

DIPLOMADOLGOZAT

Varga Balázs

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vidékfejlesztési agrármérnöki mesterképzési szak

**A kukoricatermesztési ágazat gazdasági helyzete és a
felvásárlási árak ingadozásának tényezői (2004-2022)**

Belső konzulens: Dr. Káposzta József egyetemi tanár

Intézete / tanszéke: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet

Vidék- és Területfejlesztési Tanszék

Készítette: Varga Balázs

Neptun kód: U7EDVT

Gödöllő-Zenta

2024

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	2
2	Irodalmi áttekintés	4
2.1	A kukoricatermesztés fontossága és gazdasági, társadalmi jelentősége	4
2.1.1	A kukorica származása.....	6
2.1.2	A kukoricafajták csoportosítása	14
2.2	A kukorica felhasználása.....	15
2.3	A kukorica felvásárlási árának általános jellemzői	16
3	Anyag és Módszer.....	19
4	Eredmények és értékelésük.....	21
4.1	Vetésterület változásai.....	21
4.2	A vetésterület és a termésmennyiség alakulása Magyarországon.....	23
4.3	Kukorica termésmennyiségének alakulása a világon, az EU-ban és Magyarországon ...	25
4.4	Az export változásai	30
4.5	Import változásai	32
4.6	Következtetések és javaslatok	33
5	Összefoglalás	36
6	Irodalomjegyzék	40
7	Ábrajegyzék	44
8	Táblázatjegyzék	44

1 Bevezetés

A kukorica szerepe és jelentősége a világpiacon vitathatatlan. Globális szinten történő termesztése meghaladja a 200 millió hektárt, a növényt változatos célokra termesztik szerte a világon. Az emberi fogyasztás szempontjából közvetlenül is rendkívül fontos, különösen azokban az országokban, ahol a kukorica alapvető táplálékforrást jelent. A fejlődő országokban a kukorica sokszor közvetlenül fogyasztott élelmiszerként kerül az asztalra, és jelentős részét használják fel az állattenyésztésben takarmányozásra is.

Ugyanakkor a nyugati országokban is jelentős szerepe van, ahol általában szemes vagy tömegtakarmányként alkalmazzák a takarmányozásban, különösen a marha- és sertéságazatban. Emellett a kukorica ipari felhasználása is kiemelkedő. A növény számos részét - a szemet, a szárat, a héjat és a csutkát - számos ipari termék előállítására használják. A kukoricaszemek például fontos keményítőforrások, amelyeket élelmiszeripari olajként is felhasználnak.

Az ipar más területein is hasznosítják a kukoricát. A kukoricaszár például alapanyag a papíripar számára, és falemezek készítésére is alkalmas. A kukoricahéj kiváló töltőanyagként szolgál például az építőiparban vagy a komposztálásban. A kukoricacsutka energiaforrásként is hasznos, például tüzelőanyagként vagy faszén előállítására.

Nemcsak az iparban, hanem a kulturális és népművészeti területeken is fontos szerepe van a kukoricának. Például a kukoricacsuhét hagyományosan használják a népművészetben, többek közt szövött amulettek vagy kukoricacsuhé-babák készítésére.

Az Egyesült Államokban különösen népszerű az "indián kukorica", vagy más néven a "díszkukorica", amelyből hagyományosan őszi díszítéseket készítenek, ezáltal hozzájárulva az őszi ünnepi hangulat kialakításához és az őszi dekorációk sokszínűségéhez.

Magyarországon a kukorica a legnagyobb területen termesztett mezőgazdasági növény a búza és a napraforgó mellett. A hazai mezőgazdaság a kukorica legnagyobb részét állatok takarmányozására dolgozza fel. A baromfi- és sertéságazat abraktakarmányként hasznosítja nagy mennyiségben, a kérődzők takarmányozásában pedig tömegtakarmányként kap fontos szerepet. Az előállított abraktakarmányok mintegy kétharmada kukorica. Kimagasló keményítő és alacsony fehérjetartalma okán elsősorban energiaforrásként jelenik meg az állatok étrendjében. Fontos alapanyagként szolgál az élelmiszeripar számára is, például kukoricalisztet és kukoricakeményítőt használnak számos élelmiszer előállításához, beleértve

a sütőipari termékeket, mint a pékáruk és édességek, valamint az élelmiszeripari adalékanyagokat.

Magyarország jelentős mennyiségű kukoricát exportál, ami hozzájárul az ország külkereskedelmi egyensúlyához és devizabevételéhez.

Vizsgálatom célja, hogy a mindennapi tapasztalatok során felmerülő bizonytalanságokat, felvásárlási áringadozásokat, termesztési problémákat és összefüggéseket feltárjam. Ezen kutatás keretében arra törekszem, hogy azokat a tényezőket azonosítsam, amelyek befolyásolják a kukorica árát.

A dolgozatommal egy átfogó áttekintést szeretnék nyújtani azokról a tényezőkről, amelyek befolyásolják a kukorica felvásárlási árát.

A kukoricatermesztés során tapasztalható bizonytalanságok, felvásárlási áringadozások, értékesítési problémák és összefüggések feltárása segít abban, hogy megértsük a kukorica árát befolyásoló tényezőket.

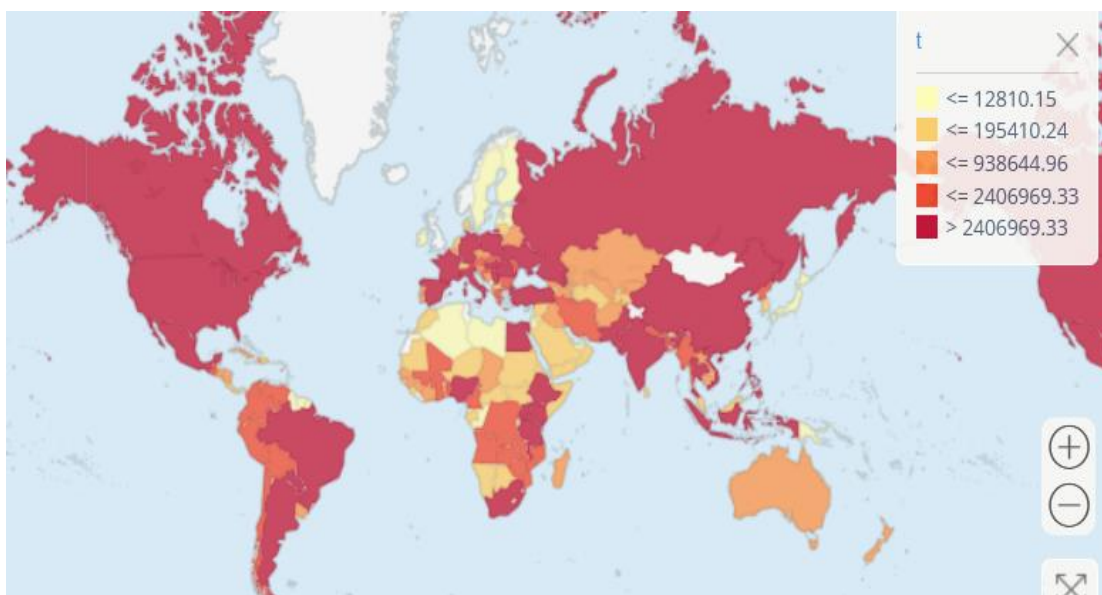
A termelőknek a költségekre, a hozamra és az áringadozásokra kell összpontosítaniuk annak érdekében, hogy növeljék a kukoricatermelés hatékonyságát és eredményességét. Ez a kutatás hozzájárulhat a kukoricatermesztés optimalizálásához, amely fontos mind a gazdálkodók, mind a környezet szempontjából.

2 Irodalmi áttekintés

2.1 A kukoricatermesztés fontossága és gazdasági, társadalmi jelentősége

A kukoricát szinte a világ összes országában termesztik. A FAOSTAT adatai alapján a vetésterületek átlaga a világon 2004-2022 között mintegy 200 millió hektár.

1. ábra A kukorica átlag termésmennyisége világviszonylatban 2004 és 2022 között
(Forrás:FAOSTAT (2004-2022))



A kukorica világszerte az egyik legelterjedtebb növény, és szinte minden országban termesztik. A FAOSTAT adatai szerint körülbelül 200 millió hektárnyi területen foglal helyet világszerte. Táplálkozási szempontból a kukorica különösen gazdag szénhidrátokban, főként keményítő formájában, de emellett jelentős mennyiségű fehérjét, zsírokat, vitaminokat és ásványi anyagokat is tartalmaz (Rouf Shah et al., 2016). Az egyik fontos előnye más gabonafélékkel, például a búzával vagy a rizzsel szemben, hogy a kukoricaszemek közvetlenül fogyaszthatók anélkül, hogy előzetes feldolgozásra, például a héj eltávolítására lenne szükség. A szubszaharai Afrika régiójában a kukorica kiemelkedő jelentőséggel bír, mivel ez a növény a legfontosabb mezőgazdasági kultúra. Ennek oka nemcsak abban rejlik, hogy mennyiségileg ez a legnagyobb területen termesztett növény, hanem abban is, hogy a helyi lakosság számára alapvető táplálékforrást jelent. Malawiban, Zimbabweban és Zambiában például a lakosság étrendjében a kalória és fehérje bevitel 40-50%-át a kukorica biztosítja (Cairns et al., 2013; Prasanna, 2012). Különösen Zambiában van meghatározó

szerepe, ahol a kukorica a legfontosabb gabonaféle, és a megtermelt mennyiség közel 90%-át közvetlenül emberi fogyasztásra használják fel (Edmeades, 1996).

A kukorica közvetlen emberi fogyasztását elsősorban magas energiatartalma és jó emészthetősége indokolja. Ennek ellenére emberi táplálék formájában nagyobb arányban csak néhány országban, mint például Indiában, Portugáliában, Brazíliában, Guatemalában, Venezuelában és Mexikóban használják. Ezen országokon kívül más helyeken is kisebb-nagyobb mértékben fogyasztanak kukoricát.

Az utóbbi években, a választék bővítése érdekében, több országban, így Magyarországon is, egyre inkább előtérbe került a kukorica emberi fogyasztásra való felhasználása. Például megjelentek a kukoricapehellyel készült kenyerek, a kukoricaliszt és dara, valamint egyéb élelmiszertermékek forgalmazása is várható. Külön figyelmet érdemel a csemegekukorica (konzervált és gyorsfagyasztott formában) és a pattogatott kukorica, amelyek egyre is népszerűbbé váltak az emberek körében (Borsos et al. , 1994).

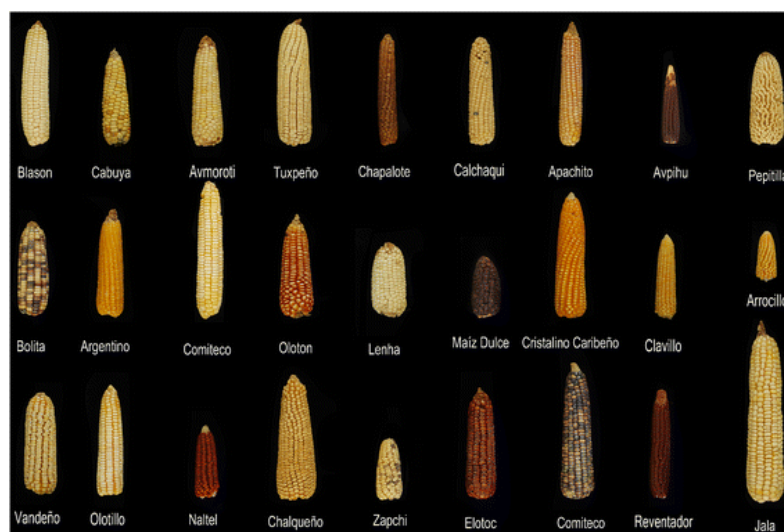
Kezdetben a gazdálkodók a kukorica szabad elvirágzású fajtáinak vetőmagjait használták, amelyek erősen heterozigóta és heterogén jellegűek voltak. Ezek a fajták különösen nagy termelési stabilitással és jelentős genetikai változatossággal rendelkeztek (Lana et al., 2017). Költséghatékony megoldást nyújtottak a kisebb gazdaságok számára, valamint a világ alacsonyabb technológiai szintű régióiban, például a családi gazdaságokban vagy az afrikai kontinensen, ahol a modern mezőgazdasági technológiák kevésbé elérhetők. A jelenlegi klímaváltozás időszakában ez a fajta termésstabilitás még nagyobb jelentőségre tett szert. A nagyobb gazdaságokban azonban magasabb szintű gazdálkodás folyik, ami magában foglalja a rovarok és betegségek elleni kémiai védekezést, a műtrágyák fokozott használatát, az öntözést, valamint a hibrid fajták vetőmagjainak alkalmazását, amelyekkel magasabb hozamokat érnek el. A hibrideket tudományos alapú módszerek segítségével fejlesztik ki, és olyan tulajdonságokat mutatnak, mint a magas hozam, a műtrágyákra való jó reagálás, az alacsony termet és a szinkronban történő fejlődés.

Elsősorban Latin-Amerikában még mindig megtalálhatók azok a tájfajták, amelyeket a helyi gazdák öt vagy több szelekciós és termesztési cikluson keresztül folyamatosan használnak. Ezek a fajták mélyen beépültek az ottani mezőgazdasági hagyományokba is (Machado et al., 2008). A tájfajták jellemzője az is, hogy a családok különböző célokra termesztik őket, például jelentős szerepet töltenek be a biotermesztési rendszerek fejlesztésében, mivel a sokféleség növelése elősegíti a rendszerek stabilitását, ami előmozdítja a hagyományos

közösségek és a családi gazdálkodók megerősödését (Boef et al., 2013). Egyes tájfajtákat kifejezetten lisztgyártás céljából termesztnek, míg mások a zöld kukorica fogyasztására, valamint a szalma kézművességi felhasználására és állati takarmányozásra is szolgálnak. Emellett a tájfajták nagyobb genetikai variabilitással rendelkeznek, mivel fontos forrásai a biotikus stresszel szembeni rezisztencia és az abiotikus stresszel szembeni tolerancia génjeinek, például az éghajlati változások miatt várható stresszhatások elleni védekezésben. (Lazaridi et al., 2024).

A kukoricahibridek megjelenésével számos, egy-egy adott régióhoz jól alkalmazkodott tájfajtát fokozatosan felváltottak a modern hibridek. A biológiai sokféleség csökkenésének mérséklésére egyik legfontosabb eszköz a génmegőrzés. Mexikóban, a Nemzetközi Kukorica- és Búzafejlesztési Központban (CIMMYT) több mint 27 000 kukoricavetőmag-mintát tárolnak, amelyek az amerikai kontinens kukoricadiverzitásának mintegy 90%-át reprezentálják (Ortiz et al., 2008).

2. ábra A kukorica genotípusok sokféleségét illusztráló fajtasor, a CIMMYT génbankjában megőrzött néhány mexikói kukoricafajta alapján
(Forrás: Prasanna, 2012)



2.1.1 A kukorica származása

A kukorica, amely ma már az egyik legfontosabb élelmisznővény a világon, több néven is ismert Európában. Az „Öreg kontinensen” az elnevezések sokfélesége arra vezethető vissza, hogy a kukorica különböző vonalakon érkezett meg a térségbe. Az egyik leggyakoribb név, a „törökbúza” arra utal, hogy a növényt a török hódoltság időszakában ismerték meg a helyiek, míg a „tengeri” az amerikai származására emlékeztet (Antal, 2005).

A növény eredetével kapcsolatban több tudományos kutatás is született. Geisler 1980-ban végezett kutatásai alapján a kukorica származási helye Dél-Brazília, Északkelet-Brazília és Paraguay területére tehető. Az első domesztikációja azonban Peru területén történt meg, majd onnan terjedt el Közép-Amerika és Mexikó felé. Ezek a területek váltak a kukorica korai termesztési központjaivá, ahol a növény jelentős kulturális és gazdasági szerepet kapott az őslakos népek mindennapjaiban. Galimat ezzel szemben Mexikót és Közép-Amerikát jelölte meg a kukorica elsődleges őshazájaként, ahonnan csak később, mintegy 200 éves késéssel érkezett meg Bolíviába, Peruba, Brazíliába, Argentínába és Észak-Amerikába (Pepó – Sárvári, 2011). Ami bizonyosnak tűnik, hogy a Mexikóváros alatt végzett régészeti ásatások során 61 méter mélységben 80 000 éves kukoricapollent találtak, ami egyértelműen alátámasztja a kukorica amerikai eredetét (Menyhért, 1985)

A (*Zea mays* L.), vagyis a kukorica, amely az amerikai földrésről származik, mára a világ egyik legfontosabb növénye lett, hasonlóan a búzához és a rizshez. A kukoricát Kolumbusz Kristóf hozta át 1493-ban Európába, miután felfedezte az Újvilágot. Az új növény hamar meghonosodott Spanyolországban, és kiemelkedő termőképességének köszönhetően gyorsan elterjedt más európai országokban is. Ráadásul ekkoriban Európában még nem voltak ismert kártevői és betegségei, így termesztése és tárolása is könnyű feladatnak bizonyult (Antal, 2005).

Ez az amerikai kontinensről érkezett új növénykultúra kiválóan alkalmazkodott a különböző környezeti viszonyokhoz, hiszen érési ideje rövidebb volt, mint sok őshonos kultúrnövényé, termés hozama pedig kiemelkedett. Egységnyi földterületen csaknem kétszer annyi terményt hozott, mint például a búza. Cengage szerint a kukorica „Öreg kontinensen” történő megjelenése jelentős kulturális, gazdasági és politikai változásokat eredményezett, amelyek hozzájárultak a népesség növekedéséhez. Európán kívül, Afrikában és Ázsiában még ennél is látványosabb hatásai voltak, hiszen a kukoricánövény meghonosítását egy ugrásszerű népességnövekedés követte.

A viszonylag alacsony termelési és szállítási költségek révén globálisan elérhetővé vált, így olcsó élelmiszer- és takarmány alapanyagként szolgált számos kultúra és gazdaság számára. Nemcsak a mezőgazdaságban, hanem a globális élelmiszer-ellátásban is kulcsfontosságú szereplővé vált.

A gabonafélék, mindenekelőtt a búza, a rizs és kukorica, évezredek óta az emberi táplálkozás alapvető részei, és meghatározó szerepet játszottak a modern civilizációk kialakulásában.

Több milliárd ember napi megélhetése függ közvetve vagy közvetlenül e három fő gabonanövény termesztésétől, valamint kisebb mértékben más gabonaféléktől. Az emberi fogyasztás több mint felét e növények biztosítják, így alapvető fontosságúak a globális élelmiszerellátásban. A gabonafélék házasítása körülbelül 10 000 évvel ezelőtt kezdődött, a kukorica esetében ez Közép-Amerikában, a mai Mexikó területén, a Mexikó-völgyben, különösen Oaxaca és Tehuacán környékén történt.

A földrajzi felfedezéseket követően a kukorica gyorsan elterjedt a mezőgazdasági termelésben, eleinte főként állati takarmányként és a szegényebb társadalmi rétegek számára élelmiszerként szolgált. Az „új világ” növénye kiválóan alkalmazkodott a különböző környezeti viszonyokhoz, és rövidebb érési idejének, valamint magas termelékenységének köszönhetően, különösen népszerűvé vált. Egységnyi földterületen a kukorica terméshozama sokkal magasabb volt, mint a többi gabonanövényé, ami különösen vonzóvá tette a gazdálkodók számára. A kukorica európai bevezetése jelentős kulturális, gazdasági és politikai hatással volt az azt követő népességnövekedésre.

A kukorica világszerte elérhetővé vált, köszönhetően relatív alacsony termelési és szállítási költségeinek. Számos kultúra és gazdaság számára vált olcsó élelmiszer- és takarmány alapanyaggá.

Az ipari termelés gépesítését világszerte hamar követte a mezőgazdaság gépesítése is, amely nagyban hozzájárult a növénytermesztés hatékonyságának növeléséhez. Ebben a folyamatban kiemelt szerepet játszott a kukorica, mint a mezőgazdasági termelés egyik meghatározó növénye. A gépesített technológiák bevezetése segítette a kukoricatermelést abban, hogy világszerte biztos alapját képezze az élelmiszerellátásnak és az állatok takarmányozásnak.

A globalizálódó mezőgazdaság és élelmiszertermelés napjainkban kulcsszerepet tölt be az emberiség mindennapjaiban, és meghatározza jövőnket is. A Föld népessége az elmúlt száz év során négyszeresére nőtt, és jelenleg meghaladja a 7,792 milliárd főt (Szerb, 2021).

Magyarországra valószínűleg Olaszországon vagy Dalmácián keresztül érkezett meg, 1590-ben. Azonban a török hódítás révén is bejuthatott az országba, hiszen Erdély területén keresztül terjedt el, és már 1611-ből maradtak fenn írásos emlékek a kukoricáról. A Föld népességének növekedésével a búza mellett a kukorica termesztési területe is bővült (Pepó – Sárvári, 2011).

A kukorica trópusi eredetű növény révén különösen érzékeny a megfelelő csapadékmennyiségre és hőmérsékletre (Antal, 2005).

Nagy vízigénye mellett jól tolerálja a szárazságot, ugyanakkor jelentős tápanyagigénye is van. Megfelelő termesztése a mély termőrétegű, humuszban gazdag középkötött vályogtalajokon lehetséges. Ökológiai érzékenysége jelentősebb, mint a búzáé, ezért számára a jó minőségű talajok kiválasztása javasolt. A legjobb termés mennyiség és minőség eléréséhez a jó vízgazdálkodású, könnyen felmelegedő, mély termőrétegű csernozjom, réti csernozjom, valamint barna erdőtalajok az ideálisak. A talaj kémhatására nem különösebben érzékeny, de a 6-7,5 pH értékű talajok a legkedvezőbbek számára (Nagy – Megyes, 2009).

A melegkedvelő szántóföldi növénykultúrák közé tartozik. Származása miatt alapvetően rövidnappalos növény, de az évszázadok során jól alkalmazkodott a hosszúnappalos körülményekhez is.

Shaw 1979-ben végzett kutatásai szerint a kukorica termesztésének minimum hőmérsékleti küszöbe ott található, ahol az átlagos nyári hőmérséklet 19°C alatt van.

A legnagyobb hozamokat azokon a területeken lehet elérni, ahol a nyári hónapok hőmérséklete 21–27°C között mozog, és a fagymentes napok száma 120–180 között van (Menyhért, 1985).

Térségünkben a nyár általában kellően meleg a kukorica számára, azonban ebben az időszakban az aszály okozhat jelentős károkat. A megfelelő hőmérséklet mellett a csapadék mennyisége is kulcsfontosságú tényező a termesztés szempontjából (Menyhért, 1985).

„Aszálykár alatt az aszály miatt a kockázatviselés helyén termesztett növényekben bekövetkezett olyan káreseményt értjük, amely a növénykultúrában hozamcsökkenést okoz. Az aszály alapvetően minden nem öntözött szántóföldi növénykultúrát és takarmánytermő területeket, illetve gyepeket érintő kockázati tényező. A szántóföldi növények közül leginkább a kukorica érintett nagy vízigénye és nagy zöldtömegfejlődéshez kötött terméshozama miatt.” (Balázs, 2021:40)

A fejlődő országokban kiemelt szerepet játszik a kukorica élelmezési célú termesztése, amely számos helyen alapvető élelmiszerforrásként szolgál. Különösen jelentős a kukorica szerepe Közép- és Dél-Amerikában, ahol a helyi lakosság táplálkozásában központi helyet foglal el. Afrikában is, számos országban a kukorica a mindennapi étrend elengedhetetlen részét képezi. Hasonló a helyzet Indiában is, ahol a megtermelt mennyiség 75-80%-a kerül közvetlenül emberi fogyasztásra. Ezen országokban a kukorica takarmányként történő hasznosítása elenyésző.

Ezzel szemben, világviszonylatban a megtermelt kukoricának mindössze körülbelül 3%-a szolgál közvetlenül emberi fogyasztásra, mivel a legnagyobb része takarmányként, ipari célokra, vagy bioüzemanyagok előállítására kerül felhasználásra. Azonban az emberi fogyasztásra szánt kukorica felhasználása gyors növekedést mutat, különösen az élelmiszeriparban. Az ilyen célú hasznosítás egyik tipikus példája a megfelelő minőségű kukoricaőrleményből készített különféle pelyhek, amelyek a reggeliként való fogyasztás révén egyre szélesebb körben terjednek, nemcsak a fejlődő, hanem a fejlett országokban is. A kukorica ilyen formájú hasznosítása az utóbbi években dinamikusan növekedett, és egyre fontosabb részévé válik az élelmiszerpiacnak (Csajbók, 2012).

A kukorica szerepe a humán táplálkozásban folyamatosan növekszik. Az elmúlt évtizedek során a Föld lakossága dinamikusan növekedett, ami az élelmiszerellátás kérdését az emberiség egyik legfontosabb problémájává tette. A népesség bővülésével párhuzamosan a kukorica vetésterülete is jelentősen bővült, hogy megfeleljen a növekvő élelmiszerigényeknek. Egyes régiókban, például Indiában, a megtermelt kukorica 90%-át közvetlenül emberi fogyasztásra használják fel, míg más országokban elsősorban az állatok takarmányozásában, mint kiemelkedő energiaszolgáltató kap szerepet.

Magyarországon a kukorica különösen fontos szerepet játszik a mezőgazdaságban, így az állattenyésztésben is. A szemes abrak szükséglet 65-70%-át képes fedezni, és kiemelkedő tömegtakarmányként szolgál a kérődző állatok étrendjében. Az emberi táplálkozásban elsősorban a csemegekukorica, a pattogatott kukorica és a kukoricakása vált népszerűvé, amelyek számos étkezési kultúrában központi szerepet töltenek be. Ezen túlmenően a kukorica jelentőséggel bír az iparban is, ahol sokoldalúan hasznosítják különféle termékek előállításához, mint például keményítő, bioetanol, invertcukor, kukoricaolaj, valamint a szeszgyártás alapanyagaként.

A kukorica melléktermékei szintén többféleképpen hasznosíthatók. A kukoricaszárat takarmányként alkalmazzák, illetve fűtési célokra és a talaj tápanyag-utánpótlására is felhasználják (Pepó – Sárvári, 2011).

A szárnyasok, sertések és szarvasmarhák mellett a halak, mint például a lazacok, számára is fontos szerepet játszik a kukoricaalapú takarmány. Ez a gabonanövény tápláló energiaforrásként szolgál számos állatfaj számára. Azonban a tehenek kukoricával történő etetése esetén egy nemkívánatos mellékhatás figyelhető meg: a bendőjükben akár 3000-szer több *Escherichia coli* baktérium termelődik, mint ha kukoricamentes takarmányt

fogyasztásának. Ezek a baktériumok az állatok ürülékén keresztül kiválasztódnak, és a trágyával együtt kijuthatnak a zöldségtermesztési területekre, ezzel fokozva a potenciális szennyezés veszélyét.

Így nemcsak a mezőgazdasági termények szennyeződhetnek, hanem az állati húsok is, különösen az állatok tömeges vágása során. Az ilyen szennyeződések komoly közegészségügyi kockázatot jelenthetnek, mivel a baktériumok a húskészítményekbe kerülve a táplálékláncba juthatnak. Az *Escherichia coli* fertőzés súlyos hasmenéses megbetegedéseket okozhat embereknél (Rimbach et al., 2015).

A magyar mezőgazdaság a megtermelt kukorica jelentős részét, mintegy 90%-át állatok takarmányozására használják fel. A baromfi- és sertéságazat nagy mennyiségben hasznosítja a belőle készült abraktakarmányokat, míg a kérődzők esetében tömegtakarmányként kap kiemelt szerepet. Az előállított abraktakarmányok 65-70%-a kukoricából készül, amely kimagasló keményítőtartalma és alacsony fehérjetartalma miatt elsősorban energiaforrásként jelenik meg az állatok étrendjében.

A takarmányozási célra termesztett kukoricát akkor kezdik el betakarítani, amikor a biológiai érés befejeződik. A kukorica akkor tekinthető biológiailag érettnak, ha a tápanyagok teljes mértékben beépültek a szemtermésbe, és a kukoricaszem elérte a legmagasabb beltartalmi értékét. Ekkor a csíra felőli részen egy fekete réteg alakul ki, és a nedvességtartalma 25-32% közötti. A betakarítás idejét alapvetően meghatározza a tárolási mód, amely befolyásolja a kukorica minőségét és felhasználhatóságát (Antal, 2005).

A kukorica szárát a kérődző állatokkal száraz formában is lehet etetni, de gyakran nedvdús anyagokkal keverve, silózás után kerül felhasználásra. Ezen kívül, a vetőmagüzemekben összegyűlő kukoricacsutka is hasznosítható takarmányozási célokra, miután rostfeltáráson esik át (Csajbók, 2012).

A keveréktakarmányokkal szemben támasztott egyik legfontosabb elvárás a teljes biológiai érték biztosítása. Ez azt jelenti, hogy a takarmányoknak megfelelő mennyiségben és minőségben kell tartalmazniuk az állatok növekedéséhez, fejlődéséhez, valamint egészségük megőrzéséhez szükséges táplálóanyagokat. Ahhoz, hogy a nevelt állatok biológiai és fizikai igényeit maradéktalanul ki tudjuk elégíteni, elengedhetetlen a takarmány alapjául szolgáló alapanyagok táplálóanyag-tartalmának pontos ismerete (Varga, 2017).

A gabonamagvak közül a kukorica számít a legértékesebb energiahordozónak, mivel rendkívül magas, 62-67%-os keményítőtartalommal rendelkezik, ami kiemelkedő

energiaforrást biztosít. Emellett 3-4%-nyi nyerszsírt (csíraolajat) is tartalmaz, ami tovább növeli táplálóértékét. A kukorica nyersfehérje-tartalma 7-9% között mozog, ami alacsonyabb, mint más gabonaféléké, de ez a paraméter nagymértékben függ a fajtától és a termőtalaj nitrogéntartalmától. A kukorica átlagos táplálóanyag-tartalmának alakulását hazánkban, az Európai Unió 28 országának átlagában, valamint a főbb kukoricaexportőr országokban az 1. táblázatban foglalom össze. A nyersfehérje nagyobb részét a takarmányozási szempontból kiemelt fontosságú, esszenciális aminosavak közül a lizint és a triptofánt alacsonyabb mennyiségben, míg a fenil-alanint és a leucint magas arányban tartalmazó zein teszi ki (Varga, 2017).

A takarmánygyártásban a kukorica beszerzése során az egyik legfontosabb feladat a toxintartalom vizsgálata, mivel a magas toxinértékek negatívan befolyásolhatják a takarmány minőségét és az állatok egészségét. Az első lépés a marker-toxinok, például a DON, T-2, F-2 és aflatoxin tartalmának ellenőrzése, melyek hazánkban gyakran használt mutatók. Amennyiben ezek a toxinok a megengedett határérték alatt vannak, nagy valószínűséggel a többi toxin jelenléte is biztonságos szinten marad.

A takarmánygyártóknak nemcsak a toxintartalomra kell figyelniük, hanem a fehérjetartalomra is, különösen jó terméshozam esetén, amikor a növény fajlagos fehérjetartalma csökkenhet. Az átvételkor több felvásárló is kizárólag a tisztasági mutatókat, mint a sérült és tört szemek arányát, valamint a toxinokat ellenőrzi, kisebb hangsúlyt fektetve a nyersfehérje-, nyersrost- és nyerszsírtartalom pontos megállapítására (Varga, 2017)

1. táblázat A kukorica átlagos táplálóanyag-tartalma az EU-28 legjelentősebb kukorica exportőr országaiban és Magyarországon, 2016-ban (%)
(Forrás: Varga, 2017 nyomán)

Megnevezés	FR	RO	PL	DE	UA	HU	EU-28
Nyersfehérje-tartalom	7,42	7,42	8,02	8,1	7,55	7,31	7,56
Sav detergens rost	2,72	2,81	2,95	2,92	2,73	2,6	2,76
Neutrális detergens rost	10,21	10,46	10,41	10,48	10,46	10,27	10,32
Keményítő	66,35	65,71	64,56	64,13	64,96	65,04	65,25
Nyerszsír	3,69	3,22	3,9	4,03	3,42	3,58	3,7
Nyershamu	1,14	1,16	1,19	1,19	1,17	1,14	1,16

A kukorica melléktermékei is hasznosíthatók, például a szárából és csutkjából fűtésre alkalmas biobrikett készíthető. A keményítőt számos iparág, például a gyógyszeripar, a papíripar és az élelmiszeripar is alapanyagként használja. Felhasználása történhet natív keményítőként, vagy különböző lebontási állapotú termékek formájában, attól függően, hogy milyen célra alkalmazzák. A keményítő és a kukoricarost fontos alapanyagként szolgálhat a műanyagipar számára is. Ezek az összetevők különösen fontosak a természetben lebomló, úgynevezett „bio-műanyagok” gyártásában. A jövőben valószínűleg egyre több iparág fogja alkalmazni a bioalapú műanyagokat (Csajbók, 2012).

Az invertcukor készítésekor a kukoricát csíráztatás után megőrlik, majd enzimek segítségével lebontják a keményítőt, aminek eredményeként egy folyékony, szőlőcukrot és gyümölcscukrot tartalmazó, nem kristályosítható cukorszirup keletkezik. Az invertcukrot széles körben alkalmazza az édesipar, de kiválóan alkalmas gyümölcskonzervek, likőrök és üdítőitalok édesítésére is. A kukorica csíraolaja koleszterinmentes, minősége az olívaolajával vetekszik, és remek étkezési olajként használható. A kukorica komplex feldolgozása során több mint 1000 féle termék előállítására alkalmas, az enzimektől és vitaminoktól egészen a műanyagipari alapanyagokig, bizonyítva ezzel sokoldalúságát (Csajbók, 2012).

Az kukorica ipari felhasználása a jelentősen kibővült és igen komoly fejlődésen ment keresztül az évek során. Korábban főként szeszt és keményítőt állítottak elő belőle. Napjainkban azonban számos új termék készül kukoricából, például étolaj (kukoricacsíraolaj), cukor (izocukor - HFCS - High Fructose Corn Syrup), keményítő, finomszesz és egyéb készítmények, amelyeket főleg az élelmiszer-, gyógyszer-, textil- és papíriparban használnak

fel. Emellett a söriparban is jelentős szerepet játszik, hiszen az adalékanyagok mintegy 30%-a kukoricából készül (Borsos et al. , 1994).

Magyarországon a kukorica komplex ipari feldolgozása a folyékony cukor előállításával kezdődött.

A gyártási technológiai sor lehetővé teszi a gazdaságosabb keményítőgyártást, valamint a keményítőből nem átalakítható részek szeszgyártásra történő felhasználását. Ez a folyamat a finomszesz előállítására ad lehetőséget. Az éves szemtermés körülbelül 2-3%-át használják fel ilyen célra.

A jövőben várható a kukoricaszár hőtechnikai hasznosítása is, ami tovább növelheti a kukoricaipar hatékonyságát és fenntarthatóságát (Pepó – Sárvári, 2011).

100 kg légszáraz kukoricából átlagosan 63-64 kg keményítő, valamint melléktermékként körülbelül 3 kg csíraolaj és fehérjetakarmány nyerhető ki. A kibővített keményítőből mintegy 50 kg finomított folyékony cukrot lehet előállítani, amelyet elsősorban az élelmiszeripar hasznosít. Ez a feldolgozási folyamat nemcsak a kukorica gazdasági értékét növeli, hanem széles körű alkalmazási lehetőségeket is biztosít az ipar számára (Borsos et al. , 1994).

2.1.2 A kukoricafajták csoportosítása

A kukoricanövénynek a szemtermés és egyéb jellegzetességének alapján több változata (convarietas) létezik:

„1. Lófogú kukorica (*Zea mays* L. convar. *dentiformis*)

2. Simaszemű kukorica (*Zea mays* L. convar. *vulgaris*)

3. Csemege kukorica (*Zea mays* L. convar. *saccharata*)

4. Pattogatni való kukorica (*Zea mays* L. convar. *microsperma*)

5. Lisztes kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylacea*)

6. Viaszos kukorica (*Zea mays* L. convar. *ceratina*)

7. Átmeneti kukorica (*Zea mays* L. convar. *aorista*)

8. Felemás kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylosaccharata*)

9. Dísz kukorica (*Zea mays* L. convar. *japonica*)

10. Pelyvás kukorica (*Zea mays* L. convar. *tunicata*)” (Borsos et al. , 1994)

A termesztésben a felsoroltak közül négy változat bír nagyobb jelentőséggel: a lófogú kukorica, a simaszemű kukorica, a csemege-kukorica és a pattogatni való kukorica (Borsos et al. , 1994).

2.2 A kukorica felhasználása

Térségünkben a legnagyobb mennyiségben a takarmányipar használja fel.

A kukoricanövény teljes felhasználása takarmányként általában három módon történik:

1. Különböző szárazanyagtartalommal betakarított silókukorica és zúzva betakarított teljes kukoricanövény silózása, valamint a belőlük készített szilázs takarmányozása.
2. A sűrűre vetett kukoricacsalamádé zöldtakarmányként történő etetése.
3. Az érett kukoricaszár takarmányozása, amely lehet szárazon vagy silózva, de akár le is legeltethető.

Az érett kukoricaszár további felhasználása almozásra és tüzelésre is lehetséges. Amennyiben nem használják fel, zúzás után beszántásra kerül.

A kukoricacsalamádé főként a zöldtakarmányozásban játszik fontos szerepet.

A silókukorica jelentőségét kiemeli, hogy a szarvasmarha állományban széles körben használt tömegtakarmány. A silókukorica a modern és gazdaságos takarmányozásra is alkalmas, így egész éven át biztosítja a szarvasmarhák tömegtakarmányigényét. Gazdag tápanyagtartalmú és karotinban gazdag takarmány, amely gazdaságosan termeszthető olyan ökológiai körülmények között is, ahol a szemes kukorica már nem érik be.

Az utóbbi években terjed a kukoricacső-zúzalék és a kukoricacső-dara erjesztéses tartósítása és felhasználása, ami hatékonyabb tárolást és hasznosítást eredményez.

A kukorica sokoldalú felhasználásán túlmenően fontos növényünk, mivel teljesen gépesíthető a termesztése, és heterózis nemesítéssel gazdaságosan növelhető a kukorica termésátlaga (Borsos et al. , 1994).

A hazai éves kukorica-termelés 15-20%-a kerül felhasználásra takarmányként. A takarmánykeverék-gyártás magas koncentrációval rendelkezik, és a gyártók működése szigorúan szabályozott, hatóságilag ellenőrzött. Azonban a hazai gabonatermelés nem rendelkezik piacorientációval. A termelők élelmiszerbiztonsági ismeretei hiányosak, a raktározási infrastruktúra nem megfelelő, és a bevételeiket a mennyiség határozza meg. A termelők nem érdeklődnek különösebben a minőségi termelés iránt, és az együttműködések sem jellemzők számukra.

Az állattenyésztés költségeinek 60-75%-át a takarmányok teszik ki. A minőségüknek meg kell felelniük az egyre növekvő fogyasztói elvárásoknak, mivel az élelmiszerlánc fontos részei. A gabonafélék, különösen a búza és a kukorica, széles körben használatosak állati takarmányként.

2015-ben Magyarországon az országos kukorica-termés körülbelül 8%-a került közraktárakba. A közraktározás ideje a közraktározásról szóló törvény értelmében legfeljebb 12 hónap lehet.

A termény nedvességtartalma meghatározza a szárazanyag-tartalmat (beltartalom), ami fontos szempont lehet a termények beszerzési árának meghatározásában. Emellett a biztonságos tárolhatóság csak 14,5% alatti nedvességtartalom mellett várható.

A gabonaféléket a felhasználásig, gyakran több hónapon át kell tárolni, ideális esetben nagy mennyiség- és minőségveszteség nélkül. Ezért a tárolási körülmények és azok ellenőrzései kulcsfontosságúak. A gazdálkodók és kereskedők a későbbi, magasabb piaci ár reményében, valamint a feldolgozók zavartalan működésének biztosítása érdekében tárolják a terményt. Az importőrök az értékesítésig kötelesek tárolni a nagyobb mennyiségű behozott gabonát, míg a kormányok az élelmiszer-ellátás biztonsága vagy a piaci folyamatokba való beavatkozás céljából tárolhatnak terményeket.

A gabonatermesztés során az éven belüli jelentős áringadozás miatt gyakran érdemes a terményt tárolni és később értékesíteni. A termelők azonban a betakarítást követő első három hónapban értékesítik terményük 70%-át, ami részben annak tudható be, hogy a termelők nem rendelkeznek saját raktárral. A gazdálkodók gyakran inkább elfogadják a veszteségeket, mintsem hogy tárolóhely kialakításába fektessenek, mivel nem szándékoznak fedezni a ráfordításokat, és inkább elkerülnék a befektetés kockázatát. Így az év során bekövetkező áremelkedésből elsősorban a kereskedők és a felhasználók profitálnak (Csikai, 2017).

2.3 A kukorica felvásárlási árának általános jellemzői

Bár a kukorica iránti kereslet meglehetősen magas, de az ára nagymértékben ingadozik, és a kukorica árát befolyásoló tényezők ismerete hasznos lenne a gazdák számára a betakarítással összefüggésben. Számos kutatás történt a kukorica árát befolyásoló hatásokkal kapcsolatban, de csak bizonyos tényezők tekintetében. Whittaker csak a kukorica beültetett területének, a termés mennyiségnek, az időjárásnak és az etanoltermelésnek a kukorica árának meghatározására gyakorolt hatását vizsgálta (Whittaker, 2014). Wescott és Hoffman létrehoztak egy kukoricaár-előrejelző modellt, és megállapították, hogy a kukorica készlet-

felhasználása is befolyásolja a kukorica árát (Westcott and Hoffman, 1999). Ezek a szerzők azt is megemlítették, hogy a kukorica és a szója versenyeznek egymással a mezőgazdasági termelők termelési döntései szempontjából. A kormányzati programok szintén fontos szerepet játszottak a mezőgazdasági termelői árak befolyásolásában. Condon és társai megállapították, hogy az etanoltermelés minden egyes milliárd gallonnyi bővülése átlagosan 2-3%-os emelkedést eredményez a kukorica árában. Nemcsak a kukorica árát befolyásoló tényezők ismerete fontos, hanem ezen tényezők közötti kapcsolatok is. Az összefüggések ismerete nagyobb rálátást és megértést nyújtana a rendszer egészére. A rendszerszemléletű gondolkodás megkönnyíti egy rendszer egynél több nézőpontból történő szemlélését. Egy 1931-ben készült tanulmány szerint a felvásárlási árak a legnagyobb hatással a rendelkezésre álló termésmennyiség van (Cox, 1931). Hiszen a következő évi árakat az előző évi termésmennyiség határozza meg. A kisebb kínálati oldal magas árakat, a nagyobb kínálat pedig alacsony árakat eredményez. Továbbá azt is kimutatta, hogy egyéb tényezők is befolyásolják az árakat, mint például a kukorica minősége, vagy más gabonafélék termésmennyisége (Cox, 1931). Ezzel szemben Kovačević és társai a termelési költségek a felvásárlási árakra gyakorolt hatását emelik ki (Kovačević et al., 2017).

A felvásárlási árak előrejelzésére számos próbálkozás történt már, amelyek többé-kevésbé pontos becslést adtak az árak jövőbeni változásaira. Az USDA 2016. decemberi előrejelzése szerint (Shao et al., 2015) a 2016. évi globális kukoricatermelés jelentősen, 928 millió tonnáról 968 millió tonnára fog nőni, ami 40 millió tonnás növekedést jelent, és 4,2%-os globális növekedést jelez előre. Az előrejelzésben a kukorica növekedési ütemét Kínában viszont alulbecsülték, a becslés 4,08% volt, ami jóval alacsonyabb, mint a tényleges 8,2%-os növekedési ütem (Ge and Wu, 2020). Ez is igazolja, hogy még manapság se lehet pontos előrejelzést adni. Viszont az alapvető befolyásoló faktorok közötti összefüggések ismerete elengedhetetlen legalább a folyamatok megértéséhez. Kínai adatok alapján a szerzők megállapítják, hogy a kukorica ára időben nő, viszont az összefüggés nem lineáris (Ge and Wu, 2020).

Manapság egyre inkább teret nyernek a mélytanulással (Silva et al., 2021), neurális hálózatokkal (Xu and Zhang, 2021) történő árváltozási becslések. Azonban az árakat pontosan előrejelző technikák közül azonban sok magas költséggel jár, ezért nem szokták őket gyakran frissíteni. A jelenlegi előrejelzési módszerek gyakran olyan költségesek, hogy legfeljebb havonta frissítik őket. Az USDA WASDE-jelentése például 2014-ben körülbelül 3,2 milliárd dollárba került, mivel nagy mennyiségű globális információt kell összegyűjteni és

összegezni a kereslet és kínálat minden egyes tényezőjéről. Ez a folyamat kiterjedt felméréseket igényel a gazdálkodók nagy mintáján, hogy megállapítsák a termés várható mennyiségét, vetésterületek nagyságát, a termés hozamok felmérését, az összes fennmaradó árukészlet értékét, valamint az import és az export és a jövőbeni értékesítési szerződések várható kimenetét.

A kukorica éves átlagárát nagymértékben az aratást követő hónapok értékesítési folyamatai befolyásolják, mivel ebben az időszakban adják el a termés 70%-át. Ennek egyik oka, hogy Magyarországon a gabonátárolók többsége nem a gazdálkodók tulajdonában van, ezért nincs lehetőségük hosszabb távon tárolni a terményt. Másrészt, a következő év termeléséhez szükséges anyagi források előteremtése érdekében a gazdák kénytelenek a termést viszonylag hamar értékesíteni (KSH, 2011).

A gabonaár a nemzetközi szakirodalomban gyakran „sarokárként” vagy „kulcsárként” említik, mivel jelentős hatást gyakorol a többi mezőgazdasági és élelmiszeripari termék termelői és fogyasztói árára. A gabonaár változása nagyobb mértékű termelési változást idéz elő a többi termék esetében, mint bármely más mezőgazdasági termékénél. A gabona nemcsak bevételi forrásként jelenik meg, hanem költségtényezőként is, emellett versenytársként is funkcionál a szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezetében más növényekkel. Amikor a gabonaár növekszik, a többi termék relatív jövedelmezősége csökken, és fordítva; a termelők így, amennyiben lehetőségük van rá, a jövedelmezőbb növényfajták felé fordulnak. Emellett a gabonaár közvetlenül befolyásolja a takarmányköltségeket, ezáltal az állattenyésztés jövedelmezőségét is. A gabonaár emelkedése különösen az abrakfogyasztó állattenyésztési ágazatokban okoz megnövekedett költségeket és csökkenő rentabilitást.

Egyes vélemények szerint azonban a gabonaár inkább a kőolaj árának alakulásához kapcsolódik, ami elsősorban a bioüzemanyagok előállításának gyors növekedésével magyarázható. Az elmúlt időszakban mind a kőolaj, mind a gabona világpiaci ára jelentős ingadozásokat mutatott, és ezek az árindexek bizonyos mértékben rávilágítanak az összefüggésekre a két piac között (<http1>).

3 Anyag és Módszer

A kutatás során a vetésterület változásait, a vetésterület és a termésmennyiség alakulását vizsgáltam a világon, az Európai Unióban és Magyarországon, valamint az export és import változásait Magyarországon, a termelői árak figyelembevételével.

A hipotézisem szerint a magyarországi kukoricatermesztési volumen változásai jelentős hatást gyakorolnak a kukorica felvásárlási áraira, és ez a hatás megfigyelhető mind a helyi, mind a globális piacon.

Az adatokat a FAOSTAT adatbázisából gyűjtöttem össze, mivel ez a forrás átfogó és megbízható információkat nyújt az agrárstatisztikák terén. Az adatok elemzéséhez a Microsoft Excel 2010 szoftvert használtam, amely lehetővé teszi a nagy mennyiségű adatok hatékony feldolgozását és a különböző statisztikai módszerek alkalmazását. Vizsgálatom a 2004 és 2022 közötti időszak adataira terjedt ki, globális, Európai Unió és magyarországi szinten egyaránt, hogy átfogó képet kapjak a vizsgált jelenségek időbeli és térbeli alakulásáról.

Az alapvető leíró statisztikák (átlag, szórás) kiszámítása után trendelemzést végeztem az adatsorokon, hogy feltárjam az adatokban rejlő hosszú távú tendenciákat és mintázatokat. A trendelemzés során a következő módszereket alkalmaztam:

Lineáris regresszió: ezt a módszert használtam a vizsgált változók, például vetésterület, termésmennyiség, export és import volumenek, valamint termelői árak közötti kapcsolat erősségének és irányának meghatározására. A lineáris regresszió lehetővé teszi trendvonalak illesztését az adatokra, így előre jelezhető a változók jövőbeni alakulása. Alkalmazását Yan Ge és Haixia Wu tanulmánya (Ge és Wu, 2020) alapján tartottam megfelelőnek, mivel ők is sikeresen használták ezt a módszert hasonló elemzésekben.

5 éves mozgóátlag számítása: a mozgóátlagot az adatsorok rövid távú ingadozásainak kisimítására alkalmaztam, hogy jobban láthatóvá váljanak a hosszú távú trendek. Az 5 éves időintervallum kiválasztása segített az esetleges kiugró értékek hatásának csökkentésében, miközben megőrizte az adatok releváns információit. A mozgóátlagok trendelemzésben való használata széles körben elterjedt és elfogadott módszer, amit az is alátámaszt, hogy a komplex idősoelemzési technikák, mint például az ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) módszer, is erre épülnek (Kitworawut és Rungreunganun, 2019).

Pearson-féle korrelációs elemzés: a különböző változók, például a vetésterület és a termésmennyiség, vagy az export volumenek és a termelői árak közötti lineáris kapcsolat

erősségének mérésére a Pearson-korrelációs együtthatót használtam. Ez a módszer lehetővé teszi annak meghatározását, hogy a változók között van-e szignifikáns összefüggés, ami fontos a hipotézisek tesztelése szempontjából. Darma és munkatársai (Darma et al., 2022) kutatásai alapján döntöttem e módszer alkalmazása mellett, mivel ők is sikeresen használták hasonló jellegű elemzésekben.

A lineáris regressziót mind az eredeti FAO adatokon, mind az 5 éves mozgóátlagokkal kisimított adatsorokon elvégeztem. Ennek célja az volt, hogy összehasonlítsam az eredményeket és megbizonyosodjak arról, hogy az ingadozások kisimítása hogyan befolyásolja a trendek alakulását. A módszerek kombinálása hozzájárult az elemzés megbízhatóságának növeléséhez és a következtetések megalapozottságához.

Kiemelten vizsgáltam a vetésterület változásait, hogy megértssem, hogyan alakultak az agrárgyakorlatok és a földhasználat a vizsgált időszakban. A vetésterület és a termésmennyiség alakulásának elemzése Magyarországon betekintést nyújtott az agrárszektor hatékonyságába és termelékenységébe. A kukorica termésmennyiségének alakulását globális, uniós és hazai szinten elemezve lehetőség nyílt összehasonlító értékelésekre, valamint regionális trendek és különbségek azonosítására.

Továbbá, az export és import változásainak vizsgálata Magyarországon, a termelői árak figyelembevételével, lehetővé tette az agrártermelés és kereskedelem gazdasági aspektusainak értékelését. Ez az elemzés hozzájárult annak megértéséhez, hogy a hazai termelés hogyan viszonyul a nemzetközi piacokhoz, és hogyan befolyásolják az ár-ingadozások a kereskedelmi mérleget.

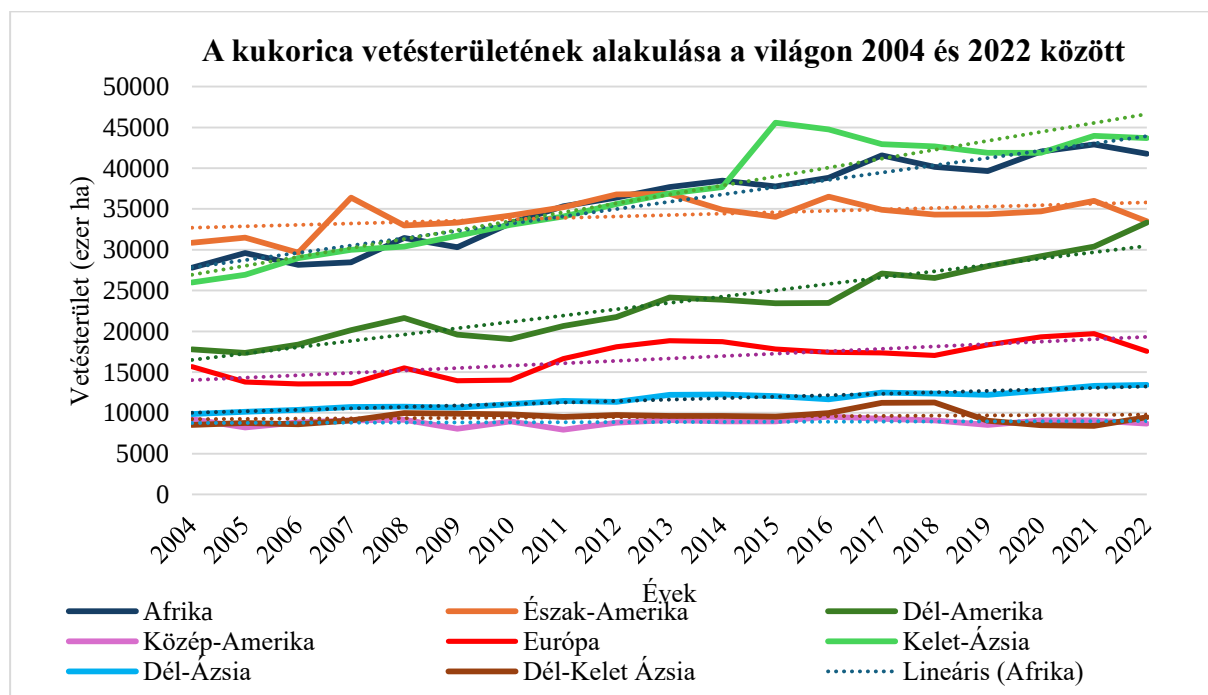
A választott statisztikai módszerek és elemzési technikák lehetővé tették a vizsgált jelenségek alapos vizsgálatát, és olyan eredményeket szolgáltatottak, amelyek hozzájárulnak a téma mélyebb megértéséhez.

4 Eredmények és értékelésük

4.1 Vetésterület változásai

A kukorica vetésterülete globális átlagban emelkedő tendenciát mutat (lásd 3. ábra). 2004-ben a világon összesen 150 millió hektáron termesztettek kukoricát, míg 2022-re ez a terület 203 millió hektárra növekedett. Fontos megjegyezni, hogy a növekedés mellett jelentős piaci átrendeződés is megfigyelhető az elmúlt 15 évben. A FAOSTAT adatai alapján a 3. ábra ábrázolja a vetésterület változásait 2004 és 2022 között kontinensekre bontva. Az észak-amerikai régióban a 2010-es évek első felében jelentős tendenciaváltozás figyelhető meg – főként az Amerikai Egyesült Államokban, ahol a növekedés üteme lassul. Ugyanakkor kiemelkedő a kelet-ázsiai növekedés, amelyet főként Kína növekvő termelése hajt. A vetésterület növekedése a fejlődő országok esetében is jelentős, még világviszonylatban is. Afrika legnagyobb vetésterülettel rendelkező országai Nigéria, a Dél-Afriai Köztársaság és Tanzánia. Dél-Amerikában stabil növekedést mutatnak az adatok, ahol Brazília és Argentína vezető szerepet tölt be.

3. ábra A vetésterület alakulása az idő függvényében a világon kontinensenként. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)

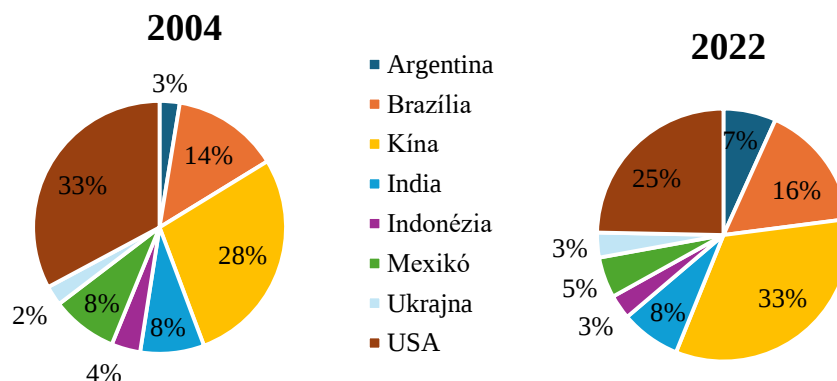


Ezen adatok részben összhangban állnak Erenstein és munkatársai által 2022-ben publikáltakkal. Kiemelendő azonban, hogy a termőterületek mérete és az éves termés mennyiség jelentős különbséget mutatnak, melyre a cikkükben is felhívják a figyelmet. A legnagyobb kukoricatermesztő országokként Erenstein a következőket említi: Egyesült

Államok, Kína, Brazília, Argentína, Ukrajna, Indonézia, India és Mexikó (Erenstein et al., 2022). A vetésterületeik megoszlásának változásait 2004 és 2022 között a 4. ábra szemlélteti.

4. ábra A vetésterület alakulása a világ vezető kukoricatermesztő országaiban 2004 és 2022 között.

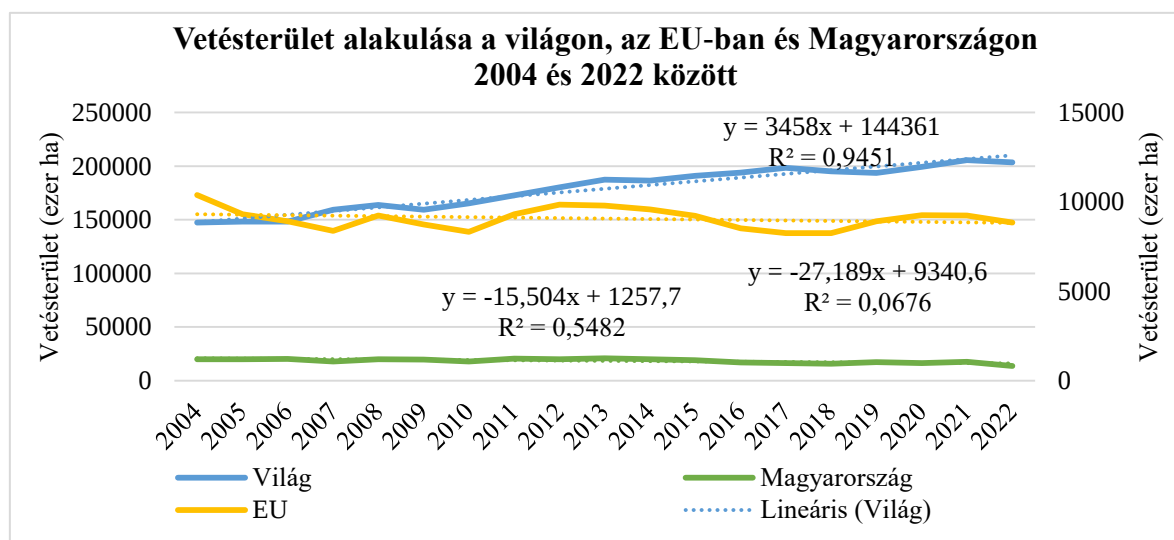
(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



A globálisan jellemző bővülő tendencia azonban sem az Európai Unióban, sem Magyarországon nem érvényesül – az Európai Unióban összességében stagnálás figyelhető meg, míg Magyarország esetében némi trendszerű csökkenés is tapasztalható (5. ábra).

5. ábra A vetésterületek alakulása az idő függvényében a világon, az Európai Unióban és Magyarországon.

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



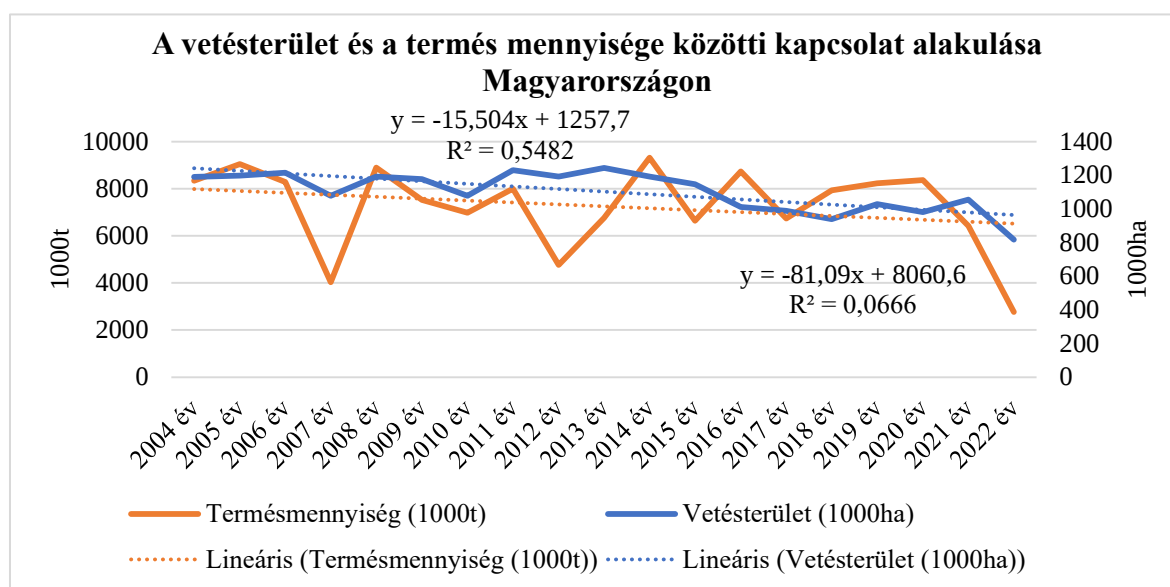
Magyarországon az összes mezőgazdasági terület csökkenésének folyamata az 1990-es évektől kezdve figyelhető meg, ami összefügg a földprivatizációs folyamatokkal. A termőföld

csökkenésével párhuzamosan a termelésből kivont területek nagysága is nőtt. Ez a tendencia természetesen a kukorica vetésterületeit is érintette, arányosan csökkentve azok méretét (Csipkés et al., 2017).

4.2 A vetésterület és a termésmennyiség alakulása Magyarországon

A mezőgazdasági termelékenység értékeléséhez elengedhetetlen a vetésterület nagysága és a termésmennyiség közötti összefüggés vizsgálata is. E két tényező alakulását a 6. és 7. ábra illusztrálja, ahol Magyarország vetésterületének és termésmennyiségeinek adatai találhatók. Csipkés már a korábban említett publikációjában is rámutatott arra, hogy a kukoricatermesztés esetében Magyarországon, sőt európai szinten is rendkívül szélsőséges eltérések figyelhetők meg (Csipkés et al., 2017). A FAOSTAT adatai szerint a 2004-2022 közötti időszakban a legrosszabb termés hozam 2022-ben volt, amikor 2 765 600 tonna kukoricát takarítottak be, míg a legjobb év 2014 volt, ekkor 9 315 100 tonna termés hozamot regisztráltak.

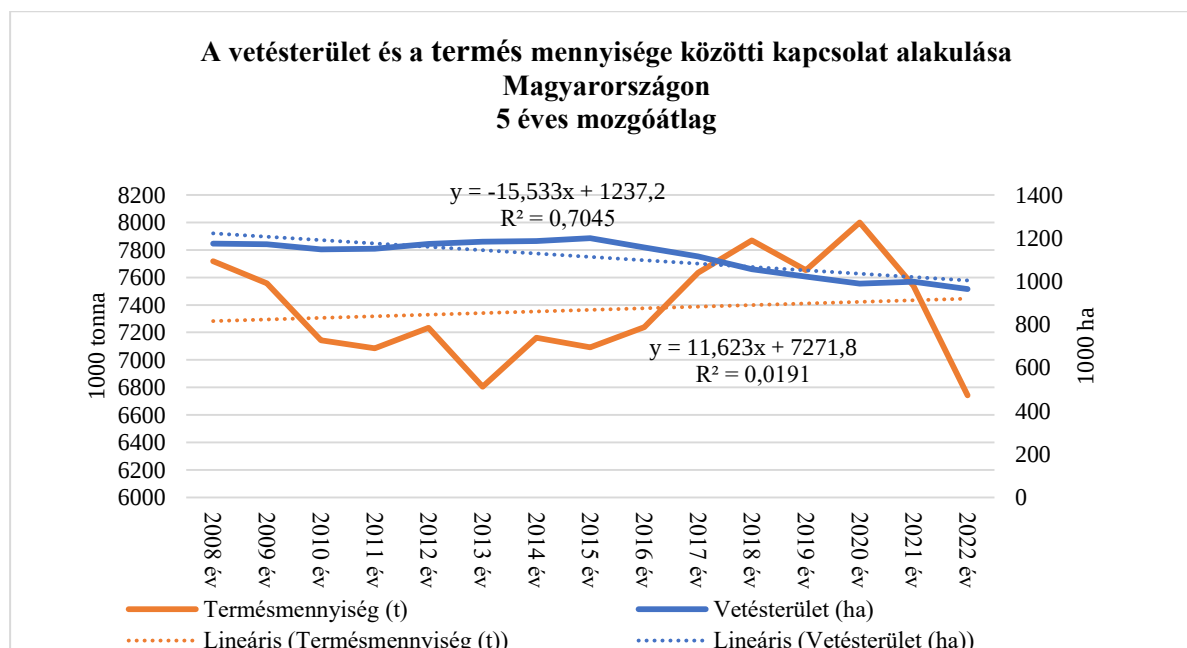
6. ábra A vetésterület és termésmennyiség alakulása az idő függvényében Magyarországon. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



Az 6-os ábrán a termésátlagok néhány éves ciklusokban maximumokat és minimumokat mutatnak, amelyek a termelők számára jelentős kiszámíthatatlanságot hordoznak. Az idősor lineáris illesztésével megállapítható, hogy a vetésterület csökkenése erőteljesebbnek látszik, mint a termésmennyiség csökkenése. Ezen kívül a két tényező között pozitív, közepes erősségű ($r=0,40503$) korreláció figyelhető meg. Ez egyértelműen jelzi, hogy a vetésterület hatással van a termés hozamra, de más tényezők is befolyásolják annak alakulását.

7. ábra A vetésterület és termésmennyiség 5 éves mozgóátlagai az idő függvényében Magyarországon.

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



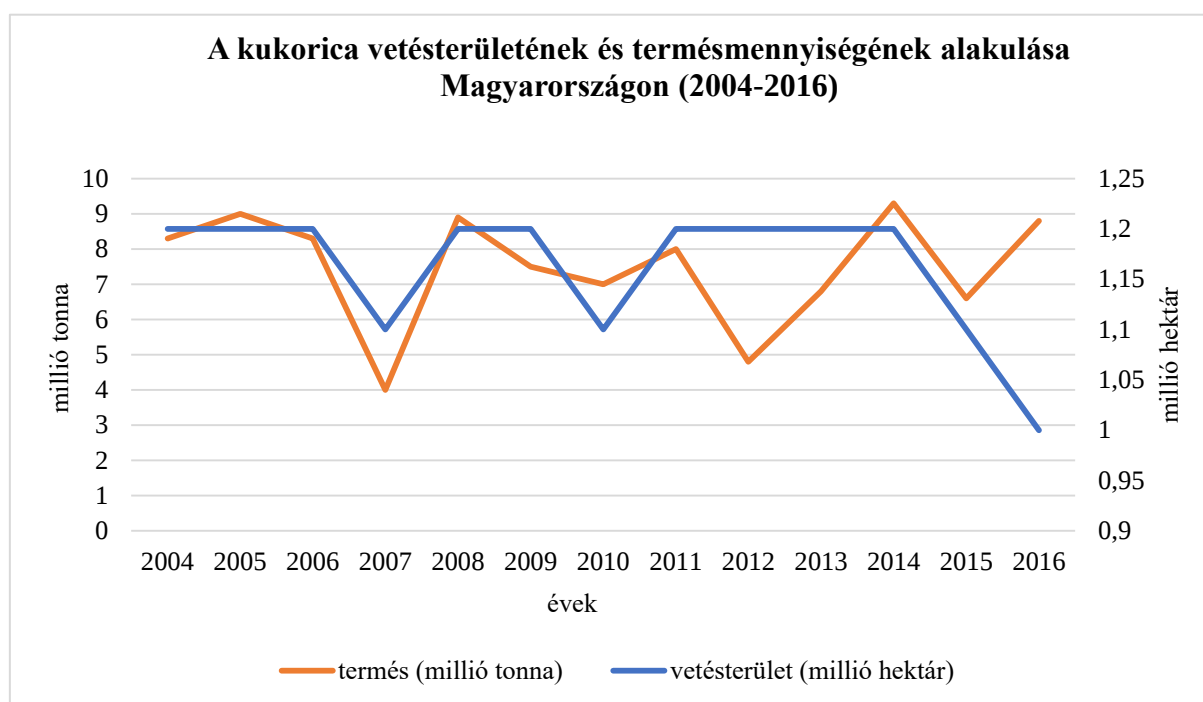
Az 5 éves mozgóátlag trendjeinek elemzése alapján a vetésterület magasabb R^2 értéke arra utal, hogy a csökkenés valószínűleg folytatódik. A termésmennyiség esetében is jelentős ingadozások figyelhetők meg, azonban a legszembetűnőbb, hogy 2014 és 2018 között a csökkenő vetésterület ellenére nőtt a kukorica átlaghozama. Ezt követően két év stagnálást tapasztaltunk, majd a termésmennyiség ismét csökkenésnek indult. Mindemellett az 5 éves átlagokat figyelembe véve a termésmennyiség növekedése hosszú távon lehetséges forgatókönyvként értékelhető.

Hegedűsné-Baranyai Nóra 2007-ben készült tanulmányában előrejelzést adott arra vonatkozóan, hogy a vetésterületek és a termelési színvonalak extrapolációja alapján bár a kukorica vetésterületek némileg csökkenhetnek, a termés hozamok a magasabb termésátlagok miatt növekedni fognak. A jelenlegi adatok fényében ez az előrejelzés beigazolódott (Baranyai, 2007).

Ezeket a megállapításokat erősíti Bakota Bettina és Páll Zsombor 2019-es helyzetértékelése is, amely szerint 2018-ban az előző évhez képest 5%-os vetésterület csökkenés mellett 23,7%-os hozamnövekedés következett be. Azonban említi, hogy a kukorica hozama jelentős ingadozást mutat, ami az öntözés hiányára és különböző agrotechnikai problémákra utalhat, például nem megfelelő fajtaválasztásra, tápanyag-utánpótlási és talajművelési hibákra. (Bakota-Páll, 2019).

Popp József és munkatársai egy 2019-es tanulmányukban szintén ezeket a problémákat elemzik. Kutatásuk során a 2004 és 2016 közötti időszakban vizsgálták a hozamok alakulását, és eredményeik szerint ebben az időszakban kis mértékben nőtt a termésmennyiség. (8. ábra) Emellett arra is rámutattak, hogy a kukoricatermesztés extenzív technológiája esetén az időjárás és a talajviszonyok kulcsszerepet játszanak, míg intenzív termesztésnél a trágyázás (25%), öntözés (25%) és a megfelelő hibrid kiválasztása (15%) domináló tényezők. Magasabb felvásárlási árak mellett a gazdák könnyebben tudják teljesíteni az intenzív termesztés feltételeit, így kevésbé függenek a termés hozamot befolyásoló természeti tényezőktől. Ezt figyelembe véve a jövőben komoly kihívásokat jelenthet, ha a kukorica intervenciója csökken vagy megszűnik, mivel ez eddig stabilitást nyújtott a termelők számára, és ennek hiánya a piac kiszámíthatatlanságához vezethet. Ugyanakkor a bioetanol előállításának növekvő szerepe új lehetőségeket biztosíthat a gazdáknak, amelyek kihasználása minden érintett gazdasági szereplő közös érdeke lesz. (Popp et al., 2019)

8. ábra A kukorica vetésterületének és termésmennyiségének alakulása Magyarországon
(Forrás: Saját szerkesztés Popp (2019) nyomán)

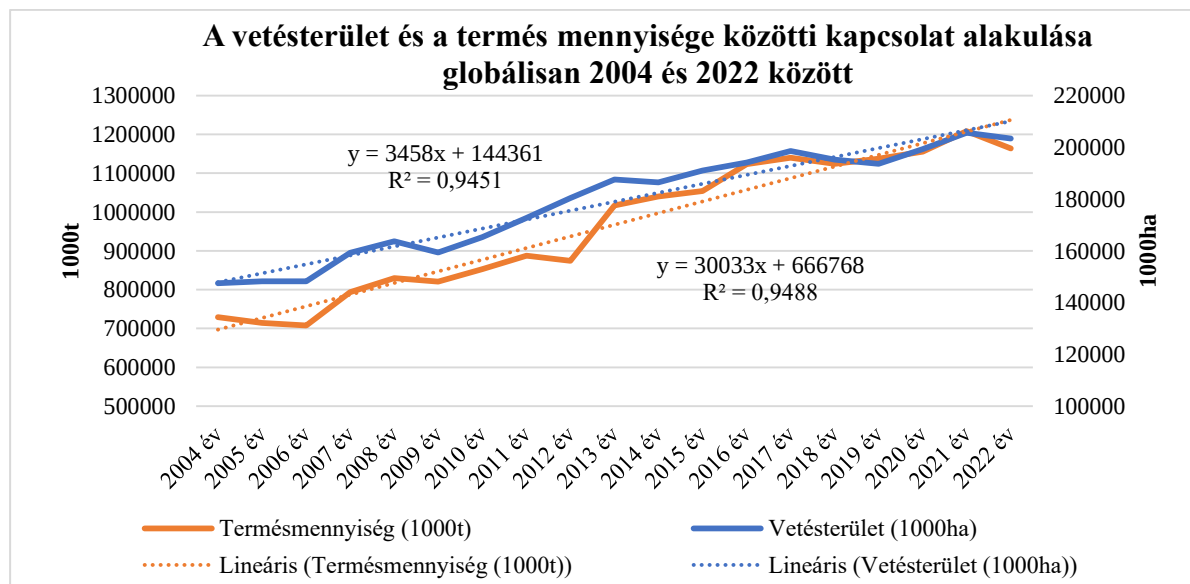


4.3 Kukorica termésmennyiségének alakulása a világon, az EU-ban és Magyarországon

Világviszonylatban rendkívül erős tendencia figyelhető meg mind a vetésterületek, mind a termésmennyiségek viszonylatában, a két tényező közötti erős korrelációval ($r=98345$).

(9.ábra) Ez az erős korreláció egyértelműen rámutat arra, hogy a vetésterület növekedése szorosan kapcsolódik a termésmennyiségek emelkedéséhez.

9. ábra A termésmennyiség változásai az idő függvényében a világon kontinensenként
(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)

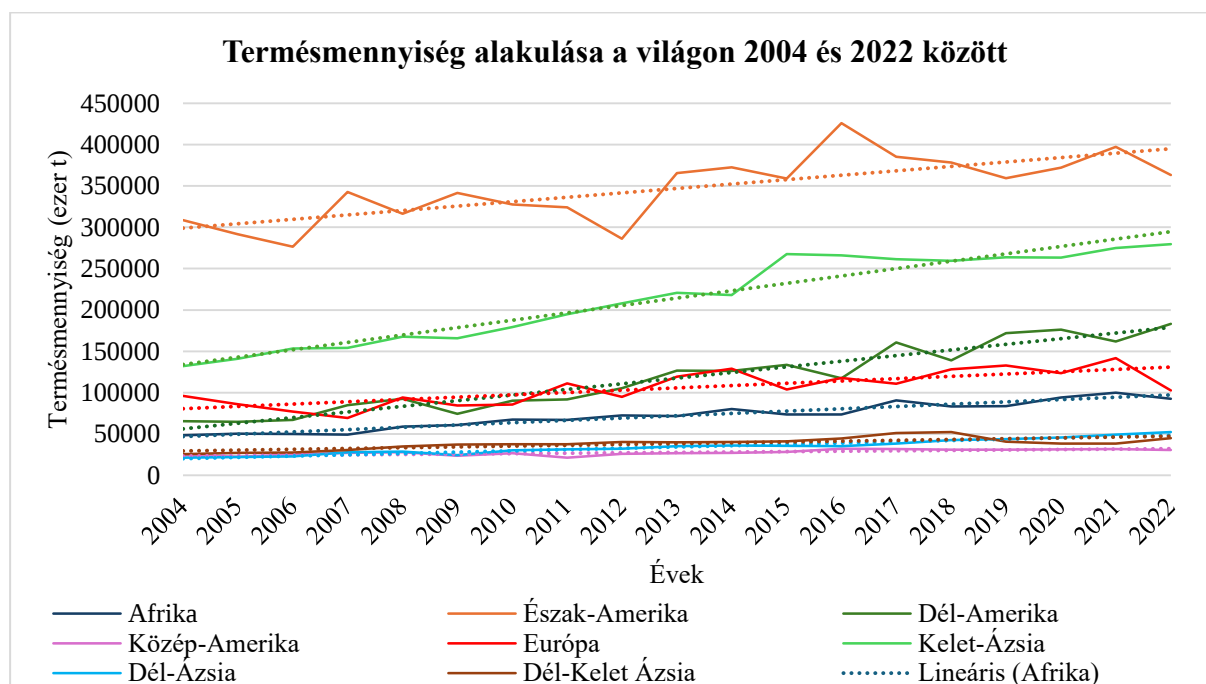


Ahogy a korábbi fejezetben már említettem, Erenstein hangsúlyozza, hogy egyes régiókban és országokban a vetésterület növekedése nem jár szükségszerűen együtt a termésmennyiség arányos növekedésével. Ezt illusztrálja a 10. ábra is, ahol jól látható, hogy a vetésterületekhez képest (3. ábra) Észak-Amerika, Kelet-Ázsia és Afrika régióiban mutatkoznak a legnagyobb eltérések.

A legnagyobb különbség Afrika esetében figyelhető meg, mivel bár a vetésterületet tekintve hosszú távon az egyik legnagyobb kukoricatermesztő régiónak számít, a termésmennyiség alapján azonban Európa és Dél-Amerika is megelőzi. Afrika esetében a Pearson-korrelációs együttható ($r=0,97433$) erősen mutatja, hogy szoros kapcsolat van a vetésterületek nagysága és a termésmennyiség között. Azonban az alacsonyabb termelési kapacitás valószínűleg az elavult agrotechnikai eljárásoknak, a kevésbé optimális fajtaválasztásnak, valamint a termőterületek gyengébb adottságainak köszönhető.

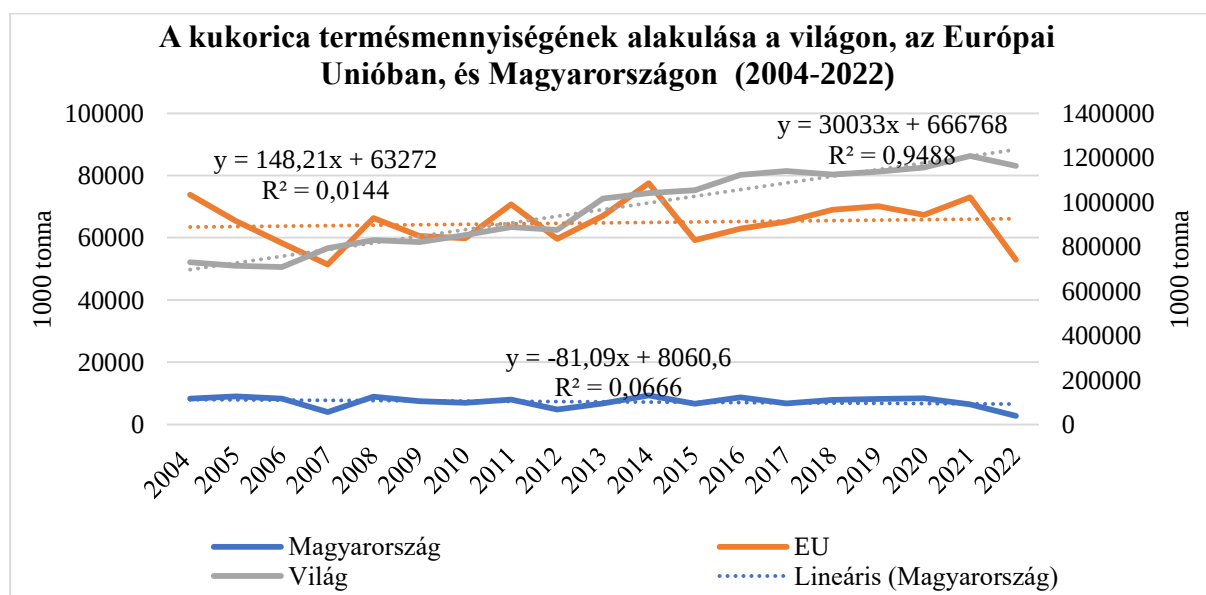
Az észak-amerikai régióban a vetésterület és a termésmennyiség között gyengébb korreláció figyelhető meg ($r=0,57809$), ami arra utal, hogy az Amerikai Egyesült Államok kukoricatermelése kevésbé függ a termőterületek nagyságától, vagyis kevésbé érzékeny a termőterületek bevonására. Ezzel szemben Kelet-Ázsiában a két tényező között rendkívül szoros kapcsolat áll fenn ($r=0,99036$), hasonlóan a dél-amerikai régióhoz, ahol szintén erős korreláció mutatható ki ($r=0,95073$).

10. ábra A termésmennyiség változásai az idő függvényében a világon kontinensenként. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



Az Európai Unió esetében a helyzet már korántsem annyira kedvező. Ahogy korábban tárgyaltuk, a termőterületek növekedése egyértelműen stagnál, azonban az Egyesült Államokkal ellentétben itt nem tapasztalható a termésmennyiség dinamikus emelkedése sem. Mindössze egy nagyon enyhe növekedés, illetve stagnálás figyelhető meg (11. ábra), ami a termelési eredményeket kevésbé teszi biztatóvá.

11. ábra A termésmennyiségek változásai az idő függvényében a világon, az Európai Unióban és Magyarországon. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)

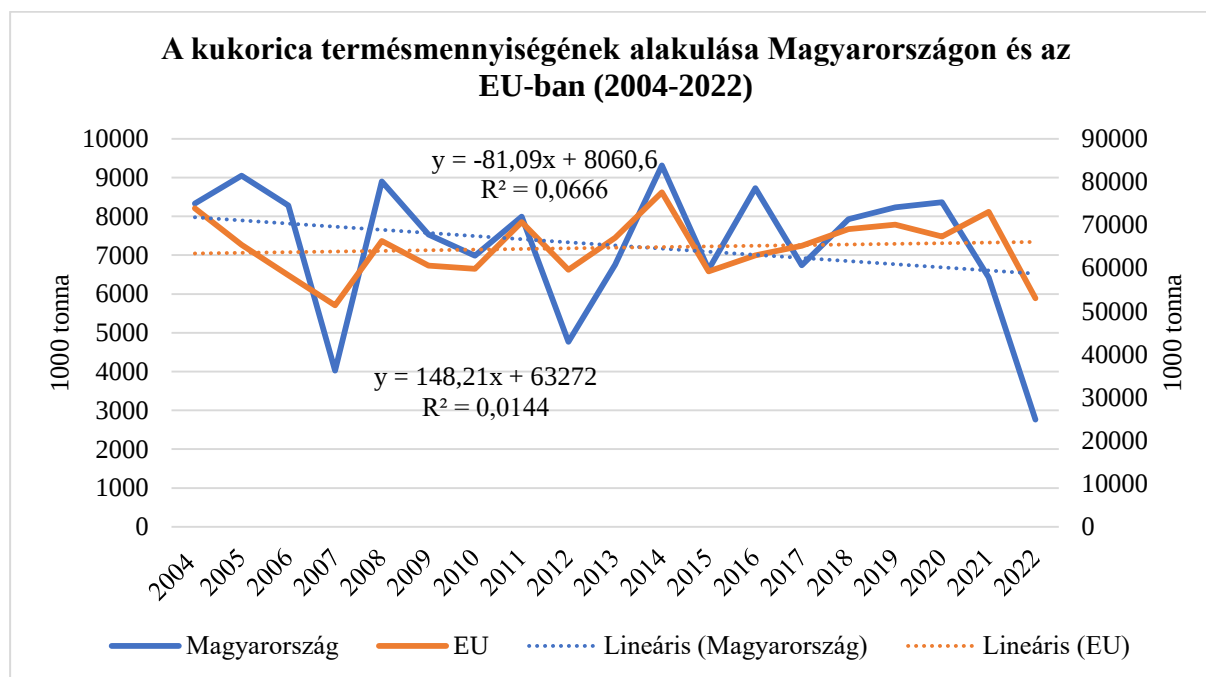


A terméshozamok közötti jelentős ingadozások jellemzőek, különösen a szélsőértékek esetében. Az egyik legfontosabb befolyásoló tényező az időjárás, hiszen a nagy termés kiesést okozó években az aszályos stressz jelentős hatása figyelhető meg (Webber et al., 2018). Ugyanígy, a klímaváltozás és a növénytermesztés kapcsolatában fontos megemlíteni a vízgazdálkodást, mivel jelentős összefüggés van a talajvízszintek és a terméshozamok között (Pinke et al., 2022). Az Európai Unióban a gabonafélék hozamának növekedése középtávon csökkenő ütemben, de még mindig emelkedő tendenciát mutat.

A piacvezető országok terméshozamaitól a magyar átlagok normál évjáratokban is 20-30 százalékos eltérést mutatnak a kukorica esetében (Popp et al., 2018). Ahogy a 12-es ábra is szemlélteti, a magyar termelés szoros összhangban van az Európai Unió termeléssel, azonban feltűnő, hogy a terméshozamokban nagyobb ingadozások tapasztalhatók a maximumok és minimumok között. Ezenkívül az Európai Unióhoz képest jelentősebb stagnálás, sőt, csökkenés is megfigyelhető. Ennek egyik lehetséges oka Magyarország hidrogeológiai helyzete, amely miatt a száraz években az aszályok által súlyosabban érintett területeken nagyobb károk keletkeznek. Ezen túlmenően a magyarországi öntözéstechnológia eltérései, hiányosságai is súlyosbíthatják ezt a problémát.

12. ábra A termésmennyiségek alakulása az idő függvényében az Európai Unióban és Magyarországon.

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



Hegedűsné Baranyai Nóra 2011-es cikkében szintén kitér a kukoricatermelés helyzetére. Az 1990-es évek közepétől bevezetett garantált ár és az elérhető exporttámogatások jelentős

hatással voltak a kukoricapiacra, ezek ugyanis növelték a kukorica árát. A megnövekedett árak következtében a felvásárlás kissé visszaesett, és a kialakult felesleg kezelésére az Európai Unió 2006 és 2008 között intervenciót hajtott végre, ami enyhülést hozott a termelők számára. Ezek a folyamatok egymással kölcsönhatásban álltak, és keresleti-kínálati hullámozást idéztek elő.

A 2000-es évek közepén a termelés megtorpanása, valamint a kínai és indiai piacok megnövekedett felvásárlási igénye, továbbá a bioetanol gyártás iránti kereslet élénkítette a termelői kedvet. Ennek hatására 2008-ban rekordtermelés volt tapasztalható, ám ennek ellenére az eladások nem ugrottak meg azonnal: a gazdák inkább raktározták a terményt, abban a reményben, hogy magasabb felvásárlási árat érhetnek el. Ez 2009-re felesleget okozott, ami tovább rontotta a termelők helyzetét, különösen a globális gazdasági helyzet következtében megcsappant kereslet idején, amikor a hitelfelvételi lehetőségek is korlátozottá váltak.

Az ezt követő időszakban általános bizalmatlanság alakult ki a piac iránt. A feldolgozók inkább kisebb, folyamatos beszállításokat részesítettek előnyben a raktározás helyett, ami tovább fokozta a bizonytalanságot. Ez a helyzet valószínűleg hozzájárult ahhoz is, hogy a gazdák nem fordítottak elegendő figyelmet a termesztéstechnológia fejlesztésére, ami végül a hozamok stagnálásához vezetett. Emellett a klímaváltozás által jelentett kihívások is folyamatos nyomást gyakorolnak a termelőkre (Baranyai, 2011). Bár a cikk a 2010 előtti állapotokat tárgyalja, világosan mutatja be azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a kukoricatermesztést és hozzájárulnak a termelési ciklikussághoz.

Az ágazat előtt álló kihívások egyik lehetséges megoldása a bioetanol gyártás lehetett volna, azonban annak ellenére, hogy 2007-ben több üzem létrehozását is tervezték, ezek a beruházások csak korlátozott számban valósultak meg. Ennek oka az akkor kialakult magas kukoricaár volt, amely akadályozta a projektek teljes körű megvalósítását. Ezt a kérdést Lászlók Anett (2019) is részletesen vizsgálta 2019-es doktori értekezésében, amelyben az Európai Unió és a magyar kukoricatermesztés és bioüzemanyag-termelés közötti kapcsolatot elemezte.

Magyarországon közepesen erős szignifikáns ($p=0,042$) összefüggés mutatkozik a bioüzemanyag-termelés mérete és a szántóföldi növénytermesztés hatékonysága között. A bioüzemanyag-előállítás kedvező hatást gyakorol a mezőgazdasági termelés, különösen a kukoricatermesztés hatékonyságára. Ez érthető is, hiszen a bioüzemanyag iránti kereslet stabil

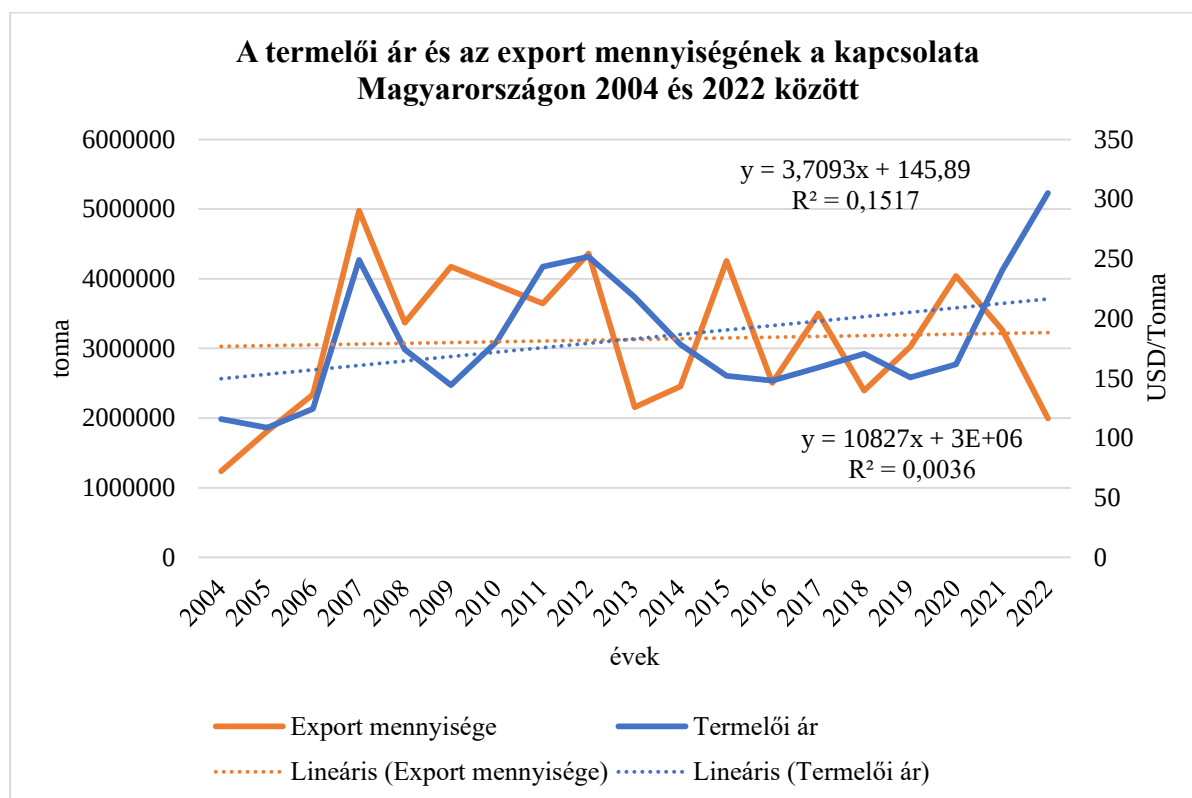
piacot biztosít a gazdálkodóknak, ami ösztönzi őket a termelés növelésére, mivel biztosak lehetnek abban, hogy terményüket bioüzemanyagként fogják felhasználni. Ez a mechanizmus egyúttal a termésmennyiségek ingadozásához is hozzájárulhatott.

Az Európai Unió más országában ugyanakkor nem figyelhető meg ilyen szignifikáns kapcsolat ($p > 0,5$), ami arra utal, hogy ott a bioüzemanyag-termelés nem volt olyan jelentős hatással a kukoricatermesztésre, és nem járult hozzá a termésmennyiségek ingadozásához.

4.4 Az export változásai

A dolgozatomban már korábban kitértem a magyarországi termelői árakat befolyásoló különböző folyamatokra, és elemeztem, hogyan hatott mindez a magyar kukoricatermesztésre (Baranyai, 2011). Különösen fontos megemlíteni, hogy a felvásárlási árak esetében különféle ciklusok figyelhetők meg. Az 13-as ábrán látható termelői árak és az export mennyiségének időbeli változásainak alapos vizsgálata alapján megállapítható, hogy ezek az értékek nem követnek egyszerű, lineáris trendeket.

13. ábra A termelői árak és az export kapcsolata az idő függvényében Magyarországon. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)

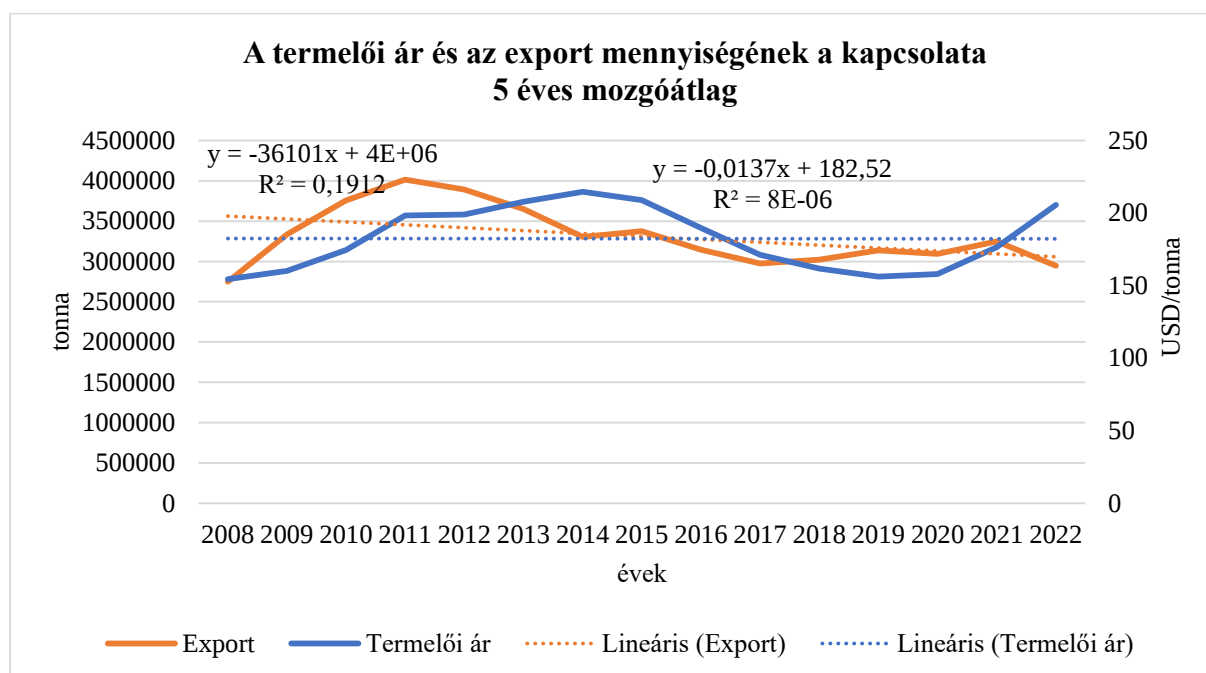


A korrelációs vizsgálatok során a termelői árak és az export mennyisége közötti kapcsolat mértéke gyenge, amelynek értéke ($r=0.278519$). Más szavakkal kifejezve, a termelői árak és az export mennyisége között nem figyelhető meg jelentős statisztikai kapcsolat, ami arra utal,

hogy a két tényező között bonyolultabb, összetett kapcsolat áll fenn, és valószínűleg a globális tényezők hatása van domináló szerepben. A 14-es ábrán az 5 éves mozgóátlagok alapján szemléltettem az összegyűjtött adatokat. A megjelenített változások így sem követnek lineáris trendeket. Az éves adatok vizsgálatával ellentétben, ebben az esetben erősebb korreláció figyelhető meg a két paraméter között, amelynek értéke ($r=0.46783$).

14. ábra A termelői árak és az export kapcsolata 5 éves mozgóátlagokat figyelembe véve, az idő függvényében Magyarországon.

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)

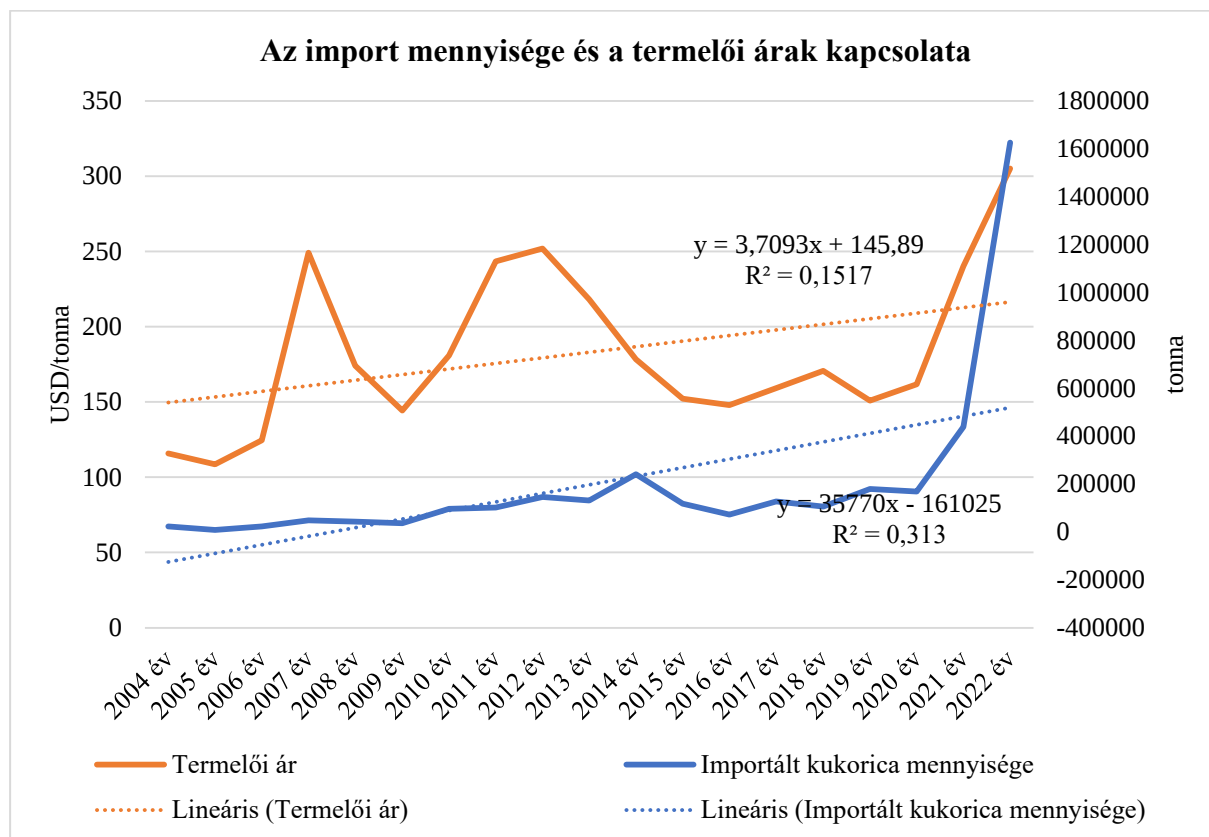


Az 5 éves mozgóátlagok elemzése során megfigyelhető, hogy a két görbe lefutása nagyon hasonló mintázatot mutat. A termelői árak 2014-ig követik az export mennyiségét. 2014-től azonban észlelhető az export csökkenése, ami magával vonja a termelői árak alakulásának hasonló irányú változását is. Ennek az egyik fontos összetevője a 2010-es évek közepétől kezdődő termelői bizonytalanság, amely a 14-es ábrán is megfigyelhető termelés csökkenésében is látható. Más tanulmányok is foglalkoztak már korábban a piac és a termelési mennyiség közötti kapcsolat vizsgálatával; Baranyai 2011-es közleményében viszonylag szoros kapcsolatot talált a kukorica árának és mennyiségének alakulása között, melynek korrelációs értéke ($r=0,57$). Emellett megközelítőleg 17 hónap késleltetést állapított meg a termés mennyiség változásainak és az árak alakulásának viszonylatában.

4.5 Import változásai

Az időbeli változások elemzése során a termelői árak és az import mennyisége között egyértelműen látható, hogy egyik paraméter sem követ lineáris trendet (15. ábra). A lineáris illesztés alapján megállapítható, hogy a termelői árak és az import mennyisége közötti kapcsolat nem mutat folyamatos vagy egyenletes ütemű változást.

15. ábra A termelői árak és import kapcsolata az idő függvényében Magyarországon. (Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2004-2022) adatok alapján)



Az eseményeket tehát érdemes időszakonként is vizsgálni az időintervallum szempontjából. A két paraméter között szorosabb korreláció figyelhető meg 2015 és 2022 között ($r = 0,93563$). Míg a 2020-2022 közötti időszakot jelentős aszályok jellemezték, addig a 2015-2020 közötti időszak piaci stabilitást mutatott, kevesebb aszályos időszakokkal. A 2020-2022 közötti időszakban forró és száraz évek voltak jellemzőek, ami markáns változásokat eredményezett a termelői árak és az importvolumen tekintetében is. Ezzel szemben a 2015-2020-as időszakban a piac stabil volt, valószínűleg a szélsőséges időjárási események hiánya miatt, így a behozatali mennyiségek és a termelői árak nem mutattak jelentős ingadozásokat.

A 2004-es uniós csatlakozás is jelentős hatással volt a termelői árak alakulására, amely megváltoztatta a piaci környezetet. A bioetanoltermelés növekedése következtében 2005-től kezdődően a termelői árak emelkedni kezdtek. 2008-tól azonban drasztikus csökkenés

figyelhető meg, amely nem ösztönözte a termelőket az új technológiák bevezetésére, valamint az azokkal kapcsolatos beruházásokra sem. A bioetanol termelési adatok világosan mutatják, hogy a magyar gabona- és olajnövénytermelés versenyképessége továbbra is magas szinten van, viszont a gabonafélék élelmiszer- és takarmánycélú felhasználása csökken, míg a bioetanoltermelés potenciálisan növelheti a kukoricafogyasztást. (Popp & Udovecz, 2007)

Az uniós csatlakozás előtt bevezetett intézményi árak jelentősen alacsonyabbak voltak az uniós intervenciók árszínhez képest, különösen a kukorica esetében. Az intervenciók árak rendszere minimum és maximum beavatkozási árakat tartalmazott, és a felvásárolható mennyiségek szigorúan korlátozottak voltak. 2004-ben a gabonafélék intervenciók átvételének késlekedése, valamint a területalapú támogatások elmaradása miatt a gazdálkodók komoly likviditási problémákkal szembesültek, ami arra készítette őket, hogy kukoricakészleteiket alacsony áron kezdjék kiárúsítani.

Ez az elemzés rávilágít arra, hogy a termelői árak és az import mennyisége közötti kapcsolat rendkívül komplex, és számos tényező befolyásolja, amelyeket nem lehet teljes mértékben lineáris modellek segítségével megmagyarázni. Az időjárási körülmények, az EU-s csatlakozás következményei, valamint egyéb gazdasági tényezők mind jelentős szerepet játszanak a termelői árak és az import mennyiségének alakulásában, hozzájárulva a közöttük lévő változásokhoz.

4.6 Következtetések és javaslatok

A kukoricatermesztés jelenlegi gazdasági környezetben jelentős kockázatokkal jár, amit több tényező is befolyásol. Az egyik legfőbb problémát a termelői árak ingadozása okozza, ami jelentős bizonytalanságot eredményez a gazdálkodók számára. A termelés gazdaságosságát és jövedelmezőségét nagymértékben befolyásolja, hogy a piaci árak gyakran és kiszámíthatatlanul változnak. A gazdálkodók számára további kihívást jelent a Kárpát-medencében egyre gyakrabban előforduló aszályos időszakok, amelyek jelentős hatással bírnak a termés mennyiségére és minőségére. Az időjárási szélsőségek, mint például a hőhullámok és az aszályok gyakoriságának növekedése tovább fokozza a termelés kiszámíthatatlanságát.

A kihívások enyhítése érdekében elengedhetetlen, hogy a gazdálkodók olyan kukoricafajtákat válasszanak, amelyek nagyobb ellenállóképességgel bírnak az aszályos körülményekkel szemben. Ezen felül szükséges olyan agrotechnikai módszerek bevezetése, amelyek elősegítik a talaj vízmegtartó képességének növelését. A megfelelő talajnedvesség megőrzése alapvető

fontosságú a növények túléléséhez és a termés mennyiségének biztosításához. Ezt azonban csak hosszú távú, jól átgondolt vízgazdálkodási stratégiával lehet elérni, amely képes reagálni a klímaváltozás és a szélsőséges időjárási viszonyok kihívásaira. A hatékony vízgazdálkodás magában foglalja az öntözési rendszerek fejlesztését és a vízviisszatartási technológiák széleskörű alkalmazását.

A fentiek megvalósítása jelentős beruházásokat igényel a gazdálkodók részéről. A szükséges fejlesztések azonban csak akkor lesznek elérhetők a termelők számára, ha megfelelő anyagi támogatásokat kapnak. Olyan célzott támogatási rendszerekre van szükség, amelyek kifejezetten a mezőgazdasági infrastruktúra modernizálására, a termelés hatékonyságának növelésére és a fenntarthatóság javítására irányulnak. A támogatások lehetővé tennék a gazdák számára, hogy korszerű technológiákat vezessenek be, amelyekkel jobban kezelhetik az időjárás okozta kockázatokat és növelhetik a termés hozamot. A beruházási kedvet tovább növelheti egy stabil, kiszámítható felvásárlói piac, mint amilyen a bioüzemanyag-ipar, amely állandó keresletet biztosíthat a kukoricára.

A bioüzemanyagok előállítás, különösen a bioetanol gyártása, kiemelten fontos lehetőséget jelenthet a magyar kukoricatermesztés számára. A bioetanol-gyártás növekvő kereslete nemcsak stabil piacot teremthet a gazdálkodóknak, hanem hozzájárulhat a megújuló energiaforrások iránti kereslet kielégítéséhez is. A bioüzemanyag-gyártás infrastruktúrájának fejlesztése stratégiai fontosságú lehet Magyarország számára, erősítené a gazdasági növekedést, és közben támogatná az Európai Unió fenntarthatósági céljainak elérését is. A fenntarthatóságra való törekvés azonban azt is jelenti, hogy a jövőben csökkenhet a kukoricatermesztésre rendelkezésre álló területek nagysága. A megmaradó területeken sokkal átgondoltabb, hatékonyabb gazdálkodási módszerekre lesz szükség, amelyekkel a termelők maximalizálhatják a termésátlagokat, miközben minimalizálják a környezeti hatásokat. A vetésterület nagysága és a termésmennyiség között még a legjobb agrotechnológia mellett is közepesen erős korreláció figyelhető meg. Ennek tudatában elengedhetetlen, hogy nagyobb hangsúlyt fektessenek a fajtaválasztásra, és olyan hibrideket alkalmazzanak, amelyek jobban alkalmazkodnak a változó környezeti feltételekhez.

A korszerű nemesítési technikák és az innovatív agrotechnikai módszerek (pl. precíziós gazdálkodás, vízgazdálkodási rendszerek, talajjavítás) elengedhetetlenek a termelési hatékonyság javításához és a környezeti terhelés csökkentéséhez. Az ágazat fenntarthatóságának és versenyképességének megőrzése érdekében Magyarország számára előnyös lenne új, stabil exportpiacok felkutatása és kialakítása. A bioüzemanyagok iránti

kereslet növekedése fontos lehetőség lehet, azonban nem szabad kizárólag erre alapozni. Az élelmiszer- és takarmányipar növekvő igényei, valamint a feldolgozott kukorica termékek (pl. kukoricakeményítő, kukoricaszirup) exportálása is előnyös lehet. Az exportpiacok diverzifikálása növelhetné a gazdálkodók ellenállóképességét a piaci ingadozásokkal szemben.

Az innováció tehát elkerülhetetlen, különösen a korszerű mezőgazdasági technológiák és módszerek alkalmazása terén. Felvetődik azonban a kérdés, hogy meddig maradhat versenyképes Magyarország és az Európai Unió a globális mezőgazdasági piacon, ha a géntechnológiai fejlesztések nem kapnak nagyobb szerepet. A géntechnológia használata segíthetne a termésátlagok növelésében és az aszályos időszakok negatív hatásainak csökkentésében, azonban fontos, hogy ezeket az innovációkat a fenntarthatóság és a környezetvédelem szempontjai szerint integrálják a mezőgazdasági gyakorlatba.

Fontos lenne továbbá, hogy a kukoricatermesztés fenntarthatóságának megőrzése érdekében megfelelő képzési és szaktanácsadási hálózatot építsünk ki. Az agrárszakemberek és gazdák számára rendszeres oktatási programok szükségesek, hogy naprakész ismeretekkel rendelkezzenek az új technológiákról és agrárpiaci trendekről. Egy jól működő szaktanácsadói rendszer hozzájárulhat a versenyképesség és a fenntartható fejlődés biztosításához.

A magyar kukoricatermesztés jövőbeni sikeressége tehát nagymértékben azon múlik, hogy képesek leszünk-e megfelelően reagálni a klímaváltozás kihívásaira. A fenntarthatósági törekvések és a mezőgazdasági innovációk közötti egyensúly megteremtése kulcsfontosságú lesz a jövőbeni versenyképesség megőrzése érdekében, mind Magyarország, mind az Európai Unió számára.

5 Összefoglalás

A kutatásom célja a kukorica árát befolyásoló tényezők azonosítása, különös tekintettel a termesztés, felvásárlás és export során fellépő bizonytalanságokra, áringadozásokra, valamint a termelékenység és a gazdasági folyamatok közötti összefüggésekre. A vizsgálat alapját az agrárstatisztikai adatok részletes elemzése képezte, amely a 2004 és 2022 közötti globális, európai uniós és magyar kukoricatermesztési és kereskedelmi adatokat vizsgálta. Az elemzéshez a FAOSTAT adatbázisból származó adatokat használtam, és statisztikai elemzéseket végeztem Microsoft Excel 2010 szoftverrel. Az alkalmazott módszerek között szerepelt a lineáris regresszió, amely lehetővé tette a vetésterület, termésmennyiség, export és import trendjeinek vizsgálatát, valamint a Pearson-féle korrelációs elemzés, amely a változók közötti kapcsolatok mérésére szolgált. Ezenkívül 5 éves mozgóátlagot számítottam a rövid távú ingadozások kiegyenlítésére.

Az eredmények összegzése alapján egyértelműen kijelenthető, hogy globális szinten mind a vetésterület növekedése, mind pedig a termésmennyiség emelkedése jól követhető egy lineáris trend mentén. Ez a folyamat különösen meghatározó a mezőgazdaság jövőjére nézve, mivel a növekvő népesség, a fenntarthatósági követelmények és a technológiai fejlődés mind hozzájárulnak a globális mezőgazdasági kapacitások bővüléséhez.

Fontos megjegyezni, hogy a termelés növekedését számos tényező befolyásolja, különösen a földrajzi elhelyezkedés, a gazdasági környezet és az alkalmazott agrotechnológiai megoldások. Az egyes régiók eltérő termelési hatékonysággal rendelkeznek, ami nagymértékben függ attól, hogy milyen technológiai fejlesztéseket tudnak alkalmazni, milyen klimatikus körülményekkel kell szembenéznük, valamint mennyire hozzáférhetőek az új mezőgazdasági területek. A fejlődő országokban gyakran magas korreláció figyelhető meg az új termőterületek bevonása és a növekvő termésmennyiségek között. Ezekben az országokban a mezőgazdaság expanziója – az új területek bevonásával – alapvető fontosságú a termelés fokozásában. Ugyanakkor a fejlettebb országokban, ahol a földhasználat már optimalizált, a termésnövekedés inkább az innovatív technológiáknak és a hatékonyságjavító intézkedéseknek köszönhető.

Érdeemes kiemelni, hogy a legnagyobb mezőgazdasági termelők továbbra is olyan globális szereplők, mint az Egyesült Államok, Kína, Brazília, Argentína, India és Indonézia. Ezek az országok nemcsak hatalmas termőterületekkel rendelkeznek, hanem jelentős technológiai fejlesztéseket is alkalmaznak a termelékenység növelése érdekében. Ukrajna szintén fontos

szereplője a globális mezőgazdasági piacnak, különösen az európai és ázsiai piacok ellátásában játszott szerepe miatt. Gazdasági tömbként az Európai Unió is kiemelkedik, amely bár egyes tagországok tekintetében eltérő mezőgazdasági kapacitásokkal bír, összességében jelentős szereplője a globális mezőgazdasági piacnak. Az EU közös agrárpolitikája és fenntarthatósági törekvései együttesen befolyásolják a mezőgazdasági termelés növekedését és hatékonyságát.

Az Európai Unió mezőgazdasági termelési mutatói az elmúlt években egyértelműen lassuló növekedést, sőt bizonyos szempontból már-már stagnálást mutatnak. Ezt a jelenséget különböző összetett gazdasági és környezeti tényezők okozzák, amelyek együttesen nehezítik a mezőgazdasági szektor további bővülését. Az EU gazdasági tömbjei közötti különbségek és az eltérő agrárpolitikák miatt az egyes tagállamok termelési mutatói is jelentős mértékben eltérhetnek. Az unió közös agrárpolitikája ugyan próbál egyensúlyt teremteni, de a termelési kapacitás növekedésének korlátai jól érzékelhetők, különösen az erőforrások hatékony felhasználása, az agrártechnológiák alkalmazása és a fenntarthatósági előírások terén.

Magyarország helyzete az EU-hoz képest különösen aggasztó, hiszen az ország termelési mutatói gyorsabb visszaesést mutatnak, mint az uniós átlag. Ez a tendencia azt jelzi, hogy a magyar mezőgazdasági szektor sérülékenyebb, és kevésbé képes kezelni a külső tényezők, például a piacok változásai, a szabályozási környezet és a klímaváltozás hatásait. A gyorsabb regresszió oka részben a kevésbé fejlett technológiai alkalmazásokban keresendő, valamint a korlátozott hozzáférésben az innovatív forrásokhoz és támogatásokhoz, amelyek segíthetnék a termelők versenyképességének fenntartását.

A magyar és az európai mezőgazdaság általánosan jellemzője, hogy jelentős ingadozások figyelhetők meg mind a termelés mennyiségében, mind annak hatékonyságában. Ezek az ingadozások különösen erőteljes kilengéseket mutatnak: az egyik évet kimagasló termésmennyiségek, a másikat pedig drasztikus visszaesések jellemzik. Az ilyen szélsőségek elsődleges okai között az időjárási viszonyok változékonysága áll. Az egyre gyakoribb és szélsőségebb időjárási események, mint a szárazság, az intenzív esőzések vagy az aszályok, nagymértékben befolyásolják a terméshozamokat, és megnehezítik a mezőgazdasági tervezést.

Az EU más országaihoz képest Magyarországon ezek a kilengések jelentősebbek, ami arra utal, hogy az országban alkalmazott mezőgazdasági stratégiák nem tudják megfelelően kezelni az időjárás változékonyságából adódó kockázatokat. Ezzel szemben az uniós átlag

adatai alapján megfigyelhető, hogy jobb agrotechnikai stratégiák alkalmazásával csökkenthető az ingadozás mértéke. Az európai országokban szélesebb körben elérhetőek azok a technológiai fejlesztések, például az öntözési rendszerek, a modern növényvédelmi eszközök és a fenntartható gazdálkodási gyakorlatok, amelyek hozzájárulnak a termés hozamok stabilitásának megőrzéséhez.

Az agrotechnikai fejlesztések és a termelők rendelkezésére álló források szintén kulcsfontosságúak abban, hogy az ingadozások mértéke csökkenthető legyen. A megfelelő források és technológiák elérhetősége lehetővé teszi a gazdák számára, hogy jobban alkalmazkodjanak a környezeti kihívásokhoz, és fenntartható módon növeljék termelékenységüket. Az európai országok közötti különbségek abban is megmutatkoznak, hogy mely országok képesek hatékonyan kihasználni a rendelkezésre álló támogatásokat, innovációkat és fenntarthatósági intézkedéseket, és melyek nem. Magyarország számára ez a terület különösen fontos, mivel a mezőgazdasági ágazat hosszú távú fennmaradásának kulcsa a modernizáció és a versenyképesség növelése.

A kukoricaágazatban a keresleti tényezők kiemelkedően fontos szerepet játszanak, hiszen azok jelentősen befolyásolják mind a termelési volument, mind a piac árazási mechanizmusait. Ennek ellenére, a termelői árak és az export mennyisége közötti kapcsolat viszonylag gyenge és kevésbé kiszámítható. Az export és a termelői árak nem követnek szorosan egy lineáris trendet, amely arra utal, hogy a piac nem közvetlenül és nem azonnal reagál az export ingadozásaira. Ennek egyik lehetséges oka az, hogy a termelői árak lassan alkalmazkodnak a külső piacok változásaihoz, mivel a globális gazdasági helyzet, az importkereslet és a versenytársak termelési kapacitása is befolyásolja a folyamatokat.

A termelői árak és az export ingadozásai mellett az importtal kapcsolatos trendek sem mutatnak folyamatos és stabil kapcsolatot. Az egyes időszakok között jelentős eltérések figyelhetők meg, amelyek gyakran a szélsőséges időjárási eseményekkel és az ezek által okozott termésingadozásokkal magyarázhatók. A klímaváltozás fokozódása miatt ezek az időjárási szélsőségek egyre gyakoribbak, ami jelentős bizonytalanságot hoz a mezőgazdasági termelésbe és a piacra egyaránt. Az import és az export közötti ciklikusság is rávilágít arra, hogy a globális kereskedelmi folyamatok hatással vannak Magyarország mezőgazdasági teljesítményére.

Általánosságban elmondható, hogy a termelői árak alakulását hosszabb távon egyfajta ciklikusság jellemzi. Az árak gyakran ingadoznak a kereslet, a kínálat, valamint a piaci és

gazdasági környezet hatására. Ezt a ciklikusságot részben magyarázza a globális kereslet és kínálat változékonysága, valamint az, hogy a termelők időszakonként próbálnak alkalmazkodni a piac diktálta feltételekhez. A globális gazdasági bizonytalanságok, a devizaárfolyamok változásai és a világméretű kereslet-kínálati ingadozások mind-mind hatással vannak a magyar termelőkre, akik gyakran kénytelenek a termelésüket a külpiaci kereslet függvényében alakítani.

A bioüzemanyag-gyártás hazánk mezőgazdasági jövőjében kulcsszerepet játszhat, különösen a kukoricatermesztés tekintetében. A bioetanol előállítása stabil keresleti háttérrel biztosíthat a hazai gazdálkodóknak, ami hosszú távon növelheti a kukoricatermesztés volumenét. Mivel Magyarország jelentős bioüzemanyag-termelési kapacitással rendelkezik, és a bioetanol iránti kereslet folyamatosan nő, ez a szektor lehetőséget kínál arra, hogy a termelők biztos piacra találjanak. A stabil és folyamatos kereslet, amely a bioüzemanyag-gyártás iránt mutatkozik, segítheti a termelési tervek kiszámíthatóságát és javíthatja a gazdák bevételét.

Korábbi adatok alapján kijelenthető, hogy Magyarországon szignifikáns kapcsolat áll fenn a bioüzemanyag-termelés és a kukoricatermesztés között. Ez a kapcsolat pozitív hatást gyakorolhat a hazai mezőgazdaságra, mivel a bioetanol iránti kereslet stabilitást biztosít a kukoricatermesztők számára. Ahogy a világ egyre inkább a fenntartható energiaforrások felé fordul, úgy a bioüzemanyag előállítása is egyre fontosabbá válik, ami hosszú távon további beruházásokat és fejlesztéseket eredményezhet Magyarország mezőgazdasági szektorában. A jövőbeni lehetőségek és fejlődési irányok azonban nagymértékben függnék attól, hogy a termelők mennyire tudják kihasználni a bioüzemanyag-gyártásban rejlő lehetőségeket, és mennyire képesek alkalmazkodni az iparági és piaci változásokhoz.

6 Irodalomjegyzék

- Antal, J. (szerk.) (2005) *Növénytermesztés I: A növénytermesztés alapjai, gabonafélék*, Budapest: Mezőgazda Kiadó, 328 p.
- Balázs V. (2021): *Klimavédelmi szempontrendszer integrálása a mezőgazdasági szaktanácsadásba II*. Budapest: Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, [Elektronikus kiad.] 40 p. Letöltés dátuma: 2021.10.04. forrás: <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/3706-a-novenytermesztes-es-a-klimavaltozas/file>
- Bakota, B., & Páll, Z. (2019). *A magyar mezőgazdaság 2018. évi eredményei*. GAZDÁLKODÁS: Scientific Journal on Agricultural Economics, 80-2019-2953. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.290404>
- Boef, W.S. de, Thijssen, M., Sthapit, B., (2013). *Participatory crop improvement in a context of community biodiversity management: Introduction*, in: *Community Biodiversity Management*. Routledge.
- Borsos, J., Pusztai, P., Radics, L., Szemán, L., Tomposné L., V., (1994). *Szántóföldi növénytermesztés*. Letöltés dátuma: 2024.10.11. forrás: <https://mek.oszk.hu/01200/01216/01216.htm#14>
- Cairns, J.E., Crossa, J., Zaidi, P.H., Grudloyma, P., Sanchez, C., Araus, J.L., Thaitad, S., Makumbi, D., Magorokosho, C., Bänziger, M., Menkir, A., Hearne, S., Atlin, G.N., (2013). *Identification of Drought, Heat, and Combined Drought and Heat Tolerant Donors in Maize*. Crop Science 53, 1335–1346. <https://doi.org/10.2135/cropsci2012.09.0545>
- Cox, R.W., (1931). *Factors Influencing Corn Prices*, Technical Bulletin. University of Minnesota.
- Csajbók J. (2012): *Szántóföldi növények termesztése és növényvédelme*. Debrecen: Debreceni Egyetem Letöltés dátuma: 2021.09.03. forrás: http://www.agr.unideb.hu/ebook/szantofoldinovenyek/szarmazsa_jelentsge_felhasznalsa7.html
- Csikai A. (2017) *A gabonafélék minősége és takarmánybiztonsági kérdései a termőföldtől a felhasználásig* [PhD-értekezés] Debrecen: Debreceni Egyetem, Hankóczy Jenő Doktori Iskola. [A gabonafélék minősége és takarmánybiztonsági kérdései a termőföldtől a felhasználásig \(unideb.hu\)](http://www.unideb.hu/termofoldtol-a-felhasznalasiig)
- Csipkés, M., Nagy, L., Szabó, K., (2017). *Analysis of Hungary's land use from the system change to the present* (In Hung.). Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok XII:141–152.
- Darma, S., Hakim, Y.P., A, E.K., Darma, D.C., Suparjo, S., (2022). *Understanding Market Behavior on Corn Commodity: Phenomenon at Year End*. Asian Journal of Agriculture and Rural Development 12, 53–64. <https://doi.org/10.55493/5005.v12i2.4434>
- Edmeades, G.O., (1996). *Developing Drought- and Low N- Tolerant Maize*. Mexikó.

- Erenstein, O., Jaleta, M., Sonder, K., Mottaleb, K., Prasanna, B.M., 2022. *Global maize production, consumption and trade: trends and R&D implications*. Food Sec. 14, 1295–1319. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01288-7>
- Gazdasági Versenyhivatal (GVH) (2012) *Az agrár- és élelmiszeripari versenyjog elemzése: Kitekintés az Európai Unió és Magyarország versenyjogára*, 11 p. Letöltés dátuma: 2024. szeptember 25. forrás: https://www.gvh.hu/data/cms1000568/1_AKI_Tanulm%C3%A1ny.pdf
- Ge, Y., Wu, H., (2020). *Prediction of corn price fluctuation based on multiple linear regression analysis model under big data*. Neural Comput & Applic 32, 16843–16855. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-03970-4>
- Hegedusné Baranyai, N. (2007). *A főbb szántóföldi növények termelése és az állatállomány alakulásának kilátásai*. GAZDÁLKODÁS: Scientific Journal on Agricultural Economics, 51(80-2016-611), 12. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.57685>
- Hegedusné Baranyai, N. (2011). *A kukorica és a vágósertés felvásárlási árának és mennyiségének ciklikussága*. GAZDÁLKODÁS: Scientific Journal on Agricultural Economics, 55(80-2016-662), 6. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.119940>.
- http1: Györe, D., Wagner, H. *A termelői és fogyasztói árak pontos eltéréseinek meghatározása Magyarország és a többi EU tagország között, az eltérés okainak meghatározása, javaslat azok megoldására, kevésbé ismert és használt elemzési módszerek gyakorlati bemutatása, megismertetése*. Letöltés dátuma: 2024.10.09. forrás: [Microsoft Word - GVH-VKK p\341ly\341zat - AKI.doc](#).
- Kitworawut, P., Rungreunganun, V.,(2019). *Corn Price Modeling and Forecasting Using Box-Jenkins Model*. j.asep. <https://doi.org/10.14416/j.asep.2019.02.007>
- Kovačević, V., Jeločnik, M., Subić, J., Zekić, V., Milić, D., Zubović, J., (2017). *Causality between corn production cost and cash corn price* 13.
- KSH (2023) *A magyarországi fogyasztói árak alakulása*. Statisztikai Tükör, 2023. szeptember, Letöltés dátuma: 2024. szeptember 25. forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/marfar.pdf>
- KSH (2011) *Mezőgazdasági termelői árak és hatásuk az élelmiszerek fogyasztói árára*. Statisztikai Tükör, 2011. május, Letöltés dátuma: 2024. szeptember 25. forrás: [Mezőgazdasági termelői árak és hatásuk az élelmiszerek fogyasztói árára \(ksh.hu\)](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/mezogazdasagi_termeloi_arak_es_hatasuk_az_elelmiszerek_fogyasztoi_arara.pdf)
- Lana, M.A., Eulenstein, F., Schlindwein, S.L., Graef, F., Sieber, S., von Hertwig Bittencourt, H., (2017). *Yield stability and lower susceptibility to abiotic stresses of improved open-pollinated and hybrid maize cultivars*. Agron. Sustain. Dev. 37, 30. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0442-x>
- Lászlók A. (2019): *A hagyományos bioüzemanyagok termelésének gazdasági kérdései* [PhD-értekezés] Gödöllő: Szent István Egyetem. DOI: [10.14751/SZIE.2019.032](https://doi.org/10.14751/SZIE.2019.032)
- Lazaridi, E., Kapazoglou, A., Gerakari, M., Kleftogianni, K., Passa, K., Sarri, E., Papasotiropoulos, V., Tani, E., Bebeli, P.J., (2024). *Crop Landraces and Indigenous Varieties: A Valuable Source of Genes for Plant Breeding*. Plants 13, 758. <https://doi.org/10.3390/plants13060758>

- Machado, A.T., Santilli, J., Magalhães, R., 2008. *A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas*.
- Menyhért Z. (szerk.) (1985): *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó
- Nagy J., Megyes A. (2009): *A kukoricatermesztés kritikus agrotechnikai elemei*. Agroforum extra 32. 36-40
- Ortiz, R., Sayre, K.D., Govaerts, B., Gupta, R., Subbarao, G.V., Ban, T., Hodson, D., Dixon, J.M., Iván Ortiz-Monasterio, J., Reynolds, M., (2008). *Climate change: Can wheat beat the heat?* Agriculture, Ecosystems & Environment, International Agricultural Research and Climate Change: A Focus on Tropical Systems 126, 46–58. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.01.019>
- Pepó, P., Sárvári, M., (2011) *Gabonanövények termesztése*. Debrecen: Debreceni Egyetem [Elektronikus kiad.] Letöltés dátuma: 2024.10.09. forrás: <https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/8751143> p.
- Pinke, Z., Decsi, B., Kardos, M.K., Kern, Z., Kozma, Z., Pásztor, L., & Ács, T. (2022). *Changing patterns of soil water content and relationship with national wheat and maize production in Europe*. European Journal of Agronomy.
- Popp, József & Rakos, Monika & Antal, Gabriella & Oláh, Judit. (2019). *A búza és kukorica vertikum versenyképességének kilátásai*. XXXIII. évf.. 5-22.
- Popp, J., & Udovecz, G. (2007). *Hungarian agriculture and EU accession*. Paper presented at the 104th EAAE Seminar Agricultural Economics and Transition.
- Prasanna, B.M., (2012). *Diversity in global maize germplasm: Characterization and utilization*. J Biosci 37, 843–855. <https://doi.org/10.1007/s12038-012-9227-1>
- Rimbach, G., Nagursky, J., Erbersdobler, H.F. (2015): *Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger*. Berlin: Springer Spektrum, 440 p
- Rouf Shah, T., Prasad, K., Kumar, P., 2016. *Maize—A potential source of human nutrition and health: A review*. Cogent Food & Agriculture 2, 1166995. <https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1166995>
- Shao, Y., Campbell, J.B., Taff, G.N., Zheng, B., (2015). *An analysis of cropland mask choice and ancillary data for annual corn yield forecasting using MODIS data*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 38, 78–87. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2014.12.017>
- Silva, R.F., Barreira, B.L., Cugnasca, C.E., (2021). *Prediction of Corn and Sugar Prices Using Machine Learning, Econometrics, and Ensemble Models*. Engineering Proceedings 9, 31. <https://doi.org/10.3390/engproc2021009031>
- Szerb András B. (2021) *A szomszédsági hatások és a regionális kereskedelmi egyezmények hatásai a kukorica globális kereskedelmére* [PhD-értekezés] Kaposvár: Magyar Agrár – és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus. DOI: [10.54598/001260](https://doi.org/10.54598/001260)
- Varga E. (2017): *Kukorica a takarmánygyártók szemszögéből*. Letöltés dátuma: 2021. 09.14. forrás: <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/kukorica-takarmanygyartok-szemszogebol/>

- Webber, H., Gaiser, T., Ewert, F., & Zhao, G. (2021). *Diverging importance of drought stress for maize and winter wheat in Europe*. Nature Communications, 12(1234). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21777-9>
- Westcott, P., Hoffman, L., (1999). *Price Determination for Corn and Wheat: The Role of Market Factors and Government Programs*.
- Whittaker, E., (2014). *The Fundamental Factors Affecting Corn Price from 1982-2013* (Senior honor's thesis). Purdue University, Lafayette, USA.
- Xu, X., Zhang, Y., (2021). *Corn cash price forecasting with neural networks*. Computers and Electronics in Agriculture 184, 106120. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106120>

7 Ábrajegyzék

1. ábra	A kukorica átlag termésmennyisége világviszonylatban 2004 és 2022 között.....	4
2. ábra	A kukorica genotípusok sokféleségét illusztráló fajtasor, a CIMMYT génbankjában megőrzött néhány mexikói kukoricafajta alapján	6
3. ábra	A vetésterület változásai az idő függvényében a világon kontinensenként.	21
4. ábra	A világ vezető kukoricatermesztő országában a vetésterület alakulása 2004 és 2022 között.....	22
5. ábra	A vetésterület alakulása az idő függvényében a világon, az Európai Unióban és Magyarországon.	22
6. ábra	A vetésterület és termésmennyiség alakulása az idő függvényében Magyarországon.	23
7. ábra	A vetésterület és termésmennyiség 5 éves mozgóátlagai az idő függvényében Magyarországon.	24
8. ábra	A kukorica vetésterületének és termésmennyiségének alakulása Magyarországon ..	25
9. ábra	A termésmennyiség változásai az idő függvényében a világon kontinensenként.....	26
10. ábra	A termésmennyiség változásai az idő függvényében a világon kontinensenként. ...	27
11. ábra	A termésmennyiségek változásai az idő függvényében a világon, az Európai Unióban és Magyarországon.	27
12. ábra	A termésmennyiségek változásai az idő függvényében az Európai Unióban és Magyarországon.	28
13. ábra	A termelői árak és az export kapcsolata az idő függvényében Magyarországon.	30
14. ábra	A termelői árak és az export kapcsolata 5 éves mozgóátlagokat figyelembe véve az idő függvényében Magyarországon.	31
15. ábra	A termelői árak és import kapcsolata az idő függvényében Magyarországon.....	32

8 Táblázatjegyzék

1. táblázat	A kukorica átlagos táplálóanyag-tartalma az EU-28 legjelentősebb kukorica exportőr országában és Magyarországon, 2016-ban (%).....	13
--------------------	--	----

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Varga Balázs
A Hallgató Neptun kódja: U7EDVT
A dolgozat címe: A kukoricatermesztési ágazat gazdasági helyzete és a felvásárlási árak ingadozásának tényezői (2004-2022)
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vidék- és Területfejlesztés Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024 év 10 hó 28 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Varga Balázs (hallgató Neptun azonosítója: U7EDVT) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem***²

Kelt: Gödöllő, 2024.__ év __10.__ hó _30._ nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.