

AZ AGRÁR STARTUP ÖKOSZISZTÉMÁK SIKERESSÉGÉNEK ÖSSZETEVŐI

Nagy Sándor

Absztrakt: Az innováció és a technológia fejlődés olyan eszközök, amelyek nélkül a környezeti változásokra adott intelligens, a hosszú távon is a fenntarthatóságot szolgáló válaszreakciók elképzelhetetlenek. Az agrárium egy olyan nagy jelentőségű terület, ahol ezek a globális és lokális kihívások hatványozottan jelennek meg. A szektort eddig elkerülte az intenzív technológiai fejlődés, a digitális transzformáció, holott nagy szükség lenne rá. Az említett tevékenységeket a legnagyobb hatékonysággal a startupok és azok támogatói háttére, a startup ökoszisztémák képesek szolgálni. A tanulmány a legfontosabb fogalmakat és összefüggéseket tisztázza ennek kapcsán, illetve gyakorlati vonatkozásokat, ajánlásokat is megfogalmaz az ökoszisztémák sikerességének eléréséhez.

Abstract: Innovation and the technological development are such tools without which the intelligent responses to environmental changes, while contributing the long run sustainability at the same time, are unimaginable. Agriculture is such a relevant sphere where these global and local challenges emerge more intensively. The sector has been so far avoided by large-scale technological development, the digital transformation, although it would be necessary. These activities can be served with the greatest efficiency by startups and their supporting background, by startup ecosystems. The study clarifies the most important definitions, concepts and nexuses in this regard, and also mention practical aspects and formulates recommendations for achieving the success of ecosystems.

Kulcsszavak: startup, ökoszisztémák, agrártechnológia, sikerességi tényezők

Keywords: startup, ecosystems, agtech, success factors

1. Bevezetés

A társadalmi-gazdasági rendszerekre és szereplőkre egyre nagyobb változtatási, alkalmazkodási kényszer nehezedik. Számos olyan tényező és körülmény hatása erősödik fel napjainkban is, amelyek ezen folyamatokat aktivizálják és katalizálják. A reakciók mellőzése, megtagadása az aktorok részéről egy ilyen környezetben magával vonja a kudarcot. Elég csupán két példát említeni az illusztrációhoz: (1) a globális fenntarthatóság kérdése és (2) az elérhető információk mennyiségének drasztikus növekedése, kiegészítve azokkal a technológiákkal, amelyekkel ezek feldolgozhatóak, erőforrássá konvertálhatóak és előnyünkre fordíthatóak. Olvasatomban a két terület számos közös metszettel bír, ezért is érdemes lehet ezeket együtt tárgyalni. Mindkettő természetének és következményeinek megértéséhez elengedhetetlen a rendszerszemlélet, a mögöttes struktúrák, hálózatok feltérképezése, sőt mindkettőnél a nemlinearitás (komplexitás) mint rendszerjellemző is figyelembe veendő. A fenntarthatóság kapcsán meg kell említsük az anyag, az energia és az információ áramlását, körforgását és azok jellegzetességeit, míg a másik terület értelemszerűen az információra van kihegyezve, ebben a megközelítésben akár a fenntarthatóság egyik részhalmozaként is tekinthetünk rá. Azt állítom tehát, hogy az információkkal való tudatos gazdálkodás (digitalizáció) elősegíti a fenntarthatóságot.

A minőségi, releváns információk javuló elérhetősége, kinyerhetősége az információáramlás felgyorsulása olyan helyzeteket is generálhatnak a megszokottakon kívül, amelyek bekövetkezési valószínűsége eddig igen alacsony volt. A második példánk tehát – a mögöttes hálózati jellemzők megváltozása, a rendszerdinamika felerősödése révén – új kapcsolatokat, új (hálózati) struktúrákat és a nemlinearitás következményeként előre meg nem jósolható mintázatokat eredményez. Többek között a globális verseny fokozódása is ez utóbbi példának a megszokott, tendenciózus következménye, de a kaotikusnak nevezhető, az átlagtól nagy kilengéseket mutató események egyre gyakoribb megjelenése is egy okozat (pl. gyorsuló technológiai fejlődés, diszruptív folyamatok felerősödése)(bővebben lásd pl. Mérő, 2014). Az adaptáció, az intelligens alkalmazkodás, a tradicionális és nem tradicionális erőforrások hatékonyságának növelése, a tanulási folyamatok és a tudás menedzselése, illetve ezek fontossága ma már megkérdőjelezhetetlen ezen területek vonatkozásában. Az előbbi felsorolásban található tevékenységek sikerességéhez az innováció jelenti a kiindulási alapot. Tanulmányomban egy olyan területtel szeretnék foglalkozni, amelyben összeolvad az innováció, az információs technológia és a fenntarthatóság kérdése is: *az agrárium digitális átalakulása*.

Ezen belül is főleg az innováció megjelenésére és annak speciális támogatói környezetére fókuszálok, nevezetesen az agrár startup ökoszisztémák egyes jellegzetességeire. Célkitűzésem, hogy a vonatkozó gondolatokat szintetizáljam és a gyakorlatban is hasznosítható következtetéseket vonjak le belőlük.

A továbbiakban érintőlegesen tárgyalom a startupok egyes jellegzetességeit, illetve általánosságban ismertetem azt a közeget, amelyben ezek az innovációra kihegyezett vállalkozások működnek. Az ökoszisztémák elemeinek bemutatása után rávilágítok annak sikertényezőire is. Az agrártechnológiai szektor áttekintése után gyakorlati vonatkozásokat is kiemelek a sikeresség vonatkozásában.

2. A startup vállalkozások általános jellemzése

A *startup* szó korunk egyik divatos kifejezése, ugyanakkor gyakran félreértik a mögöttes lényegét és tartalmát. A startup nem csak egy kezdő vállalkozás és nem összekeverendő egy induló KKV-val. A „*startup-ság*” inkább egy hozzáállás, szemlélet, elköteleződés és a „végtelen” lehetőségek kiindulási alapja, amennyiben hétköznapi nyelvre szeretném lefordítani. Természetesen szakmailag közelítve már sokkal árnyaltabb a kép. A startup az életciklusának elején tartó, a támogatói környezetétől el nem választható módon értelmezhető olyan formális üzleti vállalkozás, amely az alábbi tipikus jellemzőket és megkülönböztető jegyeket hordozza magán:

- speciális, nem hagyományos erőforrásokat aktivizál és hasznosít (pl. információ, tudás, kreativitás, hálózati pozíciók, kapcsolati tőke, ökoszisztéma által generált előnyök),
- ezen erőforrások nemlineáris értékláncban hasznosulnak, azaz az értékteremtő folyamatok nem írhatóak le olyan egzaktul és determinisztikusan mint egy klasszikus termelővállalatnál, következésképp

- egy startupnál új típusú menedzsment megközelítésre van szükség, amely merőben más módszereket használ (Nagy–Gulyás, 2015),
- az innovációt, a progressziót és a növekedést serkentő szervezeti kultúra jellemzi,
 - innovációs aktivitása diszruptív folyamatokat indukálhat. Mindez azt jelenti, hogy a saját szűkebben értelmezett vagy más, akár nem konkurens iparágakban a korábban működő megoldásokat, üzleti modelleket, munkahelyeket tesznek feleslegessé és idejétmúlttá. Schumpeter (1934) erre a jelenségre a teremtő rombolás kifejezést használta. A diszrupció összességében a technológiai fejlődés és a hálózati struktúrák átalakulása miatt egyre gyorsabbá és nagyobb hatásúvá válik, valamint eseti felbukkanásának körülményei, gyakorisága is egyre kiszámíthatatlanabb lesz,
 - a digitális transzformációt segíti elő, meghatározóan digitális megoldásokat és technológiákat felhasználva,
 - a szakosodott támogatói környezet növeli túlélési esélyeit, segíti fejlődését, növekedését (startup ökoszisztémák, szakosodott ökoszisztéma szereplők: pl. inkubátorok, akszelerátorok, mentorok, startup stúdiók stb.),
 - az alapítókat az innovatori személyiségjegyek jellemzik, az átlagtól eltérő, divergens gondolkodásmóddal rendelkeznek,
 - az átlagosnál jóval magasabb üzleti kockázatok jellemzik működését és fejlődését, cserébe sokkal magasabb az értékteremtő képessége és potenciálja,
 - értékajánlata más piacokon is helytálló lehet, ezért könnyen terjedhet az a megoldás, amit bizonyos fogyasztói problémákra kínál. Ekkor a startup gyors növekedése remélhető és várható. Ebben az esetben a skálázhatóságról beszélünk,
 - a speciális kockázatokhoz és potenciálhoz illő, azokat kezelni képes különleges finanszírozási eszközök, lehetőségek és finanszírozási szereplők jönnek létre,
 - rendkívül aktív (formális és informális) kapcsolatok jellemzőek a működési környezet szereplőivel,
 - a nyitottság, az egyéni és a szervezeti tanulási készségek szintén átlag feletti.

Tehát a startupok olyan elkötelezett vállalkozások, amelyek az innovációt, az új megoldásokat és a gyors növekedést (skálázhatóság) helyezik látóterük középpontjába. Mivel – nagyon általánosan fogalmazva – a startupok az információáramlást, az információfeldolgozást és -gazdálkodást, az információ → tudás konverziót segítik elő digitális technológiáikkal, amelyek hozadékként a hatékonyabb erőforrás-felhasználást teszik lehetővé, így végeredményben potenciálisan pozitív hatással lehetnek a fenntarthatóságra is.

A startupok akkor tudnak igazán növekedni és fejlődni, ha egy számukra kedvező, támogató környezetbe beágyazódva léteznek. Az ilyen környezetet startup ökoszisztémának nevezhetjük. Az elnevezés nem véletlenül áthallásos a biológiából

ismert fogalommal. A rendszerelmélet a biológia tudományának területéről érkezik, ahol is igény jelentkezett az életközösségek, valamint a fajok közötti interakciók működésének és következményeinek jobb, részletesebb megértésére (von Bertalanffy, 1950, 1968). Az általános rendszerelmélet (*General System Theory – GST*) később más tudományterületeket is meghódított, hiszen a folyamatokat, összefüggéseket leíró szabályszerűségek általánosíthatóak és a magyarázóerő, amit az elmélet kínál szintén meggyőző. Ha a startup ökoszisztémák vizsgálatáról beszélünk, akkor szintén hasznosnak bizonyul azoknak a párhuzamoknak a figyelembevételé, amelyek a biológiai életközösségek dinamikáját, fejlődését, alkalmazkodását, illetve belső szerkezetét írják le.

3. Startup ökoszisztémák és azok sikeressége

Cukier és Kon (2018) a következőképp definiálják a startupokat körülölelő támogatói környezetet: „*A startup ökoszisztémát olyan meghatározott régióként definiáljuk, nagyjából 50 km-es (vagy 1 órás utazási) távolságon belül, amelyet emberek, startupjaik és különféle típusú támogató szervezetek alkotnak, interakcióik komplex rendszerként hoznak létre új startup cégeket és fejlesztik a már meglévőket* (Cukier–Kon, 2018: 2).”

Tanulmányukat a témában az egyik legátfogóbb munkának tartom, ezért is támaszkodom számos gondolatukra, megállapításaikra. A meghatározás az ilyen jellegű ökoszisztémák nemlineáris (komplex) jellegére világít rá, amiből egyenesen következik a folyamatosan váltakozó struktúra is. A másik fontos tényező a földrajzi lehatárolás. A különböző gazdasági szereplők hasonló jellegű földrajzi koncentrálódását Porter (2011) klasztereknek nevezte el és a cégek versenyelőnyeinek keletkezését igyekezett az ilyen jellegű lokális pozitív externáliákkal magyarázni. A klaszterek és ökoszisztémák közötti különbséget Cukier és Kon az eltérő rendszerdinamikával magyarázták, az előbbieket inkább statikus, állandósult kapcsolatoknak látják, míg az utóbbira úgy tekintenek, mint egy olyan halmaz, ahol az aktorok közösen, egymást segítve fejlődnek. Az ökoszisztémákat magasabb szintű gyűjtőtégelynek tekintik, amelyeknek kisebb alkotórésze a klaszter (Cukier–Kon, 2018 idézi Moore, 1993). Megemlítendő, hogy a földrajzi lehatárolás nem feltétlen tartozik a szigorúan meghatározó ismérvek közé. Számos olyan terület és értelmezés létezik, ahol a szorosan együttműködő, összekapcsolódó szereplőket már ökoszisztémaként emlegetik. Sokkal inkább meghatározó tényező ilyenkor a startupok jelenléte (a maguk sajátos jellegzetességeivel együtt), a tevékenységek minősége és a kapcsolódások milyensége.

A *startupokra* és az ilyen jellegű vállalkozásokat magukba tömörítő támogató *ökoszisztémákra* irányuló elemzések szakirodalmi már jóval korábban megjelentek, mint maguk a jelzett szavak használatának a széles körű elterjedése. Marshall már az 1900-as évek elején vizsgálta azokat a szervezeteken kívülről érkező (*extern*) jótékony hatásokat, szinergiákat, amelyek hozzájárultak a területileg koncentrált iparágak termelési egységkölségeinek csökkenéséhez, ezáltal a statikus versenyelőnyök eléréséhez (Marshall, 1920). A sikeresen működő vállalkozások

felbukkanásának földrajzi vonatkozásait és az egyéb, a háttérben meghúzódó tényezőket a későbbi évtizedekben is keresték. Az ökoszisztémák szupportív, az induló vállalkozások megszületéséhez, kiteljesedéséhez hozzájáruló faktorokat a szerzők számos nézőpontból közelítették: a speciális szolgáltatások jelenléte, a humán és vállalkozói készségek, képességek fejlesztése, az ökoszisztéma entitásai, a közöttük lévő kapcsolatok minősége és mintázatai, kulturális aspektusok stb-stb. (Berger–Kuckertz, 2016, Cukier–Kon, 2018, Geibel–Manickam, 2016, Tripathi et al., 2019).

A *startup ökoszisztéma* kifejezés a szakirodalomban 2005 környékén jelent meg és annak használati gyakorisága évről évre exponenciálisan emelkedik. Köszönhetően ez annak is, hogy a digitális transzformáció is egyre gyorsul a különböző szektorokban, ami az új típusú vállalkozásokat és megoldásokat hívják életre (Cukier–Kon, 2018).

Érdeemes megismernednünk az ökoszisztéma szereplőivel, hiszen – már most is belátható módon – funkcióik, kapcsolataik és hálózatba rendeződésük révén hozzájárulnak a kezdő, innovatív vállalkozások sikeréhez. Az alábbi felsorolás tartalmazza a legfontosabb szereplőket és alapvető feladataikat, valamint a működést meghatározó tényezőket, feltételeket is (az egyes szereplők a jobb áttekinthetőség miatt csoportokba rendezve lesznek feltüntetve):

- startupok,
- tudásteremtés, tudásáramoltatás és edukációs halmaz: egyetemek, kutatóközpontok, tudományos parkok, érett technológiai és innovációs cégek, specializált platformok, specializált információs csatornák,
- szakmai támogató szervezetek: inkubátorok, akszelerátorok (*seed- vagy startup accelerators*), mentorok, startup stúdiók, speciális jogi szolgáltatók, coworking és eseményszervező irodák, szakosodott szervezetek és civil szervezetek, állami fejlesztési ügynökségek,
- finanszírozási szereplők: közszféra által finanszírozott alapok és fejlesztési szervezetek, üzleti angyalok (*business angels*), kockázati tőkebefektetők (*VCs – Venture Capitalists*), specializált pénzügyi szereplők,
- meghatározó működési környezet: piac – kereslet/kínálati viszonyok, versenytársak, kulturális közeg: társadalmi, vállalkozói, innovációs; geopolitikai helyzet, lokáció, hálózati struktúra, smart infrastruktúra (a technológia fejlődést kiszolgáló épített és kézzel nem fogható infrastrukturális elemek), demográfiai helyzet, munkaerőpiac, jogi támogató környezet (Spigel, 2017),
- az *individuum*: startup alapítók, innovátorok és tagok, család, barátok, a kreatív osztály egyéb tagjai.

Az egyes szereplők részletes tárgyalására és feladataik mélységi bemutatására most nem térek ki, de a [fundingsage.com](https://www.fundingsage.com) honlapján rendszerezve a többségük megtalálható.

Már eddig is sokszor említésre került a siker szó, de mit is jelent ez valójában, hogyan értelmezhetjük egy ilyen összefüggésben?

Az ökoszisztéma sikereként (teljesítményeként) azonosíthatjuk a startupok számának és piaci értéküknek növekedését, a vállalkozási aktivitás erősödését, az innováció és a digitális technológia kiegyensúlyozott fejlődését, az életminőséghez és a jólléthez való hozzájárulást az ökoszisztéma területén, a minél nagyobb hasznos társadalmi impakt elérését, a fenntarthatóság elősegítését. Míg maga a siker viszonylag könnyen értelmezhető, addig a siker kiváltó okai, összetevői és mozgatórugói korántsem olyan egyértelműek.

Számos szerző – empiriákon nyugvó kutatások alapján – az ökoszisztémák összetevőinek és determinisztikus feltételeinek működésében, funkcióellátásában látja a választ. Stam (2018) modelljében a formális szervezetek, a vállalkozói kultúra, az épített infrastruktúra, a piaci kereslet, a hálózatok, a vezetés, a tehetség, a pénzügyi finanszírozás, az új tudás és a közvetítő szolgáltatások fontosságát hangsúlyozza. Amíg Sternberg (2014) a vezető kutató egyetemek meghatározó szerepét emelik ki, addig a WEF (*World Economic Forum*) nyolc tényezőt vizsgál: (1) elérhető piacok, (2) az emberi tényező és annak minősége, (3) finanszírozás, (4) mentorok és tanácsadók hálózata, (5) szabályozói keretrendszer, (6) elméleti és gyakorlati oktatás, (7) katalizáló vezető egyetemek és (8) kulturális támogatói háttér (WEF, 2013). Az egyetemek kritikus szerepének feltárásában kiemelendő Malecki (2018) összegző munkája, amelyben a szakirodalom ide vonatkozó téziseit gyűjti össze és véleményezi.

Feld (2012) ugyanakkor a vállalkozó szerepére fókuszál, négy olyan jellemzőt említ meg, amely szerinte hozzájárul a sikerhez. (1) a startup közösséget vállalkozóknak kell vezetnie és nem más befolyásos szereplőknek, (2) ezen vezetőknek hosszú távon elkötelezettnek kell lenniük a közösség érdekében, (3) a közösségnek nem szabad kizárónak lennie, nyitottnak kell lennie az új csatlakozók irányába, (4) magas minőségű események, kezdeményezések, amelyek a szereplők elköteleződését mélyítik, különös tekintettel az üzletfejlesztési és mentorálási programokra. Ugyancsak a vállalkozói vonalat erősíti Suresh és Ramraj (2012) is, de itt a külső tényezők befolyását elemzik. A Startup Genome (2020) tanulmányában hét sikerességi tényezőt vesz figyelembe az ökoszisztémák rangsorolásánál: (1) teljesítmény, (2) finanszírozás, (3) piac elérhetősége, (4) tehetség, (5) összekapcsolódás, (6) tudás és (7) infrastruktúra.

Más kutatók – felülemelkedve a *hard* és *soft* tényezőkön – a hálózati struktúrára, a rendszert leíró jellemzőkre összpontosítottak. Ők a rendszerelméleti vonatkozások univerzalitása miatt a biológiai ökoszisztémákat szerkezetileg leíró mutatószámokat emeltek át, illetve a gráfelméleten alapuló hálózatokat leírni képes indikátorokat használnak. Bell-Masterson és Stangler (2015) négy indikátort használt, hogy megragadja az adott ökoszisztéma „pezsgését”: sűrűség, folyékonyág, összekapcsolódás és sokféleség. Az eddig is sokat idézett szerzőpáros – véleményem szerint a témában alapműnek is tekinthető – írásukban szintén a hálózati/strukturális jelleg vizsgálatával kívánják mérni az adott ökoszisztéma érettségi szintjét: (1) a hálózati struktúra feltérképezése, (2) a rendszer dinamikájának detektálása, (3) megfelelő módszertan kidolgozása és alkalmazása, (4) azon kritikus tényezők

beazonosítása, amelyek az ökoszisztéma érettségi szintjét leírják, illetve a fejlődés útjának meghatározását is lehetővé teszik (Cukier–Kon, 2018).

A következő fejezetben az agrárium és az innovatív, digitális technológia közös metszetét veszem szemügyre. Ez az a terület, ahol igazán van létjogosultsága a startupoknak, és érdemes megnéznünk, hogy ehhez kapcsolódóan milyen sikertényezők azonosíthatóak be.

4. Az agrártechnológia területei és finanszírozási helyzete

Az agrárium és szélesebben értelmezve az agribusiness ágazata is ki van téve az adaptációs nyomásnak. A Föld népességének drasztikus növekedése, az élelmiszerhiány, a megművelhető területek korlátozottsága, a talajdegradáció mértéke, a klímaváltozás, az egyre extrémebb klimatikus kilengések, az édesvíz szűkössége és a fenntarthatóság igénye – hogy csak a legfontosabbakat említsem – olyan megkerülhetetlen tényezők, amelyekre reagálni kell. A mezőgazdasági tevékenységek nagy részét sokáig nem érte el a változás szele. Kisebb-nagyobb technológia fejlődéssel ugyan találkozhattunk az elmúlt évtizedek alatt, de az a drasztikus fejlődés, amelyeket más területeken megfigyelhettünk, elkerülte az ágazatot. A fentebb felsorolt körülményekhez való alkalmazkodást a korábbi berögzült, „megkövesedett” megoldások, gyakorlatok már nem tudták támogatni. Sok esetben az agrárium jövedelmezősége, kockázat-hozam relációi, rugalmatlan struktúrái is gátat szabtak a fejlődés előtt, az innovációs tevékenységekbe fektetett erőforrások nem tudtak úgy és olyan mértékben megtérülni, mint más szektorokban. A probléma megoldásában a digitális átállás nyújthat érdemi segítséget.

A digitális-, az információtechnológián és a magas minőségű tudáson alapuló innovatív tevékenységek és az agribusiness közös metszetét AgriTech-nek, AgTech-nek, illetve Ag-Food Tech-nek nevezik (kiegészítve itt az élelmiszeripari vonatkozásokkal is). Magyarul az agrártechnológia kifejezés lehet itt helytálló. A továbbiakban a szóhasználati gyakoriságnak megfelelően az *AgTech* kifejezést fogom használni.

A technológia használata a magasabb terméshozamokat, a hatékonyság növelését és a jövedelmezőség emelését célozza meg. A több és jobb információ és az azokból nyerhető tudás a már korábban is létező problémákra adhatnak választ: a teljes termelési/ellátási lánc egyes anomáliái, a nyomon követhetőség kérdése és a természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás.

Az AgTech innovatív eszközei folyamatos fejlődésben vannak. A szakirodalmakat és egyéb szakmai dokumentumokat áttekintve számos lehatárolást és csoportosítást láthatunk a technológiai eszközök tárházára vonatkozóan. A teljesség igénye nélküli felsorolás illusztrálja azt a sokféleséget, amelyek a technológia és az agrárium házásságából jöttek létre (AgFUNDER, 2019, 2020; Hall, 2020; Novoseltseva, 2019; Plug and Play Techcenter.com 2020, StartUs Insights, 2018, Walker et al., 2016):

- dróntechnológia, digitális képfeldolgozás, műholdas fotográfia és szenzorok,

- IoT (Dolgok Internete) alapú digitális kommunikációs hálózatok, ahol szenzorok szolgáltatják a minőségi inputokat és a digitális nyomon követhetőség biztosítását,
- BigData (nagy méretű és igen összetett adatállományok feldolgozása) és mesterséges intelligencia,
- időjárás előrejelzés,
- automatizált öntözési rendszerek, precíziós gazdálkodás, robotika,
- intelligens fény- és hőszabályozás,
- szoftveres alkalmazás kártevők és betegségek előrejelzéséhez, talajkezeléshez és egyéb kapcsolódó elemzési feladatokhoz,
- biotechnológia, növény- és állattenyésztéshez kapcsolódó magas szintű technológiák, organikus, biológiai alapokon nyugvó növény- és állategészségügyi innovációk,
- *smart farming* (ez egy olyan rendszerszemléletű gondolkodás és annak megvalósítása, ahol a már rendelkezésre álló és az új technológiák vegyítésével a lehető legnagyobb pozitív hatást kívánják elérni),
- vertikális gazdálkodás, helykihasználás optimalizálása,
- új gazdálkodási rendszerek megjelenése és támogatása (beltéri gazdálkodás, akvakultúra/vízművelés, rovar- és algatenyésztés),
- kutatás-fejlesztést szolgáló berendezések, műszerek,
- gyártási, termelési innovációk, döntéstámogatás,
- új típusú élelmiszerek és élelmi összetevők előállítás,
- élelmiszer-feldolgozási eszközök fejlesztése,
- marketing és elosztási fejlesztések, beleértve a kiskereskedelmi elosztást és a kapcsolódó szolgáltatásokat, AgTech értékesítési, közösségi platformok,
- élelmiszerbiztonság,
- speciális finanszírozási megoldások (FinTech),
- egyéb szoftveres farmmenedzsment megoldások.

Az AgTech természetesen jó néhány ígéretes kihívás elébe is néz, amelyekre a jövőben kell technológiai megoldásokat szállítania (Hall, 2020):

- nagyvárosi fogyasztók ellátása lokális, környékbeli friss, egészséges terményekkel, élelmiszerekkel,
- önellátó gazdálkodás elősegítése,
- a termőhely és a végfelhasználó között ellátási csatornára irányuló innovációk,
- az *élelmiszer mint gyógyszer* koncepció, élelmiszer-fogyasztási mintázatok megváltoztatása, tudatos, egészséges táplálkozás.

Ha az élelmiszeriparra is kiterjedő agrártechnológia szektort nézzük (Agri-FoodTech), akkor globálisan egy relatíve kicsi területet látunk a kockázati tőkebefektetések és a startupok számának vonatkozásában, holott a klasszikus, technológiamentes anyaágazat egy 7,8 billió dolláros szektor és az összlakosság több mint 40%-át foglalkoztatja. Jelentőségéhez mérten az innovációs aktivitás elkerülte és az agrárium a legkevésbé digitalizált terület napjainkban is (AgFUNDER, 2019).

A finanszírozás tekintetében is igen változatos kép tárul elénk és nem csak a korábbi felsorolásban jelzett innovációs területek kapcsán. A legutóbbi lezárt esztendőre, 2019-re vonatkozóan világszerte 19,8 milliárd USD tőkebefektetés érkezett az agrárium technológiai szektorába, ami közel 5%-os visszaesés a megelőző évhez képest. Tendenciáját tekintve ugyanakkor egy jelentős felívelés tanúi lehetünk, ami arra enged következtetni, hogy maga a tőke is egyre jelentősebb potenciált lát a startupokban. Míg 2012-ben 2,9 milliárd USD volt a befektetési összérték, 2017-ben ez már 11,5 milliárd dollárra emelkedett. A kicsúcsosodás 2018-ben volt 20,8 milliárd dollárral (AgFUNDER, 2019).

Az elmúlt évben 1858 db lezárt kockázati tőkebefektetési ügylet realizálódott, a legnagyobb finanszírozási szerződés 1 milliárd dollárt tett ki. Bármennyire is csekély a globális részesedése ennek a technológiai szektornak itt is megfigyelhetőek jobban és kevésbé jobban teljesítő alágazatok. A hivatkozott felmérés szerint az agrár biotechnológia, a farm menedzsment, a robotika, az új típusú gazdálkodás, az innovatív élelmiszerek és a digitális agribusiness piaci platformok voltak sikereesebbek és tudtak nagyobb növekedési ütemet felmutatni. Az élelmiszerkereskedelemmel és az élelmiszerfogyasztással kapcsolatos szokásokra fókuszáló digitális innovációk inkább a visszaesés jeleit tükrözik.

Országok szerinti lehatárolást vizsgálva 2019-ben az első tíz helyen az alábbi, 1. táblázatban található országok szerepeltek. A táblázat rámutat a megelőző évhez viszonyított befektetési összeg változására, a tárgyév kumulált befektetési összegére, a lezárt ügyletek számára és a pontosabb, objektívebb összehasonlítást elősegítő egy főre vetített befektetési összegre is. Érdekességképp egy-két további ország is megjelenik utalva jelentőségükre az Ag-FoodTech szektorban:

1. táblázat: Egyes országokra vonatkozó kockázati tőkebefektetések jellemzői az élelmiszeriparral is kiegészített agrártechnológia szektorra értelmezve (2019)

Rangsor	Ország	Kumulált kockázati tőkebefektetés (millió USD)	1 lakosra vetített befektetési összeg (USD/fő)	A változás iránya 2018-hoz képest	Lezárt finanszírozási ügyletek száma (db)
1.	USA	8700	26,51	↓	653
2.	Kína	3200	2,29	↓	181
3.	India	1300	0,95	↓	152
4.	Egyesült Királyság (UK)	1100	16,46	↑	112
5.	Kolumbia	1000	19,87	↑	12
6.	Izrael	592	65,39	↑	67
7.	Kanada	508	13,51	↓	56
8.	Franciaország	495	7,38	↑	41
9.	Spanyolország	439	9,33	↑	31
10.	Hollandia	335	19,33	↑	18
13.	Nigéria	201	1,00	↑	13
18.	Argentína	100	2,23	↑	16
19.	Ausztrália	90	3,55	↑	28
20.	Japán	88	0,70	↓	39

Forrás: AgFUNDER (2019) és a data.worldbank.org alapján saját szerkesztés.

Ha csak Európára fókuszálunk, akkor itt is a befektetések trendszerű emelkedését láthatjuk. 2012-ben még csak 200 millió USD volt az összes kockázati tőkebefektetés startupokba, addig 2019-re ez a szám elérte a 3400 millió dollárt. Ha az első 15 helyezettet megnézzük a 2019-es európai tabellán, akkor Magyarországot nem látjuk rajta. Az első három helyen az Egyesült Királyság (UK), Franciaország és Spanyolország található, a 13., 14. és 15. helyen Oroszország, Olaszország és Portugália jelenik meg. Az első helyezett 1100 millió dollárral büszkélkedhet, míg Portugália 6 millió dollárt jegyzett ilyen jellegű befektetéseknél az elmúlt évben (AgFUNDER, 2020). Áttanulmányozva a fenti táblázat adatait feltűnik egy ország, ahol lakosságárányosan és abszolút értelemben is kiemelkedik a szektorba áramló tőkebefektetés. Egy olyan országról van szó, ahol a körülmények nem nagyon kedveznek a mezőgazdasági termelésnek és bármilyen mértékű negatív változás a peremfeltételekben hatványozottan jelenik meg az agrárium teljesítményében. Izraelről van szó, ahol mindennek ellenére a belső fogyasztási igények 95%-át ki tudja elégíteni a mezőgazdaság az állandó vízhiánnyal küszködve és a korlátozottan rendelkezésre álló megművelhető földterületek fényében. Itt volt és van tehát igazán igény arra, hogy a külső nyomáskényszerre intelligens, innovatív válaszokat adjanak. A következő fejezetben körbejáróm azokat a tényezőket, amelyek hozzájárultak az izraeli AgTech ökoszisztéma magas szintű teljesítményéhez.

5. Az AgTech ökoszisztémák sikerességének gyakorlati vonatkozásai – az izraeli példa

Az Egyesült Államok hegemoniája az AgTech területén nem kétséges, de figyelembe véve Izrael népszerűségét, területét, természeti adottságait és világgazdasági súlyát, akkor már más megvilágításban látjuk az elért eredményeket. Izrael tekinthető a második legfontosabb AgTech ökoszisztémának a világon és számos olyan vetület van, amelyben lekörözi az USA-t.

2018-ban az országban már hozzávetőlegesen 530 db AgTech vállalkozás működött, az élelmiszertechnológiai cégeket is beszámítva már 700 környéki értékről beszélhetünk (Buckley, 2019, Ministry of Economy and Industry State of Israel, 2020, Kardish, é.n., Martyn-Hemphill, 2019). A befektetések arányait nézve a 2014-2018 közötti időszakban az alábbi eloszlások rajzolódtak ki 211 lezárt ügyletre vonatkozóan: a kizárólag az AgTechre irányuló 500 millió USD 33%-a növény- és állattudományi, valamint erőforrásmenedzsment területre, 16% a termelés utáni technológiákra és az agribusinessre, 41% a szenzorokra, IoT-ra és a digitális mezőgazdasági transzformációra, 8% az új termelési rendszerekre, eljárásokra, míg a maradék 2% a robotikára jutott (Ministry of Economy and Industry State of Israel, 2020).

Az izraeli ökoszisztéma – annak ellenére, hogy a startupok java része igen fiatal – 2017-ben globálisan a finanszírozási szerződések 7%-át vonzotta be. A vezető innovációs megoldásoknak, a piaci terjeszkedésnek és a startupok részben vagy teljes egészében történő felvásárlásainak köszönhetően a technológiai újítások a világ számos országába eljutnak és pozitív hatásokat gyakorolnak az ottani életközösségekre (Buckley, 2019, Leichman, 2019). Összefoglalva tehát az

ökoszisztéma sikere az alábbiakban testesül meg: startupok számának és piaci értéküknek gyors növekedése, aktív és eredményes befektetések (tőkevonzó képesség), innovációs tevékenység és a versenyképesség erősödése, világviszonylatban is jelentős innovációs központ és ökoszisztéma, termelési hatékonysághoz való hozzájárulás, az anyagi hasznokon túlmutató társadalmi impaktok elérése.

Érdeemes lehet megvizsgálnunk a *sikert megalapozó tényezőket*, hogy belőlük – akár hazánkra vonatkozóan is – következtetéseket vonhassunk le. Ennek kapcsán most három forrásra támaszkodom. Mindhárom alapvetően az ökoszisztéma, már korábban említett, meghatározó adottságaira, szereplőire és azok funkcióellátásukra koncentrál, mellőzve a komolyabb hálózatelméleti elemzéseket (Buckley, 2019, Ministry of Economy and Industry State of Israel, 2020, Schlam, 2018).

I., Az állami ügynökség által készített feltáró elemzésben a következő tényezők kerültek kiemelésre (Ministry of Economy and Industry State of Israel, 2020):

- az ökoszisztéma szereplői szorosan összekapcsolódnak és a kapcsolatok minősége is elősegíti azt, hogy a kutatás-fejlesztési projektek eredményeit minél hamarabb piaci terméké konvertálják. Ebben a professzionálisan működő finanszírozási háttér is közreműködik,
- az innovatív ötletek java része a tudományos kutatóintézetektől és egyetemektől eredeztethető köszönhetően egyfelől a felhalmozott tudásnak, másfelől a bejáratott és eredményesen működő akadémiai-üzleti technológiai transzfercsatornáknak köszönhetően. A világon elsők között jött létre itt egy olyan formalizált Technológiai Transzfer Szervezet (*TTO – Technology Transfer Organization*), amely az akadémiai kutatási eredmények monetizálását segíti elő az üzleti szektorban. A Hebrew Egyetem 1964-ben alapította a Yissum nevű szervezetet, amely eddig több mint 170 *spin-off* vállalkozást hozott létre és majdnem 11 000 szabadalmat jegyeztetett be (bővebb információk: <http://www.yissum.co.il/>). Napjainkban összesen 8 db ilyen speciális szervezet működik az AgTech iparágban,
- a tanulmány külön kiemeli az egyes szereplők aktivitását és minőségi munkavégzését (inkubátorok, akszelerátorok stb.), illetve azt az erőfeszítést, amelyet a kezdő vállalkozások segítésére összpontosítanak,
- az állami szerepvállalás fontossága is hangsúlyos: a kormányzat ösztöndíjakat és támogatási eszközöket hoz létre és segíti a lehetőségek kiaknázását – az AgTech kapcsán kutatásokat folytató egyetemek külön támogatásokat kapnak, illetve a szektor startupjai a magas munkaerőköltség kapcsán bérkiegészítéseket is elnyerhetnek,
- az állam további aktív szerepvállalása kiterjed a kutatások koordinálására és katalizálására a hazai gazdálkodók érdekében, a fejlett technológiák bevezetésének és további fejlesztésének támogatására, edukációs tevékenységekre a gazdák és üzletemberek számára, a tudás- és információáramlás előmozdítására, illetve a köztük lévő kapcsolati hálókat megerősítésére, valamint az idegen tőke vonzására. Az izraeli innovációs

környezetbe az Izraeli Innovációs Hatóság átfogó elemzése nyújthat mélyebb betekintést (Israel Innovation Authority, 2018).

II., Schlam (2018) megközelítése némileg eltérő, de pont ezért mutat rá egyéb releváns tényezőkre is:

- első helyen említeném a cikkből a kulturális mintázatok megszilárdulását és a technológia kapcsolatát: 1909-ben jött létre az első kibuc, amely egy olyan szemléletet és hozzáállást szilárdított meg az országban, ami mai napig hatással van az AgTech szektorra. A közösségi gondolkodás, a föld megosztása, a közös munka, a szűkös erőforrások hatékony felhasználása beleivódott az agráriumot körülvevő kultúrából fakadó válaszreakciókba,
- érdekes felvetés volt a szerző részéről a kötelező sorkatonai szolgálat és a fejlett vállalkozói környezet közötti összefüggés taglalása. Véleménye szerint az izraeli fiatalok már karrierjük legelején kapcsolatba kerülnek a legfejlettebb műszaki és hadiipari technológiákkal és a stratégiai gondolkodással is. A szolgálat során ismételten előkerül a közös gondolkodás, az egymásra utaltság és a kockázatvállalás, ezek kiválóan passzolnak az innovációs és vállalkozói kultúrához,
- a minőségi emberi tőke létrehozásában kiemelt szerepe van az egyetemnek, a kutatóintézeteknek és a vállalatok közelségének és aktív együttműködésének, ebben a közegben a vállalkozók könnyebben tudnak olyan hálózatokat létrehozni, amelyekben tesztelhetik kreatív ötleteiket a piaci validáció és expanzió előtt,
- a szűkös hazai piacméret, illetve a geopolitikai adottságok, az izoláció szintén olyan körülmények, amelyek az innovációt helyezték előtérbe a nemzet életében.

III., Buckley (2019) gondolatmenete fordított, de legalább annyira hasznos. Ő azokat a tényezőket sorolja fel, amelyek veszélyeztetik a sikeres ökoszisztéma működését Izraelben. Ha ezekre összpontosítunk, ezeket megfelelő módon menedzseljük, akkor egy egészséges fejlődési folyamat lesz fenntartható az AgTech szektorban:

- veszélyesnek látja azt a képességbéli szakadékot, amely a high-tech szektorokat kiszolgálni képes tudással rendelkező szűk elit (kb. 8%-a lakosságnak) és a népesség többi része között van,
- szintén aggasztó véleménye szerint a nem megfelelő digitális tudás- és készség-halmaz a lakosság körében, ami a munkaerőpiaci merítés lehetőségeit is nagyban korlátozza a startupok számára,
- a nem inkluzív fejlődés, a digitális technológiai kirekesztődés, akár földrajzi értelemben is (az innovációs tevékenységek nem egyenletes eloszlása, koncentrálódása az országban) ugyancsak káros hatásokkal bírhat. Jelenleg a startupok többsége, mintegy 77%-a Tel-Aviv vonzáskörzetében található. Ez a térség elszívja az erőforrások jelentős részét, beleértve a tőkét és a képzett munkaerőt is,
- a startupok növekedési pályájának, életciklusuk – hazai szempontból egészséges és kívánatos – egyensúlyának a felborulását is nehezményezi. Az

addig rendben van, hogy gyorsan növekednek és globális piacokra lépnek vagy éppen multinacionális cégek felvásárolják őket, de ilyen esetben egy úrt hagynak maguk után és nem feltétlen a helyi érdekeknek (is) alárendelve fognak tevékenykedni. A növekedésüket tehát úgy kellene menedzselni, hogy Izraelen belül is skálázhatóak legyenek.

A tehetséggondozás, a technológiai és digitális készségek fejlesztése – akár minden egyes iparágra vonatkozóan – tehát kulcskérdés az ökoszisztéma fenntartható sikerességének eléréséhez.

6. Következtetések, javaslatok

Az izraeli példa csak egy a sok közül. Nem biztos, hogy hasonló receptúra működne más környezetben is. Minden ökoszisztéma más és más: különböző struktúrákkal, különböző adottságokkal, feltételekkel, kulturális közeggel, eltérő funkciókkal, viselkedési mintázatokkal és eltérő szereplőkkel találkozhatunk akár egy-egy országon belül is, amikor két, jól elhatárolható ökoszisztémát vizsgálunk. Nem létezik egzakt eljárás arra vonatkozóan, hogy miként vezessük sikerre az adott technológiára és innovációra kihegyezett közösséget. Támpontokat és fogódzókat azonban kaptunk már az eddigi vizsgálataink alapján is. Ha ezeket megértjük, elfogadjuk és ezek alapján tudatosan menedzseljük az ökoszisztémát, akkor sokkal nagyobb eséllyel tud kibontakozni és a kívánt teljesítményt (sikert) produkálni.

Azok a kényszerítő körülmények nyilvánvalóak, amelyekre válaszul az innovációt és a digitális technológia fejlődést kell segítségül hívni. A magas színvonalú innovációs teljesítmény és a digitális transzformáció zökkenőmentes megvalósítása azonban a korábbiaktól eltérő szemléletet és módszereket követel meg. A startupok és a startup ökoszisztémák azok, amelyek a fenti tevékenységeket a leghatékonyabban képesek ellátni. Fejlesztésük már csak ezek miatt is megkerülhetetlen. De mit is tanultunk az eddigiekből? Az alábbi felsorolás azokat a sarkalatos pontokat tartalmazza, amelyek figyelembevétele elengedhetetlen a technológiai ökoszisztémák sikeressége kapcsán:

- tevékenységükre rendszerként kell gondolni és tisztában kell lenni annak nemlineáris (komplex) jellegével,
- ennek kapcsán ismerni kell és nyomon kell követni a szereplők és egyéb érintettek, aktorok közötti kapcsolatokat, formális és informális hálózatokat, azok dinamikáját és bizonyos strukturális jellegzetességeit,
- utóbbi kapcsán javasolnám a biológiai ökoszisztémákat jellemző és leíró, valamint a hálózatelméletből átemelhető indikátorok használatát és szélesebb körben való elterjesztését,
- meg kell érteni és vizsgálni kell a működési környezeti adottságok, peremfeltételek és a rendszerjellemzők közötti összefüggéseket is,
- jól átjárható, akadálymentes, könnyen hozzáférhető, hasznos és objektív információkat szállító információs rendszer integrálása az ökoszisztémákba,
- a képessé tevő, támogatói környezet, az egyéni és szervezeti szintű képességek, a tudáselemek fejlesztése kulcskérdés (főleg innovációs, vállalkozói, tanulási és adaptációs képességek),

- az oktatás, a tanulást segítő környezet, az egyetemi és egyetemeken kívüli kutatás-fejlesztési tevékenységek alapvető fontossággal bírnak,
- a szakirodalmakból explicit módon nem derült ki, de a rendszerelmélet vonatkozásából egyenesen következik, hogy az ökoszisztéma szereplőinek érdekeit, motivációt is össze kell hangolni, hiszen a megfelelő rendszerdinamikát az aktorok közötti interakciók indítják be,
- meghatározó az a kultúra is, ami az ökoszisztéma mindennapjait áthatja. A kultúra elősegíti a döntéseket és koordinálja a viselkedést, a válaszreakciókat. A kultúrát egyfajta közösségi kontrollmechanizmusnak is tekinthetjük, hiszen bizonyos, a közösség szempontjából nem kívánatos viselkedési mintázatokat eltorlasztja, kiszűri, míg a hasznosnak vélteket felerősíti. A kultúra, mivel az ökoszisztéma minden egyes résztvevőjére kihat, igen jelentős sikertényezőnek tekinthetjük, fejlesztése, ápolása hosszú távon történik és szintén interakciókon alapul. A kultúra ilyen jellegű szerepét igazolja, és mindenképp pozitív megerősítés erről Kis (2019) tanulmánya is, ahol a szerző a vidékfejlesztés és a vidéki közösségek szempontjából közelíti a kultúra fontosságához,
- az állam szerepvállalásának felértékelődése: olyan helyeken kell beavatkozni és folyamatokat katalizálni, ahol az piaci alapon nem feltétlenül valósulna meg, vagy csak bizonytalan valószínűség mellett, bizonytalan időtávon. Ilyenkor az államnak kell koordinálni, stimulálni, finanszírozni egyes tevékenységeket. Az oktatás, az üzleti inkubáció, a jogi és adózási szabályozás, az országos szinten értelmezett képessé tevő és támogatói környezet feletti bábáskodás lehetnek ilyen feladatok.

7. Összegzés

Bármennyire is legyen új az eddig tárgyalt téma akár a vizsgálati módszereket, akár az alkalmazási területet nézve, jelentősége és hasznossága megkérdőjelezhetetlen. Az innováció, a technológiai előrehaladás, a digitális transzformáció, az információgazdálkodás az intelligens adaptációnk és fenntartható jövőnk előfeltételei. A startup ökoszisztémák azok a képződmények, amelyek a leginkább alkalmasak arra, hogy ezeket a tevékenységeket kiszolgálják és a leghatékonyabban elősegítsék. Ebben közrejátszanak a természetben fellelhető ökoszisztémákhoz való hasonlóságok és az onnan eredeztethető törvényszerűségek is. Az analógiák további beazonosítása, a terület mélyebb és több szempontú kutatása jelentős eredményeket hozhat nemcsak az agráriumban, hanem egyéb ágazatokban is.

Irodalomjegyzék

- AgFUNDER (2019): AgFunder Agri-FoodTech Investing Report – 2019.
[<https://agfunder.com/research/agfunder-agrifood-tech-investing-report-2019/>](https://agfunder.com/research/agfunder-agrifood-tech-investing-report-2019/) (letöltve: 2020.10.05)
- AgFUNDER (2020): 2020 European Agri-FoodTech Investment Report.
<https://research.agfunder.com/2020/2020-european-agri-foodtech-investment-report.pdf>
 (letöltve: 2020.10.05)

- Bell-Masterson, J., Stangler, D. (2015): Measuring an Entrepreneurial Ecosystem. *SSRN Electronic Journal*, March 2015: 1–16. Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship – Ewing Marion Kauffman Foundation. <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580336>>
- Berger, E. S. C., Kuckertz, A. (2016): Female entrepreneurship in startup ecosystems worldwide. *Journal of Business Research*, 69 (11): 5163–5168. <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.098>>
- Bertalanffy, L. von (1950): An Outline of General System Theory. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1 (2): 134–165. <http://vhpark.hyperbody.nl/images/d/d2/Bertalanffy-An_Outline_of_General_Systems_Theory.pdf>
- Bertalanffy, L. von (1968): *General System Theory – Foundations, Development, Applications*. George Braziller Inc., New York.
- Buckley, C. (2019): *The Agricultural Technology Revolution and how Israel are uniquely positioned to lead it*. Pixel Kicks Ltd. Manchester, UK. <<https://www.pixelkicks.co.uk/blog/agricultural-technology-revolution-and-how-israel-are-uniquely-positioned-to-lead/>> (letöltve: 2020.10.12)
- Cukier, D., Kon, F. (2018): A maturity model for software startup ecosystems. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7 (1): 1–32. <<https://doi.org/10.1186/s13731-018-0091-6>>
- Feld, B. (2012): *Startup communities: Building an entrepreneurial ecosystem in your city*. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-118-48331-2
- Geibel, R. C., Manickam, M. (2016): Comparison of selected startup ecosystems in Germany and in the USA. *GSTF Journal on Business Review (GBR)*, 4 (3): 66–71. <DOI: 10.5176/2010-4804_4.3.387>
- Hall, C. (2020): *Agtech Sector Blooms As More Dollars and Startups Rush In*. Crunchbase News. <<https://news.crunchbase.com/news/agtech-sector-blooms-as-more-dollars-and-startups-rush-in/>> (letöltve: 2020.10.12)
- Israel Innovation Authority (2018): *Innovation in Israel – overview 2018-19*. <https://innovationisrael.org.il/en/sites/default/files/2018-19_Innovation_Report.pdf> (letöltve: 2020.10.12)
- Kardish, N. (én.): *Get to know the innovation of AGRITECH. Start-up Nation Central – Israel*. <<https://www.startupnationcentral.org/sector/agritech/>> (letöltve: 2020.10.12)
- Kis K. (2019): Gondolatok a vidékfejlesztés „rendszerteránóról” – A teljesség felé... *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, 14, (3): 11–27. <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/18204/1/KisK_2019_Gondolatok_a_vidkfejleszts_rendszerteranl.pdf>
- Leichman, A. K. (2019): *The top 12 ways Israel is feeding the world - From drip irrigation to hardier seeds, Israeli innovations help fill hungry bellies everywhere, particularly in the developing world*. Israel 21c, uncovering Israel. <<https://www.israel21c.org/the-top-12-ways-israel-feeds-the-world/>> (letöltve: 2020.10.08)
- Malecki, E. J. (2018): *Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems*. Wiley Online Library. <<https://doi.org/10.1111/gec3.12359>>
- Marshall, A. (1920): *Principles of Economics*. MacMillan, London.
- Martyn-Hemphill, R. (2019): *New Report: Israel AgriFood Tech Startups Raise \$759m in Five Years*. AFN –AgFunderNews. <<https://agfundernews.com/new-report-israel-agrifood-tech-startups-raise-759m-in-five-years.html>> (letöltve: 2020.10.12)
- Mérő L. (2014): *A csodák logikája: a kiszámíthatatlan tudománya*. Tericum Kiadó, Budapest. ISBN: 9786155285363
- Ministry of Economy and Industry State of Israel (2020): *Israel's Leading Ag-Tech Ecosystem – Opportunities and Benefits of Investing in Israel's Vibrant A-Tech Industry*. <https://investinisrael.gov.il/HowWeHelp/downloads/Invest_in_Israel_-_The_Israeli_Ag-Tech_Industry_Brochure_-_22012020.pdf> (letöltve: 2020.10.14)
- Moore, J. F. (1993): Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71 (3): 75–83.
- Nagy S., Gulyás L. (2015): Számvevőszéki értékteremtés „turbulens” környezetben – a komplexitás kezelésének lehetőségei. *Vezetéstudomány*, 46 (7): 2–14.

- Novoseltseva, E. (2019): *Agritech startups, innovations & facts*. Apiumhub. <<https://apiumhub.com/tech-blog-barcelona/agritech-startups-innovations-facts/>> (letöltve: 2020.10.12)
- Plug and Play Techcenter.com (2020): *Agtech trends in 2020 – How 6 trends are transforming the future of agriculture*. <<https://www.plugandplaytechcenter.com/agtech-trends-in-2020/>> (letöltve: 2020.10.12)
- Porter, M.E. (2011). Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance. Simon and Schuster. ISBN 9781451651492
- Schumpeter, J. A. (1934): *The Theory of Economic Development – An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard Economic Studies 46.
- Spigel, B. (2017): The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41 (1): 49–72. <DOI: 10.1111/etap.12167>
- Startup Genome (2020): *The Global Startup Ecosystem Report, GSER 2020 – The New Normal for the Global Startup Economy and the Impact of COVID-19*. Crunchbase and Startup Genome. <<https://startupgenome.com/report/gser2020>> (letöltve: 2020.09.17)
- StartUs Insights (2018): *AgriTech Innovation Map Reveals Rising Technologies & Startups*. <<https://www.startus-insights.com/innovators-guide/agritech-innovation-map-reveals-rising-technologies-startups/>> (letöltve: 2020.09.17)
- Schlam, O. (2018): *Punching Above Your Wheat: How Israel Became a Hub for Agtech Startups*. <<https://agfundernews.com/punching-above-your-wheat-how-israel-became-a-hub-for-agtech-startups.html>> (letöltve: 2020.09.17)
- Sternberg, R. (2014): Success factors of university-spin-offs: Regional government support programs versus regional environment. *Technovation*, 34 (3): 137–148. <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.11.003>>
- Suresh, J., Ramraj, R. (2012): Entrepreneurial Ecosystem: Case Study on the Influence of Environmental Factors on Entrepreneurial Success. *European Journal of Business and Management*, 4 (16): 95–102. <<https://www.iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/view/3007>>
- Tripathi, N., Seppänen, P., Boominathan, G., Oivo, M., Liukkonen, K. (2019): Insights into startup ecosystems through exploration of multi-vocal literature. *Information and Software Technology*, 105 (1): 56–77. <<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.08.005>>
- Walker, D., Kurth, T., Van Wyck, J., Tilney, M. (2016): *Lessons from the Frontlines of the Agtech Revolution*. Boston Consulting Group, BCG. <<https://www.bcg.com/publications/2016/process-industries-building-materials-strategy-lessons-frontlines-agtech-revolution>> (letöltve: 2020.10.12)
- WEF (2013): *Entrepreneurial Ecosystems Around the Globe and Company Growth Dynamics – Report Summary for the Annual Meeting of the New Champions 2013*. World Economic Forum – Industry Agenda. <http://www3.weforum.org/docs/WEF_EntrepreneurialEcosystems_Report_2013.pdf> (letöltve: 2020.10.12)