



A blokklánc technológia alkalmazhatósága a rövid élelmiszer-ellátási láncokban: Tudományos publikációk elemzése

BERTALAN ANDRÁS*, KOVÁRCZI ANNA, KACZ KÁROLY

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Agrárökonómiai Tanszék
Mosonmagyaróvár

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4686-3375>

Email: bertalan.andras@sze.hu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4222-3981>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4442-0600>

*Corresponding author/Levelező szerző

Received/Érkezett: 2024.10.28.

Revised/Átdolgozva: 2024.11.22.

Accepted/Elfogadva: 2024.11.29.

ÖSSZEFOGLALÁS

A blokklánc technológia napjainkra széles körben kutatott és alkalmazott eszköz lett különböző adatbázisok kezelésére. Ennek elsődleges oka, hogy egy decentralizált, elosztott adatbázis-rendszer, amely lehetővé teszi, hogy a tranzakciókat biztonságos és ellenőrizhető formában rögzítsük. Az elmúlt években a mesterséges intelligencia megjelenésével valamelyest csökkent a technológia iránti kiemelt figyelem, ami segíti a valódi kutatásokat, mivel a témában korábban megjelent számos tudományos alap nélküli cikk és internetes hír növelte a kutatásokra nehezedő „zajt”. Ahogy minden új területen, itt is gyakran elhangzanak megalapozatlan állítások, amelyek tudományosan nem vizsgáltak és csupán szakértői prekonceptiókon alapulnak. Egy ilyen vitatott résztema a blokklánc technológia alkalmazása a rövid élelmiszer ellátási láncokban (RÉL) is. Általános vélekedés, hogy ebben az esetben a technológiának nincs jelentős hozzáadott értéke, mivel a rövid lánc szereplői általában ismerik egymást és megbíznak egymásban. Jelen kutatás célja a Scopus adatbázisban található publikációk elemzése annak érdekében, hogy feltárja, milyen kutatások folytak ebben a témában, milyen eredmények születtek, és mennyire megalapozottak az ezzel a területtel kapcsolatos állítások.

Kulcsszavak: blokklánc, rövid élelmiszer-ellátási lánc, fenntarthatóság, nyomonkövethetőség

1. BEVEZETÉS

A blokklánc (angolul: blockchain) technológia az elmúlt években jelentős figyelmet kapott, különösen az érzékeny adatbázisok kezelésében nyújtott innovatív megoldásai révén. Ez a technológia lehetővé teszi az adatok biztonságos és nem központosított tárolását, amely számos iparág számára kínál új lehetőségeket és előnyöket. A blokklánc különösen a kriptovaluták terén vált ismertté, de alkalmazási lehetőségei messze túlmutatnak ezen a területen. Az élelmiszer-ellátási



láncokban is egyre nagyobb érdeklődést vált ki, különösen a nyomonkövethetőség és az átláthatóság javítása érdekében.

Az utóbbi években azonban a mesterséges intelligencia (artificial intelligence, AI) előretörése némileg háttérbe szorította a blokklánc iránti kezdeti lelkesedést. Az AI újabb és újabb területeken való alkalmazása elvonta a figyelmet a blokklánc nyújtotta lehetőségekről, ami paradox módon pozitív hatással lehet a technológia tudományos kutatására. A felfokozott érdeklődés csökkenésével lehetőség nyílik a valódi kutatásokra, amelyek megalapozottabb eredményeket szolgáltatnak, mivel a kezdeti időkben megjelenő számos, tudományos alapot nélkülöző internetes blogbejegyzés, kriptodeviza értékesítési célzatú promóció zajt keltett a téma körül és nehéz volt elkülöníteni a hiteles információkat a megalapozatlanoktól.

Különösen érdekes terület a blokklánc alkalmazása a rövid élelmiszer-ellátási láncokban (RÉL). Ezek a rendszerek az élelmiszerek termelése és fogyasztása közötti távolság minimalizálását célozzák, és számos előnnyel járnak, például a környezeti fenntarthatóság növelésével és a helyi gazdaságok erősítésével. Azonban gyakran felmerülnek olyan vélemények, amelyek szerint a blokklánc technológia ebben a kontextusban nem nyújt jelentős hozzáadott értéket, mivel a rövid lánc szereplői általában ismerik egymást, emiatt a bizalmi fok is magasabb (Kacz et al., 2022).

Ahhoz, hogy értékelni tudjuk a témában megjelent tudományos közleményeket, tisztázni szükséges a blokklánc jelentését, jellemzőit, majd a rövid élelmiszer-ellátási láncok működését és azok jellemzőit.

A blokklánc egy adatbázis, amely abban különbözik a hagyományos megoldásoktól, hogy az információkat nem központilag egy szerveren, hanem elosztott hálózaton tárolja (Sarmah, 2018). A központosított hálózatok, például a bankok vagy ügynökségek esetében adatainkat központilag kezelik, ami erős bizalmat igényel. Ennek oka, hogy az ilyen módon kezelt adatok komoly veszélyeknek vannak kitéve, például hacker támadások, természeti katasztrófák vagy a nyilvántartó visszaélése miatt. Decentralizált hálózat esetében ezek a problémák nem, vagy csak kisebb részben merülnek fel, mivel az információ több helyen elérhető, és módosítása csak rendkívül nagy erőfeszítések árán lehetséges, ami gyakorlatilag lehetetlenné teszi azt a jelenlegi technológiai színvonal mellett (Islam és Apu, 2024). A blokklánc technológiát először a kriptovaluták esetében alkalmazták széles körben, ahol a Bitcoin fejlesztői voltak az elsők, akik ezt a digitális pénznem főkönyvének vezetésére használták. Fejlesztésének kezdete azonban korábbra datálható (Sherman et al., 2019). A Berkeley Egyetem doktorandusza, David Chaum már a disszertációjában felvázolta a blokklánc adatbázist „Számítógépes rendszerek, amelyeket kölcsönösen gyanakvó csoportok hoztak létre, tartottak fenn és bíztak meg” című munkájában (Chaum, 1979). Bár a decentralizált adatbázisok már léteztek, Chaumot tartják a blokklánc technológia feltalálójának. 1989-ben megalapította a DigiCash nevű vállalkozását, és megalkotta az eCash nevű kriptovalutát, ám a vállalkozás végül nem lett üzletileg sikeres (Carrano et al., 2022).

A vizsgálat szempontjából a blokklánc mellett másik fontos terület a rövid élelmiszer-ellátási láncok témaköre, amelyek az élelmiszeripari szektorban egyre nagyobb figyelmet kapnak. Általánosságban minél összetettebbek a rendszerek, így a hosszú ellátási láncok is, annál több kockázatot rejtnek magukban, hiszen összetettségük miatt nehezebb minden lehetséges problémát detektálni vagy előre jelezni. Emellett a hosszú láncok nagyobb környezeti terheléssel járhatnak, ami a fenntarthatóság csökkenésével jár (Yu et al., 2022). A rövid élelmiszer-ellátási láncok (RÉL-ek) olyan rendszerek, amelyekben az élelmiszer termelése és fogyasztása közötti távolság minimalizálódik. Ez általában azt jelenti, hogy a gazdák közvetlenül vagy minimális közvetítéssel juttatják el termékeiket a fogyasztókhoz (Jarzębowski et al., 2020). Az RÉL-ek jellemzői, hogy erősítik a helyi gazdaságokat,



csökkentik az élelmiszer-szállításból eredő környezeti terhelést, és növelik a fogyasztók tudatosságát az általuk fogyasztott élelmiszerekkel kapcsolatban. A rövid élelmiszer-ellátási láncok (RÉL) és a helyi élelmiszer-rendszerek számos kihívásra nyújtanak megoldást, mivel csökkentik a fizikai távolságot a termelők és a vásárlók között. Ezek a rendszerek elősegítik a közvetlen és személyes kapcsolatokat, melyek biztosítják a minőséget, a bizalmat és a bio vagy organikus minősítést, különösen az ökológiai termékek esetében. A közvetlen érintkezés növeli a fogyasztók bizalmát, mivel a termékek közvetlenül a termelőtől származnak, így támogatva a helyi gazdaság stabilitását és fenntarthatóságát (Kacz et al., 2022). A helyi gazdaságok támogatása erősíti a közösségeket, a pénz helyben marad, és csökken a szállítási távolságokból eredő környezeti terhelés (Réthy and Dezsény, 2013).

Az elmúlt években sok kutatás foglalkozott a rövid élelmiszerláncok különböző területeivel. Benedek (2014) szerint a RÉL-ek a marketing és kínálati csatornák széles skáláját ölelik fel. Jellemző rájuk a kis földrajzi, társadalmi és kulturális távolság a termelők és fogyasztók között, ami gyakran környezetbarát termelési módszereket és fenntarthatóságot eredményez. Marsden et al. (2000) kiemelik a termelő és fogyasztó közötti kapcsolat fontosságát ezekben az ellátási láncokban, hangsúlyozva annak szerepét az értékteremtésben, nem csupán a termék szintjén. (Renting et al., 2003) is azt állítják, hogy a RÉL koncepció lefedi a benne közvetlenül részt vevő szereplők közötti kapcsolatokat. Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontja számos szakirodalom alapján közös definíciót is alkotott a rövid élelmiszer-ellátási láncokra vonatkozóan: „Az érintett élelmiszerek egy gazdálkodóra azonosíthatók és nyomon követhetők. A gazdálkodó és a fogyasztó közötti közvetítők számának „minimálisnak” vagy ideális esetben nullának kell lennie” (Kneafsey et al., 2013).

A RÉL-ek hozzájárulhatnak egy adott területen belüli (helyi) kereskedelem felvirágzásához, a vidéki erőforrások megsokszorozásához és az életszínvonal emeléséhez a munkahelyteremtéssel együtt, így a vidékfejlesztésben betöltött szerepük meghatározó (Galli and Brunori, 2013). Ezen keresztül tulajdonképpen a helyi gazdaságfejlesztés egyik eszközévé is válnak.

A környezeti fenntarthatóság növelése a RÉL-ek egyik fő előnye (Jarzębowski et al., 2020), mivel a rövidebb szállítási távolságok kevesebb üvegházhatású gáz kibocsátásával járnak. Az RÉL-ek emellett erősíthetik a társadalmi kötelékeket, hiszen a fogyasztók közvetlen kapcsolatba kerülhetnek a termelőkkel, így jobban megértik, honnan származik az élelmiszerük és milyen munkát igényel annak előállítása. Az RÉL-k hátrányai közé tartozik, hogy a termelőknek több időt és erőforrást kell fordítaniuk a közvetlen értékesítésre, ami növelheti a működési költségeiket (Renkema és Hilletoft, 2022). Továbbá, a helyi termelés nem mindig tudja biztosítani a különféle élelmiszerek folyamatos elérhetőségét, különösen szezonális termékek esetében. Az RÉL-ek egyik legnagyobb kihívása a logisztikai és szervezési feladatok kezelése, hiszen a kistermelőknek gyakran nehézséget okoz a hatékony szállítás és raktározás megszervezése (Gonçalves és Zeroual, 2017). Emellett fontos, hogy a fogyasztók is hajlandóak legyenek magasabb árat fizetni a helyi termékekért, ami természetesen a fizetőképes kereslet színvonalától is függ.

A fentiek alapján egyértelműen látható, hogy a rövid élelmiszer-ellátási láncok számos egyedi jellemzővel rendelkeznek, amelyek indokolják a blokklánc technológia alkalmazhatóságának külön vizsgálatát. Ezeket a sajátosságokat figyelembe véve, a rövid ellátási láncokat nem szabad együtt kezelni a blokklánc technológia hosszú ellátási láncokban történő alkalmazásával.

Jelen kutatás célja, hogy a Scopus adatbázisban található publikációk elemzésével feltárja, milyen kutatások folytak ebben a témában, milyen eredmények születtek, és mennyire megalapozottak az ezzel kapcsolatos állítások.



2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásunkban igyekeztünk a témában elérhető publikációk tömegét leszűkíteni a valóban ide tartozó kutatásokra. Annak ellenére, hogy az elsődleges célunk a blokklánc technológia rövid élelmiszerláncokban történő alkalmazhatóságának a vizsgálatára irányuló kutatások feltárása, különös tekintettel a fenntarthatósági és nyomonkövethetőségi szempontokra, a kutatást egy tágabb adatbázissal kezdtük, amely nem csupán a rövid élelmiszer-ellátási láncokra, hanem általánosságban az ellátási láncokra vonatkozott. A lekérdezést a Scopus adatbázisban végeztük el az ALL („short food supply chain” AND „blockchain” AND „sustainability” AND „traceability”) szűréssel. Első körös elemzésre a Scopus weboldalán található elemzési eszközöket használtuk.

Második körben pedig a lekérdezések eredményeképpen kapott adatbázist a Biblioshiny programmal elemeztük. A Biblioshiny egy felhasználóbarát, interaktív felület, amely lehetővé teszi a Bibliometrix csomag fő funkcióinak viszonylag könnyű használatát. A Bibliometrix egy szoftver eszköz, amelyet tudományos publikációk bibliometriai elemzésére fejlesztettek ki. A alkalmazás megkönnyíti az adatok importálását, átalakítását és elemzését, API-k segítségével támogatva az adatgyűjtést, valamint grafikonok és elemzések elkészítését (Ghorbani, 2024). A program segítségével feltártuk a legfontosabb témakör csomópontokat.

A kapcsolati diagramm elkészítése során az alábbi paramétereket alkalmaztuk: a lekérdezés alapjául szolgáló kulcsszavakat és azok különböző variációit kiszedtük a kapcsolódási hálóból, hiszen azok természetes jelleggel jelentek volna meg benne, mint meghatározó csomópontok. Ezek voltak: „short food supply chain”, „blockchain”, „sustainability”, „traceability”, „supply chain”, „food supply chain”, „supply chains”, „food supply”, „supply chain management”, „block-chain”, „agri-food supply chain”, „agri-food supply chains”, „literature review”, „systematic literature review”, „literature reviews”, a paraméterezést az 1. táblázat szerint végeztük el.

1. táblázat: Biblioshiny paraméterezése a vizsgálatban

Method parameters	
Network Layout	Automatic layout
Clustering Aglorithm	Walktrap
Normalization	Association
Node Color by Year	No
Number of Nodes	50
Repulsion Force	0,1
Remove Isolated Nodes	Yes
Minimum Nuber of Edges	2
Graphical parameters	
Opacity	0,7
Number of labels	1000
Label cex	Yes
Node shape	Dot
Label size	3
Edge size	5
Node shadow	Yes
Edit nodes	No



Az így kapott adatbázis még túlságosan nagy volt a mélyebb elemzéshez, ezért következő lépésben szűkítettünk a keresésen, azzal, hogy kifejezetten a rövid élelmiszer-ellátási láncokat szerepeltettük kulcsszóként, természetesen angolul. A kapott, lényegesen kisebb adatbázist pedig a PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) – egy átfogó irányelv és ellenőrző lista, amely átláthatóvá és részletessé teszi a szisztematikus áttekintéseket (Page et al., 2021) – módszer segítségével szűrtük tovább. A fő lépések közé tartozik a kutatási kérdés meghatározása, a protokoll elkészítése, átfogó irodalomkutatás, releváns tanulmányok kiválasztása és adatkitermelés. Az adatok szintetizálása után következik az eredmények részletes jelentése és a bizonyítékok minőségének értékelése.

3. ADATBÁZIS ELEMZÉS

3.1 Scopus adatbázis lekérdezés és elemzési eszközök

Mivel el akartuk kerülni, hogy a kutatásban résztvevők preconcepciói befolyásolják az eredményt, ezért első körben egy szélesebb tartalmi kört lefedő kulcsszavas keresést alkalmaztunk az alábbi kulcsszavakkal: ALL („food supply chain” AND „blokklánc” AND „sustainability” AND „traceability”). A találatokat leszűkítettük az angol nyelvű cikkekre, azaz a könyvrészleteket vagy más nyelven írt publikációkat kiszűrtük. Ennek oka, hogy a könyvrészletek többnyire megjelennek külön publikációkban is, így duplikációt okozhatnak a vizsgálatban, illetve a szakkönyvek esetében legtöbbször csupán az alapadatok (cím és abstract) hozzáférhetők számunkra. (Az egyéb idegen nyelvű publikációk tudományos jelentősége pedig elenyésző.) Így összesen 3022 találatot kaptunk. Kihasználva a gyűjtőoldal által kínált elemzési lehetőségeket, első körös vizsgálatokat végeztünk az eredményül kapott adatbázison.

Az 1. ábra az egyes országok vagy területek közötti dokumentumeloszlást ábrázolja. A segítségével megfigyelhetjük, hogy mely országok járulnak hozzá leginkább a kutatási témához, és rangsorolhatjuk azokat a publikációk száma alapján. Első ránézésre is kitűnik, hogy néhány ország kiemelkedően magas számú dokumentummal rendelkezik, ami arra utal, hogy ezek az országok vezető szerepet töltenek be a blokklánc technológia és az élelmiszer ellátási láncok kutatásában. Például Kína és India gyakran foglalnak el előkelő helyet számos tudományos kutatásban, különösen informatikai területen, köszönhetően globalizált és technológiailag fejlett kutatási infrastruktúrájuknak, így itt sem meglepő a súlyuk.

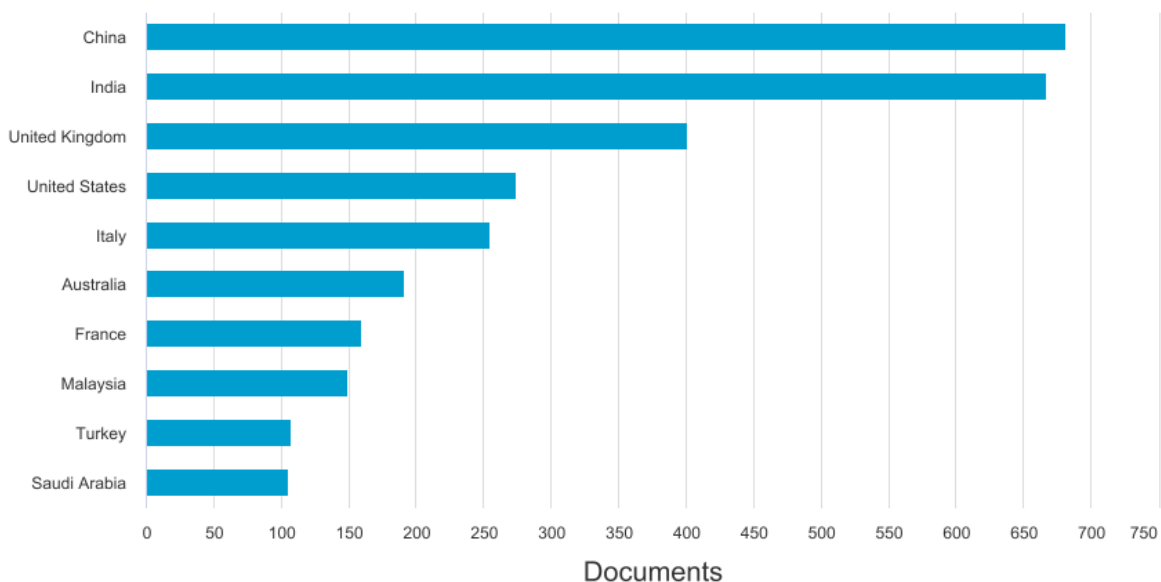
Az európai országok közül az Egyesült Királyság, Olaszország és Franciaország is jelentős számú publikációval rendelkezik, ami azt jelzi, hogy Európa is komoly szerepet vállal a kutatási tevékenységekben ezen a területen. Az USA pedig hagyományosan jelentős számú publikációval rendelkezik a IT és üzleti tudományok területén. Magyarország a találati listában összesen 38 esetben szerepel, amivel 32. helyen szerepel a mennyiséget tekintve.



Documents by country or territory

Scopus

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

1. ábra: Lekérdezett dokumentumok megoszlása országoként

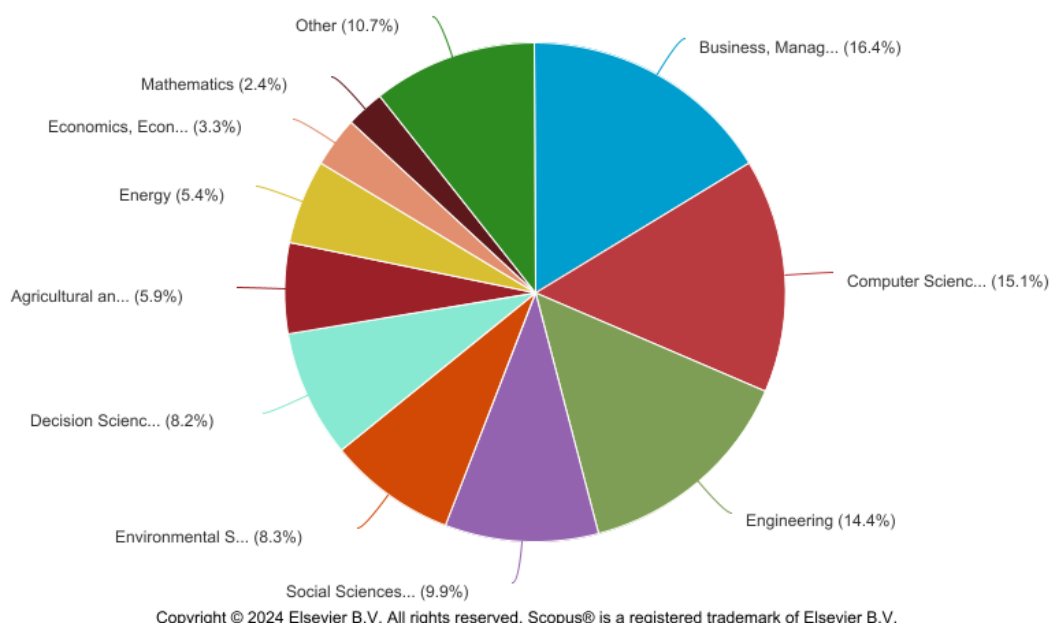
Forrás: Saját vizsgálat, scopus.com, 2024.11.13

A következő diagram (2. ábra) a publikációk tudományterületenkénti eloszlását mutatja be. Az ábra alapján világosan látható, hogy a vizsgált publikációk elsősorban néhány kiemelt tudományterületre koncentrálnak. Legnagyobb arányban (16,4 %) az üzleti tudományok területén születtek publikációk a témában, de ezzel szinte azonos szinten (15,1 %) találhatóak az informatikai tudományok. Az eredmény nem meglepő, hiszen a blokklánc technológia alapvetően egy informatikai megoldás és legnagyobb hasznát az üzleti terület élvezi az implementációnak. Természetesen az ábra mélyebb információkkal nem szolgál, a részletesebb elemzésre jelen kutatás későbbi részében kerül sor.



Documents by subject area

Scopus



2. ábra: Lekérdezett dokumentumok megoszlása kutatás területenként

Forrás: Saját vizsgálat, scopus.com, 2024.11.13

Az informatikai kutatások főként a blokklánc-alapú rendszerek fejlesztésére és működésére koncentrálnak, míg a mérnöki tudományok a gyakorlati alkalmazásokra és a technológia integrálására összpontosítanak az élelmiszer-ellátási láncokban. A gazdaságtudományok a fenntarthatóság és a nyomonkövethetőség gazdasági aspektusait tárgyalják.

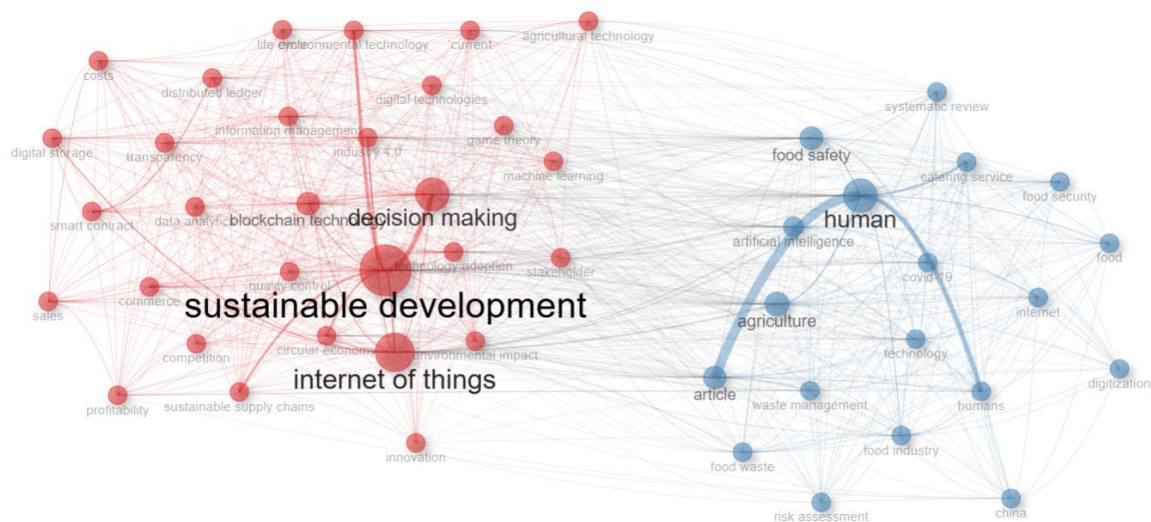
Összességében a 2. ábra jól szemlélteti, hogy a „food supply chain”, „blockchain”, „sustainability” és „traceability” kulcsszavakra kapott tanulmányok több tudományterületet is érintenek, ezáltal kulcsfontosságú lehet ezen tudományterületek közötti kapcsolódások elősegítése és a multidiszciplináris megközelítés alkalmazása.

3.2 Találatok elemzése Biblioshiny alkalmazással

Tovább lépve a Scopus weboldalának elemzési lehetőségeitől, a mélyebb összefüggések feltárására a Biblioshiny alkalmazást használtuk. A Biblioshiny a Bibliometrix R csomag felhasználóbarát kiterjesztése, amely lehetővé teszi a bibliometriai elemzések elvégzését programozási ismeretek nélkül. A program támogatja az adatok importálását és konvertálását, az adatgyűjtést különböző adatbázisokból, valamint különféle analitikai és vizualizációs funkciókat kínál, beleértve a források, szerzők, dokumentumok és tudásstruktúrák elemzését (Ghorbani, 2024).

A lekérdezést a Scopus adatbázisban végeztük 2024.10.03-án, amit megismételtünk 2024.11.13-án a frissebb adatok érdekében. Jelen publikációban ez utóbbi eredményeit részletezzük, mivel az eredmények nagyban megfelelnek a korábbi lekérdezésnél tapasztaltakkal. A Biblioshiny programmal történő elemzés elsődleges célja az volt, hogy feltárjuk a tágabb összefüggéseket és vizuális információkat kapjunk a kutatással összefüggésbe hozható témákról. Továbbra is a

korábbiakban használt ALL („food supply chain” AND „blockchain” AND „sustainability” AND „traceability”) lekérdezést vettük alapul.



3. ábra: Lekérdezett publikációk témakörök szerinti kapcsolódásai

Forrás: Saját vizsgálat (Biblioshiny)

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a feltüntetett kulcsszavakkal meglehetősen nagyszámú, és több területet érintő találatokat kapunk (3. ábra). Ezek közül gyakran megjelennek a fenntarthatósággal és élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos témakörök, bár ezek várhatóak voltak, mivel a kulcsszavak is érintették ezeket a témákat, még ha nem is ugyanazokkal a kifejezésekkel. A témák leginkább az IoT, az élelmiszerbiztonság, az okosszerződések körül csoportosulnak, de több tucat csomópont jelenik meg az elemzésben. Azonban, ami ennél is fontosabb jelen vizsgálatunk szempontjából, hogy a vizuális megjelenítésekben nem szerepel jelentős súllyal olyan témakör, amely a rövid élelmiszer-ellátási láncok és a bloklánc technológia kapcsolódásainak vizsgálatára utalna. Az eredmény alapján feltételezhetjük, hogy a téma nem fókuszterülete ezeknek a kutatásoknak.

Annak érdekében, hogy a területet és a hozzá kapcsolódó publikációkat jobban megérthessük, további szűkítésre volt szükség a kutatásban.



3.3 Keresés szűkítése PRISMA módszerrel

Következő lépésben a PRISMA módszertannal szűkítettük tovább a találati listát. A PRISMA módszer egy bizonyítékokon alapuló minimális követelményrendszer, amely segíti a szerzőket a review cikkek és metaanalízisek átlátható elkészítésben. A PRISMA 2020 nyilatkozat frissített iránymutatásokat tartalmaz a szisztematikus áttekintések készítésére, figyelembe véve a módszertani és terminológiai fejlődést az elmúlt évtizedben (Sarkis-Onofre et al., 2021).

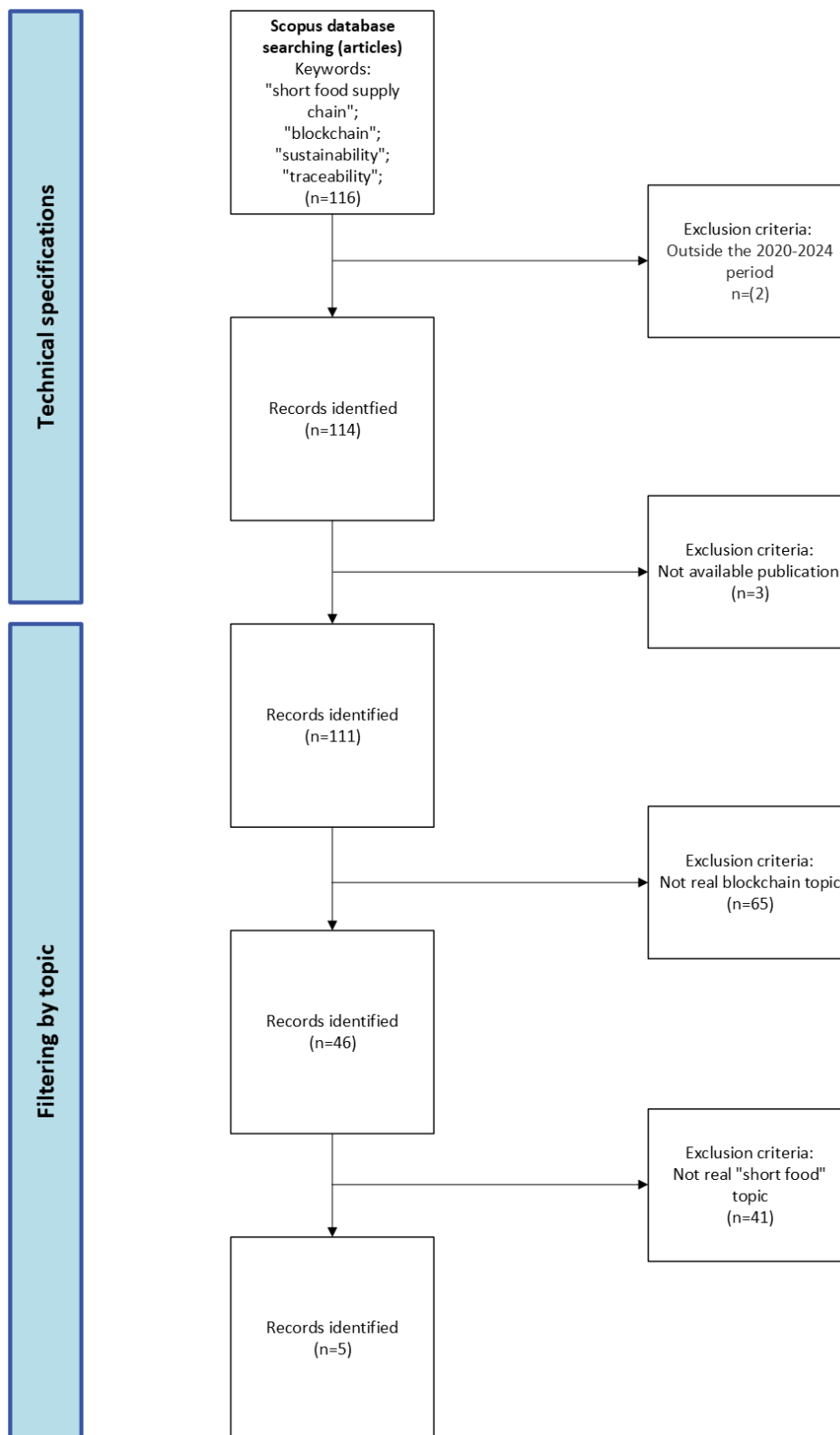
A lekérdezést továbbra is a Scopus adatbázisban végeztük 2024.10.03.-án az alábbi kulcsszavakkal: ALL („short food supply chain” AND „blockchain” AND „sustainability” AND „traceability”). Azaz egy kulcsszóban tettünk szigorítást, mégpedig a tágabb „food supply chain” lekérdezés helyett „short food supply chain” szókapcsolatot használtuk, a többi kifejezés ugyanaz, mint az előzőekben. A találatokat ebben az esetben is leszűkítettük az angol nyelvű cikkekre, azaz a könyvrészleteket, illetve a más nyelven írt publikációkat kiszűrtük.

A kereséssel így 116 találatot kaptunk, amely már lényegesen szűkebb kör, mint az eredeti szűréssel kapott találati lista, amelyet a Bibliometrix programmal elemeztünk. A 116 találatból 2 db 2025-re datálódott, így azokat kivettük az elemzésből. A maradék 114-ből 3 publikáció semmilyen formában nem volt elérhető. Ennek pontos okai nem ismertek, viszont így elemzésre alkalmatlanok voltak.

Miután ezeket a technikai szűréseket elvégeztük, következtek a tartalmi szűrések. A kutatás szempontjából fontos, hogy az adott kulcsszavak ne csupán megjelenjenek az adott cikk bármely részén, hanem érdemi tudást is közöljenek a témában. Ezért első körben a „blockchain” szó megjelenését vizsgáltuk a fennmaradó 111 publikációban (4. ábra). Azt tapasztaltuk, hogy a cikkek jelentős része csupán megemlítette a technológiát néhány alkalommal, vagy pusztán a hivatkozott irodalomban vannak blokklánc témájú publikációk. Mivel a kutatás arra irányul, hogy feltárjuk a blokklánc technológia rövid élelmiszer-ellátási láncokban történő alkalmazását, fókuszálva a fenntarthatósági és a nyomon követhetőségi szempontokra, így fontos, hogy érdemi információkat kapjunk a vizsgálatba bevont tanulmányokból a témában. Így ezeket kizártuk a vizsgálatból, számszerint 65-öt. Így maradt további 46 dokumentum.

Ugyanezen logika alapján, következő lépésben a „short food” szókapcsolatra kerestünk rá. Az eredmény azt mutatta, hogy elenyésző számban volt mélyebb elemzés vagy értelmezés a rövid élelmiszer-ellátási láncokról a publikációkban, így ezután a szűrés után csupán 5 cikk maradt a vizsgálati körben.

Az 5 tanulmányból a „Challenges and hotspots in food supply chain quality management practices” (Sunmola et al., 2024) című több esettanulmányt mutat be, amely a blokklánc technológia felhasználásáról szól az élelmiszerláncokban. Például a Company X (fiktív név) élelmiszer-ellátási lánc egy élelmiszer-teherautó koncepción alapul, ahol egy-egy teherautó egy-egy értékesítési pontot takar.



4. ábra: PRISMA folyamatábra

Forrás: Saját vizsgálat



A vállalat innovatív digitális platformokat használ, amelyeket blokklánc technológia támogat, lehetővé téve az ügyfelek számára a kapcsolattartást. A helyben beszerzett alapanyagokat különböző feldolgozási szakaszokon keresztül értéknövelt terméké alakítják. A blokklánc technológia nyomon követhetőségi és átláthatósági információkat nyújt, beleértve a földrajzi jelzést, az élelmiszer-kilométereket, a tápértéket és a CO²-kibocsátást. A Company X és beszállítói egy közeli alternatív élelmiszerhálózaton belül dolgoznak együtt, támogatva az élelmiszer lokalizációját és rövid ellátási láncokat kialakítva. A blokklánc platform lehetővé teszi a termékek, a folyamatok és az érintettek történetének közvetlen kommunikációját a fogyasztók felé, elősegítve a bizalmat és az ellátási lánc kapcsolatait. Az alapító több mint 15 éves tapasztalattal rendelkezik az ágazatban.

Az „Information needs for transparency in blockchain-enabled sustainable food supply chains” (Burgess et al., 2024) című publikációban különböző szakértők bevonásával vizsgálták meg, hogy az élelmiszer-ellátási láncok esetében mely szempontok meghatározóak, amelyek fontosak a blokklánc technológia alkalmazhatóságának vizsgálatakor. Ezen belül több ponton kitér a rövid élelmiszer-ellátási láncokra is. A leginkább meghatározó szempontként a megbízható nyomonkövethetőséget azonosították be. Illetve, mint fontos tényezőt, az end-to-end átlátható folyamatot.

A „Challenges for future food systems: From the Green Revolution to food supply chains with a special focus on sustainability” (Soria-Lopez et al., 2023) című tanulmány hangsúlyozza a blokklánc technológia előnyeit, akár a rövid ellátási láncok esetében is, bár részletes elemzést nem végez a gyakorlati előnyökről és hátrányokról.

A „Meta-analysis of food supply chain: pre, during and post COVID-19 pandemic” (Kafi et al., 2023) című publikáció többnyire általánosságban említi a rövid ellátási láncok és a blokklánc technológia kapcsolatát, mélyebb elemzést ez a kutatás sem tartalmaz az összefüggésekről.

Az „Uncovering research streams on agri-food supply chain management: A bibliometric study” (Barbosa, 2021) című tanulmány, bár foglalkozik a blokkláncal és a rövid élelmiszer-ellátási láncokkal is, azok összefüggéseit, vagy a blokklánc technológia ezen területen történő alkalmazását nem vizsgálja.

Mindezek alapján látható, hogy a szűrések révén a PRISMA módszertant alkalmazva jelentősen lecsökkent a megtalált releváns publikációk száma és a szűrés végén megmaradt 5 cikk sem szolgáltat részletes kutatást arra vonatkozóan, hogy a blokklánc technológia alkalmas-e a rövid élelmiszer ellátási láncok nyomonkövetésére. Ezek alapján egy olyan kutatási területről beszélhetünk, amelynek szakirodalma még meglehetősen szűk, azaz érdemes mélyebb vizsgálatokat végezni a területen.

4. EREDMÉNYEK

A kutatás célja a Scopus adatbázisban található publikációk elemzése annak érdekében, hogy feltárja, milyen kutatások folytak ebben a témában, milyen eredmények születtek, és mennyire megalapozottak az ezzel kapcsolatos állítások. A kutatás során a Scopus adatbázis nyújtotta elemzési eszközöket és a Biblioshiny alkalmazás vizuális elemzési eszközeit felhasználva, majd a PRISMA módszert alkalmazva elemeztünk annak érdekében, hogy szűkítsük a releváns publikációk körét. Az eredmények azt mutatják, hogy a blokklánc technológia alkalmazása a rövid élelmiszer-ellátási láncokban még nem részletesen feltárt terület, különösen, ha a fenntarthatósági vagy nyomonkövethetőségi szempontokat is figyelembe vesszük, és további kutatások szükségesek a technológia gyakorlati előnyeinek és hátrányainak mélyebb megértéséhez.



A kutatás első lépése a Scopus adatbázisban végzett széleskörű kulcsszavas keresés volt, amely 3022 találatot eredményezett. Az elemzés során megállapításra került, hogy néhány ország, például Kína és India, kiemelkedően magas számú publikációval rendelkezik a blokklánc technológia és az élelmiszer-ellátási láncok kutatásában. Az európai országok közül az Egyesült Királyság, Olaszország és Franciaország is jelentős számú tanulmánnyal rendelkezik, ami azt jelzi, hogy Európa is komoly szerepet vállal a kutatási tevékenységekben ezen a területen. Az USA hagyományosan jelentős számú publikációval rendelkezik az IT és üzleti tudományok területén. A publikációk tudományterületenkénti eloszlása alapján a legtöbb publikáció az üzleti tudományok és az informatikai tudományok területén született, ami nem meglepő, hiszen a blokklánc technológia alapvetően egy informatikai megoldás, és legnagyobb hasznát az üzleti terület élvezi az implementációnak.

A Biblioshiny alkalmazás segítségével végzett mélyebb elemzés során feltártuk a kutatással összefüggésbe hozható témákat és vizuális információkat kaptunk a publikációkról. Az eredmények azt mutatták, hogy a szakcikkek meglehetősen nagyszámú területet és kapcsolódási pontot érintenek, különösen a fenntarthatósággal és élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos témakörökben. Azonban a vizuális megjelenítésekben nem szerepel jelentős súllyal olyan témakör, amely a rövid élelmiszer-ellátási láncok és a blokklánc technológia kapcsolódásainak vizsgálatára utalna. Ez alapján feltételezhető, hogy a téma nem fókuszterülete ezeknek a kutatásoknak.

A PRISMA módszertan alkalmazásával tovább szűkítettük a találati listát, és végül 116 releváns publikációt azonosítottak. A tartalmi szűrések során kiderült, hogy a publikációk jelentős része csupán megemlíti a blokklánc technológiát, de nem nyújt érdemi információkat a rövid élelmiszer-ellátási láncokban történő alkalmazásáról. Végül öt publikáció maradt a vizsgálati körben, amelyek közül néhány esettanulmányt mutat be a blokklánc technológia felhasználásáról az élelmiszerláncokban, de részletes elemzést egyik sem tartalmaz a gyakorlati előnyökről és hátrányokról.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a blokklánc technológia alkalmazása a rövid élelmiszer-ellátási láncokban még nem teljesen feltárt terület és további kutatások szükségesek a technológia gyakorlati előnyeinek és hátrányainak mélyebb megértéséhez. Az eredmények alapján elmondható, hogy a téma nem fókuszterülete a jelenlegi kutatásoknak, és a meglévő publikációk nem nyújtanak elegendő információt a blokklánc technológia rövid élelmiszer-ellátási láncokban történő alkalmazásáról.

The Applicability of Blockchain Technology in Short Food Supply Chains: An Analysis of Scientific Publications

ABSTRACT

Blockchain technology has become a widely researched and used tool to manage various databases. The primary reason for this is that it is a decentralized, distributed database system that allows transactions to be recorded in a secure and verifiable form. In recent years, with the advent of artificial intelligence (AI), the special attention to the technology has decreased somewhat, which helps real research, as numerous articles and internet news previously published on the topic



without scientific basis have increased the "noise" on research. As in any new field, unsubstantiated claims are often made that have not been scientifically investigated and are based only on expert preconceptions. One such controversial subtopic is the use of blockchain technology in short food supply chains (SFSCs). It is generally believed that in this case the technology has no significant added value, as short chain actors generally know and trust each other. The aim of this research is to analyse the publications in the Scopus database in order to reveal what research has been done on this topic, what results have been obtained and how well founded the related claims are.

Keywords: *blockchain, short food supply chain, sustainability, traceability*

IRODALOMJEGYZÉK

- Barbosa, M. W. (2021). Uncovering research streams on agri-food supply chain management: A bibliometric study. *Global Food Security*, 28, 100517. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100517>
- Benedek, Zs. (2014). A rövid ellátási láncok hatásai: Összefoglaló a nemzetközi szakirodalom és a hazai tapasztalatok alapján. Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-tudományi Intézet. ISBN 978-615-5447-17-4
- Burgess, P., Sunmola, F., & Wertheim-Heck, S. (2024). Information needs for transparency in blockchain-enabled sustainable food supply chains. *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, 4(2), 100262. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100262>
- Carrano, F. M., Sileri, P., Batt, S., & Di Lorenzo, N. (2022). Blockchain in surgery: are we ready for the digital revolution? *Updat. Surg.*, 74, 3-6. <https://doi.org/10.1007/s13304-021-01232-y>
- Chaum, D. L. (1979). Computer systems established, maintained, and trusted by mutually suspicious groups. *Electronics Research Laboratory*, College of Engineering University of California, Berkeley 94720
- Galli, F., & Brunori, G. (Eds.) (2013). *Short Food Supply Chains as drivers of sustainable development. Evidence Document*. Document developed in the framework of the FP7 project FOODLINKS (GA No. 265287). Laboratorio di studi rurali Sismondi, ISBN 978-88-90896-01-9
- Ghorbani, B. D. (2024). Bibliometrix: Science Mapping Analysis with R Biblioshiny Based on Web of Science in Applied Linguistics, In Meihami, H., & Esfandiari, R. (Eds.), *A Scientometrics Research Perspective in Applied Linguistics* (1st ed., pp. 197-234). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51726-6_8
- Gonçalves, A., & Zeroual, T. (2017). Logistic Issues and Impacts of Short Food Supply Chains: Case Studies in Nord – Pas de Calais, France, In Soulard, C.-T., Perrin, C., & Valette, E. (Eds.), *Toward Sustainable Relations Between Agriculture and the City* (1st ed., pp. 33-49). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71037-2_3
- Islam, S., & Apu, K. U. (2024). Decentralized vs. Centralized Database Solutions in Blockchain: Advantages, Challenges, and Use Cases. *Glob. Mainstream J. Innov. Eng. Emerg. Technol.* 3(04), 58-68. <https://doi.org/10.62304/jieet.v3i04.195>
- Jarzębowski, S., Bourlakis, M., & Bezat-Jarzębowska, A. (2020). Short Food Supply Chains (SFSC) as Local and Sustainable Systems. *Sustainability*, 12, 4715. <https://doi.org/10.3390/su12114715>
- Kacz, K., Miklósné Varga, A., & Trojan, S. (2022). A helyi termelői piacok és a termelők helyzete a rövid élelmiszer-ellátási láncokban. *Gazdaság és Társadalom* 15, 24–46. <https://doi.org/10.21637/GT.2022.2.02>



- Kafi, A., Zainuddin, N., Saifudin, A. M., Shahron, S. A., Razalli, M. R., Musa, S., & Ahmi, A. (2023). Meta-analysis of food supply chain: pre, during and post COVID-19 pandemic. *Agric. & Food Secur.*, 12. <https://doi.org/10.1186/s40066-023-00425-5>
- Kneafsey, M., Venn, L., Schmutz, U., Balazs, B., Trenchard, L., Eyden-Wood, T., Bos, E., Sutton, G., & Blackett, M. (2013). Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU - A State of Play of their Socio-Economic Characteristics. *JRC Publ. Repos.* <https://doi.org/10.2791/88784>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Renkema, M., & Hilletoft, P. (2022). Intermediate short food supply chains: a systematic review. *Br. Food J.* 124, 541–558. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2022-0463>
- Renting, H., Marsden, T. K. & Banks, J. (2003). Understanding alternative food networks: Exploring the role of short food supply chains in rural development. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 35(3), 393–411. <https://doi.org/10.1068/a3510>
- Réthy, K., & Dezsény, Z. (2013). Közösség által támogatott mezőgazdaság. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKI), Budapest, <https://orgprints.org/id/eprint/26263/>
- Sarkis-Onofre, R., Catalá-López, F., Aromataris, E., & Lockwood, C. (2021). How to properly use the PRISMA Statement. *Syst. Rev.* 10, 117. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01671-z>
- Sarmah, S. S. (2018). Understanding Blockchain Technology. *Comput. Sci. Eng.*, 8(2), 23-29. <https://doi.org/10.5923/j.computer.20180802.02>
- Sherman, A. T., Javani, F., Zhang, H., & Golaszewski, E. (2019). On the Origins and Variations of Blockchain Technologies. *IEEE Secur. Priv.* 17, 72-77. <https://doi.org/10.1109/MSEC.2019.2893730>
- Soria-Lopez, A., Garcia-Perez, P., Carpena, M., Garcia-Oliveira, P., Otero, P., Fraga-Corral, M., Cao, H., Prieto, M. A., & Simal-Gandara, J. (2023). Challenges for future food systems: From the Green Revolution to food supply chains with a special focus on sustainability. *Food Front.*, 4(1), 9-20. <https://doi.org/10.1002/fft2.173>
- Sunmola, F., Burgess, P., & Wertheim-Heck, S. (2024). Challenges and hotspots in food supply chain quality management practices. *Total Quality Management & Business Excellence*, 35(11–12), 1296–1330. <https://doi.org/10.1080/14783363.2024.2367607>
- Yu, Z., Waqas, M., Tabish, M., Tanveer, M., Haq, I. U., & Khan, S. A. R. (2022). Sustainable supply chain management and green technologies: a bibliometric review of literature. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29, 58454–58470. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21544-9>

©Copyright 2024 by the Authors.

The journal is Open Access (Platinum). This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

