

Kezai Petra Kinga⁵⁶

Agrotechnológiai startupok és agrárinnováció: nemzetközi trendek és magyarországi sajátosságok

A digitalizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése a mezőgazdaságban is jelentős innovációkat eredményezett, melyek elsősorban startup vállalkozásokhoz köthetők. A tanulmány az agrotechnológiai (AgTech) vállalkozásokat vizsgálja szekunder adatbázisok alapján, mint a Crunchbase, Dealroom és European Startups. A kutatás eredményeképpen megállapítást nyert, hogy a legsikeresebb, egy millió dollár értékű startup vállalkozások, az úgy nevezett unikornisok jellemzően Észak-Amerikában találhatóak. Európai társaik ezen a téren lemaradtak. Ugyanakkor számos innovatív kezdeményezés reagál a régió agrárkihívásaira. A tanulmány áttekintést nyújt a magyar agrártechnológiai startupokról, valamint a területen aktív vállalkozásösztönző programokról, végül a NAK Techlab (2019) program esettanulmányával zárul.

Kulcsszavak: startup, agtech, agrotechnológia, innováció, regionális kutatás

JEL-kód: L26, M13, Q16, R11

Agrotechnology Startups and Agricultural Innovation: International Trends and Hungarian Specifics

The rise of digitalization and artificial intelligence has also led to significant innovations in agriculture, primarily linked to start-up companies. Building on this technological momentum, the study examines agrotechnology companies using data from Crunchbase, Dealroom, and the European Startups databases. Its findings reveal that most agricultural startups valued at over \$1 million are located in North America, while Europe lags behind in this area; however, there are several innovative initiatives addressing the region's agricultural challenges. To illustrate regional efforts, the research concludes with a Hungarian case study presenting the NAK Techlab 2019 program as an example of support for domestic agricultural startups.

Keywords: startup, agtech, agriculture, innovation, regional studies,

JEL-code: L26, M13, Q16, R11

<https://doi.org/10.32976/stratfuz.2026.3>

Bevezetés

A Föld népességének folyamatos növekedése és a természeti erőforrások nem fenntartható hasznosítása súlyos környezeti következményekkel jár, globális ökológiai válságot idézve elő (Hardi, 2023). Az élelmiszerhiány, a mezőgazdasági művelésre alkalmas területek szűkössége, a talajdegradáció előrehaladása, a klímaváltozás és annak szélsőséges meteorológiai megnyilvánulásai, valamint az édesvízkészletek csökkenése együttesen olyan komplex kihívásrendszert alkotnak, amely sürgős beavatkozást igényel (Nagy, 2020). Nem véletlen tehát,

⁵ tudományos munkatárs, ELTE Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete Nyugat-magyarországi Tudományos Osztály; E-mail: kezai.petra@krtk.elte.hu; research fellow, West Hungarian Research Department, Institute for Regional Studies, ELTE Center for Economic and Regional Studies; Liszt Ferenc u. 10., H-9022 Győr, Hungary; kezai.petra@krtk.elte.hu;

⁶ egyetemi adjunktus, Széchenyi István Egyetem Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar Vezetéstudományi és Marketing Tanszék; Email: kezai.petra.kinga@sze.hu; assistant professor, Department of Corporate Leadership and Marketing, Kautz Gyula Faculty of Business and Economics, Széchenyi István University; Egyetem tér 1., H-9026 Győr, Hungary; kezai.petra.kinga@sze.hu; <https://orcid.org/0000-0001-5427-0127>

hogy a klímaváltozás napjainkban a társadalomtudományi kutatások egyik központi témájává vált (Varjú, 2024). E problémák kezelése érdekében elengedhetetlen a fenntartható és reziliens gazdasági-társadalmi rendszerek kialakítása, amelyekben a digitális technológiák kulcsszerepet játszanak az adaptáció és innováció elősegítésében.

Az iparágak közül a mezőgazdaság napjainkban kiemelt jelentőséggel bír (Vargáné Dudás & Szabó-Szentgróti, 2024). Szalavetz (2023) hangsúlyozza, hogy az elmúlt években a mezőgazdaság világszerte a technológiai startupok egyik meghatározó célterületévé vált. E vállalkozásoktól sokan a modern agrárium szerkezetének és működésének átalakítását, valamint a fenntarthatósági kihívásokra adható innovatív válaszokat várják (Borda & Balogh, 2023). Mindez felveti a kérdést: mit is értünk pontosan startup vállalkozás alatt, és milyen szerepet töltenek be ezek a vállalkozások a mezőgazdaságban? A startup olyan innovatív, növekvő és könnyen skálázható vállalkozás, amely jelentős versenynyomást gyakorol a hagyományos iparágak szereplőire (Kézai & Skala, 2024), gyakran kiszorítva a korábbi piacvezetőket és új működési modelleket honosítva meg (Szalavetz, 2020). E vállalkozások gazdasági és technológiai jelentősége vitathatatlan, tudományos vizsgálatuk iránt pedig folyamatosan növekszik az érdeklődés (Eisenbeis, 2018). Giuliani és munkatársai (2024) hangsúlyozzák, hogy az innovációvezérelt startupok működésének és hatásmechanizmusainak mélyreható kutatása kulcsfontosságú a modern gazdasági fejlődés megértéséhez.

Jelen tanulmány arra vállalkozik, hogy bemutassa a mezőgazdasághoz kapcsolódó agrártechnológiai startup vállalkozások globális térnyerését, illetve azok területi vizsgálatát. A tanulmány szakirodalmi feltáró részében a mezőgazdaság és az agrár startupok kapcsolata mellett a nemzetközi és a magyarországi agrár startup vállalkozások jellemzőit mutatja be, majd kitér a hazai mezőgazdasági startupokra, azok finanszírozására és bemutat egy támogató programot.

A tanulmány az alábbiak szerint épül fel: a módszertant követően az eredmények fejezet áttekintést nyújt a globális mezőgazdasággal kapcsolatos unikornis vállalkozásokról, majd a vezető európai és magyar mezőgazdasági startup vállalkozásokat mutatja be. A tanulmány a Nemzeti Kereskedelmi és Iparkamara által életre hívott vállalkozástámogatási program bemutatásával zárul.

1.

2. Szakirodalmi háttér

A szakirodalom áttekintése két különálló részből áll. Az első rész a termikus startupokat mutatja be, míg a következő rész az AgTech startupokkal kapcsolatos szakirodalmakat összegzi.

Startup vállalkozások tudományos vizsgálata

A tudományos szakirodalomban mindmáig nem alakult ki egységes álláspont a startup, azaz induló vállalkozás fogalmának meghatározására vonatkozóan (Csákné et al. 2020), noha számos közös jellemző azonosítható (Díaz-Santamaría–Bulchand Gidumal, 2021). Szalavetz (2022) rámutat, hogy a hagyományos iparágakban egyre gyakrabban jelennek meg olyan új, digitális technológiákat alkalmazó vállalkozások, amelyek iparágon kívüli versenytársként működnek, ezáltal átalakítva a piaci verseny szerkezetét (Jáki et al. 2019). Ezen startupok gyakran a verseny hagyományos paramétereinek felülírásával képesek kiszorítani a korábbi piacvezetőket. Klasszikus példaként említhető az AirBnB, amely, mint digitális platform forradalmasította a szállodaipart anélkül, hogy saját ingatlannal rendelkezne (Brown, 2016), illetve a Prezi, amely a prezentációkészítést új, interaktív dimenzióba emelte (prezi.com).

A startupok a kis- és középvállalkozások (kkv-k) egyik alcsoportjaként értelmezhetők: fiatal, innovatív szervezetek, amelyek technológiai, folyamat- vagy üzleti modell-innovációra építve globális piacokat céloznak meg (Surana et al., 2020). A nagyvállalatoktól többek között szervezeti struktúrájuk, vezetési stílusuk, környezeti adaptációjuk, valamint erőforrás-ellátottságuk különbözteti meg, hiszen működésük kezdeti szakaszában jellemzően korlátozott szakértelemmel, tőkével és technológiai kapacitással rendelkeznek (Budden et al., 2023).

A startupok a gyors növekedési és innovációs potenciáljuk révén a közpolitikai diskurzus középpontjába kerültek, mivel kulcsszerepet töltenek be a nyílt innovációs folyamatok katalizálásában (Spender et al., 2017; Cooper et al. 2018). A döntéshozók mind nemzeti, mind nemzetközi szinten a tudományt, a technológiát és az innovációt stratégiai tényezőként kezelik a fenntartható fejlődési célok megvalósításában, különös tekintettel a tudomány- és technológiaalapú startupok létrehozására és támogatására (Ács et al., 2007; Audretsch et al., 2007; Huszák, 2021).

Ezen innovatív vállalkozások között a legeredményesebb vállalkozásokat unikornis startupoknak nevezik (Kenney & Zysman, 2019; Cowden et al., 2020; Kuratko et al., 2020; Kuratko & Audretsch, 2022; Kuckertz et al., 2023). Ács és szerzőtársai (2017) szerint a startup-ökoszisztéma sikerét az általa létrehozott „unikornisok” száma alapján lehet mérni. Az unikornis kifejezést Aileen Lee a Cowboy Ventures, kockázati tőke befektető alap alapítója vezette be 'Welcome to the Unicorn Club: Learning From Billion-Dollar Startups' című cikkében. Lee azokat a 2003 után alapított, egy milliárd dollárnál többre értékelt, amerikai szoftervállalatokat nevezte el „unikornisoknak”, amelyeket a nyilvános vagy a magánpiaci befektetők ilyen értékkel illettek (Lee, 2013). A legismertebb példák közé tartozik az Airbnb, a Facebook és a Google, bár számos jelentős mezőgazdasági vállalkozás is létezik. Az „unikornisok” több kategóriába sorolhatók, köztük a 10 milliárd dollár feletti értékű „dekakornisok” és a 100 milliárd dollár feletti értékű „hektokornisok”. (Gu, 2026). A kifejezés azóta globálisan elterjedt (Hammoda & Küttim 2024).

Mezőgazdasági szektorban tevékeny startup vállalkozások

A mezőgazdasági szektorban tevékeny startup vállalkozások az általuk kínált termékekkel, illetve szolgáltatásokkal megoldást kínálnak számos mezőgazdasági probléma megoldására (Fairbairn et al. 2022). A tudományos szakirodalomban a mezőgazdasági szektorban tevékeny startup vállalkozások megnevezésére többféle terminus létezik, mint például „agtech”, „agritech” vagy „agrotech” vállalkozások (Bertucci Ramos & Pedroso, 2022). Az olyan innovatív tevékenységek, amelyek a digitális és információtechnológián, valamint a magas szintű tudáson alapulnak, és az agrárgazdaság (agribusiness) metszetében helyezkednek el, összefoglalóan AgriTech, AgTech vagy Ag-Food Tech néven ismertek – utóbbi az élelmiszeripart is magában foglalja. Magyar nyelvi megfelelőként az agrártechnológia kifejezés használható. A továbbiakban a nemzetközi szakirodalomban leggyakrabban alkalmazott AgTech terminust fogjuk használni Nagy (2020) nyomán.

Az AgTech vállalkozások sikeressége nagymértékben azon múlik, hogy az érintett szereplők (stakeholderek) milyen mértékben képesek az általuk bevezetett innovatív technológiák adaptálására és integrálására (Marvin, 2018). Dutia (2014), valamint Pham és Stack (2018) megállapítása szerint az agrotechnológiák alapvető célja a mezőgazdasági termelés átalakítása oly módon, hogy az a termelékenység növelését szolgálja, miközben mérsékli a társadalmi és környezeti terheket. Az agrártechnológiai startupok tehát a hatékonyság, a fenntarthatóság és a jövedelmezőség javítását tűzik ki célul különböző, innovatív mezőgazdasági technológiák alkalmazásával. Az AgTech startupok legfontosabb jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

1.táblázat: AgTech startup vállalkozások fontosabb jellemzői

Table 1: Key characteristics of AgTech startups

Az élelmiszer-pazarlás minimalizálása
A keletkező vegyi hulladék mennyiségének optimalizálása
A mezőgazdasági termelésben felhasznált víz mennyiségének kezelése
A szakképzett munkaerő hiányának enyhítése
A mezőgazdasági forgalmazás és logisztika optimalizálása
A CO2-kibocsátás csökkentése

Forrás: Saját szerkesztés Blanco (2019) alapján

Az adott témához kapcsolódó tudományos közlemények áttekintése alapján megállapítható, hogy az agrár-startupok négy fő dimenzióban járulnak hozzá a fenntartható mezőgazdasághoz és az élelmezésbiztonsághoz: technológiai innovációk (pl. precíziós gazdálkodás, biotechnológia), gazdasági hatások (pl. munkahelyteremtés, befektetési trendek), környezeti gyakorlatok (pl. erőforrás-gazdálkodás, biodiverzitás), valamint politikai és szabályozási keretek (pl. támogatások, megfelelési követelmények).

A technológiai innovációk tekintetében az agrotechnológiai startupok élen járnak azoknak a technológiáknak a fejlesztésében, amelyek növelik a mezőgazdasági termelés hatékonyságát, fenntarthatóságát és termelékenységet. A legfontosabb területek egyike a precíziós gazdálkodás, amely drónok, szenzorok és GPS-alapú rendszerek alkalmazásával optimalizálja a hozamokat, miközben csökkenti a pazarlást és a környezeti terhelést (Sahoo et al., 2007). Ezen túlmenően az 'Internet of things' (IoT) mezőgazdasági integrációja lehetővé teszi a valós idejű adatgyűjtést és elemzést (Chin & Audah, 2017).

A gazdasági hatások terén a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokra épülő agrárátalakulás jelentős társadalmi-gazdasági következményekkel is jár. Mivel olyan módszereket támogat, amelyek kisgazdaságok számára is hozzáférhetőek, valamint javítják a közösségi szintű élelmezésbiztonságot. Emellett a fenntartható agrármodellek új foglalkoztatási lehetőségeket teremtenek a zöld gazdaságban, a megújulóenergia-rendszerek telepítésétől a fenntartható agrárüzemek irányításáig (Rushchitskaya et al., 2024).

A környezeti és társadalmi szempontokat prioritásként kezelő fenntartható mezőgazdaság szintén központi jelentőségű az agrotech startupok számára (De Wolf et al., 2004; White, 2020). A vertikális farmgazdálkodás például olyan térhatékony termesztési módszert kínál városi környezetben, amely jelentősen csökkenti a földhasználatot és a környezeti terhelést (Birss, 2024). A gazdaságirányítási szoftverek kulcsszerepet töltenek be az üzemeltetés racionalizálásában, lehetővé téve a termelés tervezést, a megfigyelést és a betakarítás hatékonyabb koordinációját (Preininger & Hafner, 2021).

A politikai és szabályozási ajánlások tekintetében a mezőgazdaság 4.0 korszakában az agrár-startupok a hagyományos agrárinnovációs központokon kívül is megjelentek, és nemcsak gyors növekedési potenciállal rendelkeznek, hanem hozzájárulhatnak a helyi agrárium modernizációjához is. Ugyanakkor a gyors átalakulás korlátokba ütközik: a legfontosabb akadályokat célzó, széleskörű programok csak évtizedek alatt hozhatnak kézzelfogható eredményt (például a gazdálkodók digitális kompetenciáinak érdemi javulása). Ezért kulcsfontosságúak azok a mezőgazdasági tanácsadó szervezetek és programok, amelyek támogatják a gazdákat az innovatív megoldások gyakorlati alkalmazásához szükséges kiegészítő innovációk integrálásában (Szalavetz, 2024).

Összegzésként elmondható, hogy az AgroTech startupok a precíziós gazdálkodás, a fejlett technológiák és a fenntartható gyakorlatok kombinációját alkalmazva alakítják át a mezőgazdasági szektort, elősegítve az élelmezés-termelés hatékonyabbá és környezetkímélőbbé válását; ezért a téma további vizsgálata kiemelt jelentőséggel bír.

3. Módszertan és minta

Az ágazati helyzet értelmezése érdekében nemzetközi adatbázisokat elemeztünk. A kutatáshoz felhasznált adatokat a nemzetközileg is elismerte amerikai Crunchbase, a Dealroom és az európai startup adatbázisokból nyertük. Az amerikai Crunchbase adatbázis, a Crunchbase Inc. által fenntartott kereskedelmi adatbázis, amely innovatív vállalkozásokról szolgáltat információkat; az adatbázist működtető vállalat egy San Franciscó-i székhelyű innovatív startup. A Crunchbase 2007-ben jött létre, azonban az utóbbi években jelentős mértékben bővült és mélyült a lefedettsége. A Crunchbase napjaink egyik legátfogóbb és legismertebb startup-adatbázisa, amely vezető platformként szolgál az innovatív vállalatok azonosításához, az alapítókhoz és befektetőkhez fűződő kapcsolatok feltáráshoz, valamint új üzleti lehetőségek felkutatásához. Több mint 55 millió szakember – köztük vállalkozók, befektetők, piackutatók és értékesítési

szakemberek – használja megbízható információforrásként üzleti döntéseikhez. A magyar adatok mellett mintegy 198 ország startupjai találhatóak meg benne. A Crunchbase a maga nemében a legkomplexebb adatbázis, mivel a világ nagy részén működő high-tech vállalkozásokról és befektetőkről nyújt információt. Bár fizetős, a kutatók számára ingyenes hozzáférést biztosít.

A Crunchbase (2024) alapján 2024. szeptember 30-i állapot szerint az unikornis startupok azonosítása történt meg. A regisztrált magyar startupok száma 3 741 volt. A megszűnt, tőzsdére vitt (IPO) és felvásárolt vállalkozások kizárását követően 3 548 startup maradt. Skala (2019) meghatározása alapján a startupok fiatal vállalkozásoknak tekinthetők, ezért kizárólag a tíz éven belül alapított cégek kerültek bevonásra, így 723 startup képezte a tényleges elemzési mintát, amely alapján szektorális elemzést végeztünk.

Annak érdekében, hogy minél teljesebb képet kapjunk az agrártechnológiai vállalatokról, további adatbázisokat vontunk be a kutatásba, mint a Dealroom. A Dealroom a kelet-közép európai vállalatok kockázatitőke-befektetéseire vonatkozó legátfogóbb adatforrás. Ugyanakkor az adatok hitelessége részben a beszámolókat finanszírozási háttérétől függ. Ennek ellenére a Dealroomban szereplő, konkrét vállalatokra vonatkozó befektetési adatok a kockázatitőke-iparág valós folyamatait tükrözik (Karsai, 2023). Végezetül mivel a tanulmány fókuszában a magyar agrártechnológiai vállalatok állnak, ezért a hivatalos európai startup adatbázis (EU-startups, 2024) adatait is bevontuk az elemzésbe.

4. Eredmények

Az eredmények fejezet három fő részre tagolódik. Az első rész áttekintést ad a 2024-ben működő globális unikornis startupokról. A második rész a vezető európai AgTech startupokat mutatja be. A harmadik rész a magyar AgTech startupokra fókuszál, különös tekintettel a finanszírozási lehetőségekre. A fejezet végül a NAK TechLab esettanulmányával zárul.

A legeredményesebb startup vállalkozások

Crunchbase adatbázis szerint 2024 szeptemberében 1277 unikornis vállalat működött világszerte, amelyek földrajzi és ágazati megoszlása jelentős egyenlőtlenséget mutat. Az unikornis startupok földrajzi eloszlása alapján az esetek több mint fele Észak-Amerikában található (55,20%), míg Ázsiában 26,39%, Európában 13,70%, Dél-Amerikában 1,8%, Afrikában pedig mindösszesen 0,39% működik. További 2,4%-uk esetében nem áll rendelkezésre pontos információ (URL1). Az európai 175 unikornis startup területi megoszlása szintén aszimmetrikus: 75%-uk Nyugat-Európában, 10%-uk Észak-Európában, míg 8%-uk Közép-Európában található. Svájcban öt unikornis működik, míg Ausztriában, Horvátországban, Litvániában, Csehországban, Liechtensteinben és Luxemburgban egy-egy ilyen vállalkozás azonosítható. A viseigrádi országok közül a Cseh Köztársaságban, Prágában alapították 2014-ben a Rohlik Groupot, amely Európa egyik vezető online élelmiszer-kiszállítási szolgáltatójává vált. Az ágazati megoszlás vizsgálata alapján a négy legmeghatározóbb szektor a vállalati technológiaipar (31,25%), a pénzügyi szolgáltatások (17,70%), valamint a fogyasztói és kiskereskedelmi szektor (16,37%). Érdekes módon a mezőgazdasági területen tevékeny unikornisok aránya továbbra is marginális: 2024-ben mindösszen 2,8%-ot érte el.

Megvizsgálva a Dealroom (2024) adatait, az AgTech startupok vállalati értéke már 2021-ben elérte a 8 milliárd dollárt, 2022-ben pedig további 3,9 milliárd dollárral emelkedett. Így 2024-ben már 19 AgTech unikornis volt ismert világszerte (Dealroom, 2024). A 2. táblázat összefoglalja a tíz legnagyobb globális agrártechnológiai unikornis vállalkozást az alapítás dátuma szerint.

2.táblázat: AgTech unikornisok az alapítás dátuma szerint 2024-ben
Table 2: AgTech unicorns by founding date in 2024

	Unikornis	Telephely	Alapít	Fő tevékenység
1	Ynsect	Franciaor	2011	Alternatív élelmiszeripari termékek gyártása. Rovarokból kinyert fehérje állatok, emberek és növények számára.
2	Apeel Sciences	USA	2012	Élelmiszeripari technológiai innováció. Élelmiszertartósítás területen olyan kezeléseket fejleszt, amelyek megakadályozzák a gyümölcsök és zöldségek romlását a héjukban természetesen előforduló molekulák segítségével, amelyek megőrzik a nedvességet és kizárják az oxigént.
3	Nature's Fynd	USA	2012	Alternatív élelmiszeripari termékek gyártása. Mikroorganizmusokból nyert táplálkozási célú vegán fehérje.
4	InFarm	Német-ország	2013	Agrártechnológiai innováció. Vertikális növénytermesztés üzletekben.
5	Farmers Busine	USA	2014	Üzleti hálózat.
6	Meicai	Kína	2014	E-kereskedelmi platform.
7	Bowery Farmin	USA	2015	Agrártechnológiai innováció. Vertikális növénytermesztés és farm monitorozási rendszerek.
8	Nixing	Kína	2015	Edukáció. Képzés mezőgazdasági termelőknek
9	Tridge	Dél-Kore	2015	Online kereskedelmi platform
10	Inari	USA	2016	Termőmagfejlesztés. Fenntartható élelmiszerrendszer alapelvei mentén hozam és az erőforrás-felhasználás hatékonyság növelése a genomika, a mesterséges intelligencia és a multiplex génszerkesztés segítségével.

Forrás: Saját szerkesztés a Crunchbase 2024 alapján

AgTech vállalkozások Európában

A globális startup unikornisok mellett a Startup Europe adatbázis (2024) számos ígéretes mezőgazdasági startupot azonosít az európai kontinensen. A 3. táblázat összefoglalja az Európában alapított legígéretesebb AgTech vállalkozásokat és jellemzőiket.

3.táblázat: A legígéretesebb AgTech startupok Európában (2024)
Table 3: The Most Promising AgTech Startups in Europe (2024)

	Startup	Telephely	Alapítás éve	Tevékenység
1	Agricarbon	Egyesült Királyság	2020	Talajban megkötött szén mennyiségének mérése és validálása mezőgazdasági rendszerekben.
2	Agrobiomics	Dánia	2022	Természetes biostimulánsok fejlesztése az agrárökoszisztémák ellenállóképességének növelésére.
3	Biocentis	Egyesült Királyság	2022	Rovarpopulációk szabályozásának forradalmasítása fejlett genom-mérnöki technológiákkal és egyedülálló biotechnológiai platformmal.

4	Carbonmaps	Franciaország	2022	Tudományos alapokon nyugvó, adatvezérelt környezeti elszámolási platform biztosítása az élelmiszeriparban.
5	Garden	Egyesült Királyság	2020	Optikai fenotipizálási technológiák és analitikai rendszerek alkalmazása az élelmiszer-termelés optimalizálására.
6	Klim	Németország	2020	A regeneratív mezőgazdaság széles körű elterjesztésének támogatása finanszírozással, tudásátadással, dokumentációs eszközökkel és digitális gazdálkodói közösséggel.
7	Proteas	Belgium	2021	Germplazma-szolgáltató fenntartható növényi fehérjeforrások fejlesztéséhez.
8	Several technologies	Franciaország	2020	Innovatív mezőgazdasági traktorok gyártása.
9	Source Ag	Hollandia	2020	Termelők mesterségesintelligencia-alapú döntéstámogató rendszerekkel.
10	Undo	Egyesült Királyság	2020	Szén-dioxid-eltávolítási projektek fejlesztése, különös tekintettel a kőzetek gyorsított mállasztásán alapuló technológiákra.

Forrás: Saját szerkesztés az EU-startups adatbázis alapján

Az agrártechnológia (AgTech) szerepe a mezőgazdasági gyakorlatok fejlődésében kiemelkedő jelentőségű, mivel olyan megoldásokat kínál, ami növeli a terméshozamot, csökkenti az erőforrás-felhasználást, és mérsékli a környezeti terhelést. Ezért ezek az innovációk alapvetően alakítják át az élelmiszer-termelést: hatékonyabbá, fenntarthatóbbá és a klímaváltozással, illetve az élelmezésbiztonsági kihívásokkal szemben ellenállóbbá téve ezzel a mezőgazdaságot. Európában az AgTech vállalkozások élen járnak ebben az átalakulásban, mivel olyan innovatív megoldásokat fejlesztenek, amelyek kifejezetten a régió sajátos kihívásaira adnak választ.

AgTech vállalkozások jellemzői és finanszírozásuk Magyarországon

Magyarország esetében, amely nagy múltra tekint vissza a mezőgazdasági termelésben, a mezőgazdaság még 2024-ben is jelentős mértékben hozzájárul az ország termeléséhez (EIT Food, 2022). Egyes régiókban, mint az észak-magyarországi régió vidéki területein továbbra is a mezőgazdaság adja az egyetlen megélhetési lehetőséget (Szép, 2025). 2019-ben a magyar kormány elindította a Digitális menetrend a jólétért (2019-2022) című programot, amelynek célja a mezőgazdasági termelés jövedelmezőségének növelése az ágazati információk összegyűjtése és feldolgozása, a technológiai műveletek automatizálása és robotizálása révén, a rendelkezésre álló környezeti erőforrások hatékony felhasználása mellett. Ehhez jelentős mértékben hozzájárulnak azon hazai agrárvállalkozások, amelyek már használják a digitalizáció adta lehetőségeket. A program célja tehát egy olyan digitális agrárinnovációs környezet és startup „ökoszisztéma” kialakításának támogatása, amely hosszú távon hozzájárulhat a Smart Farming (okos farm) 4.0 megvalósításához, amely kifejezés a digitális agrárgazdaság, vagy szűkebb értelemben a precíziós mezőgazdaság, az információs és kommunikációs technológiák (IKT), a nagyméretű adatok gyűjtésén és feldolgozásán alapuló döntéstámogatás, valamint az automatizálás és robotizáció egyre szorosabb integrációjához vezető technológiai és irányítási reform, továbbá a termelés, a gazdaságirányítás és a termékpályák üzleti modelljeinek megváltoztatásához. Az innovációvezérelt startupok kulcsfontosságúak lehetnek ezen kihívások elérésében. Ezen oknál

fogva a digitális agrárinnovációs környezet és startup ökoszisztéma fejlesztése elengedhetetlen (Magyarország Digitális Agrárstratégiája, 2019).

Elemzésünk alapján a magyar mezőgazdasághoz kapcsolódó startupok az elmúlt tíz évben alakultak, és főként az AgTech, az állati takarmányozás, a mesterséges intelligencia, a CleanTech, a tanácsadás, a szállítás, a drónok, az E-kereskedelem, az energia, a környezetmérnökség, a mezőgazdaság, az élelmiszer-feldolgozás, az erdészet, az informatika, a hardver, az egészségügy, a hidroponika, az állattenyésztés, a gépgyártás, a természeti erőforrások, az újrahasznosítás, a megújuló energia, a szoftver és a víztisztítás területén működnek, a 4. táblázat néhány jó példát foglal össze.

4.táblázat: AgTech startupok Magyarországon

Table 4: AgTech startups in Hungary

	Vállalkozás	Telephely	Alapítás éve	Fő tevékenység
1	AgroPilot	Baja	2018	Automatizált drónok forgalmazása precíziós mezőgazdasághoz.
2	ALZAGRO	Szolnok	2018	Okos és megbízható gabonamintavételi drónokat gyárt.
3	MOOW	Budapest	2018	Állatok egészségügyi problémáinak korai felismerésére tervezett valós idejű szarvasmarha-megfigyelő rendszer.
4	Growberry	Szarvasgede	2018	Hidroponikus beltéri gazdálkodásra és „előre jelezhető gazdálkodási” megoldásokra specializálódott rendszer. Célja a növénytermesztés technológiai forradalmasítása,
5	Inventori Solutions	Kecskemét	2019	Egy digitális termeléstkövető és készletkezelő platform mezőgazdasági termelők és kereskedelmi vállalatok számára.
6	Grinsect	Hódmezővásárhely	2019	Intenzív vertikális gazdálkodási rendszerben tenyészt és dolgoz fel fekete katonalegyeket.
7	Green Drops Farm Ltd.	Debrecen	2019	Innovatív, vertikális hidroponikus rendszerek fejlesztése, értékesítése.
8	Proofminder	Budapest	2021	Mezőgazdasági platform.
9	SpaceCrop Technologies	Budapest	2022	Agrártechnológiai vállalat. Műholdas adatok és mesterséges intelligencia segítségével segíti a gazdaságokat az öntözés kezelésében és a termés ellenálló képességének növelésében.
10	3R-BioPhosphate Ltd.	Budapest	2022	Mezőgazdasági permetezési technológia.

Forrás: Saját szerkesztés a Crunchbase, Eu-startups and Dealroom adatbázisok alapján

Az elmúlt évtizedben számos akcelerátor és inkubátor program indult el, valamint kockázati tőke befektető jelent meg Magyarországon, amelyek vállalkozásösztönzőként hatnak a mezőgazdaság területén is. A Magyar Kockázati- és Magántőke Egyesület (HVCA) (2024) jelentése alapján 2024-es év során összesen 56 tranzakció keretében 606,0 millió euró értékű befektetés valósult meg magyar vállalatokban. A tranzakciók száma 52,5%-kal mérséklődött az előző évhez viszonyítva, miközben a befektetett tőke volumene 357,2%-os növekedést mutatott 2023-hoz képest. A befektetésben részesülő magyar vállalatok körében a befektetett tőke volumene alapján

a két domináns ágazat: a fogyasztási cikkek és szolgáltatások, valamint az információs és kommunikációs technológiai (IKT) szektor. Az agrár szektor területén mindösszesen három vállalkozás kapott befeketést, összesen 1,38 millió euro értékben.

Az 5. táblázat összefoglalja a mezőgazdasági területhez köthető hazai kockázati tőkebefektetőket, akcelátorokat és programokat.

5.táblázat: A mezőgazdasági startupok vállalkozásösztönzését támogató szervezetek Magyarországon

Table 5: Organizations in Hungary that support entrepreneurship among startups active in the agricultural sector

Kockázati tőkebefektetők/akcelátorok és inkubátor programok	Tevékenységei	Alapítás éve
Hiventures	A Hiventures Közép-Kelet-Európa egyik legnagyobb kockázati tőkealapkezelője és a hazai startup ökoszisztéma egyik legnagyobb szereplője.	2017
Impact Ventures Zrt.	Impact Ventures magyarországi kockázati tőke- (VC / magántőke) alapkezelő, amely úgynevezett impact investment (társadalmi / környezeti hatás + üzleti megtérülés) alapokra fókuszál. Célja, hogy olyan startupokat és KKV-kat támogasson, amelyek nemcsak profitot hoznak, hanem valós társadalmi vagy környezeti értéket teremtenek.	2017
Vespucci Partners Zrt.	A Vespucci Partners budapesti székhelyű kockázati tőkealap, amelynek célja olyan innovatív termékekkel rendelkező startup csapatok felkutatása és támogatása, amelyek képesek a globális piacon is sikert elérni. Az alap globális potenciállal rendelkező magvető és A sorozatú startupokba fektet be, azzal a céllal, hogy kivételes startupokat találjon és támogasson nemzetközi növekedésükben. A befektetési folyamatot a világhírűség és az átláthatóság jellemzi.	2012
OXO Labs	Az OXO Labs legfeljebb 200 000 euró támogatást nyújt korai fázisú projektekhez és további inkubációs szolgáltatásokat. Ezek közé tartozik a szakértői és mentori tevékenységekhez való hozzáférés, pénzügyi tanácsadás és irodai infrastruktúra. A sikeresen teljesítő projektek számára a következő finanszírozási szakasz a későbbi fázisú befektetői csoport tagjai révén válik elérhetővé. A mezőgazdasági technológiák szektora szintén célterület a befektetések számára.	2014
Design Terminal (Design Terminal Public Benefit Non-Profit Ltd.)	Az Innovation Agency vállalati partnerségek és tehetség gondozás révén „innovációs bajnokokat” képez. Vállalati vezetőknek és startup-alapítóknak biztosítja a szükséges tudást és hozzáférést ahhoz, hogy segítsék az innovációt. Inkubációs programjai 12 országban működnek, köztük Magyarországon is. 2014 óta a szervezet több mint 1000 startup-tal és számos vezető vállalattal működött együtt.	2004
Startup Campus	A Startup Campus egy globális program, amelynek célja az innovatív vállalkozások támogatása fejlődésük minden szakaszában, a kezdeti koncepció kidolgozásától a piacra lépésig. A program globális rendezvényeken vesz részt, hogy növelje Magyarország és Kelet-Közép-Európa ismertségét, elősegítse a vállalkozói szellemet, és kapcsolatokat építsen ki a regionális startup-ökoszisztémák között.	2015
Climate Launchpad	A ClimateLaunchpad olyan agrár-élelmiszeripari startupokat keres, amelyek Greentech-komponensekkel rendelkeznek. A program elsősorban korai fázisú startupok vagy akár koncepciótulajdonosok számára készült. Tapasztalt üzleti tanácsadók segítségével elősegíti az ötletek gyors üzleti megvalósítását.	2014

Forrás: Saját szerkesztés az EIT Food report alapján

A NAK TechLab program esettanulmány

A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) 2019-ben indította el a NAK TechLab inkubációs programot az agrárszektorban működő innovatív vállalkozások támogatására. Ez a program a HNCA és a Design Terminál együttműködését jelenti. Összehívja az ágazat valamennyi érdekeltjét, hogy elősegítse a magyar agrár-élelmiszeripar számára innovatív megoldások kifejlesztését és elterjesztését. A cél a versenyképesség, a fenntarthatóság és a környezettudatosság növelése. A program támogatni kívánja a hiánypótló mezőgazdasági megoldások kidolgozásával foglalkozó startup vállalkozásokat, lehetőséget kínálva számukra, hogy termékeiket a magyar nagyvállalatok, köztük az Auchan, a Bonafarm, a SIÓ és a Syngenta segítségével továbbfejlesszék.

A három hónapos inkubációs programba felvettek üzleti képzésen, intenzív workshopokon, valamint agrárgazdasági, üzletfejlesztési és vállalati mentorokkal való együttműködésen keresztül fejleszthetik vállalkozásukat. Az inkubációs folyamat az Agtech Summit konferencia részeként megrendezésre kerülő demónappal zárul, ahol a projektek bemutatásra kerülnek az agrárgazdasági döntéshozókból álló szakmai zsűri előtt, és lehetőségük nyílik más vállalatokkal és befektetőkkel is kapcsolatba kerülni.

Az elmúlt évek során a NAK TechLab több mint 1000 fiatal startup alapító, több mint 100 innovatív ötletét támogattott. A NAK Techlab programban a robotika és az energiagazdálkodás a legnépszerűbb területek (HNCA, 2024).

Következtetések, korlátok és további kutatási irányok

A tanulmány a mezőgazdasági startupokat vizsgálta, amelyek egyre fontosabbak a városi népességváltozás, az éghajlatváltozás, az élelmiszerbiztonság, az erőforráshiány és számos más tényező által támasztott egyedi kihívások kezelésében. A kutatás kiemeli, hogy az ágazat legsikeresebb startup vállalkozásai főként Észak-Amerikában koncentrálnak. Európában - különösen Magyarországon - az innovatív agrártechnológiai vállalkozások fokozatos növekedésének lehetünk tanúi. Magyarországon az olyan kezdeményezések, mint a NAK TechLab program, alátámasztják az ország elkötelezettségét a mezőgazdaságra összpontosító startupok támogatása iránt. A 2019-ben indult NAK TechLab pénzügyi támogatást, partnerségeket és szakmai iránymutatást kínál, elősegítve a korai fázisban lévő agrártechnológiai vállalkozások gyors növekedését és ipari integrációját. A hazai startupok kihasználják a precíziós mezőgazdaság, a növénytermesztés és a fenntarthatóság területén rejlő lehetőségeket, amit hazai és európai forrásokból származó finanszírozás is segít.

Ez a kérdés azonban nagyon megosztó, amint azt számos tanulmány is megerősítette, hiszen az állami kockázati tőkealapok teszik ki a teljes kockázati tőkefinanszírozás legnagyobb részét (Karsai, 2018; 2023). Ez egy túlságosan nagyvonalú állami támogatás, de nem csodaszer (Szalavetz, 2023).

Az emberi erőforrás tekintetében a mezőgazdasági ágazatban egyre növekvő munkaerőhiány miatt az új technológiák gyorsabb bevezetése kiemelt jelentőséggel bír (Vitezić & Perić, 2024). Ezen technológiák alkalmazása növelheti a magasan képzett munkakörökben a belső motivációt (Gibbs, 2017), így támogatva a teljes ágazatban digitális átállását.

A kutatás eredményeinek alkalmazhatóságát természetesen korlátozhatja, hogy különböző nemzetközi adatbázisok (mint a Crunchbase, Dealroom and EU-startup) adatain alapul, amelyek elsősorban a startupok önbevallására támaszkodnak. Így következképpen, ha a startupok nem tartják fontosnak, hogy naprakész adatokat szolgáltatassanak, az információk elavulhatnak, vagy akár ki is maradhatnak az adatbázisból. Feltételezzük, hogy ez utóbbi történhetett a magyar startupok tekintetében, mivel nagyon alacsony a magyar startupok aránya a nemzetközi adatbázisokban.

Összességében a mezőgazdasági startupok újszerűsége és a tudományos szakirodalom szűkössége miatt további kutatásokra van szükség a témában, különösen Magyarországon, amely fiatal startup ökoszisztémának számít (Jáki et al., 2019; Csákné et al. 2020). További kutatási irányként a

kutatás kiterjeszhető egyrészt területileg a kelet-közép-európai nagyrégióra megvizsgálni, hogy ott milyen vállalkozásösztönző programok érhetők el az ágazat stakeholderrei számára, másrészt érdemes hosszú távon értékelni ezen programok ágazatra gyakorolt hatását.

Irodalomjegyzék

- Ács, Z. J., Stam, E., Audretsch, D. B., & O’connor, A. (2017). The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. *Small Business Economics*, 49, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9864-8>
- Ács, Z. J., Desai, S., & Hessels, J. (2007). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31, 219–234. <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9135-9>
- Audretsch, D. B., Grilo, I., & Thurik, A. R. (Eds.). (2007). *Handbook of research on entrepreneurship policy*. Edward Elgar Publ. Elérhető online: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38323555/intro_handbook_entrepreneurship_policy_framework.pdf?1438163075=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DM876_Audretsch_TEXT_qxd_1.pdf&Expires=1606988954&Signature=E2pCGIQL6JfKrQyp~vnyTdOdSchryxrnJ9~HPw8ZI-8Gn97knLQ9tHdEto8qYSwji8qWuXgB2lm8RjkQBBXKStX2o94fMdJlPb9qqhEqTUj5rDzbHQH99ZRMvHS7mmWIVealHENAwr8kN01McFTkawYkQnpIhJybhXGOSnAT7kIBtnxtbndQ260ZVKoNYxHkvTjPGbo~fsJqq~u4ChQYH~okMeIKjpbBTeYDk7SNXLtPkv3pDENcrSKprg6bMnNWEewDBOYgNA37BPandYS6Y6KpM7Okpx9aED-nFfnQn173pfAp1RILmdaz~MR-rTFgATcECYARKT4CKWr4GGF1Q_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA (Megtekintés ideje: 2022.10.19.)
- Bertucci Ramos, P. H., & Pedroso, M. C. (2022). Main elements involved in the startup scalability process: a study on Brazilian agtechs. *REGE Revista de Gestão*, 29(3), 220-237. <https://doi.org/10.1108/REGE-04-2021-0070>
- Birss, H. (2024). Mapping the Dynamics of the Vertical Farm: A Biopolitical Epistemology of Valuation , Social Epistemology, pp. 1–11. doi:10.1080/02691728.2024.2342854.
- Blanco, T. H. M. (2019). *Agtechs: Uma analise do ambiente de negocio paranaense*. (Dissertação de Mestrado). Brasil: Universidade Estadual do Oeste do Parana, Cascavel, PR. Available: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4326> (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Borda, Á. J., & Balogh J. M. (2023). Development opportunities for the hungarian agricultural startup ecosystem. *Köz-Gazdaság - Review of Economic Theory and Policy*, 18(2), 115–137. <https://doi.org/10.14267/RETP2023.02.07>
- Brown, M. (2016). The making of AirBnB. *Boston Hopitality Review*, 4(1). 1-9. https://www.bu.edu/bhr/files/2016/02/The-Making-of-Airbnb_Brown_Winter2016.pdf (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Budden, P., Murray, F., & Ukuku, O. (2021). *Differentiating small enterprises in the innovation economy: Startups, new SMEs & other growth ventures*. MIT Innovation. https://innovation.mit.edu/assets/BuddenMurrayUkuku_SME-IDE_WorkingPaper_Jan2021.pdf (Megtekintés ideje: 2025.03.07.)
- Chin, Y.S. And Audah, L. (2017) Vertical farming monitoring system using the internet of things (IoT) , AIP Conference Proceedings, 1883(1). doi:10.1063/1.5002039.
- Cooper, C., Davis, N., & Whittington, T. (2018). Smart city startups: Market landscape. In *Embracing Technology Entrepreneurship to Build the Cities of Tomorrow*. Singularity University: Santa Clara, CA. Elérhető online: <https://su.org/wp-content/uploads/2018/02/Singularity-University-SU-EB-NCT-Smart-City-Startups-Market-Landscape-EN.pdf> (Megtekintés ideje: 2025.11.06.)
- Cowden, B. J., Bendickson, J. S., Bungcayao, J., & Womack, S. (2020). Unicorns and agency theory: Agreeable moral hazard? *Journal of Small Business Strategy*, 30(2), 17–25.

- Crunchbase Database (30 September 2024). *The complete list of unicorn companies*. <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies> (Megtekintés ideje: 2024.10.16.)
- Csákné Filep J., Radácsi L., & Timár G. (2020). Influencing factors of survival and growth at the Hungarian startups experiences of expert interviews. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 51(1). 16-31. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.01.02>
- Dealroom (2024). <https://dealroom.co/blog/introducing-dealroom-signal> (Megtekintés ideje: 2024.09.09.)
- De Wolf, P.L., Schoorlemmer, H.B., Smit, A.B. And De Lauwere, C.C. (2004). Analysis and development of entrepreneurship in agriculture, *Acta Horticulturae*, 655, pp. 199–208. doi:10.17660/ActaHortic.2004.655.25.
- Díaz-Santamaría, C., & Bulchand-Gidumal, J. (2021). Econometric estimation of the factors that influence startup success. *Sustainability*, 13(4), 2242. <https://doi.org/10.3390/su13042242>
- Dutia, S. G. (2014). *Agtech: Challenges and opportunities for sustainable growth*. Kansas City: Ewing Marion Kauffman Foundation. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2431316>
- Eisenbeis, U. (2018): Relevant locational factors for creative industries startups. In E. Innerhofer, H. Pechlaner, & E. Borin (Eds.), *Entrepreneurship in culture and creative industries* (pp. 281-296). (FGF Studies in Small Business and Entrepreneurship). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65506-2_16
- EIT Food Report (2022). EIT-Food Startup Guide Hungary. Elérhető online: <https://www.eitfood.eu/files/EIT-Food-Hungary-Start-up-Guide.pdf> (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- EU-STARTUPS (2024). <https://www.eu-startups.com/directory/> (Megtekintés ideje: 2025.09.11.)
- EU-STARTUPS (2024): <https://www.eu-startups.com/directory/> (Megtekintés 2024.09.21.)
- Fairbairn, M., Kish, Z., & Guthman, J. (2022). Pitching agri-food tech: performativity and non-disruptive disruption in Silicon Valley. *Journal of Cultural Economy*, 15(5), 1–19. <https://doi.org/10.1080/17530350.2022.2085142>
- Gibbs, M. (2017). How is new technology changing job design?, IZA World of Labor. Available: <https://wol.iza.org/articles/how-is-new-technology-changing-job-design/long> (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Giuliani, D., Toffoli, D., Dickson, M. M., Mazzitelli, A., & Espa, G. (2024). Assessing the role of spatial externalities in the survival of Italian innovative startups. *Regional Science Policy & Practice*, 16(1), 12653. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12653>
- Gu, J. (2026). China's Digital Rise and the Global South. In *China and the Global South in a contested world order: The changing dynamics of policy and practice in an era of polycrisis* (pp. 175-222). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-90990-0_5
- Hammoda, B., & Küttim, M. (2024). The Unicorn phenomenon: An embeddedness-based view of influencing factors. *TalTech Journal of European Studies*, 14(2), 0026. <https://doi.org/10.2478/bjes-2024-0026>
- Hardi, T. (2023). *Urbanizáció és környezetet – A városfejlődés okai és következményei*. Budapest: Libri Kiadó.
- Hungarian National Chamber Of Agriculture (Hnca) Techlab (2024). Mi a HNCA TechLab? Elérhető online: <http://www.HNCAtechlab.hu/> (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Hungary's Digital Agricultural Strategy (2019):. <https://digitálisjoletprogram.hu/files/24/2e/242e263bd2b441f6f30cf400e06e1e4a.pdf> (Megtekintés ideje: 2025.09.16.)
- Huszák L. (2021). Biotechnológia Magyarországon: kis hal a globális versenyben? *Magyar Tudomány*, 182(4), 506-526.

- Jáki, E., Molnár, E. M., & Kádár, B. (2019). Characteristics and challenges of the Hungarian startup ecosystem. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 50(5), 2-12. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.05.01>
- Karsai, J. (2018). Government venture capital in central and eastern Europe. *Venture Capital*, 20(1), 73-102. <https://doi.org/10.1080/13691066.2018.1411040>
- Karsai, J. (2023). *The development of the Central and Eastern European venture capital market in Europe* (No. KRTK-KTI WP-2023/23). KRTK-KTI Working Papers. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/282244/1/WP202323.pdf>
- Kenney, M., & Zysman, J. (2019). Unicorns, Cheshire cats, and the new dilemmas of entrepreneurial finance. *Venture Capital*, 21(1), 35–50. <https://doi.org/10.1080/13691066.2018.1517430>
- Kézai, P. K., & Skala, A. (2024). Remarks on the location theories of startups: A case study on the Visegrad countries. *Regional Science Policy & Practice*, 16(9), 100063. <https://doi.org/10.1016/j.rsp.2024.100063>
- KSH (2023): <https://www.ksh.hu/agriculture> (Megtekintés ideje: 2025.10.01.)
- Kuckertz, A., Scheu, M., & Davidsson, P. (2023). Chasing mythical creatures — A (not-so-sympathetic) critique of entrepreneurship’s obsession with unicorn startups. *Journal of Business Venturing Insights*, 19, e00365. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2022.e00365>
- Kuratko, D. F., & Audretsch, D. B. (2022). The future of entrepreneurship: The few or the many? *Small Business Economics*, 59(1), 269–278. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00534-0>
- Kuratko, D. F., Holt, H. L., & Neubert, E. (2020). Blitzscaling: The good, the bad, and the ugly. *Business Horizons*, 63(1), 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.10.002>
- Lee, A. (November 2, 2013). *Welcome to the unicorn club: Learning from billion-dollar startups*. TechCrunch. <https://techcrunch.com/2013/11/02/welcome-to-the-unicorn-club/> (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Magyar Kockázati- És Magántőke Egyesület (HVCA) (2024). *Venture capital and private equity update Hungary – 2024*. Elérhető online: https://www.hvca.hu/documents/HVCA_report_2024_final.pdf?utm_source=chatgpt.com (Megtekintés ideje: 2026.03.15.)
- Marvin, D. R. (2018): The second green revolution will bring agri-tech breakthroughs to growers. *Industrial Biotechnology*, 14(3), 120–122. <https://doi.org/10.1089/ind.2018.29129.drm>
- Nagy, S. (2020). Az agrár startup ökoszisztémák sikerességének összetevői. In Kis K., Komarek L., & Monostori T. (szerk.), *Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgáltatásában* (pp. 23–38). Szeged: MTA SZAB Mezőgazdasági Szakbizottság.
- Pham, X., & Stack, M. (2018). How data analytics is transforming agriculture. *Business Horizons*, 61(1), 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.011>
- Preininger, E.M. & Hafner, R. (2021). I have a garden on the Internet! Searching for the farmer in a remotely controlled farming enterprise, *Geographica Helvetica*, 76, pp. 249–260. doi:10.5194/gh-76-249-2021.
- Rushchitskaya, O., Kulikova, E., Kot, E. And Kruzhkova, T. (2024) Sustainable practices and technological innovations transforming agribusiness dynamics, *E3S Web of Conferences*, 542, p. 03003. doi:10.1051/e3sconf/202454203003.
- Sahoo, R.N., Tomar, R.K., Pandey, S., Sahoo, P.M., Chakraborty, D. And Kalra, N. (2007) Precision farming: concept and application in Indian context, *Indian Journal of Crop Science*, 2(1), pp. 25–27.
- Skala, A. (2019). The Startup as a result of innovative entrepreneurship. In *Digital startups in transition economies* (pp 1–40). Cham: Palgrave Pivot. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01500-8_1
- Spender, J. C., Corvello, V., Grimaldi, M., & Rippa, P. (2017). Startups and open innovation: a review of the literature. *European Journal of Management*, 20(1), 4–30. <https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2015-0131>

- Surana, K., Singh, A., & Sagar, A. D. (2020). Strengthening science, technology, and innovation-based incubators to help achieve Sustainable Development Goals: Lessons from India. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 120057. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120057>
- Startup Genome (2024). *The global startup ecosystem report 2024*. Startup Genome. Available online: <https://startupgenome.com/reports/gser2024> (Megtekintés ideje: 2025. 11. 26.)
- Startup Hungary (2023). *Hungarian Startup Report*. Startup Hungary. Available online: <https://www.startuphungary.io/reports> (Megtekintés ideje: 2025. 11. 26.)
- Szalavetz, A. (2020). Ki profitál a digitális átalakulásból? *Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Világgazdasági Intézet Műhelytanulmányok*, 139, 1–45. 2020. szeptember. http://real.mtak.hu/113326/1/MT139_202009_Szalavetz.pdf (Megtekintés ideje: 2025.09.14.)
- Szalavetz, A. (2023). Agricultural Technology Startups–Romania and Hungary Compared. *Romanian Journal of European Affairs*, 23(1), 34-45.
- Szép, T. (2025). Hol vannak az energiaszegények? Az energiaátmenet kihívásai Észak-Magyarországon. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, 22(01), 17-32. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2025.2>
- Vargáné Dudás, P., & Szabó-Szentgróti, G. (2024). Innováció a mezőgazdaságban: irodalmi kitekintés. *Acta Carolus Robertus*, 14(2), 120-137. <https://doi.org/10.33032/acr.5458>
- Varjú, V. (2024). Vannak-e értékfüggetlen klímapolitikai szakértők és válaszok? *Szociológiai Szemle*, 34(4), 87-106. <https://doi.org/10.51624/SzocSzemle.17002>
- Vitezić, V., & Perić, M. (2024). The role of digital skills in the acceptance of artificial intelligence. *Journal of business & industrial marketing*, 39(7), 1546-1566. <https://doi.org/10.1108/IBIM-04-2023-0210>
- White, C. (2020). Why regenerative agriculture?, *American Journal of Economics and Sociology*, 79(3), pp. 799–812. doi:10.1111/ajes.12334.