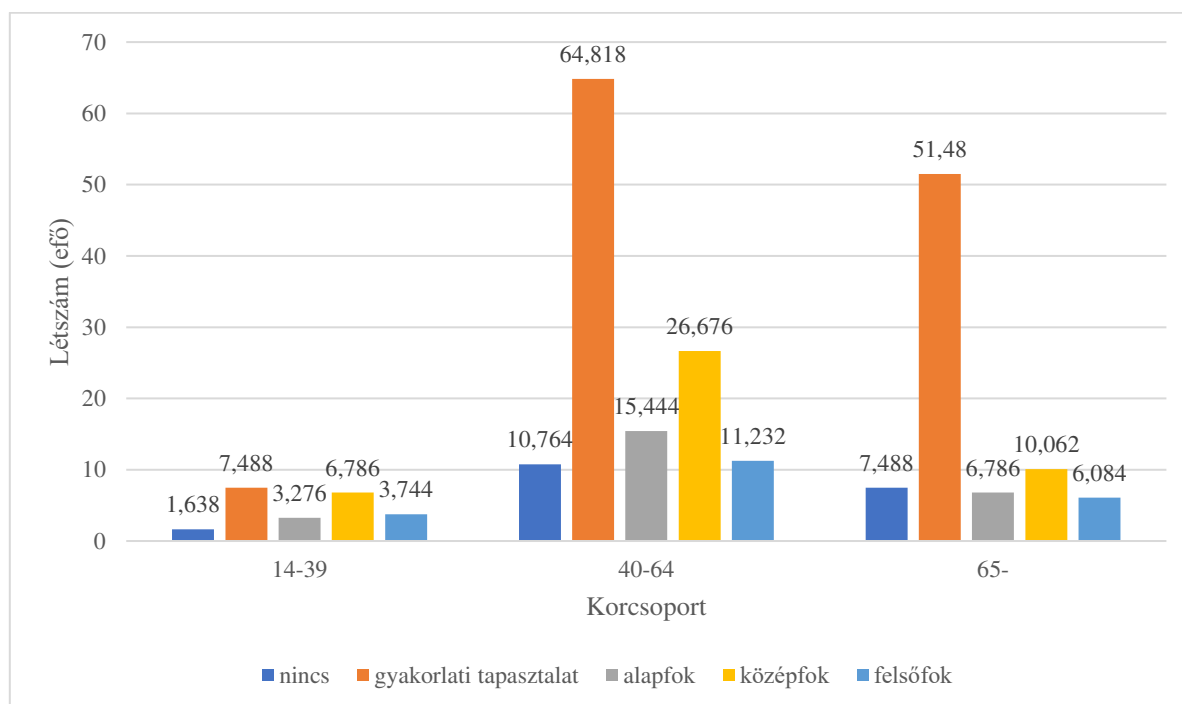
1. ábra. A minimálbér és mezőgazdasági termelői árindex változása 2000. évi bázison

Mivel az agrárágazat munkaerőigényes, de bérszínvonala hagyományosan rendkívül alacsony, a minimálbér és garantált bérminimum elmékedése a gazdaságok bérjellegű költségeit erősen befolyásolja. A teljes munkaidőben alkalmazásban állók havi bruttó átlagkeresete ebben az

ágazatban 2021 októberében 344 436 Ft volt, amely a 2. legalacsonyabb szint a versenyszférában. Emellett a mezőgazdaságban foglalkoztatottak csaknem felét (48%) érintette 2019-ben a legkisebb bérek emelése, 2022-re pedig feltehetően ez az arány még nőtt, hiszen a legkisebb bérek további 33–34%-kal növekedtek (KSH Agrárcenzus, 2020 és Portfolió, 2019).

A technológiai fejlődést vizsgáló prognózisok szerint a 21. században várhatóan akkora technológiai ugrást tesz meg az ember, amelyet azt megelőzően 20 évezred alatt tudott abszolválni. E dinamikus folyamat látványosan manifesztálódik az ipar 4.0-ban, amely egy új, robbanásszerű fejlődést, azaz új ipari forradalmat jelöl (Dinya–Dinya, 2020). Az ipar 4.0 egyenes következménye, hogy a mezőgazdaság is rohamos technológiai fejlődésen megy át. Ezt a folyamatot pedig a mezőgazdaság 4.0 megfogalmazással illetjük. A nemzetközi tudományos körök angolul agriculture 4.0 és az ezzel párhuzamos smart farming, smart agriculture fogalmakkal definiálják a folyamatot (Klerx et al. 2019). Hazánkban a mezőgazdaság 4.0, mindezek ellenére még ritkán használt fogalom. Jelen kutatás célja, hogy elsősorban irodalmi áttekintésen és emellett számszerű szekunder adatokon keresztül, felhívja a figyelmet a magyar agrárgazdálkodók – ezen belül kiemelten az agrár kis- és középvállalkozások – technológiai fejlődéstől való elszigetelődésének egyre növekvő kockázatára.

Az exponenciálisan gyorsuló technikai fejlődéssel a társadalmi innováció nem tudja tartani a lépést. Ez egy olyan munkaerőigényes területen, mint az agrárvállalkozásoké, különösen nagy problémát okozhat. Az össztársadalmi szinten felvázolt globális káosz veszélye, illetve a társadalmi és a technológiai innováció közötti szakadék elmélyülése az agrárgazdálkodásra szintén kihat, sőt a gazdálkodók korösszetétele és az agrárvégzettségük alacsony aránya (2. ábra) miatt az átlagnál jobban terheli az ágazatot (Dinya–Dinya, 2020). Mindebből kialakulhat a gazdálkodók deprivációja.



2. ábra. Az agrárgazdaságok irányítóinak végzettsége korcsoportonként 2020-ban (ezer fő)

Ahhoz, hogy az agrár deprivációt közgazdaságilag egy-egy gazdálkodó esetében mérni és megállapítani lehessen, szükséges lenne a hatékonyság mérés, illetve a hozzáadott érték számítás olyan módszertana, amely a technológiai és társadalmi innováció vonatkozásában jelenleg

korlátozottan áll rendelkezésre. A fenntartható fejlődési kritériumokat is mérő teljes tényező hatékonyság, vagy a társadalmi hatékonyságot is mérő, megbízható, általánosan elfogadott módszer jelenleg nincs (Farkasné Fekete et al. 2014).

A technológiai fejlődés jelentős természeti, gazdasági és társadalmi változásokat is eredményez, mindennek ellenére az ebben rejlő bizonytalansági tényezők mérése még szintén nem megoldott. Jelen anyag az agráriumban működő agrárgazdálkodók technológiai fejlődési lehetőségtől való elszigetelődését, azaz az agrár depriváció veszélyeit és ennek megakadályozási lehetőségeit vizsgálja felvetések szintjén. A gazdálkodók főbb, 2020-as agrárcenzus során nyilvánossá vált digitalizációs attitűdjei, az gazdák demográfiai és képzettségi adatai, valamint egyes hatékonysági tényezőkön keresztül, igyekeznek a tanulmány rámutatni arra, hogy elsősorban a nemzetközi K+F tevékenység jelenlegi intenzitása, és különösen a tudományos-műszaki haladás dinamikája mellett a hatékonyság és versenyképesség javítása a gazdálkodók egy széles köre esetében nem lehetséges pusztán azért, mert nem képesek sem a technológiai, sem a társadalmi innováció fontosságát belátni, illetve az ehhez szükséges humán, szervezeti, és egyéb kompetenciák nem állnak hozzá rendelkezésre. Ezáltal nagy biztonsággal nem jutnak hozzá sem a mezőgazdaság 3.0, sem a mezőgazdaság 4.0 vívmányaihoz, amely az agrár deprivációval érintett gazdálkodói kör kiszélesedését jelenti.

Ebből következik, hogy a termelés hatékonyságának növelése nélkül a agrárágazat gazdálkodóinak jövedelme folyamatosan csökken. A kis- és középvállalkozók esetében emellett kiemelt kockázat a gazdaságok üzemmérete, a gazdaság vezetőjének életkora és képzettsége is, amely az agrár depriváció esélyét növeli.

Anyag és módszertan

Dinya László és Dinya Anikó (2020) munkájukban a fenntartható társadalom megvalósítási lehetőségeit taglaló, 25 neves nemzetközi szervezet által kiadott jelentéseket elemezték és ezek alapján meghatározták a társadalmi innovációk elmaradásával leginkább veszélyeztetett fenntarthatósági területeket. Az agrárgazdaság hatékonyságának néhány sajátos aspektusa (2014) című munkájukban Farkasné Fekete Mária, Balyi Zsolt és Szűcs István megfogalmazták, hogy a K+F+I, a társadalmi tőke, a tudás, az ismeret, az információ és ezek áramlásának a hatékonyságra gyakorolt hatása jelentős, viszont ezek mérése a jelenlegi módszertanok alapján korlátozottan mérhető. Ugyanakkor a Digitális Jólét Program Magyarország Digitális Agrár Stratégiája 2019-2022 (2019) tényként rögzíti, hogy a digitalizáció már messze nem kényelmi tényező, hanem a piaci versenyelőny szerzés egyik eszköze, azonban a kisebb gazdaságok digitalizációja lassú és ezért támogatást igénylő folyamat. E három eltérő irányultságú kutatás – illetve további releváns irodalmi források – és az abban foglalt megállapítások alkalmasak arra, hogy szintetizáló munka eredményeképpen rávilágítsanak, hogy az agrárvállalkozások, agrárgazdák deprivációja létezik, annak veszélyeivel való szembenézés és a problémák feltérképezése fontos, illetve hogy az ennek érdekében végrehajtandó lépések felvázolása sürgető feladat. E tanulmány fő célkitűzése, a problémafelvetés, illetve ennek kapcsán, ahol rendelkezésre áll szekunder adat, ott a témára vonatkozó irodalom feldolgozása mellett, a felvetések empirikus adatokkal történő alátámasztása. A célok elérése érdekében a fellelhető elsősorban hazai és a hazai keretekhez igazítható nemzetközi mezőgazdaság 4.0 kutatások feldolgozása és szintetizálása történt meg. Az így megfogalmazott eredmények számszaki alátámasztására az AKI és a KSH adatbázisaiban rendelkezésre álló leíró statisztikai adatok kerültek bemutatásra, és elemzésre.

Irodalmi áttekintés

A Digitális Jólét Program Magyarország Digitális Agrár Stratégiája 2019-2022, a mezőgazdasági forradalmak jellemzőit pontosan megfogalmazta. A mezőgazdaság 1.0 a munkaintenzív mezőgazdaság időszaka volt, a 2.0 a zöld forradalom volt, amikor megjelentek a műtrágyák, növényvédőszeresek, a speciális gépek, és ezáltal jelentősen megnövekedett a termelékenység. A mezőgazdaság 3.0 a „precíziós gazdálkodás” fogalommal kerül röviden összefoglalásra, amely mélyebben a nagy pontosságú műveletek elvégzését, az 1cm pontosságú automatikus kormányzást, az érzékelés és szabályzás olyan szintjét jelenti, amely alkalmas arra, hogy a növényvédelem során akár valós idejű változó mennyiségű kijuttatást, és a betakarítás alatt termés mennyiség és termésminőség mérést végezzenek. Ehhez a telemetriai, távérzékelési és adatfeldolgozási kapacitás kell, amely a digitalizáció magas fokát jelenti. A mezőgazdaság 4.0 más néven a smart farming. Ez a rendszer a mezőgazdasági műveletek külső és belső hálózati integrációján alapul, amelynek eredményeképpen felhőszolgáltatásokon keresztül lehetővé válik a „big data” feldolgozása, az okos technológiák alkalmazása, a fejlett szenzorok és a felhő szolgáltatások használata, vagy éppen a big data analitikák, és az olyan algoritmusok, amelyek lehetővé teszik az adatok információvá konvertálását és ezzel a termék, a termelési folyamat valós idejű optimalizálását is (Carolan, 2017).

A Digitális Agrár Stratégia (2019) leszögezi, hogy Magyarország a jelenleg rendelkezésre álló élelmiszertermelési potenciáljánál 60%-kal magasabb szintet is el tud érni. A hatékonyság és a jövedelmezőség növekedéséhez a digitális technológia jelentős mértékben hozzájárulhat.

Az egyedi, azaz nem rendszer szintű, a teljes gazdasági folyamatot nem lefedő termeléstámogató precíziós módszerek ugyan képesek némi hatékonyság növekedést eredményezni, azonban a statisztikák azt mutatják, hogy a teljes gazdálkodási folyamatot lefedő komplex rendszerek hektáronként 20–25-ször nagyobb megtakarítást is hozhatnak, mint az egyedi precíziós módszerek. A kutatások arra is rámutatnak, hogy maga a termeléstámogató precíziós eszköz beszerzése és használata ismeret és szaktudás nélkül nem vagy nem az elvárt mértékben növeli a hatékonyságot, így a profit elmarad az elvárt szinttől. Ebből következik, hogy a precíziós technológia szakképzett munkaerő, illetve a gazdaság egészére kiterjedő integráció nélkül a hatékonyságot nem növeli (Gaál et al. 2017).

A lemaradó, elszigetelődő, deprivált gazdákkal leginkább a vidékfejlesztési terület kutatói foglalkoznak, a számszerűsíthető közgazdasági adatokkal alátámasztott kutatások viszont kevésbé érthetőek el (Ritter, 2018). A digitális kompetenciák Magyarországon alapvetően alacsony szintűek, de az agrárium gerincét képező társadalmi csoportokban a digitális írástudatlanság lényegesen magasabb az átlagnál. Például az 50 év feletti kevesebb, mint fele digitális írástudó, de az arány a 65 év feletti körében még rosszabb, az általános iskolai végzettséggel rendelkezők internethasználata szintén rendkívül alacsony szintű, és a kevésbé fejlett régiókban lakók internethasználati mutatói elmaradnak az átlagtól (Hanga et al. 2018). A hivatkozott tények indokolnák, hogy az ágazatot érintő digitális „analfabétizmus” felszámolására terv készüljön, azonban a tudományos források között nem találtam vonatkozó tartalmú munkákat, de hasonló módon nem található az ágazat társadalmi innovációjával kapcsolatban sem anyag. E problémák vidékfejlesztési megközelítése a falusi munkaerő megtartás, a környezettudatos gazdálkodás, a falusi lét és életérzés, illetve a hatékony de fenntartható gazdálkodás, valamint a hagyományos paraszti gazdaság szellemiségének megőrzése okán pontosan ezeket a lépéshátrányba került gazdálkodókat kell, hogy meglássa (Európai Parlament és Tanács, 2013). A vidékfejlesztés feladata nekik alternatívát nyújtani elsősorban a megmaradáshoz, majd ezt követően a hatékonyság, illetve ezzel együtt a jövedelmezőség növeléséhez.

Számos kutatás támasztja alá, hogy a versenyképesség egyik fő feltétele a hatékonyság, a jövőbeni hatékonyság kardinális elemei pedig a klímaváltozáshoz, az egyre növekvő vízhiányhoz való alkalmazkodás és a talajállapot megőrzésére való készség. Mindezt olyan közegben kell megtenni, ahol az elmúlt évszázad során évente átlagosan 1%-kal csökkent a mezőgazdasági termékek reálára, majd az elmúlt évtized globális élelmiszerár-növekedésének eredményét a mezőgazdasági inputokat gyártók és a kereskedelem fölözte le, azaz a gazdák jövedelemhelyzete tartósan romló tendenciát mutat (Farkasné Fekete et al. 2014).

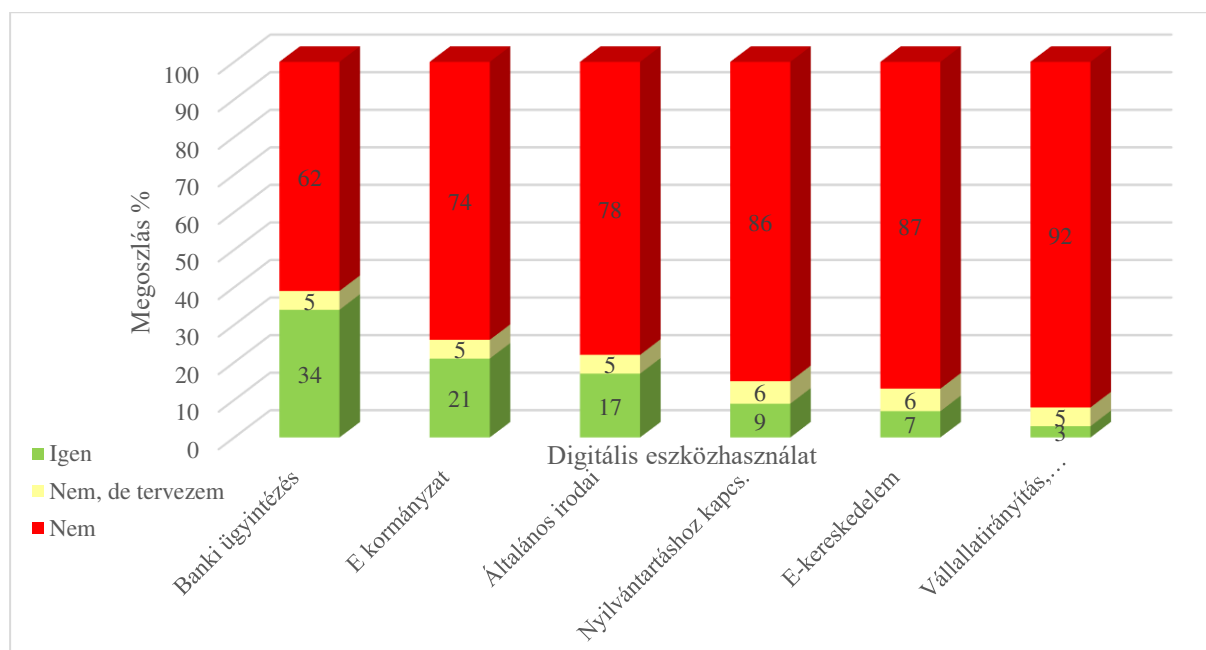
Üzemmérettől függetlenül igaz, hogy a magyar agrárgazdaság veszteséges, ha az üzemiköltségek és az értékesítés nettó árbevétele hányadosát vizsgáljuk. A kisüzemek esetében a költségek másfélszeresen haladják meg átlagosan a nettó árbevételt. A közepes- és nagy agrárüzemek esetében e hányados alapján a költségek 20-30%-kal haladják meg az értékesítés nettó árbevételét. A hazai mezőgazdasági termelők tehát vissza nem térítendő támogatások nélkül veszteségesen üzemelnek, amely helyzet az elmúlt években érdemileg nem változott. A vissza nem térítendő támogatásokkal kiegészített "Cost/revS" mutató a kis és nagy üzemeknél némi pozitív eredményt mutat, a közepes agrár vállalkozások viszont nagyobb eredménnyel számolhatnak (Sipiczki, 2019). Azaz a magyar gazdálkodók a vissza nem térítendő támogatások nélkül „életképtelenek” és fejlődésük, beruházásaik attól függenek, hogy a kapott támogatások milyen mértékben nyújtanak ezekre fedezetet.

Ez a folyamat a gazdák elszegényedésének fokozódó kockázatát hordozza magában, amely értelemszerűen rontja az érintettek versenyképességét, a beruházási hajlandóságukat és ezzel együtt az alkalmazkodó képességüket is. Mindezen folyamatok közben az elmúlt 50 évben a világ mezőgazdasági termelése vásárlóerő-paritáson számolva 2,26 billió dollárra emelkedve megháromszorozódott (300%), míg a művelés alá vont terület azonos időszak alatt mindössze 12%-kal, a foglalkoztatottak száma pedig 61%-kal nőtt, azaz a hatékonyság növekedése okozta a termelés növekedését, amely elsősorban a technológiai és technikai fejlődésre vezethető vissza. Kijelenthető, hogy ezek alapján a technológiai fejlődéssel való lépéstartás és a hatékonyság fokozása elengedhetetlen a gazdálkodók jövedelmezőségének biztosítása érdekében (Pardey et al. 2012).

Eredmények

Digitális eszközök használata

A felvázoltakra való tekintettel különösen aggasztó információk láttak napvilágot az agrárcenzus 2020 előzetes adatai között. A felmérés 234 ezer gazdaság adatai, válaszai alapján fest képet az agrárgazdaság helyzetéről. Az agrárdigitalizáció fejezet kérdéseire adott válaszok a hazai gazdálkodói attitűdöket és a mezőgazdaság digitalizációs helyzetét mutatja be érzékelten (KSH Agrárcenzus, 2020).

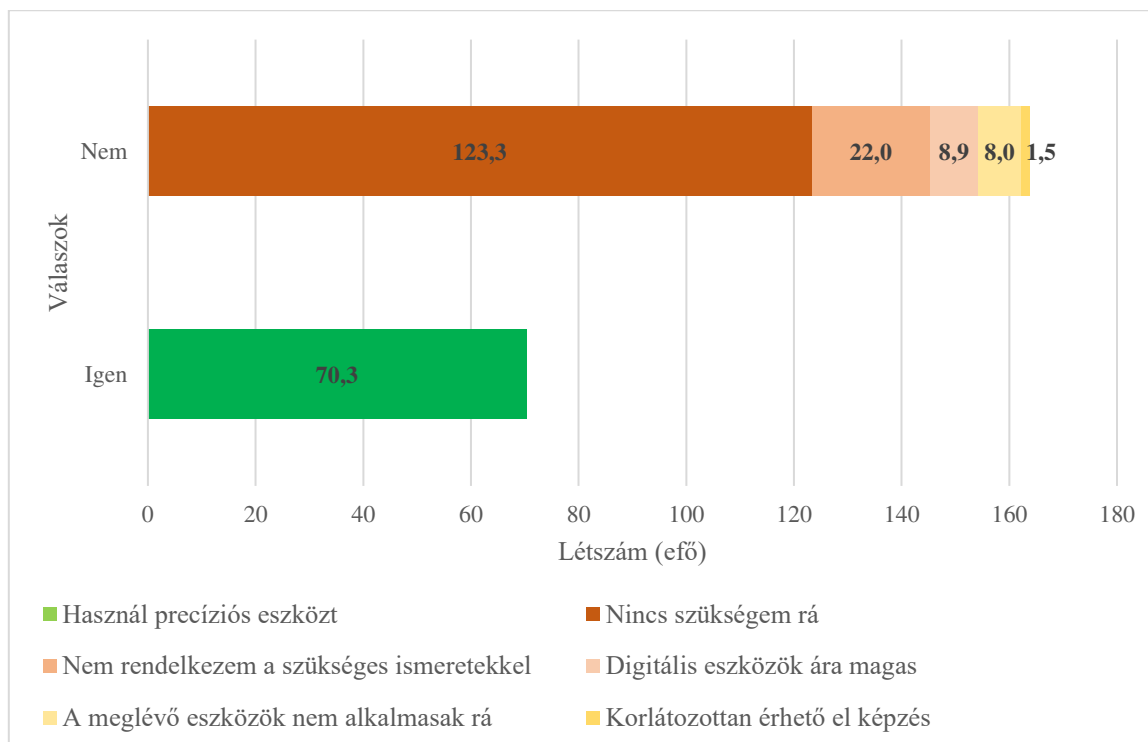


3. ábra. Digitális eszközök használata a gazdálkodók körében 2020-ban (%)

A gazdálkodók 62%-a még banki ügyintézésre sem használ számítógépet. Az irodai szoftverek alkalmazása rendkívül ritka, 17% üzemeltet ilyet, 5% tervezi, de a válaszadók 4/5-e nem üzemeltet és nem is tervezi, hogy beszerezzen irodai szoftvert (3. ábra). E-kereskedelemhez kapcsolódó alkalmazást a jelenleg a gazdák 93%-a nem üzemeltet, és csak 6% tervez ezen változtatni, a vállalatirányítási szoftvert pedig mindössze 3% üzemeltet, 5% tervezi, azonban 92% elzárkózik tőle (KSH Agrárcenzus, 2020).

Precíziós eszközök használata, mezőgazdaság 3.0-4.0

A mezőgazdaság 3.0 vívmányainak használatát firtató kérdést is tartalmaz a 2020-as agrárcenzus. Ebből az derül ki, hogy a precíziós gazdálkodás egyes elemeit a gazdatársadalom elenyésző része alkalmazza. A legtöbben növényállapotfelmérést végeznek. E területen saját eszközzel 3,1% rendelkezik, 2,2% pedig szolgáltatást vesz igénybe, de ez is alig több mint, 1/20 része a teljes állománynak, azaz precíziós növényállapotfelmérést mindössze 5,3% végez. Sorvezető automatikát bármilyen módon a gazdák 3,9%-a alkalmaz, hozamterképezést 2,3% végez, és ugyanennyien alkalmaznak döntéstámogató szoftvereket. Flottakövetést, drónokat 1,5% és 1,4% alkalmaz, robotokat pedig mindössze 0,7%. A precíziós gazdálkodás eszközeinek használata olyannyira alacsonymértékű összességében, hogy hazai szinten annak alkalmazása nem jellemzi a sokaságot. A teljes magyar gazdatársadalomra vonatkoztatva kijelenthető, hogy még a mezőgazdaság 3.0-ba sem tudott belépni a túlnyomó többség, nem hogy a 4.0-ával érdemben foglalkozzon. Ez viszont extrém mértékű leszakadást eredményezhet a fejlett országok mezőgazdaságához és azok hatékonyságához mérten. A hatékonyság növekedését kiemelten megköveteli az is, hogy a mezőgazdaság alapvetően munkaerőigényes, és az ágazatban a keresetek a 2017-es 204.446;- Ft-ról 2021. januárjára 305.542;- Ft-ra emelkedtek, azaz öt év alatt közel másfélszeresére (49,45%) emelkedett, az átlagkereset, ez pedig direkt módon kihat a gazdaságok eredményére is (KSH Agrárcenzus, 2020)



4. ábra. Precíziós eszközök használata és a nem használat okai (válaszok gyakorisága, ezer fő)

A gazdák közel 70%-a nem használ precíziós eszközt, és 52,69%-a úgy véli, hogy a termeléshez kapcsolódóan nincs is szüksége rá, további 17,26% egyéb okok (pénzügyi, képzési, technológiai elmaradottság) miatt nem használ ilyet (4. ábra). Korcsoportonként vizsgálva a válaszokat az első mindenhol a „nincs szükség rá” válasz volt, azonban a 14-39 éves korosztályban a második az eszközök ára volt, míg az ennél idősebbek esetében a szükséges ismeret hiánya volt. A gazdaságban található eszközök elavultsága, mint akadály a 65 évesnél idősebb gazdák esetében jelent meg a legmarkánsabban és itt a harmadik legerősebb érv volt. A digitális eszközök magas ára a fiatalabb korcsoport felé haladva egyre markánsabb érv, azaz feltehető, hogy a fiatal korosztályban van aktív érdeklődés és utána jártak egyes beruházási lehetőségeknek, de az ár elriasztotta őket.

Elsődlegesen leszögezendő, hogy a mezőgazdaság 4.0-ba belépő világ időszakában az, hogy a magyar gazdák több mint fele úgy gondolja, hogy neki nincs is szüksége a precíziós eszközökre rendkívül nagy problémát jelent, hisz ezzel deklaráltan utasítja el a mezőgazdaság 3.0 vívmányait, azaz két mezőgazdasági forradalmat is elmulaszt kihasználni a hatékonyság növelése érdekében, amelynek végsősoron a jövedelmezősége látja kárát. Az nyilván egy további kérdés, hogy az egyes gazdaságok üzemmérete, és a termelési profil mennyiben engedi meg a technológia digitalizációját, és milyen technológiai fejlesztések költségét mennyiben bírja el egy-egy gazdálkodó. Ezt külön kutatásoknak lesz érdemes vizsgálni, de az egyértelműen veszélyes helyzet, hogy miközben a fejlett világ az újabb mezőgazdasági revolúció kapuján belépve soha nem látott hatékonyságot ér el, addig hazánkban a gazdák jóval több mint 2/3-a különböző indokokkal, de nem jutott el a mezőgazdaság 3.0 vívmányainak használatáig sem. Így viszont a technológiai szakadék egyre szélesebb lesz. A gazdálkodók túlnyomó többsége különböző okokból, de megfosztottá vált a fejlett technológiától ezt nevezik deprivációnak.

Agrár depriváció

A depriváció fogalma Várnagy Elemér szerint az iparosodott társadalmak azon jelenségegyüttesét jelenti, amely a deprivált társadalmi csoport számára a többségéhez képest rosszabb megélhetési, oktatási, mobilitási, és érdekérvényesítési lehetőséget jelent, tehát nem az alapvető javak hiányát és nem az elsődleges szükségletek kielégíthetlenségét jelenti, hanem a társadalmi-gazdasági státusz hátrányát. A szegénység az anyagi javak területén jelent csak megfosztottságot a depriváció viszont sokkal komplexebb és ezért nehezebben kezelhető probléma (Várnagy–Várnagy, 2000).

A rosszabb megélhetési lehetőség egyenesen következik a hatékonysággal, valamint a gazdálkodók üzemi költsége és az értékesítés nettó árbevétele (Cost/rev) alapján számított veszteséges gazdálkodással kapcsolatos – már említett – megállapításokból, azaz a gazdák jövedelmi helyzet romlásának veszélye, és így a depriváció kockázata aktívan fennáll.

A rosszabb oktatási lehetőség az agrárcenzus precíziós eszközhasználatára vonatkozó kérdésekre adott válaszok alapján bizonyított, hiszen a gazdasági irányítók a precíziós eszközök alkalmazásának elutasítását a konkrét indokok között leginkább azzal indokolják, hogy nem rendelkeznek a szükséges ismeretekkel, azaz kevés a megszerzett tudásuk, a kapott oktatásuk alacsonyabb színvonalú. A többség ugyan azt válaszolta, hogy a precíziós eszközökre nincs szükségük rá a termeléshez kapcsolódóan, de ez utóbbi válasz jelentős leegyszerűsítés, amely mögött komplex problémakör rejlik, melynek legerősebb eleme a tudatlanság, képzetlenség.

Az alacsonyabb mobilitás a magángazdák esetében a mezőgazdasági tevékenység alapvető sajátossága. A gazdálkodó munkahelyi és magánéleti mobilitása erősen korlátozott, mivel különösen a növénytermesztéssel foglalkozók esetében a saját tulajdonú földbirtok biztosítja a munkavégzés helyét, amely igen nehézkesen hosszas értékesítési vagy csere procedúra által változtatható. A munkavégzés is korlátozza a mobilitást, mivel a mezőgazdasági munka gyakran 24 órás jelenlétet követel meg. Ez utóbbi tényezőt tudna jelentősen javítani, az automatizáció, robotizáció, például az automata öntöző rendszerek, vagy a takarmányozás robotizációja.

A gazdák érdekérvényesítési képességeiről jó képet ad, hogy a termelők egy jelentős része teljesen kiszolgáltatott a felvásárlóknak. A megtermelt áru raktározására, feldolgozására a többség nincs felkészülve, a betakarítás időszakában kell túladnia a terményén nyomott áron. De a termeléshez szükséges eszközök anyagok beszerzése során is kiszolgáltatott a termelő az esetenként monopólium jellegűen működő gyártóknak (ld. műtrágya kereskedelem körüli anomáliák).

Összességében a gazdák több mint felének ez alapján nincs birtokában megfelelő információ a precíziós eszközök hatékonyságáról, és/vagy a tanulmányai során szerzett tudás nem alkalmas arra, hogy értékelni tudja a vonatkozó információkat, és/vagy a hatékonyság növekedésének pénzügyi, gazdasági eredményeit nem látja át. Ennek következtében a technológiai fejlesztéseket végrehajtókkal szemben fokozatosan egyre növekvő gazdasági hátrányba kerülnek, mobilitásuk nem javul, érdekérvényesítő képességük alacsony szintű. Ez azt jelenti, hogy az adott gazdák megélhetési, oktatási, és érdekérvényesítési lehetőségekben mindenképpen hiányt szenvednek, azaz a fejlett, sikeres gazdálkodóhoz viszonyítva depriválttá váltak.

A depriváció jól kifejezi azt a helyzetet, amelybe a magyar gazdák jelentős része kerülhet a technológiai lemaradás miatt. Az agrárdigitalizációs kérdésekre adott nemleges válaszok típusai markánsan jelzik, hogy a többség fel sem ismeri a fejlődés szükségletét, megragadt a maga szintjén, a többiek pedig leküzdhetetlen akadállyal látják a technológiai ugrást. A felvázoltak alapján a tanulmány olvasatában a agrár depriváció valós és létező probléma, amely a gazdálkodókat és a gazdaságokat érinti. Ugyanakkor az agrár depriváció fogalmi lehatárolásának pontosítása szükséges.

Emiatt szükséges az agrár depriváció fogalmi meghatározása, ami a következő:

Röviden, az agrárgazdálkodók fejlődéstől és/vagy technológiai vívmányok alkalmazásának lehetőségétől való tartós megfosztottság.

Bővebben, az agrárgazdálkodók/gazdaságok pénzügyi, képzettségi, műszaki, termelési volumenbeli állapotából adódó áthidalhatatlan vagy rendkívül nehezen áthidalható műszaki/technológiai színvonalbeli lemaradás, amelyet nem, vagy csak aránytalan mértékű befektetést, szerkezeti átalakítást igénylő beruházás árán hozhat be.

Az agrár depriváció okai:

- az üzemméretbeli korlát,
- jelentősen elavult technológia,
- tőkehiány,
- alacsony termelési volumen,
- a vezetés/alkalmazottak kompetenciáinak alacsony szintje,
- Információ/ismerethiány,
- Oktatás/tanulás hiánya.

Az agrár depriváció következményei:

- fokozódó technológiai hátrány,
- hatékonyság fokozódó elmaradása az átlagtól,
- termékminőség átlag alatti színvonala,
- végleges leszakadás,
- vállalkozás megszűnése.

Az okok felsorolásából is jól látszik, hogy a kis- és középvállalkozások a deprivációnak könnyebben eshetnek áldozatul, mint a nagyobb üzemmérettel rendelkező vállalkozások, de nem kizárólag ezeket érintettek. A depriváció egy ok fennállása esetén is megvalósulhat, azonban több ok együttes fennállása esetén a lemaradás rövid és középtávon - az egyes okok megszüntetéséhez szükséges intervallumok miatt- áthidalhatatlannak tekintendő, tehát kialakul a megfosztottság, azaz a depriváció. A depriváció felsorolt okainak felszámolása, rövidtávon szinte lehetetlen, és minél több ok van jelen, annál hosszabb távon van lehetőség a felszámolásukra. A legkönnyebben áthidalható ok a tőkehiány, amelyet a vállalkozások hitellel, kölcsönrel, és esetlegesen tőkebevonással is orvosolhatnak, ha egyéb kondícióik megfelelnek. Minden más ok esetében belátható, hogy egy okitényező megváltoztatása önmagában nem eredményez megoldást. A sikerhez kitartó munkával komplex változást kell elérni, amely a gazdasági, technikai és strukturális átalakítás mellett szemlélet, ideológia, szakmaitudás, kompetencia, és számos egyéb váltást is meg kell tenni. Például a legkiválóbb technológia bevezetése sem jár semmiféle előnnyel, sőt komoly problémát okozhat, ha a vezetők és az alkalmazottak kompetenciáinak fejlesztése, oktatás, képzés párhuzamosan nem történik meg. Mindebből következik az is, hogy a mezőgazdaság 4.0 estében a fejlődéssel való lépéstartás azért nehéz, mert komplex, több vállalati tényezőt érintő innovációt követel meg úgy, hogy azok szinkronja feltétele a sikeres, eredményes fejlődésnek. Ezek után felmerül, hogy milyen lehetőség van a hazai gazdatársadalom felzárkóztatására?

Nem vitatva *Dinya László* és *Dinya Anikó* vonatkozó állításait miszerint, ha gyors ütemben tágulnak a szakadékok a társadalom, a technológia valamint a gazdaság között, akkor felborul az összhang, ami a folyamat fölötti kontroll elvesztését – azaz a káosz bekövetkezését jelenti globális szinten. Az agrárcenzus adatai alapján a magyar agráriumban öt-tíz éves távlatban mégis inkább a „felzárkózás vagy végleges leszakadás” dilemmája tűnik elsődleges kérdésnek.

Tekintettel az agrár deprivációtól szenvedő gazdák/gazdaságok jelentős számára és a lemaradás mértékére nem elegendő csak a technológiai kihívásokra, és a környezeti kihívásokra fókuszálni, de radikális társadalmi (és gazdasági) innovációkra is szükség van. Úgy, hogy „eközben a korábban

örökérvényűnek gondolt paradigmák, klasszikus iparágak és szakmák meglepő gyorsasággal mennek majd a kukába, és ezzel együtt olyan térségek, települések, sőt országok is, amelyek késve reagálnak, vagy rossz irányban keresik a válaszokat.” (Dinya–Dinya, 2020).

Amíg a változások dinamikája lényegesen kisebb tempót diktált, a társadalom, gazdaság és technika fejlődése párhuzamosan haladt, nem igényelt külön beavatkozást a szinkron fenntartása. A magyar gazdák mezőgazdaság 3.0 és 4.0-val kapcsolatos attitűdjei, a technológiai fejlődéstől való drasztikus leszakadásuk alapján kimondható, hogy ebben a technológiai szempontból exponenciálisan fejlődő világban képes szétbomlani a párhuzam, ez pedig igényli a komplex több dimenziós beavatkozást, amelynek egyes tudományos módszertani elemei még esetlegesen nem is léteznek. Ha viszont a szférák közti távolság gyorsuló ütemben nő, akkor a felzárkózás egyre nehezebbé válik, majd a gazdatársadalom egyes részei végletesen eltávolodnak egymástól, amely kezelhetetlen, de legalábbis jelentős többlet források bevonásával kezelhető helyzetet eredményez. Úgy tűnik, a probléma jelenleg nem került a szakmai és a döntéshozói körök fókuszába. A kutatók közül viszont egyre többen hangoztatják, hogy „19. századi gondolkodással, 20. századi intézményekkel és megoldásokkal próbáljuk kezelni a 21. század kihívásait!” (Kriegler et al. 2018).

A mezőgazdaság 4.0, az exponenciálisan gyorsuló technológiai fejlődés, a gazdák egyre erősebb technológiai lemaradása mind azt támasztja alá, hogy a komplex, több dimenziót érintő társadalmi innováció megvalósítása az agrárgazdálkodók szintjén is szükséges annak érdekében, hogy a magyar agrárium elkerülje az általános válságot.

A társadalmi innováció

A kapitalista gondolkodás szerint csak az innovatív gazdaság lehet sikeres (Hámori–Szabó, 2018; Kornai, 1999). Az EU pedig a Közös Agrárpolitika keretében a 2013-2020-as ciklust megelőző kétéves tervezési időszakban megkétszerezte a kutatás-fejlesztésre és innovációra szánt keretösszeget (Mészáros-Szabó, 2014). Az Általános célú technológiákra – amelyek a jelenlegi technológiai forradalmat is eredményezik – jellemző, hogy innovációs hullámokat keltenek, amelyek robbanásszerűen terjednek a gazdálkodók és az országok között. Ezen technológiai ugrások kiteljesedésével jelentősen nő a gazdaság hatékonysága és csökken a javak és szolgáltatások előállítási költsége. Az így bekövetkező változások kihatnak a társadalom számos területére, és előfordul, hogy a kihordási szakaszban nem ismerik fel jelentőségüket, s a korábbi korszak fogalmaiban értelmezik őket, hatásuk hosszú távú, és felgyorsítja a hagyományos termelők kiszorulását a gazdaságból (Hámori–Szabó, 2018). Ha a termelők kiszorulására vonatkozó gondolatot tovább visszük felmerül, hogy a depriváció és az innováció egyszerre van jelen a fejlődési folyamatok során. Abban az esetben viszont – különösen a kihordási szakaszban – nem csak a fejlődésre, hanem a leszakadók felzárkóztatására is figyelmet kell fordítani. Ezért a gazdasági innováció negatív társadalmi hatásainak csökkentése érdekében szükséges a társadalmi innovációra koncentrálni és a társadalmi innováció egyes elemeit érdemes abból a szempontból is megvizsgálni, hogy egyrészt minél szélesebb körnek segítse a technológiai innováció befogadását, azaz csökkentse a depriváció kockázatát, másrészt a leszakadókat segítsen visszavezetni és felzárkóztatni a fejlettebbekhez.

A társadalmi innováció spektruma széles, magában foglalja az ideológiai, etikai, gazdasági, szervezeti, technikai, ökoszociális és elemzési innovációkat, amelyek a gazdálkodókra direkt módon hatnak, valamint a továbbiakban jelen tanulmányban nem vizsgált jogrendi, értékrendi és politikai innovációt, amely indirekt módon a hazai és az európai jogalkotás döntéseinek függvényében ró feladatot a gazdákra (Wigboldus–Seerp, 2016). A társadalmi innováció ágazati szintű feladatait mihamarabb szükséges megfogalmazni annak érdekében, hogy a mezőgazdaság ne az eseményeket

kövesse, hanem a társadalmi innovációs stratégia alakítója legyen és a saját érdekének megfelelően tudja majd alakítani a hazai folyamatokat. Éppen ezért fel kell tenni a kérdést, hogy milyen társadalmi innovációk szükségesek az agrártechnológiai válság elkerüléséhez és az agrár depriváció felszámolásához majd lehetőség szerint mihamarabb választ is kell adni a kérdésekre.

Alapvető tény, hogy versenyképes ország pusztán csak a technológiára és a gazdaságra fókuszálva, de versenyképtelen társadalommal elképzelhetetlen, és ez a magyar agrártársadalomra, annak problémáira fókuszálva négy olyan kritikus pont külön kijelölését indokolja, amely kifejezetten a gazdatársadalom személyi állományára fókuszáló innovációt igényel.

1. táblázat. A gazdaságirányítókra vonatkozó tény és terv létszám adatok korcsoport és végzettség alapján

	(e fő)			
Megnevezés	14-39	40-64	65-	Összesen
Nincs tény	1,6	10,8	7,5	19,89
Nincs terv	2,0	11,0	7,0	19,89
Gyakorlat tény	7,5	64,8	51,5	123,786
Gyakorlat terv	12,1	68,3	43,4	123,786
Alapfok tény	3,3	15,4	6,8	25,506
Alapfok terv	2,5	14,1	8,9	25,506
Középfok tény	6,8	26,7	10,1	43,524
Középfok terv	4,3	24,0	15,2	43,524
Felsőfok tény	3,7	11,2	6,1	21,06
Felsőfok terv	2,1	11,6	7,4	21,06

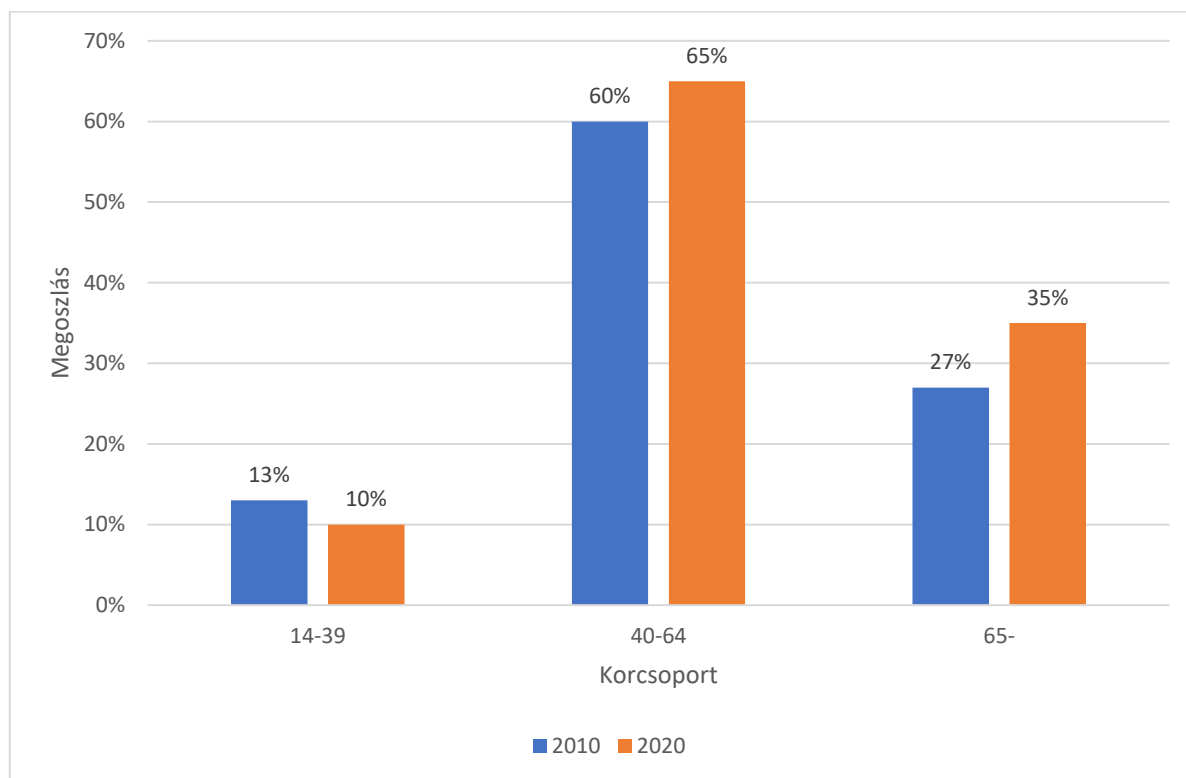
Ezek a képzés, a korössztétel „egészségtelen” jellege, az agrárutánpótlás hiánya, és a digitális kompetenciák fejlesztése. Ehhez kiemelendő alapvetés *Sarudi és Lakner* (2003) gondolata, amely már közel húsz évvel ezelőtt kimondta, hogy a „magyar tapasztalatok alapján külön is kiemelendő az emberi erőforrás fontossága a változásokhoz történő alkalmazkodás folyamatában”.

A képzés és a szakértelem terén hazánkban az agrártársadalomnak jelentős lemaradásai vannak, sem középiskolai, sem felsőfokú iskolai végzettségű szakember nincs megfelelő számban (1. táblázat).

Az idős (65+) korcsoportnál a kereszttábla vizsgálata alapján jól érzékelhető, hogy minden kategóriában jelentősen elmarad a képzettségi szint az átlagtól és kiemelkedően magas a kizárólag gyakorlati tapasztalattal rendelkezők aránya. A középkorúak (40–64) esetében minden sor az adatbázis átlaga körül alakul, míg a fiatal (14–39) korosztály esetén minden képzettségi kategóriában jobb az arány, mint azt a teljes minta alapján várni lehetett volna. A 14-39 évesek esetében említett javulás azonban a teljes sokaság tekintetében alig érezteti a hatását, mivel e korosztály a maga 22,9 ezer fős létszámával a 234 ezer fős összességhez viszonyítva, még az 1/10-es arányt sem éri el.

E helyzet orvoslását az IT technológia fejlődése, illetve az agráriumba való integrálódása egyre sürgetőbbé teszi. A gazdálkodók jelentős része emellett elavult tudással rendelkezik, olyan technológiákra alapozottan működteti a gazdaságát, amely a múlt század '80-as éveiben számított modernnek.

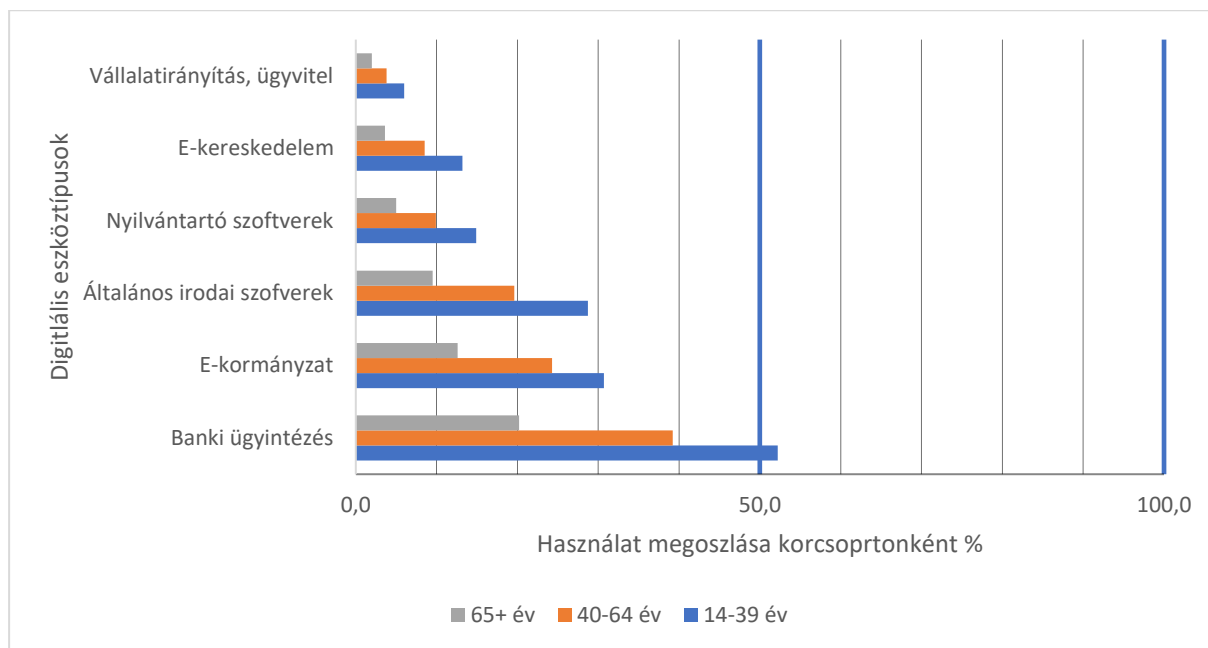
A korösszetétel tekintetében szintén rossz a helyzet, a gazdatársadalom elöregszik, nincs megfelelő számú utánpótlás. Ez a helyzet a létszámhiány mellett magával vonja, hogy az IT eszközök használatától idegenkedő, ahhoz nem értő réteg „ragadt” benn, amely a mezőgazdaság 4.0 kiteljesedését szintén akadályozza. Országosan 2020-ban a 65 éves és annál idősebb foglalkoztatottak száma 1,89% volt, amihez képest a hasonló korú agrárirányítók aránya 35%, azaz 18,5-szer nagyobb arányú volt (5. ábra).



5. ábra. A gazdálkodók korcsoportok szerinti megoszlása 2010-ben és 2020-ban (%)

Az agrárutánpótlás megfelelő számban és minőségben nem biztosított, a fiatalok pályaválasztási szokásai alapján jelenleg az agrárpálya nem vonzó. Ennek okai lehetnek az alacsony bérszínvonal, a folyamatos, esetenként 24 órás jelenlétet (pl. tejgazdaságok) igénylő munkarend, illetve gyakran az elavult technológia, a leromlott korszerűtlen munkakörnyezet.

Az agrárvállalkozók többségének digitális kompetenciáit elengedhetetlen fejleszteni, mivel a költséghatékony és környezetkímélő gazdálkodás alapja az adatelemzés akár valós idejű (real-time) végrehajtásával működtetett rendszerek szakszerű alkalmazása, ez pedig megfelelő digitális kompetencia nélkül nem lehetséges. Jelenleg viszont erről a készségről általánosan elmondható, hogy a mezőgazdasági szervezetek irányítói esetében igen gyenge, hisz a napi életben alapvető digitális eszközöket is alig használják (6. ábra).



6. ábra. Digitális eszközök használata egyes irányítói korcsoportokban 2020 (%-ban)

Az agrártársadalom-specifikus kritikus pontok kijelölése mellett az általános társadalmi innováció egyes szegmenseiben is szükséges a mezőgazdaságot érintő ágazati célokat kijelölni.

Ideológiai (szemléleti) innováció

Globális és Európai szinten a zöld mozgalom jelentősen megerősödött, amire a 2019-es EU parlamenti választás eredményei is rámutattak a Zöldek/Európai Szabad Szövetség 74 fős képviselőcsoportjának megalakulásával. A mezőgazdaság 4.0 technológiai forradalmának egyik mozgatórugója a zöld gondolat. A markáns társadalmi igények kielégítése érdekében az agrárvállalkozásoknak át kell alakítaniuk a saját gondolkodásmódjukat, szellemiségüket. A zöld gondolatot, a környezetkímélő szemléletet, a fenntarthatóságot, a vidékfejlesztő attitűdöt mind-mind magukévá kell tenni. Ez nem csak azt jelenti, hogy jelszavakban, és közhelyekben vagy támogatási források lehívása érdekében jelennek meg ezek az alapelvek hanem azt, hogy a vállalkozások egy új szemléletet tesznek magukévá, ezt közvetítik, eszerint is működnek, és a vállalati policy részét képezi és a vállalati döntéshozók meggyőződése ezzel szinkronban van.

Etikai innováció

Etikai szempontból a klasszikus „kapitalista” vállalati döntéshozatal a profitmaximalizálás érdekében szinte bármit megengedett, az egyetlen konkrét gátat jogszerűség jelentette. A mezőgazdaság 4.0-al együtt megjelent az etikus és az etikátlan ellentétpár. Ez a társadalom számára jó és rossz kategóriákat teszi döntési tényezővé, amelynek része a növekvő transzparencia, amely rengeteg adat és információ gyűjtését, értékelését, elemzését és a nyilvánosság számára értelmezhető formátumban való közzétételét jelenti. Emellett a vállalatok döntéseiben előtérbe került az „etikus vállalati viselkedés”. A társadalmi felelősségvállalás (CSR – Corporate Social Responsibility), vagy éppen a social enterprise/farm is az etikai innováció olyan eleme, amely messze túlmutat a mindenáron eladni szellemiségen, és a vállalkozásokat a helyi környezet organikus részének tekinti,

ennek megfelelően a helyi társadalom és a kisközösségek támogatása alapvető feladattá válik e szellemiség keretei közt. Ez a vidékfejlesztés alapelveivel is kiválóan összecseng, így erről az oldalról is komolyabb támogatást élvezhet.

Gazdasági innováció

A mezőgazdasági vállalkozások esetében az üzleti és a társadalmi érdek összehangolása napjainkra erőteljes igényként jelenik meg. Ezt az elvet közvetíti különböző megközelítésből a vidékfejlesztési szemlélet, a social farming, a smart farming, stb. A társadalmi (social) szemlélet az az inspiráló tényező, amely a tevékenységek és az innovatív megoldások révén magas társadalmi hozzáadott értéket hordoz úgy, hogy mindeközben a gazdák megélhetését is normál színvonalon biztosítja. Ez az újszerű megközelítés a klasszikus formák mellett igényli, hogy a kifejezetten a társadalmi érdek kielégítése irányából közelítő szervezetek számára is alkalmas működési formák kerüljenek kialakításra. Ennek eredménye az úgynevezett társadalmi (social) vállalkozások létrehozása, amely változatos szervezeti formákban lehetséges. Ezek lehetnek nonprofit, for-profit és vegyes szervezetek, különféle tulajdonosi szerkezettel, de ahhoz, hogy a mezőgazdaság 4.0 keretében létrejövő rendszerekről beszélhessünk elkerülhetetlen, hogy a gazdálkodás és ezzel együtt az agrár profil ne szoruljon háttérbe, és semmiképpen ne a társadalmi közszolgáltató funkció periférikus szükségleteként jelenjen meg a gazdálkodás, mert az már nem az innovatív mezőgazdaság, hanem a szociális ellátórendszer újszerű eszközének tekintendő. Míg az üzleti vállalkozók a teljesítményt jellemzően a profittal és a megtérüléssel mérik, a társadalmi vállalkozók a társadalom számára előálló pozitív hozamot is figyelembe veszik. A társadalmi vállalkozások jellemzően a széles körű társadalmi, kulturális és környezetvédelmi célok megvalósulását segítik elő, azonban nem feledhető, hogy ezek a szerveződések sem maradhatnak életben úgy, hogy nem képesek önmagukat, eltartani. Az agrárium idehaza e területen jelentős lemaradásban van, társadalmi (social) vállalkozások alig jöttek létre, a social farm égisze alatt leginkább civil szervezetek jószándékú, de agrárszakmai szempontból esetlen próbálkozásait lehet tapasztalni. A hazai rendszer kialakulatlan, a kormányzat által biztosított ilyen jellegű pályázati források amelyek 2019-ig elérhetőek voltak, alig kerültek lehívásra, így újra kell gondolni és a hazai gazdálkodói készségekhez kell igazítani a további innováció terveit.

Szervezeti innováció

A mezőgazdaság 4.0 kiemelt mozgatórugója a digitalizáció. A társadalom túlnyomó többsége a digitális közösségek tagja. A közösségi média (Facebook, Twitter stb.) a társadalmi kapcsolattartásnak, az információszerzésnek, a vélemény alakításának jelentős színterévé vált. Ennek megfelelően az agrár vállalkozások is kénytelenek a hálózati gazdaság és a hálózati társadalom részeként aktívan megjeleníteni ebben a dimenzióban is. A mezőgazdasági kis- és középállalkozások kereskedelmi forgalmának jelentős része a rövid ellátási láncokon (REL) keresztül zajlik, amely miatt a személyes (állományápolási) jellegű kapcsolatok fenntartása kiemelten fontos és ebben a digitális világ jelentős segítséget nyújthat, illetve az e-kereskedelemben való csatlakozás segítheti a gazdák jövedelem szerzését.

Technikai innováció

A mezőgazdaságban a környezeti erőforrások túlhasználata miatt jelentősen romlott a talajok termőképessége, csökkent a talajvízszint és az öntözésre alkalmas kutak üzemi vízszintje, emellett e klasszikusan nagy munkaerő igényű ágazatban mára számos tényező miatt munkaerőhiány alakult ki. A termelés során felhasznált eszközök és anyagok ára jelentősen magasabb, mint az akár egy évtizeddel ezelőtt volt, a termények átvételi ára azonban nem nőtt ezzel egyenes arányban. Ezek az okok a mezőgazdaság szereplőit arra készítették, hogy csökkentsék a környezetterhelést, precíziós technológiákat alkalmazzanak, fokozzák az automatizálást/robotizációt, valamint takarékosabban használják a növényvédőszeret, a műtrágyákat és az egyéb környezetterhelést okozó eszközöket/anyagokat. Ennek hatékony technológiai eszközei a térinformatika, a precíziós gazdálkodás, a smart farming, amelyek mind a hatékony, környezettudatos gazdálkodást segítik. Az ágazat kis- és középvállalkozásai számára ezen eszközök és szolgáltatások alkalmazását több tényező nehezíti. A modern technológiák bevezetése költségigényes, jellemzően a teljes vállalati struktúrát érintő beruházássorozattal érhető el jelentős eredmény. A megfelelő hatékonyság minden ágazati szereplő számára, a modern technológiák bevezetését azonban a kis üzemméret egyértelműen korlátozza. Emellett fentarthatósági okok miatt az intenzív termelési módszerek használatát csökkenteni kell, újra kell gondolni a forgatásos talajművelést, a termelési színvonal fenntartása mellett minimalizálni szükséges a műtrágyázás okozta talajterhelést, a növényvédőszeret használatát.

Ökoszociális innováció

A klímaváltozás, a környeztkárosítás, a biodiverzitás csökkenése indokoltá teszi, hogy a környezeti kihívások okozta káros hatások megelőzése és visszaszorítása érdekében innovatív megoldásokat alkalmazzanak a gazdák. Ez a zöldítés mellett, a haszonnövény vegetációs időn kívüli és a sorközbe vethető talajtakaró növények telepítésétől, a növényárnyékoláson keresztül, a CO₂ lábnyom csökkentésén keresztül, a legegyszerűbb komposztáló rendszerekig számos témát érint, akár a biotermék hasznosítást is beleértve, vagy éppen a ruderaliák környezeti állapotának javítását is (Baros et al., 2012). E területen a környezetvédelem, a környezeti állapot fenntartása és a környezeti változásokhoz való alkalmazkodóképesség olyan széles palettát jelent, amely hosszútávon önálló környezeti szolgáltatásokra szakosodott szerveződések megjelenését is lehetővé teszi.

Elemzési innováció

A digitalizáció olyan széleskörűen áthálózta a mezőgazdaság minden szegmensét, hogy az így létrejött adatbázisok (big data), alkalmasak arra, hogy az eddigiektől sokkal magasabb színvonalú és eddig elképzelhetetlenül átfogó, elemzések kerüljenek végrehajtásra. Ez a gazdák számára hatalmas lehetőségeket hordoz, hisz a hatékony, jövedelmező és környezetkímélő gazdálkodási tevékenység megvalósításához olyan szintű optimalizáció szükséges, amely az adatok mennyiségére való tekintettel a digitális technológia nélkül szinte lehetetlen. A technológiai fejlődés és így az innovációs tevékenység folyamatos, amire minden vállalkozásnak a maga keretei között szükséges figyelmet fordítani. A 21. század sajátossága, hogy a digitalizációhoz kapcsolódó technológiai fejlődés alól az agrár vállalkozások sem mentesülnek. Ha csak a digitális adatszolgáltatási kötelezettségekre, a számlázó programok működtetésére gondolunk már akkor is látszik, hogy ma a teljesen analóg módon működő agrárvállalkozás fenntarthatatlan. Ebből következik, hogy

tevékenységi körtől és szemlélettől függetlenül minden gazdálkodót direkt módon érint a mezőgazdaság digitalizációja, ez pedig az adatok gyűjtését, értékelését, elemzését elkerülhetetlenné teszi. Ha viszont az adatok rendelkezésre állnak, akkor a legrosszabb, ami történhet, hogy azok mindenféle értékelés elemzés nélkül bekerülnek a „fiókba”. Ma sajnos több gazdálkodónál ez megtörténik.

Egy konkrét vállalkozás esetében például néhány éve a gabonaaratás a legmodernebb bérelt kombájnokkal történt, amely digitális és nyomtatott hozamterképet is készített a betakarítás során, majd az így kapott információkat a szolgáltató átadta a gazdának, aki mindössze annyit tudott rá mondani, hogy „és én ezzel mit kezdjek”. Ez a fajta képzetlenség, és inkompetencia, visszamutat az agrárcenzus azon válaszaira, ahol a gazdák 52,69%-a azt mondta, hogy nincs szüksége precíziós eszközökre a gazdálkodási tevékenységéhez. Ebből a helyzetből a gazdatársadalom kimozdítása elengedhetetlen ahhoz, hogy a rendelkezésre álló egyre nagyobb adattömeget a saját és gazdaságuk szolgálatába tudják állítani. Azonban kiemelt figyelmet kell arra fordítani, hogy a gazdák jelentős többsége jelenleg még az alapvető digitális szolgáltatásokat is korlátozottan képes használni (ld.: internetes banki ügyintézés, általános irodai szoftverek használata). Ezért a digitális kompetenciafejlesztésre külön figyelmet kell fordítani, amelynek különböző kompetencia szinteknek megfelelően az alapvető számítástechnikai készségek elsajátításától, a felhőalapú szolgáltatások és a modern üzemi szoftverek alkalmazásáig kell kiterjednie, mivel érzékelhetően az elmúlt 30 év során fokozatosan egyre több és több gazda maradt le a digitalizáció aktuálisan modernnek tekinthető szintjétől az éppen általa elért készségszinten.

Természeti környezeti innovációk

Várhatóan már 2030-ra 10%-kal nő, a globális népesség, 30%-kal több vizet, 40%-kal több energiát és 50%-kal több élelmet fogyaszt a föld lakossága (Garai et al. 2017). A természeti tőke valamennyi fajtájának túlhasználata és károsítása általános, globális probléma. A termőföldek kimerülése, az csapadék hiány és az ebből adódó felszín alatti és felszíni vizek öntözési célú túlhasználata, a műtrágyák és a növényvédőszeresek használatából adódó környezetterhelés, az intenzív és monokultúrás termelés környezeti diverzitásra gyakorolt hatása mind-mind problémákat generál. Ezekre a kis mértékben teret hódító alternatív gazdálkodási módszerek mellett, jelenleg inkább a mezőgazdaság 4.0 eszközeivel keresi a világ a válaszokat. Ennek keretében a precíziós gazdálkodás, a térinformatikai eszközök valós idejű, felhő alapú használata, és a környezettudatos termelés módszerei kerültek a fejlett országok gazdálkodóinak látóterébe. A magyar gazdák túlnyomó többsége számára jelenleg ezek az innovációk nem, vagy korlátozottan érhetőek el, mivel a magyar gazdák személyes kompetenciái, és a gazdaságuk készségei nem teszik lehetővé az adataalapú többlet ismeretek megszerzését.

Következtetések, Javaslatok

A tudományos társadalom egyértelműen állást foglal amellett, hogy a digitalizáció hatására ma egy új ipari forradalom korszakát éljük, amely magával hozza a mezőgazdaság rohamos fejlődését is. Ezeket a forradalmi eseményeket ipar 4.0, és mezőgazdaság 4.0 névvel illetjük összefoglalóan. A korábbi gazdasági forradalmaktól a jelenlegi abban tér el jelentősen, hogy az exponenciálisan gyorsuló technológiai fejlődést más társadalmi és gazdasági szegmensek nem képesek hasonló tempóban követni, így a technológiai fejlődés és minden más tényező között egyre nagyobb

szakadék képződik, amely jelentős problémákat generálhat. Ahhoz, hogy a potenciális problémaforrások ne okozzanak valós zavart, azok feltárása, értékelése, elemzése, majd az adott szegmensre vonatkozó javaslatok kidolgozása egyértelműen fontos.

Kiemelten kezelendő területek az ideológiai (szemléleti), etikai, gazdasági, szervezeti, technikai, ökoszociális, elemzési, társadalmi, természeti környezeti innováció. Ezen területek komplex fejlesztése nélkül hatékony 4.0-ás ipari és mezőgazdasági forradalom nem lehetséges. Hazánk mezőgazdasága a fejlett országoktól technológiai fejlettség tekintetében is elmarad. Amennyiben a jelenleg zajló technológiai robbanást nem képesek a gazdák lekövetni, akkor a lemaradás még nagyobbá, extrém esetben végzetessé válhat. Mindezek miatt kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy a technológiai fejlődés mellett a többi felsorolt szegmenst fejlesztő innovációk támogassák a gazdálkodókat.

A 4.0-ás forradalom sikeres végigvitelében a mezőgazdaság az iparhoz képest nehezebb helyzetben van, mivel a technológia adta vívmányokat változó, romló környezeti feltételek között kell hatékonyan alkalmazni. A globális felmelegedés, az ennek következtében fellépő vízhiány, a talajok túlhasználat miatti leromlása, a biodiverzitás csökkenése, az invazív kártevők és kórokozók széleskörű megjelenése, a létszámhiány, stb. mind-mind a mezőgazdaság 4. forradalmával egy időben jelenlévő, de ellentétes irányba ható folyamattömeg, amelyre szintén adekvát választ kell adnia az agrárszektornak úgy, hogy közben a technológiai fejlődés diktálta tempót is tartani kell.

E problémakör olyannyira összetett, hogy a problémafelvetés szintjén néhány gondolat erejéig érintett egyes címszavakat külön egy-egy tanulmányban lenne szükséges alaposan megvizsgálni oly módon, hogy az a mezőgazdaság 4.0 szempontjából releváns gazdasági demográfiai, szociológiai kérdésekben számszaki adatokkal alátámasztott elemzésen alapuló feltáró jellegű munka legyen, amely javaslataival hatékony módon képes segíteni a mezőgazdaság 4.0 magyarországi sikeres végrehajtását.

Hivatkozott források

- [1.] Baros, Z.–Bujdosó, Z.– Kovács, T.–Patkós, Cs.–Radics, Zs. (2012): The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region. *International Journal Of Renewable Energy Development* 1(2), 40–48. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijred.1.2.39-43>
- [2.] Carolan, M. (2017): Publicising Food: Big Data, Precision Agriculture, and Co-Experimental Techniques of Addition. *Sociologia Ruralis* 57(2), pp. 135–154. DOI: <https://doi.org/10.1111/soru.12120>
- [3.] Corsini, L. – Wagner, K. – Gocke, A. – Kurth, T. (2015): Crop farming 2030 - The reinvention of the sector. Boston Consulting Group, https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Crop-Farming-2030-May-2015_tcm21-184100.pdf Letöltés dátuma: 2022. 01.02.
- [4.] DEFRA (2013): *Farm practices survey October 2012 – Current farming issues*. Department for Environment, Food & Rural Affairs, UK
- [5.] Dinya, A.–Dinya, L. (2020): Fenntartható versenyképesség és társadalmi innovációk. In: Ercsey I. (szerk.) *Marketing a digitalizáció korában. Az Egyesület a Marketing Oktatásért és Kutatásért XXVI. Országos konferenciájának előadásai, Széchenyi István Egyetem: Győr*, pp. 509–518.
- [6.] Farkasné Fekete, M.–Balyi, Zs.–Szűcs, I. (2014): Az agrárgazdaság hatékonyságának néhány sajátos aspektusa. *Gazdálkodás*, 58 (6), 564–576.

- [7.] Gaál, M.–Péter, K.–Takácsné György, K.–Illés, I.–Kiss, A.–Sulyok, D.–Domán, Cs.–Keményné Horváth, Zs. (2017): *A precíziós szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata*. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- [8.] Garai, N.–Szalai, M.–Szőke, D. (2017): A világrend 2030-ban – A globális politikai, gazdasági és társadalmi trendek vizsgálata. *Külgügyi Szemle*, (4), 3–27.
- [9.] Hanga, A.–Bokor, T.–Myat, K.–Pelle, V.–Tóth, A.–Tóth, T.–Székely, L. (2018): Kutatási terv, Kommunikáció az információs társadalmak korában – Egyéni, szervezeti és társadalmi szintű változások azonosítása és leírása, Budapesti Corvinus Egyetem Magatartástudományi és Kommunikációelméleti Intézet http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3327/1/FSA_kutatasi_terv_FIN.pdf (Letöltés dátuma: 2022. 01.02.)
- [10.] Hámosi, B.–Szabó, K. (2018): Innováció és hálózat. *Educatio*, 27 (2), 208–224. DOI: <https://doi.org/10.1556/2063.27.2018.2.4>
- [11.] Klerkx, L.–Jakku, E.–Labarthe, P. (2019): A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- [12.] Kornai, J. (1999): A rendszerparadigma. *Közgazdasági Szemle*, XLVI. évf.(július-augusztus), 585–599.
- [13.] Krieglner, E. et al. (2018): The World in 2050 – Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals. Report prepared by The World in 2050 initiative, International Institute for Applied Systems Analysis – IIASA, Laxenburg, Austria. <http://pure.iiasa.ac.at/15347>, p. 1–157.
- [14.] Lencsés, E.–Takács, I.–Takács-György, K. (2014): Farmers’ perception of precision farming technology among Hungarian farmers. *Sustainability*, 6 (12) 8452–8465. DOI: <https://doi.org/10.3390/su6128452>
- [15.] Mészáros, S.–Szabó, G. (2014): Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 58 (1), 58–74.
- [16.] Ncube, B.–Mupangwa, W.–French, A. (2018): Precision agriculture and food security in Africa. In: Mensah P–Katerere D. –Hachigonta S. –Roodt A. (ed.): *Systems analysis approach for complex global challenges* Springer, Cham, pp. 159–178.
- [17.] Pardey, P. G.–Alston, J. M.–Chan-Kang, C. (2012): Agricultural Production. Productivity and R&D over the Past Half Century: An Emerging New World Order Invited plenary paper presented at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) *Triennial conference, Foz do Iguaçu, Brazil, 18–24 August, 2012*, http://purl.umh.edu/133745/files/SP12_7_2012Pardey.pdf Letöltés dátuma: 2022.01.07.
- [18.] Pólya, Á. – Varanka, M. (2015): Információszerzés és döntéstámogatás az agráriumban. *Piacutatási jelentés*. AgroStratégia, http://agrostratega.hu/letoltesek/AgroStratega_kutatasi_jelentes_2015_standard.pdf
- [19.] Ritter, K. (2018): A vidékgazdaság foglalkoztatási szerkezete Magyarországon. *Hadtudományi Szemle*, 11 (4), 400–420.
- [20.] Sarudi, C.–Lakner, Z. (2003): Ellentmondások és dilemmák a magyar élelmiszer vertikumban. *Acta Agraria Kaposváriensis* 7 (2), 51–63.
- [21.] Sipiczki Z. (2019): Jövedelmező-e a mezőgazdaság? Doktori értekezés téziszfüzet, Kaposvári Egyetem GTK, DOI: <https://doi.org/10.17166/KE2019.004>
- [22.] Szőke, V.–Kovács, L. (2021): A mezőgazdaság 4.0 technológiáinak munkaerőpiaci hatásai. *Gazdálkodás*, 65 (1), 64–85.
- [23.] Várnagy, E. –Várnagy P. (2000): *A hátrányos helyzet pedagógiája*. Budapest: Corvinus Kiadó.

- [24.] Vignani, M., Crezo, E. R., Barero, M. G. (2015): The determinants of wheat yields: The role of sustainable innovation, policies and risks in France and Hungary. *JRC Science and Policy Reports*. EUR 27246 EN; DOI: <https://doi.org/10.2791/470542>
- [25.] Wigboldus, Seerp (2016): Ten types of social innovation – a brief discussion paper Wageningen Centre for Development Innovation – CDI, p. 1–12.
- [26.] Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU RENDELETE (2013) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról és az 1698/2005/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1305&from=HR>
- [27.] Digitális Jólét Program Magyarország Digitális Agrár Stratégiája 2019-2022 (2019): <https://digitalisjoletprogram.hu/files/24/2e/242e263bd2b441f6f30cf400e06e1e4a.pdf>
- [28.] KSH Agrárcenzus (2020): https://www.ksh.hu/agrarcenzusok_agrarium_2020
- [29.] Portfolio (2019): <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20190107/sosem-latott-szamok-kiderult-mennyien-dolgoznak-minimalberert-magyarorszagon-309419>

Szerzők

Bazsik István
PhD hallgató
MATE, Gazdaság és Regionális Tudományok Doktori Iskola
ibazsik@hsz.hu

Bujdosó Zoltán
0000-0002-5023-074X
PhD, habil.
egyetemi tanár
MATE, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Károly Róbert Campus
bujdosozoltan@uni-mate.hu

Koncz Gábor
PhD
egyetemi docens
MATE, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Károly Róbert Campus
koncsz.gabor@uni-mate.hu

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

