

## Leengedőfélben az agrárinformatikai-lufi, avagy ideje ismét a valódi problémákkal foglalkozni?

*A mezőgazdaság technológiai kérdéseire kevésbé fogékony, de a világ dolgaira nyitott szemlélő az elmúlt 2-3 évben óhatatlanul is számos olyan híradással találkozhatott, melyben a legújabb információtechnológiai és azokhoz kapcsolódó fejlesztésekre alapozva a mezőgazdaság teljes átalakítását vizionálták. Az elmúlt hetekben azonban több olyan hír is napvilágot látott, amelyek alapján a kreatív rombolás vélhetően elmarad, ami jó apropót szolgáltat arra, hogy picit történeti távlatokba is helyezve az eseményeket feltegyünk néhány kérdést arról, hogy milyen mezőgazdaságot szeretnénk.*

A drónok, különböző szenzorok és érzékelők (és az ezekkel támogatott precíziós mezőgazdaság), az ezekhez kapcsolódó, vagy ezektől éppen független farm menedzsment információs rendszerek, a gyűjtött hatalmas adatmennyiség feldolgozhatóságának korában, az önvezető traktorok hajnalán nem csoda, ha számos technológiai cég komoly lehetőséget (és széles felvevőpiacot) lát a mezőgazdaságban és az abban dolgozó gazdálkodók tíz- és százazeireiben. A technológiai hírek és az innovációk iránt érdeklődők is sűrűn találkozhattak a gazdaságok digitális átalakításának lehetőségeivel, amit összességében talán a „smart farming” (digitális mezőgazdaság?) szókapcsolat ír le, de nem kell messzire mennünk az Ipar4.0 fogalmától sem, hiszen az azt bevezető szakértői anyagokban a mezőgazdaság az egyik mintaszektor, amely az új működési logikát illusztrálni hivatott. (Érdekes, hogy ez a vízió gyakorlatilag a mintegy harmincéves múltra visszatekintő precíziós mezőgazdaság koncepciójának a mai technikai lehetőségekhez igazított változata). Ígéreteken és lehetőségeken tehát nem szenved hiányt a mezőgazdaság, ami az információs technológia diszruptív hatását illeti, és a számos, a gyakorlatban kiválóan használható új technológiák mellett az összkép mégsem olyan impozáns.

A Wall Street Journalban (WJS) [május közepén jelent meg egy írás arról](#), hogy az adatgyűjtésen (például az időjárásról, a talaj és a növények állapotáról rögzített adatsorok) és azok feldolgozásán keresztül a gazdálkodóknak a döntéshozatali folyamatok optimalizálását, és így az erőforrások hatékonyabb felhasználásával produktivitás-növekedést ígérő informatikai start up cégek egyre kevésbé sikeresek, ezáltal rákényszerülnek eredeti koncepciójuk felülvizsgálatára. A jelek szerint a dolog leginkább a gazdálkodók visszafogott lelkesedésén, és az új megoldások használatának alacsony elfogadásán csúszik félre. Az okokat keresve a könnyebb magyarázat egyértelműen az, hogy az elöregedő gazdátársadalom (legalábbis annak jelentős része) alapvetően elzárkózik az újításoktól, illetve nem szívesen tér el a (bizonyos esetekben a saját területein sok évtized alatt felhalmozott) gyakorlati tudástól.

Nem megkérdőjelezve ezen tényezők hatását, az összkép ennél jóval összetettebb. A WJS is megemlíti, hogy rendet vágni az összegyűjtött hatalmas adtmennyiségben olyan feladat, amire sok esetben a gazdálkodók nem akarnak, vagy nem tudnak vállalkozni: korábbi információgazdálkodási rendszerük és az új között túl széles a szakadék, miközben az is előfordulhat, hogy az „átlagos” körülményekre optimalizált adatfeldolgozó alkalmazásból származó információk ellentétben állnak korábbi tapasztalataikkal. Mivel a precíziós mezőgazdaságot lehetővé tevő eszközpark meglehetősen összetett, így nem csak a működtetéséhez szükséges tudás jelentős, hanem a költségvonzata is, azaz a mezőgazdasági termelőegységek többségét még manapság is kitevő kisebb (családi) gazdaságok esetében vagy nincs elegendő tőke ezek beszerzésére, vagy a megtérülési idő irreális, vagy nem kalkulálható pontosan, mivel az évjárat-hatásnak, az időjárásnak és így a bizonytalanságnak erősen kitett nyílt rendszerek önmagukban is jelentős kockázatot jelentenek, miközben a technikai fejlődéstől várható termelékenység növekedés „forintosítása”, láthatóvá tétele sokszor elmarad (ahogy a cikk idéz egy gazdálkodót „még mindenki arra próbál rájönni, hogy mi az az érték, ami az adatokból kinyerhető”). Ritkák az olyan számítások, mint amelyet a drónok segítségével tápanyag-gazdálkodási tanácsokat adó francia [AIRONOV tett közzé](#), amely szerint gabonakultúrákban éves szinten 69 eurós hasznot hozhat a megoldásuk alkalmazása.

Gyors fejszámolás után elmondható, hogy ez a megtakarítás mintegy 50 hektárnyi gabona termesztése esetén érhető el forintban a milliós nagyságrend, miközben a teljes gazdaságra kiterjedő, például az Aironov által szolgáltatott szaktanácsok végrehajtását lehetővé tevő géppark és információs infrastruktúra kialakítása legalább eggyel nagyobb, tízmilliós nagyságrendre rúghat. Nem véletlen, hogy a precíziós mezőgazdaság esetében is sokan emlékeztetnek a szövetkezés fontosságára. Nem elég viszont a géppark, sokszor a közigazgatási rendszereknél is sok fejfájást okozó interoperabilitás problematikáját is meg kell oldani. A gyártók is sok esetben igyekeznek hasznot húzni a digitalizációból: részletes elemzésre jelen írás keretei nem adnak lehetőséget, de jelzésértékű volt a márciusban hazánkban is viszonylag [nagy sajtónyilvánosságot kapott hír](#), mely szerint amerikai gazdálkodók a fekete piacon kelet-európai fejlesztőktől vásárolt firmware segítségével igyekeznek visszaszerezni az irányítást az egyébként igen borsos áron megvásárolt erőgépeik felett, mivel a vétel során a gyártó olyan licenszszöveget (!) írat alá a gazdálkodóval, amely megtiltja a hozzáférést az erőgép működését optimalizáló megoldáshoz, a javítás kizárólagos jogát így a gyártónak vindikálva.

A szabályozási és üzleti környezet szintén döntő befolyással lehet a fejlesztési döntésre. Hazánkban is közkeletű, akár konferenciákon, kerekasztalokon is visszatérően hangoztatott álláspontnak számít, hogy a támogatások rendszere alapvetően gátolja az innovációs törekvéseket („túl jól élnek a gazdák”). A WJS cikkhez fűzött olvasói kommentárok között pedig egy gazdálkodó azt vezeti le, hogy az amerikai viszonyok között, az előre leszerződött mennyiségek piacán nagyon kevés mozgástér marad a profit szignifikáns emelésére, ezért a gazdálkodóknak sokszor jobban megéri „biztosra játszani”, és csak a feltétlenül szükséges fejlesztéseket elvégezni. Érdemes ennél a pontnál idéznünk Kuhlmann és Berg megállapításait, akik 2002-ben, egy wageningeni konferenciára készült írásban („[The farm as an enterprise](#)’, azaz ‘A gazdaság, mint vállalkozás’) azt állapították meg, hogy a mezőgazdaságban a gazdasági szükségszerűségek által vezérelt változások (méretgazdaságosság, nagy táblaméret, fejlett elosztási hálózat, illetve *a termelési folyamatok korszerű informatikai berendezésekkel történő irányítása*) jelentősen lelassultak, vagy akár meg is álltak a szabályozási keretek változása miatt (utalva itt vélhetően elsősorban a Közös Agrárpolitika reformjaira).

Az agrárinformatika iránt érdeklődők számára az itt felsorolt nehezítő tényezők kevésbé hathatnak meglepetésként. 2006-ban, azaz több mint tíz éve jelent meg az az elektronikus könyv („[ICT in Agriculture: Perspectives of Technological Innovation](#)”), amely igen jó áttekintést ad az informatika terjedésének korlátairól és lehetőségeiről, a terület mintegy harminc éves addigi történetének mozzanatain keresztül. A kötet bevezetőjét olvasva olyan érzésünk lehet, nem sok minden változott az az elmúlt negyven évben. Ebben a bevezetőben Andy Offer, az Európai Agrárinformatikai Szövetség (EFITA) akkori elnöke azokra az időkre emlékszik vissza, amikor az Egyesült Királyságban, a nyolcvanas években, az első személyi számítógépek forgalomba kerülése után nem sokkal, számos szoftvercég (1984-ben Offer szerint egész pontosan 63) fejlesztett kifejezetten gazdálkodóknak szánt speciális szoftvereket, annak reményében, hogy betörjön az akkoriban mintegy százezres brit gazdálkodót számláló piacra. Mezőgazdaság komplexitásával és a kihívás nagyságával szembesülve hamar kiderült, hogy a piac ugyan elsöre nagyra tűnik, viszont nagyon sokszínű, és minden szegmensében összetett problémákat kellene megoldani, így nem kecsegtet a gyors meggazdagodás lehetőségével. A szaporodó kihívások igen hamar megrostálták a fejlesztőket: a 63 cégből mindössze 4-5 maradt talpon a nyolcvanas évek második felére, akik megértették a kihívás lényegét, és ahhoz igazították fejlesztéseiket. Valami hasonlónak lehetünk manapság is tanúi, amikor az adatközpontú fejlesztésekről a cégek inkább az eszközökre (például gyümölcsbetakarító robotokra) és a biotechnológiával kapcsolatos fejlesztésekre (és azon keresztül is a gazdálkodóknak egyszerűbben értékesíthető termékek, elsősorban inputanyagok) helyezik a hangsúlyt. Az információforrások szemszögéből Mick Harkin a kötet egy másik tanulmányban szintén ebben az időszakban az internet egyik elődjének tekinthető videotext-technológia segítségével elérhetővé tett adatokkal kapcsolatban említi meg a gazdák maihoz hasonló percepcióját: túl sok, kevésbé releváns, túl későn. (Hogy a téma ma is aktuális,

azt az is jelzi, hogy a könyv egyik szerkesztője a minap egy, a kutatói közösségi oldalon (Researchgate) egy kommentben jelezte, hogy készül a folytatás).

Szintén idén [májusban adott ki](#) a témával foglalkozó jelentést ('Bungle in the Ag Tech Jungle – Cracking the Code on Precision Farming and Digital Agriculture') a Rabobank, amely sorra vette az elmúlt kétszáz év agrártechnológiai fejlesztési hullámain, köztük a jelenlegi, a digitális mezőgazdasághoz kapcsolódókat is (a fejőrobotoktól kezdve a vezeték nélküli technológiával hálózatba kötött agrometeorológiai állomásokon át az adatmenedzsment szoftverekig), és szintén megállapította, hogy ezen technológiák terjedése a gazdálkodók körében meglehetősen lassú. A jelentés szerzői több fő tényezőt azonosítottak ennek okaként. Az elsőt (ami közelebről megnézve valójában akár két ok is lehet) már korábban érintettük és egyáltalán nem számít újdonságnak: a fejlesztésekkel kapcsolatban gyakran hiányzik a gazdálkodó számára a kézzelfogható érték, a nyereség, amit a pénzügyi, vagy akár más (például készségek elsajátítása) jellegű befektetésekkel elérhetnek. Ez azért is különösen fontos, mert egy olyan magas bizonytalansági tényezővel rendelkező ágazatban, mint a mezőgazdaság, a termelők leggyakrabban egyébként is a kockázat minimalizálására rendezkednek be. Ehhez kapcsolódik a már a nyolcvanas évek Angliájában is látott gyakorlat, hogy a kockázati befektetők és a cégek egy része (főleg azok, amelyek korábban nem töltöttek el sok időt az ágazatban) nem kész, a valódi igényekre hangolt termékekkel állnak elő. Az adatok összegyűjtése és prezentálása ugyanis még csak az első lépés, annak elemzése és kontextusfüggő felhasználási lehetőségei.

Ausztrál kutatók ([Nicholas Car és munkatársai](#)) egy öntözéstervező döntéstámogató rendszer példáján kiválóan szemléltették ezt a problémát. Az általuk eredetileg kialakított, evapotranspirációs modellen alapuló, asztali számítógépeken futó szoftver elfogadás és használati intenzitása alacsony volt, az interfészt így „elrejtették” a gazdálkodó előtt: kidolgoztak egy eljárást, aminek során SMS-ben küldték a modell által javasolt öntözési normát és az öntözés javasolt időpontját – a gazdák által korábban szintén SMS-ben küldött adatokra alapozva a kalkulációkat. A pilot fejlesztés során az kész információkat SMS-ben küldve a gazdálkodók felé a vízfelhasználás hatékonysága 48 százalékkal növelhető volt. A gazdálkodóknak nem kellett időt tölteni a helyhez kötött számítógépes adatrögzítéssel és kalkulációval, az SMS költsége pedig elhanyagolható, miközben gyakorlatilag bárki számára elérhető a mai mobilpenetráció és lefedettség mellett. A gazdákkal készült interjúk alapján nyilvánvaló volt, hogy az öntözéstervezés számukra egy rutinszerű, apró feladat, ami általában napi néhány percet igényelt és nem kívántak többet foglalkozni vele. Az SMS-eljárás lehetővé tette, hogy a gazdálkodók ne változtassák meg gyökeresen a döntéshozási viselkedésüket, mégis olyan információkhoz jussanak, amelyek segítségével növelhető volt a hatékonyság.

A Rabobank jelentésében a második és harmadik tényező szorosan összefügg, ezért érdemes egyben tárgyalni őket: az egyik szerint a gazdaságok jelentős részénél nem áll rendelkezésre a megfelelő technikai infrastruktúra a farmmenedzsment szoftverek bevezetéséhez. Egy korábbi szakértői anyagra hivatkozva, hogy mennyire nehéz a gazdálkodókat egy, a mezőgazdaságban tapasztalható recesszió közben befektetésre ösztönözni, a másik pontban pedig megállapítja, hogy ennek eredményeképpen a szoftver, mint szolgáltatás típusú értékesítés a fejlesztő cégek számára nem kecsegtet elegendő bevétellel. A jelentés érdekes módon ennek áthidalására manapság a video- és online játékok területén leginkább elterjedt freemium üzleti modellben látja a megoldást: egy ingyenes alapszoftver közzétételét, amiben néhány további szolgáltatásért már fizetni kellene. Az európai tapasztalatok szerint az infrastrukturális problémák között a vidéki térségek szélessávú internettel való ellátottságának gyengesége is komoly tényező, ahogy az EURACTIV smart farming aktuális kérdéseiről szóló, szintén 2017 márciusában megjelent [jelentésben is olvasható](#).

Ez utóbbi anyag kiemeli a gazdálkodók digitális készségeinek alacsony szintjét is, mint hátráltató tényező. Jelen sorok írója ehhez annyit tenne hozzá, hogy egy korábbi, Hajdú-Bihar megyei

kisgazdaságok körében végzett kutatása szerint a digitális eszközök terjedése egy igen hosszadalmas és sok tényezős folyamat, melynek során az aktív, mezőgazdasági célú IKT-használat egy „akkumulációs” folyamat eredménye, amelyet különböző gazdálkodóknál és gazdaságtípusoknál eltérő beavatkozásokkal érdemes megpróbálni gyorsítani. Külön érdemes kitérni a mezőgazdasági menedzsment szoftverekre, mert azok használata olyan analitikai gondolkodásmódot igényel, mellyel elsősorban a szakirányú végzettséggel rendelkező gazdálkodók rendelkeznek, ők pedig (ahogy azt többek között a precíziós mezőgazdaság jövőjét elemző, az Európai Parlament által készített [elemzésben](#) is olvasható) a kisebbséget jelentik a gazdatársadalmon belül.

Összegezve tehát egyre kevésbé meglepő a tömeges elterjedés elmaradása, ha számításba vesszük, hogy egy rettentően diverz, különösen érzékeny célközönség esetében beszélünk olyan megoldásokról, amely annak többségének menedzsment-stílusától vélhetően igencsak távol áll, miközben a digitalizáció gyökeres változásokat eredményezne a gazdálkodás irányítási gyakorlatában. További nehezítő tényezőként mind a Rabobank, mind pedig az EURACTIV jelentése megemlíti az adatok birtoklásának kérdése, vagyis kié egész pontosan a gazdálkodó különböző berendezésein lévő szenzorok által gyűjtött adattömeg, illetve ki és milyen módon fér hozzá. Phil Hogan, az Európai Bizottság mezőgazdaságért és vidékfejlesztésért felelős biztosa egyenesen [a legfőbb akadályként említette](#) a kérdéskört, kiemelve az interoperabilitás szerepét. Jó példa a kérdés kezelésének fontosságára, hogy az USA-ban már elindult egy olyan kezdeményezés, az [Agricultural Data Coalition](#), amelynek célja, hogy segítse a gazdálkodókat a tevékenységük során keletkezett adatok menedzselésében, illetve az afölötti kontroll megőrzésében. A Koalíció koncepciója egy olyan független, semleges, elsősorban a gazdálkodók érdekeit figyelembe vevő központi adattároló (data repository) létrehozását célozza, ahol a gazdák biztonságos módon tárolhatják a gazdálkodás során létrejött adataikat, amelyeket a napi munka során a különböző berendezéseik gyűjtenek, és maguk határozhatják meg, hogy a piac szereplői közül milyen hozzáférést kaphatnak azokhoz. Ha az élelmiszer-biztonság témakörét globálisan szemléljük, akkor külön érdemes kiemelni a [GODAN \(Global Open Data for Agriculture and Nutrition\) kezdeményezést is](#).

Ez utóbbi program is rámutat arra, hogy a digitális mezőgazdasággal kapcsolatban a hangsúly szinte kizárólagosan a termeléssel kapcsolatos kérdéseken van, miközben lehet, hogy az egész élelmiszer-gazdaságban, és az élelmiszer-ellátási lánc kapcsán rendszerszinten is érdemes feltenni bizonyos kérdéseket. Az EURACTIV kiadványa megemlíti többek között azt is, hogy a digitalizálás hatására az élelmiszerlánc átláthatóbbá válhat minden szereplő, így a fogyasztók szempontjából is, ami például élelmiszerbiztonsági szempontból mindenféleképpen előnyös. Zöld szervezetek képviselőit idézve, hogy noha a közbeszédben szinte kizárólag a növekvő globális népesség ellátásával indokolt termelékenységnövekedés szükségessége a téma, az élelmiszer-szegénység okai számos esetben egyéb társadalmi problémákban, a tisztességtelen elosztásban, az egyenlőtlenségekben vagy az élelmiszer-pazarlásban keresendők (különböző kutatások és becslések szerint Európában és az USA-ban a megtermelt élelmiszerek mintegy harmada megy veszendőbe, miközben civil szervezetek igyekeznek [menteni a menthetőt](#)).

Ebből a rövid áttekintésből is egyértelműen kiderül, hogy számos olyan nyitott kérdés van, amit a mezőgazdasággal kapcsolatban érdemes és folyamatosan fel is kell tennünk. Elégedettek vagyunk-e az elmúlt mintegy másfélszáz évben kialakult mezőgazdasági modellel? A domináns paradigma problémái orvosolhatók-e elfogadható mértékben a digitalizáció eszközeivel? Létezik-e esetleg más paradigma, amelyben elképzelhető globális szinten az élelmiszer-biztonság megteremtése? És ha igen, hogyan jussunk el a kívánt állapotig, hogyan hangolhatók össze osztársadalmi és iparági érdekek, irányíthatók a folyamatok egy hitvitákkal és érdekellentétekkel teli mezőgazdaságban?