

# **SZAKDOLGOZAT**

**Redling András Gábor**

**2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Georgikon Campus  
Növénytermesztési Tudományok Intézet  
Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak**

**A mezőgazdaság hatása a környezetre**

|                                               |                                                                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Belső konzulens:</b>                       | Dr. Bánhegyi Gabriella<br>egyetemi docens                                                      |
| <b>Belső konzulens<br/>intézete/tanszéke:</b> | Agrár- és Élelmiszergazdasági<br>Intézet<br><br>Agrárgazdaságtani és<br>Agrárpolitikai Tanszék |
| <b>Készítette:</b>                            | <b>Redling András Gábor</b>                                                                    |

**Készthely  
2023**

## Tartalomjegyzék

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Bevezetés és célkitűzések.....                                        | 1  |
| 2. Szakirodalmi áttekintés.....                                          | 3  |
| 2.1. A mezőgazdaság hatásai a környezetre.....                           | 3  |
| 2.1.1. A talaj.....                                                      | 3  |
| 2.1.2. A víz.....                                                        | 6  |
| 2.1.3. A levegő.....                                                     | 7  |
| 2.1.4. A biodiverzitás.....                                              | 9  |
| 2.2. Környezetvédelem a mezőgazdaságban.....                             | 11 |
| 2.2.1. A környezetvédelem jelentősége.....                               | 11 |
| 2.2.2. A környezetvédelem alakulása hazánkban és az Európai Unióban..... | 13 |
| 3. Anyag és módszer.....                                                 | 17 |
| 4. Eredmények és értékelésük.....                                        | 18 |
| 4.1. Műtrágya felhasználás vizsgálata.....                               | 18 |
| 4.2. Erózió mértéke.....                                                 | 24 |
| 4.3. Növényvédőszer használat.....                                       | 26 |
| 5. Következtetések és javaslatok.....                                    | 30 |
| 6. Összefoglalás.....                                                    | 33 |
| 7. Irodalom jegyzék.....                                                 | 34 |
| 8. Táblázatok és ábrák jegyzéke.....                                     | 37 |
| 9. Hallgatói nyilatkozat.....                                            | 38 |
| 10. Konzulensi nyilatkozat.....                                          | 39 |

## 1. Bevezetés és célkitűzések

A mezőgazdaság és a környezetvédelem két olyan kulcsfontosságú terület, amelyek közvetlen hatással vannak a bolygónk jövőjére és az emberiség életminőségére. E két ágazat összefonódása nemcsak globális szinten, hanem helyi szinten is alapvető fontosságú.

A mezőgazdaság a civilizáció kezdete óta a társadalom egyik sarokköve. Számottevő hatással volt az emberi történelem alakulására, lehetővé téve az emberek számára, hogy megműveljék a földet túlélésük érdekében, majd megélhetést és erőforrásokat biztosítva vált az élelmiszeripar és más gazdasági ágazatok megkerülhetetlen alapkövévé. Ez a létfontosságú gyakorlat a kezdetektől növényi és állati élet megművelésén alapul, és olyan környezeti tényezőktől függ többek között, mint a napfény, az időjárás, az éghajlat, a talajviszonyok és a biológiai erőforrások.

A környezetvédelmi törvény alapján a környezetvédelem a környezet veszélyeztetésétől, károsításától és szennyezésétől való megóvása érdekében bevezetett gyakorlatokat és eljárásokat jelenti. E tevékenységek célja az okozott károk csökkentése vagy megszüntetése, valamint a környezet károsodás előtti állapotának helyreállítása. (Környezetvédelem honlapja)

A törvény szövege jól mutatja, hogy a környezetvédelem sokrétű folyamat, amely magában foglalja a természeti környezet állapotának, a környezeti tényezőknek és a gazdasági növekedésnek az egyensúlyát. E folyamat célja a fenntartható fejlődés elősegítése azáltal, hogy a környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatások közötti egyensúly megteremtésével kedvező környezeti feltételeket teremt a jövő nemzedékek számára. (Környezetvédelem honlapja)

Az emberi népesség gyors növekedése megnövelte az élelmiszertermelés iránti igényt, ami egyre nagyobb terhet ró a természeti erőforrásokra és a környezet egészére. A mezőgazdaság alapvető fontosságú a létfenntartás biztosításához, ugyanakkor a környezetromlás egyik fő tényezője is. A földterületek, vízforrások, erdők és vadon élő állatok élőhelyeinek pusztulása a globális felmelegedés, a biológiai sokféleség csökkenése és a szennyezés elsődleges okozói közé tartozik. A fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok támogatják az erőfeszítést a

környezetünk romlásának megállítása érdekében, azáltal, hogy elősegítik a természeti erőforrások megőrzését és hozzájárulnak a környezetvédelmi célkitűzések megvalósításához. Megfelelő végrehajtás esetén ezek a kölcsönhatások mind a környezetvédelem, mind a fenntartható mezőgazdaság szempontjából pozitív eredményeket hozhatnak.

Lényeges megérteni, hogy a mezőgazdaság és a környezet védelem nagyon szorosan összekapcsolódik. A gazdák és az emberek szemléletváltása különösen fontos, hiszen a környezeti problémák nagymértékben befolyásolhatják az élelmiszerellátást, míg a mezőgazdasági folyamatok, mint például a vegyi anyagok (peszticidek, műtrágyák) túlzott használata vagy a talajerózió káros hatásai megkérdőjelezhetetlenek. Ezért a mezőgazdaság és környezetvédelem közti összefüggések megértése, tudatosítása és hatékony megoldások kidolgozása kulcsfontosságú a fenntartható jövő szempontjából. A manapság már egyre jobban teret hódító ökológiai gazdaságok bio termékeire növekvő vásárlói igény jól mutatja, hogy társadalmi szinten is megindult egy változás ebből a szempontból.

Dolgozatom célja, hogy tüzetesen megvizsgáljam a mezőgazdaság és a környezetünk kapcsolatát. Véleményem szerint egyre fontosabbá válik az emberi tudatosság a környezetünk használatát illetően, a forrásaink végesek, ha nem használjuk kellő odafigyeléssel a Föld által nyújtott javakat, beláthatatlan katasztrófákat is előidézhetünk idővel. A fenntarthatóságra való törekvés, környezettudatosság elengedhetetlen részét kell, hogy képezze az emberek szemléletének. Mind ebből kifolyólag érdekesnek találom megvizsgálni, hogy a mezőgazdaság, mely az élelmiszertermelés szempontjából legfontosabb iparágunk, milyen hatással van a környezetre. Munkám vizsgálati részében hazánk növényvédőszer felhasználás, műtrágya használati és a talajt érintő eróziós adatait feldolgozva, három másik, hasonló fejlettségi szinten lévő európai országgal hasonlítom össze. Szempont rendszerem alapja az volt, mikor kiválasztottam ezeket a talajdegradációs tényezőket vizsgálatra, hogy véleményem szerint a laikusok számára is ezek a legszembetűnőbb, környezetet potencióálisan is károsítani tudó mezőgazdasági kérdések.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A mezőgazdaság hatásai a környezetre

#### 2.1.1. A talaj

A talaj a földkéreg legfelső rétege, amely élő és élettelen szervezetek részvételével zajló dinamikus folyamat során jön létre. A talaj szerves anyagok, ásványi anyagok, gázok, folyadékok és szervezetek összessége, amelyek egymással egyveleget alkotva kényes egyensúlyban léteznek. Az élő és élettelen szervezetek közötti szimbiózis hozzájárul a talaj termékenységéhez, ami elengedhetetlen az ökoszisztéma fenntartásához (Kerekes, 1998).

A talaj létfontosságú erőforrásként szolgál a mezőgazdaság számára, lehetővé téve a növénytermesztést. A folyamatosan növekvő emberi populáció egyre nagyobb kihívást jelent élelmiszer előállítás szempontból, ezért az emberiséget sújtó élelmiszerhiány válság elkerülése, adott esetben mérséklése érdekében a mezőgazdaság világszerte újabb és újabb területeket von egyre intenzívebb gazdálkodás alá. (Warren et al., 2008)

Ennek következtében az erdőirtás és a legelők felszántása megbontotta a talajfelszínt, ami a talajképződés és a talajromlás közötti egyensúly eltolódását eredményezte az utóbbi javára, mivel a lejtős területeken a termelés intenzitása megnőtt. Ez lehetővé tette, hogy az esőzésekből lefolyó víz talajeróziót és talajpusztulást okozzon.

A talajromlás hátterében álló komponensek elemzésekor fontos különbséget tenni a természetes úton bekövetkező talajromlás, különösen a természetes növényzettel rendelkező területeken, és az emberi tevékenység által okozott talajromlás között.

Az esőzések és a szél romboló munkája természetes módon okozzák a talaj degradációt, azonban ezt a folyamatot felgyorsíthatja az ember hozzáadott munkája. A talajképződés sebessége nagymértékben függ az éghajlattól; becslések szerint 200-1200 évbe telik, amíg a talaj 2,5 cm mélységig kialakul. Sajnos az eróziós folyamat - amely a termőföldek pusztulásához vezet - nem felel meg a fenntartható gyakorlatnak (Globalproblems, 2011).

A víz - és szélérozió okozta talajromlás a már kialakult talajrétegek pusztulásához vezethet, megzavarva a bennük zajló folyamatokat. Sok esetben a megmaradt talajrészecskék a talajromlás következtében jelentős változásokon mennek keresztül a tulajdonságaik és a

termékenységük tekintetében. A geológiai talajpusztulás lassabb folyamat, amely hosszú idő alatt megy végbe. Ennek eredményeként különböző domborzati formák, például dombok, völgyek, homokdűnék alakultak ki. A gyorsabb talajromlás azonban a víz és a szél által okozott károkat jelenti, amelyeket az erdőirtás és az emberi tevékenységek, például az egyre intenzívebb mezőgazdasági termelés okoz. Ez felgyorsítja a talajromlást, ami a lejtők talajvasatagságának elvékonyodásához, vízmosások kialakulásához vezethet (Stefanovits, 1992).

Az erodálhatóság a talaj szemcseösszetételén, humusztartalmán, szerkezetén, nedvességtartalmán és víztartó képességén alapul. A nagyobb víztartó képességű talajok kevésbé erodálhatók, mivel a megnövekedett nedvességtartalom csökkenti az eső eróziós munkáját. A lejtő meredeksége felerősíti az eső erejét és fokozza a víz eróziós energiáját, így növeli a talaj erodálhatóságát.

Környezetvédelmi szempontból a talajerózió kockázatának csökkentése érdekében vannak létező gyakorlati megoldásaink. A szármadarványok mezőgazdasági hasznosítása szerves anyagokban gazdag védőréteggel láthatja el a talajt. Ez a réteg növeli a talaj erózióval szembeni ellenálló képességét, megvédve azt a széltől és a víztől egyaránt. Pázsitfűfélék telepítése a kultúrák között segíthet a talaj megőrzésében és az erózió csökkentésében. A fűfélék mély gyökerei megerősítik a talaj szerkezetét, így megakadályozzák, hogy a talajrészecskéket az esővíz vagy a szél elmossa. Ez hatékony módszer a talaj védelmére a gazdaságokban és a kertekben. A talajerózió csökkentésének hatékony módja lehet a különböző fa- és cserjefajokból álló védősávok és foltok telepítése, mert segítenek megfogni a talajt és gátat képezhetnek az erózió megjelenésének (Nébih, 2022).

A műtrágyák használatával kapcsolatban sokféle vélemény létezik. Egyesek határozottan úgy vélik, hogy a műtrágyák használata jelentős károsítója a környezetünknek, ezért csökkenteni, illetve megszüntetni kívánják ezek használatát. Ezzel szemben akadnak olyanok is, akik úgy vélik, hogy a magyar mezőgazdaság jelenlegi negatív tápanyagmérlege mellett a talajok "kizsákmányolása", tartalékaik felélése folyik (Tóth, 2003).

Kemikáliákat alapvetően a talajgazdálkodás és a növényvédelem területén használjuk széles körben. Az 1960-as évek vége óta Magyarországon a műtrágyák talajművelésben való felhasználásának gyors növekedése mellett a szerves trágyák használatának jelentős

csökkenését figyelhettük meg. Viszonylag alacsony költsége miatt a műtrágyák használata nagy előnyt jelentett a gazdálkodók számára és nemcsak pótolják a talajból kivett tápanyagokat, mint a szerves trágyák, hanem növelik is ezek mennyiségét. Ez a terméshozamok figyelemre méltó növekedését eredményezte. Ezen túlmenően a kijuttatásuk nagymértékben gépesített, ami csökkenti az emberi munkaerő szükségletét és a terméshozam azonnali növekedéséhez vezet (Kerekes, 1998).

A műtrágya használatával kapcsolatban vannak olyan negatív feltételezések, amelyek a helytelen és tapasztalatlan alkalmazásból erednek bizonyos területeken. Sokszor tévesen feltételezik, hogy a talaj elsavanyodásáért és a talajvíz nitráthiányáért a műtrágyázás a felelős, holott ezek a problémák valójában csak a helytelen műtrágyázásból adódhatnak. Például, ha ammónium-szulfátot vagy ammónium-kloridot több éven keresztül rendszeresen és nagy mennyiségben homokos, alacsony koloidtartalmú talajba juttatunk, akkor tovább savanyítjuk azt.

Ha a műtrágyák kiválasztásakor figyelembe vesszük a talajadottságokat, akkor a talaj minőségét javíthatjuk, ahelyett, hogy rontanánk azt. Így a savanyú talajok esetében semleges hatású vagy lúgosító műtrágyák használata ajánlott, míg a lúgos jellegű talajok esetében savasító műtrágyák alkalmazása javasolt (Tóth, 2003).

A növényvédelemben a peszticidek használata a kevesebb élő munkát igénylő, a rovarok, növénybetegségek és gyomok elleni hatékony és biztonságos védekezés miatt terjedt el a gazdálkodók között. A növényvédő szerek használata számos előnnyel, ugyanakkor jelentős kockázatokkal is jár. Ezek a vegyi anyagok szennyezhetik a termőtalajainkat, és ha nem megfelelően kezeljük őket, beszivároghatnak a felszíni és felszín alatti vízkészleteinkbe (Kerekes, 1998).

A növényvédő szerekkel kapcsolatos valódi kockázat nem a szennyező képességükben rejlik, hanem abban, hogy felboríthatják a világ ökoszisztémájának egyensúlyát. Ez hatással lehet más élőlények jelenlétére vagy hiányára, mivel a növényvédő szerek gyakran nem csak a kártevők és kórokozókra, hanem más élőlényekre is kedvezőtlenül hatnak.

A peszticidek környezeti hatásának mértékét elsősorban bioaktivitásuk alapján lehet megítélni. A növényvédőszerek nemcsak kémiai összetételük és hatásmechanizmusuk, hanem alkalmazásuk környezeti hatásai tekintetében is nagymértékben különböznek. Függhet a

felhasználás helyétől, időzítésétől és módjától. Sok esetben bizonyos peszticidek nem elég specifikusak, és nem kívánt következményekkel járhatnak más növény- és állatfajokra nézve. Megzavarják a tápláléklánc természetes rendjét, káros hatást gyakorolnak az ember számára hasznos állat- és növényfajokra, mivel akaratlanul is károsítják azokat. Más fajok kihasználva ezeket a természetes környezetben keletkezett zavarokat, képesek az optimálisnál sokkal gyorsabban növelni populációjukat és ez további káros következményekhez vezethet.

A növényvédőszeres összetett, negatív hatásaira többek között az integrált növényvédelem lehet a reális megközelítés a mezőgazdaságban. Nemcsak a kártevők kiirtására törekszik, hanem a populációjuk szintjének csökkentésére és az okozott károk mérséklésére is. Figyelembe veszi a teljes életkörnyezetet, ahelyett, hogy csak a kártevő és a növény közötti kapcsolatra koncentrálódna.

A mezőgazdaság intenzívebbé válásának elengedhetetlen eleme a nehéz munkagépek fokozódó használata mely az automatizálás útjára lépve van, hogy emberi jelenlét nélkül képes végezni a feladatát. Ám a humánerőforrástól való függőség redukálása mellett hatással lehet egyes állatpopulációk természetes élőhelyére és a biodiverzitásra. Különösen a talajművelési gyakorlatok okozhatnak jelentős károkat a helyi ökoszisztémákban és veszélyeztethetik a vadon élő állatok egészségét. A nagyobb gépek és az intenzívebb mezőgazdasági gyakorlatok használata az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedéséhez, a talajerózióhoz és a vízkészletek kimerüléséhez vezethet. Ezek a tevékenységek nagyobb mennyiségű energiát és erőforrást igényelnek, ami káros hatással lehet az éghajlatra és a környezetre.

### 2.1.2. A víz

A mezőgazdasági tevékenységek jelentősen befolyásolhatják a rendelkezésre álló víz mennyiségét és minőségét. A trágya és a szerves trágyák túlzott és helytelen használata kimondottan a könnyen sérülékeny, gyenge minőségű talajokon a diffúz nitrát- és foszfátszennyezés miatt jelentős károkat okozhat mind a felszín alatti, mind a felszíni vizeinkben. Ángyán (2001) tanulmánya alapján a mezőgazdasági területekre kijuttatott nitrogén 50-60%-a, míg a foszfor 10-15%-a távozik a talajból a vegetációs időszakok végével. A többi vagy a talajban kötődik meg, vagy a vízforrásokba, például a talajvízbe, onnan pedig a

felszíni vizeinkbe kerülhet. Így történhetett mára, hogy vízbázisunk szinte egésze már nitrát szennyezettnek, illetve veszélyeztetettnek számít.

A mezőgazdasági gyakorlatból származó legjelentősebb talajvíz károsítók a nitrátok, majd azokat a dolgozatomban korábban már említett peszticidek követik (Glebe, 2007).

A nitrátlerakódást jelentősen befolyásolják az adott területen alkalmazott agrotechnológiai eljárások. Például a termesztési kívánt növénykultúra választás, vetésforgó használata, öntözés, talaj- és növényvédelmi módszerek. Egyes területeken, ahol az ivóvízforrásként használt talajvízben található nitráttartalom a kedvező szintnél magasabb, negatív egészségügyi következményekkel járhat. Fülek (1999) írása szerint akár halálos megbetegedést is okozhat csecsemőknél (kékbetegség), valamint elősegítheti az időskori rákos megbetegedések kialakulását. Ebből kifolyólag teljesen érthető, hogy 1980-ban Európában az ivóvíz nitráttartalmára vonatkozó határérték 50 mg NO<sub>3</sub>/l-ben lett meghatározva. Ezt követően, 1991-től kezdődően az Európai Unió rendeletekkel korlátozta a műtrágyák és a szerves trágyák használatát a nitrátérzékenynek ítélt területeken (Ángyán, 2001).

A foszfáttartalmú műtrágyák a felszíni vizek eutrofizációját okozták a kimosódási folyamatok révén, amelyek a műtrágyát a talajból a víztestekbe juttatják. Ez a folyamat jellemzően a erózió vagy a lefolyás révén valósulhat meg. Pálffy (2013) szerint az eutrofizáció az a folyamat, amikor egy biológiai rendszer tápanyagokkal, különösen nitrogénnel és foszforral dúsul, ami a növényi biomassza növekedéséhez vezet, azaz a vízben lévő túl nagy foszfor, valamint nitrogén koncentráció a víztest elalgásodásához vezet.

A 21. század elején az Európai Unió ambiciózus kezdeményezést indított a kontinens vizeivel való felelős és fenntartható gazdálkodásra, amelyet a mai természetvédelmi értékekkel összeegyeztethető gazdasági elvek és szociális megállapodások vezérelnek. Az EU 2000-ben a vízügyi keretirányelv elfogadásával biztosította ezen erőfeszítések jogi alapját. Az irányelv arra törekszik, hogy 2015-re, de legkésőbb 2027-re elérje a felszíni és felszín alatti vízkészletek jó állapotát.

### *2.1.3. A levegő*

A levegőszennyezést eredményező mezőgazdasági tevékenységekkel kapcsolatban a legjelentősebb hatások közé tartozik az üvegházhatású gázok kibocsátása, az ammónia kibocsátás és a nitrogén szennyezés. A mezőgazdaság három fő üvegházhatású gáz kibocsátásáért felelős: szén-dioxid, metán és a dinitrogén-oxid. Ezek a kibocsátások jelentős hatással vannak a globális éghajlatra, mivel hozzájárulnak az éghajlatváltozáshoz (Gyarmati, 2021). Magyarországon a közlekedési ágazat járul hozzá a legnagyobb mértékben az üvegházhatású gázok kibocsátásához, az összes kibocsátás 22 %-át teszi ki. A második helyen az ipari folyamatokból és a termékfelhasználásból származó kibocsátás áll, majd a mezőgazdaság következik a harmadik helyen.

A mezőgazdaságban a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) kibocsátás elsősorban a földhasználatból, a földhasználat lehetséges megváltozásából és az erdőgazdálkodási gyakorlatból származik. Ezek közé tartozik az erdőirtás, fakitermelés következtében a légkörbe kerülő szén-dioxid, a váltóművelési tevékenységek és az erdősítést megelőző tisztítóvágások (Le Quéré et al., 2017). A mezőgazdasági berendezések, mint például a traktorok és kombájnok, dízelüzemanyaggal üzemelve többek között szén-dioxidot és nitrogén- oxidokat (NO<sub>x</sub>) termelnek. Gyarmati (2021) tanulmánya alapján a mezőgazdaságból származó üvegházhatású gázok kibocsátásában a szén-dioxid túlnyomórészt van jelen, ezért e jelenség és a főbb hozzájáruló tényezők vizsgálata értékes betekintést nyújthat mind a tudósok, mind a politikai döntéshozók számára, lehetővé téve számukra, hogy megalapozottabb és átgondoltabb döntéseket hozzanak a mezőgazdaság fenntarthatóságáról.

A metán kibocsátás a mezőgazdaságban alapvetően a rizstermelés és az állattenyésztés következménye. Az Európai Unió 1990 óta mintegy 20 %-kal csökkentette metánkibocsátását és ezt a folyamatot a trágyakezelés javítása, valamint a trágya biogázként való felhasználása még inkább tudná fokozni.

A hatékony nitrogéngazdálkodás nemcsak a nitrogénveszteség kockázatát csökkentheti, hanem a nitrogénműtrágyák használatának környezeti hatásait is mérsékelheti. A denitrifikáció a nitrogénveszteség egyik formája, amely alacsony oxigénellátottságú

körülmények között következik be, és üvegházhatású gázokat, például dinitrogén-oxidot bocsát ki. Az Egyesült Államok Környezetvédelmi Ügynöksége szerint ez a gáz 273-szor erősebb üvegházhatású gáz, mint a szén-dioxid.

A levegővédelmi terv kidolgozását EU-s kezdeményezésén alapuló, magyar program az Országos Levegőterhelés-csökkentési Program (továbbiakban: OLP) foglalja magába. Az Európai Unió és tagállamai jogilag kötelező érvényű célként fogadták el, hogy 2030-ig legalább 55%-kal csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es szinthez képest. Az OLP a levegőminőség javítására és a levegőszennyezésnek az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt veszélyes hatásainak csökkentésére irányuló erőfeszítés, 2020-ra és 2030-ra bizonyos légszennyező anyagokra vonatkozó kibocsátáscsökkentési célokat, valamint az ezek elérését szolgáló megfelelő intézkedéseket ír elő. Az OLP Tárcaközi Bizottság készítette elő, és az AM KÖHÁT koordinálja a lakossági intézkedéseket, míg az AM AGHÁT a Mezőgazdasági Alprogramot irányítja. Az ITM és PM felelősek a közlekedés, ipar és lakosság területén szükséges intézkedésekért a program keretében (Orbán, 2021).

Hazánk előnyös helyzetben van ahhoz, hogy elinduljon a klímasemlegesség felé vezető úton. 2000 óta hazánk látványos teljesítményt ért el a bruttó hazai termék (GDP) növelésével, miközben egyidejűleg csökkentette a CO<sub>2</sub>-kibocsátást és az energiafogyasztást. Sőt, 2010-től napjainkig az ország 24%-kal kevesebb üvegházhatású gázkibocsátást termelt egységnyi GDP-re vetítve (ITM, 2021).

#### *2.1.4. A biodiverzitás*

A biodiverzitást legkönnyebben biológiai sokféleséggént magyarázhatjuk. A "biodiverzitás" kifejezést először 1988-ban lett lejegyezve, a "biológiai" és a "diverzitás" szavak kombinálásával. Wilson és Peter használta először címként egy általuk szerkesztett kötetben (Wilson, E. O. – Peter, F. M., 1988). A Földünkön előforduló fajok összességét, de az előforduló élővilágot is érthetjük alatta. Napjainkban a biodiverzitás soha nem látott népszerűségnek örvend a természetvédelmi témákban, mivel az emberiség megértette, hogy a biológiai sokféleség gyors csökkenése milyen szörnyű következményekkel jár.

Horváth és Szitár (2007) tanulmánya szerint Magyarországon a biológiai sokféleség csökkenését, valamint az ökoszisztéma szerkezetének és funkciójának romlását a múlt század második felében figyelhettük meg az élőhelyek intenzív mezőgazdasági célú hasznosításának árnyékában. A szerzők több tényezőt is felvázoltak e változás mögött, mint például a táblásítást, a növényvédő szerek és műtrágyák használatát, valamint a legeltetési gyakorlatok változását.

A mezőgazdaságnak a biológiai sokféleségre gyakorolt hatása összetett és erősen kontextusfüggő. A növényvédőszer használat az elsődleges tényező a mezőgazdasági területek biológiai sokféleségében, de a szántóföldek méretének és a mezőgazdasági tevékenységek körének eltérései is jelentősek (Ángyán, 2001). E vegyszerek használata egyes növényfajok esetében a túlélésük fenntartása érdekében olyan vadon élő állatokat pusztíthat el vagy gyengíthet el, amelyek károsak lehetnek az adott növénykultúrára. A mezőgazdasági élőhelyek azonban nettó biodiverzitás-növelő hatásúak is lehetnek, ha korábban erdős tájak helyébe lépnek. Ángyán (2001) szerint az extenzív gazdálkodási módok számos növény- és állatfaj számára kedvező életfeltételeket biztosítanak. Ezek közé tartozik a természetes növényzet megléte, az eredeti tápanyag-összetételű talaj, a változatos talajszerkezet, a növényvédő szerek nem, vagy csak minimális mértékben történő alkalmazása, valamint a hagyományosnak mondható agrotechnikai módszerek alkalmazása.

A mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás növekedése a vízgazdálkodással és a természeti környezetbe való beavatkozásokkal együtt a természetes erdők, mocsarak, lápok és rétek méretének drámai csökkenését okozza. Ezzel párhuzamosan a természetes növényi élőhelyek veszélybe kerülnek, a vadon élő növény- és állatfajok száma csökken, és a természetes életközösségek biológiai sokfélesége romlik. Amint arra Ángyán (2001) is rámutat, a biológiai sokféleség mezőgazdaságból eredő csökkenéséhez vezető tényezők többsége a földhasználat és a gazdálkodás intenzitásának a föld kapacitását és ökológiai sérülékenységét meghaladó mértékére vezethető vissza. Ángyán (2001) leírja azt is, hogy mely mezőgazdasági tényezők vannak leginkább hatással a biodiverzitásra. Ilyen például, hogy az élőhelyek fokozott kihasználása a vadon élő fajok számára rendelkezésre álló terület csökkenését eredményezi. Továbbá ilyen a monokultúras mezőgazdasági rendszerek elterjedésének intenzitása, az

állatorvosi kezelések utáni gyógyszermaradványok környezet körforgásába kerülése, túlzott mértékű legeltetés. A talajokban élő fajokat pedig sokszor nem veszik kellőképp figyelembe, pedig a növénytermesztés valamennyi élő szervezet részvételét megköveteli, a talajban élő mikroorganizmusoktól kezdve a virágzó növényeken át a rovarokig.

A biológiai sokféleség csökkenése messzemenő és potenciálisan pusztító következményekkel jár. Az emberek számos alapvető termék és szolgáltatás - például energiaforrások, élelmiszer és tiszta víz-tekintetében függenek a természeti környezettől. A fejlődő országok energiaszükségletük mintegy 50%-át fából fedezik, java részt illegális fakitermelés útján. Az ilyen országok megélhetése nagymértékben függ ökoszisztémáiktól, ezért különösen érzékenyek a biodiverzitás csökkenésére (Vahid és Vahidné, 2006). Becslések szerint jelenleg világszerte körülbelül egymillió növény-, rovar-, madár- és emlősfajt fenyeget a kihalás veszélye. (Consilium, 2023).

Becslések szerint globálisan az állat- és növényfajok mintegy 25%-át fenyegeti a kihalás veszélye. Ez azt jelenti, hogy körülbelül egymillió fajt fenyeget az a veszély, hogy a következő évtizedekben kipusztul. Cselekednünk kell, hogy megakadályozzuk a biodiverzitás tovább csökkenését. A fajok kihalásának üteme gyorsan növekedni fog, és tízszer vagy százszorosan meghaladja az elmúlt 10 millió év átlagát (Diaz et al., 2019).

## 2.2. Környezetvédelem a mezőgazdaságban

### 2.2.1. A környezetvédelem jelentősége

Bartus és Szalai (2014) szerint a környezetvédelmi kérdések nem csak tudományos, hanem társadalmi problémák is. Ugyanazok a körülmények, például a légszennyezés tekintetében, hihetetlenül problematikusnak tűnhetnek az egyik társadalomban, míg egy másikban pedig alig észrevehetőek. Hasonlóképpen, egy állatfaj vadászata az egyik kultúrában a kulturális hagyomány része lehet, egy másikban viszont bűncselekménynek tekintik. Ahhoz, hogy a környezeti kihívások megoldásán dolgozhassunk, fizikai, kémiai és biológiai ismereteket kell szereznünk a helyzetről és annak az élő rendszerekre gyakorolt hatásairól. Azonban a teljes

társadalmon múlik, hogy eldöntse, mennyire súlyos az adott környezeti jelenség, és hogy erőforrásaink mekkora részét vagyunk hajlandók koncentrálni annak kezelésére.

Az elmúlt negyedszázadban egyre inkább nyilvánvalóbbá vált, hogy a környezetvédelem a társadalom szinte minden területét áthatja és a világ minden egyes területén, különböző formában és mértékben, de jelentősen befolyásolni tudja életünket. A környezetvédelem mindig is az önkorlátozás intézménye volt. Megköveteli, hogy saját környezetszennyező tevékenységeinket korlátozzuk, hogy mérsékeljük tetteink környezetre vonatkozó hatásait és biztosítsuk a hosszútávú egészséges emberi létet (Horváth, 2014).

Széles körben elismert tény, hogy Rachel Carson 1962-ben megjelent Silent Spring című könyve sorsfordító pillanatot jelentett a modern környezettudatosság fejlődésében. Felhívta a széles közvélemény figyelmét a környezetünk romlásának tényére, és megteremtette az igényt az azóta elindított számos természetvédelmi erőfeszítésnek (Bartus és Szalai, 2014). A közös akarat hivatalos keretek között először 1972-ben, az ENSZ első környezetvédelmi világkonferenciáján lett megfogalmazva, amit több hasonló esemény is követett (Horváth, 2014).

Ha a környezetvédelemre hangsúlyt fektetünk, az nem kevesebbet jelent, mint hogy a jövő generációjára, a gyermekeinkre is gondolunk. A fenntartható jövő biztosításával gondoskodunk arról, hogy a Föld erőforrásai, mint például a víz, a talaj és a levegő, hosszú távon is egészséges, élhető formában elérhetőek legyenek a jövő nemzetségének. Garantálni tudjuk, hogy ők is élvezni ugyanazokat az előnyöket és lehetőségeket, mint mi. A biodiverzitás megőrzése is kulcsfontosságú a környezetvédelem terén. Elengedhetetlen az ökoszisztémák stabilitásához és az élelmiszerellátáshoz. A tiszta levegő és víz, valamint az egészséges élelmiszerek hozzájárulnak az ember egészségmegőrzéséhez. Emellett a környezetvédelem létfontosságú az éghajlatváltozás elleni küzdelemben is. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és az éghajlatváltozás elleni egyéb intézkedések segítenek minimalizálni annak káros hatásait. A tiszta levegő és víz, valamint az egészséges élelmiszerek hozzájárulnak az egészségmegőrzéshez. A környezetvédelmi intézkedések, például a vízforrások megóvása és a fenntartható mezőgazdálkodás, hozzájárulnak a víz- és élelmiszerellátás stabilitásához. Továbbá, a környezetvédelem kiemelt szerepet játszik a

katasztrófa megelőzésben is, mivel segíthet csökkenteni az árvizek, aszályok kockázatát (Gyulai, 2012).

Végül, de nem utolsó sorban a környezetvédelem támogatja az emberi jogokat is, mivel az egészséges környezethez való jog az emberi jogok egyike. Összességében a környezetvédelem kiemelkedő fontosságú a bolygó és az emberiség jövője szempontjából, és arra ösztönöz, hogy felelősen kezeljük a Föld erőforrásait és ökoszisztémáit a jelen és a jövő generációk érdekében.

### *2.2.2. A környezetvédelem alakulása hazánkban és az Európai Unióban*

A hazai környezetvédelem fejlődése elválaszthatatlanul kapcsolódik a globális környezetvédelmi kezdeményezések és a nemzetközi tendenciák alakulásához. E fejlődést 4 megfigyelhető részre tudnám osztani.

Az első fázis a környezetszennyezési problémák emberi tudatosulásával indul, a 70-es évekkel kezdődően. A környezet észrevehető romlásából kifolyólag a szabályozási keretet jelentősen megerősítették, és a környezetvédelmi intézkedéseket a jogi követelmények szintjére emelték. 1976-ban elfogadták a környezetvédelmi törvényt, az 1976. évi II. törvényt (Szalay, 1998). A törvénnyel együtt létrehozták az Országos Környezet- és Természetvédelmi Tanácsot, illetve az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatalt.

Faragó (2013) írása alapján a második fázisban, az 1980-as évek közepétől az 1990-es évekig tartó időszakban számos nemzetközi egyezményt írt alá hazánk, melyek arra kötelezték az országot, hogy megfeleljen a fejlett országok környezetvédelmi normáinak. A fenntartható fejlődés stratégiájának megjelenésével a fejlődés új és messzemenő megközelítése kezdett formálódni. Az ENSZ 1983-ban alapította meg a Környezet és Fejlődés Világbizottságot, amelynek élén Gro Harlem Brundtland, Norvégia miniszterelnöke állt. A bizottság feladata volt, hogy megtalálja a gazdasági fejlődés, a hosszú távú környezetvédelem és a társadalmi igazságosság összeegyeztetésének módját. Ez a nemzet meglévő környezetvédelmi gyakorlatának jelentős átalakítását tette szükségessé. 1987-ben létrehozták a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztériumot, amely a kormányon belül a

legmagasabb szintre emelte a környezetvédelmi politikát. Ebben az időszakban alakultak meg a hazai zöld tevékenységgel foglalkozó civil szervezetek és mozgalmak.

A harmadik fázis az 1990-es évektől a 2004-es évekig tart. A piacgazdaságra való áttérés és a nemzet nemzetközi kapcsolatok megerősítése érdekében átfogó környezetvédelmi struktúrára volt szükség. Az új környezetvédelmi politikát úgy kellett kialakítani, hogy megfeleljen az ország változó (fejlődő) igényeinek. 1990-ben létrehozták a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztériumot, amelynek célja a magyar környezetvédelmi politika átfogó stratégiájának kidolgozása és koordinálása volt. Ez magában foglalta a rövid -, közép - és hosszú távú tervek kitűzését és végrehajtását, valamint a környezetvédelmi célok eléréséhez szükséges megfelelő szabályozási eszközök kidolgozását (Faragó, 2013). "A környezet védelmének általános szabályairól" szóló 1995. évi LIII. törvény megkerülhetetlen mérföldkő a magyar környezetpolitika történetében. Ez a törvény a környezet védelmével kapcsolatos valamennyi tevékenység szempontjából alapvető fontosságú és számos környezetpolitikai elem alapját képezte. Magyarország 1996-os csatlakozása a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezethez (OECD) átütő siker volt. A környezetvédelem és a környezetvédelmi politika szempontjából ez azt mutatja, hogy Magyarország a fejlett országok normáit követi kormányzati struktúrájában, intézményrendszerében és a környezeti kérdések kezelésében (Szalay, 1998) . A 2002. december 13-án Koppenhágában tartott EU-csúcstalálkozón monumentális döntés született a csatlakozási tárgyalások lezárásáról: hazánk 2004. május 1-jétől az Európai Unió tagjává válhat. A negyedik fázist ettől a dátumtól eredeztetem. A csatlakozás lehetővé tette számunkra, hogy az európai integráció minden előnyét élvezhessük, mint például az egységes belső piac. A közösségi politikákba is lehetőségünk (és kötelességünk) nyílt csatlakozni. Ilyen például a Közös Agrárpolitika (továbbiakban: KAP), ami az európai közösségi politika szerves részét képezi (Pete, 2000). A Római Szerződésben megfogalmazottak alapján jó lehetőségeket teremt a gazdászok számára, kielégítő jövedelmet biztosítva számukra, miközben a fogyasztóknak bőséges és minőségi élelmiszer-ellátást biztosít. Ám részletes szabályokat tartalmaz a mezőgazdasági termékek előállítására, feldolgozására és forgalmazására vonatkozóan. Beavatkozik a termelési és piaci folyamatokba, gyakran szigorú követelményeket és korlátozásokat ír elő. Ahogy Pete (2000) is leírja, hogy a termelők kötelesek az előírásokat szigorúan betartani, és rendszeresen adatot

szolgáltatni. Cserébe jelentős KAP-támogatásokban lehet részük, hogy növeljék az értékesítésből származó jövedelmük arányát. A KAP környezetvédelmi célja a fenntartható, extenzív termelés ösztönzése, mezőgazdasági gyakorlatok előmozdítása, a hátrányos helyzetű területeken gazdálkodók megsegítése, és a túltermelés mérséklése. A tagországok saját nemzeti programjaikban határozzák meg, hogy adott területeken és régiókban milyen intézkedések szükségesek és megvalósíthatók. A veszélyes kártevők elterjedésének vagy behurcolásának kockázatát csökkenteni szándékozik, egységes szabályozást hajtanak végre. Ezek a rendeletek magukban foglalják a növényvédő szerek engedélyezését és használatát, a koncentrációjukra vonatkozó korlátozásokat, valamint a vetőmagokra és szaporítóanyagokra vonatkozó minőségi követelményeket. Ezeket az ellenőrzéseket elsősorban a termelés helyén, és az EU külső határain végzik. A KAP által nyújtott lehetőségek jelentős hatással lehetnek számos termék előállítására. A támogatások és a biztonságosabb piaci körülmények következményeként a termelők jövedelme nőhet, és a termelés kockázata csökkenhet, mindazonáltal a termelőknek magasabb költségekkel is szembe kell nézniük. Az EU csatlakozás előtti gyakorlathoz képest jelentős többletkiadásokkal jár az európai állategészségügyi, élelmiszerbiztonsági és ökológiai előírások betartása.

A globalizáció elősegítette az európai integráció folyamatát, és mind a nemzeti, mind az európai környezetvédelmi politikák kapcsolódni kezdtek a globális környezetvédelmi politikához. A nemzetközi és európai politikai kontextus egyaránt érinti a globális és az európai civil társadalmat (Szabó, 2004).

Faragó (2018) szerint az európai környezetvédelmi politika 1972-ben, a párizsi konferencián kezdődött, ahol megállapították, hogy a gazdasági növekedéshez közösségi környezetvédelmi politikára és cselekvési programra van szükség. 1987-ben az Egységes Európai Okmány jelentette a környezetvédelem első jogi alapját, amelynek célja a környezet, az emberi egészség és az erőforrások hatékony felhasználásának megőrzése volt. Az ezt követő szerződések megerősítették az Európai Parlament környezetvédelmi politikáját a környezet további védelme érdekében. Az 1992-es riói nyilatkozat fontos mérföldkő a környezetvédelem történetében. Ez az 1972-es ENSZ-konferencia nyilatkozatának megerősítése és kiterjesztése, azzal a céllal, hogy biztosítsa a globális partnerséget és a társadalom különböző érdekelt felei

közötti együttműködést. Fő célkitűzése olyan nemzetközi egyezmények létrehozása, amelyek mindenki számára előnyösek, és megóvják természeti környezetünk és fejlődési rendszerünk integritását. 1993-ban a Maastrichti Szerződésben vált hivatalosan Unióspolitikai területté a környezetvédelem. 1999-es Amszterdami Szerződésben került megfogalmazásra, hogy a környezetpolitikát be kell építeni minden ágazati politikába, annak érdekében, hogy a fenntartható fejlődés hatékonyan valósulhasson meg. 2009-es Lisszaboni Szerződés keretében vált célá végül az éghajlatváltozás elleni küzdelem.

Jelenleg a KAP a 2023-2027-es támogatási időszakában jár. Mint azt a NAK (2023) agro-ökológiai program leírásában olvasható, a környezeti célkitűzések jelen időszakra többek között ezek: az erózió mértékének csökkentése, és a talaj szénmegkötő képessége érdekében talajtakarás, környezetbe kerülő ammónia mennyiségének csökkentése, kemikáliák (pesticidek, műtrágyák) használatának fokozatos csökkentése, üvegházhatású gázok kibocsátásnak mérséklése, víztestek fenntarthatóságának növelése, megfelelő talajállapot kialakítása, vagy megőrzése.

### **3. Anyag és módszer**

Vizsgálataim céljai elérése érdekében adatgyűjtést végeztem a mezőgazdaság környezetre gyakorolt hatásaival kapcsolatban. Az Európai Unió tagországai a jogszabályokban meghatározott adatszolgáltatási kötelezettséggel rendelkeznek az agrár szektorra vonatkozóan. A tagországokra vonatkozó adatok egy része nyilvánosan az Eurostat adatbázisából elérhető. Dolgozatom kutatási részének elkészítéséhez ezt az adatbázis használtam fel. A tételesen felhasznált adatbázisok címét és elérhetőségét a dolgozat tartalomjegyzékében közlöm.

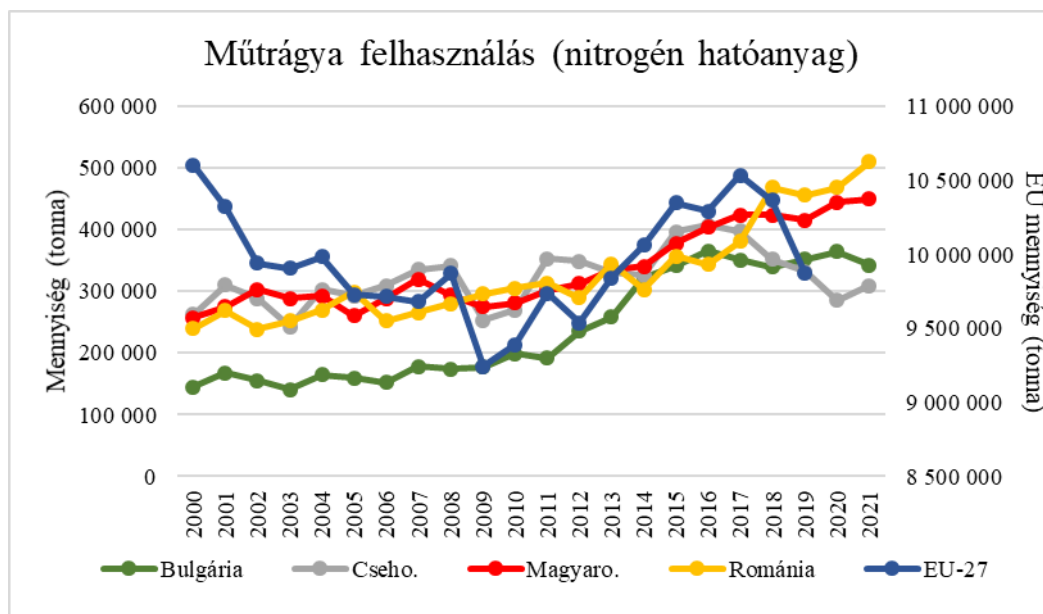
Az adatbázisból az adatokat a megfelelő szűrők beállítását követően .xlsx formátumban töltöttem le, majd MS Office Excel 2016 program segítségével dolgoztam fel. A dolgozatban található ábrák is ezzel a programmal készültek. Az időbeli változások vizsgálatához viszonyszámokat alkalmaztam.

## 4. Eredmények és értékelésük

### 4.1. Műtrágya felhasználás vizsgálata

A műtrágya felhasználással kapcsolatban az Eurostat adatbázis nitrogén és foszfor hatóanyagra vonatkozóan gyűjt adatokat. Ezen adatok segítségével vizsgáltam meg a kiválasztott négy ország és az EU (27 tagállam, az Egyesült Királyság nélkül) műtrágya felhasználását. Ahol rendelkezésre állt a tagország mezőgazdasági területének nagysága (hektárban), ott kiszámítottam az adatok felhasználásával az egy hektárra jutó műtrágya-hatóanyag mennyiséget is.

A nitrogén hatóanyag 2000 és 2021 közötti időszakban történő felhasználásának vizsgálata alapján megállapítható, hogy Magyarországon a bázisévnek tekintett 2000-es évhez viszonyítva 2021-re 74,7 %-kal növekedett a műtrágya felhasználás (1. ábra). 2010-hez képest 60,0 %-kal növekedett a műtrágya felhasználás. Míg 2000-ben hazánkban a felhasznált műtrágya mennyisége 257.705 t volt, addig ez 2010-ra 281.428 t-ra, 2021-re 450.189 t-ra növekedett. Csehországban 2000-ben a felhasznált műtrágya mennyisége 262.253 t volt, ez 2021-re 270.256 t-ra, míg 2021-re 309.646 t-ra növekedett. A 2000-es bázisévhez képest ez 18,1%-os, 2010-es felhasználáshoz képest 14,6%-os növekedést jelent 2021-re. Romániában a 2000-ben felhasznált műtrágya mennyisége 239.279 t volt, ami 2021-re 305.757 t-ra, míg 2021-re 510.802 t-ra növekedett. Románia esetében a növekmény értéke 2000-hez képest 113,5%-os, 2010-hez képest 67,1%-os. Bulgáriában a 2021-ben a felhasznált műtrágya mennyisége 342.890 t volt, ami a 2000-ben felhasznált 144.928 t-hoz képest 136,6%-os növekedést jelent. A 2010-ben felhasznált 199.083 t-hoz képest pedig 72,2%-kal növekedett a felhasználás 2021-re.



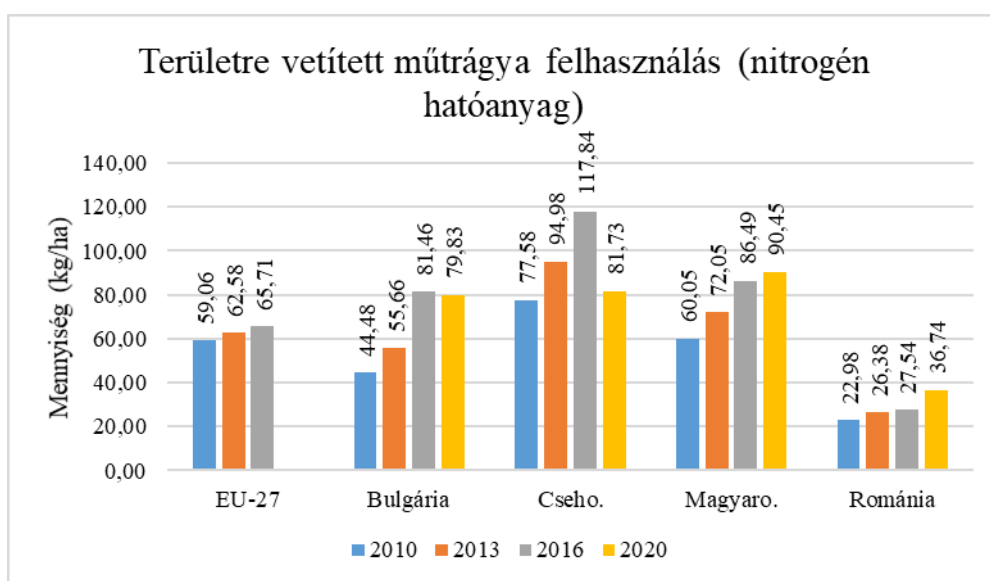
1. ábra Műtrágya felhasználás 2000 és 2021 között (nitrogén hatóanyag) (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)

Uniós szinten 2019-ig állnak rendelkezésre adatok a nitrogén hatóanyagra vonatkozóan. Ez alapján megállapítható, hogy az EU-ban a bázisévnek tekintett 2000-hez képest 6,9%-kal csökkent a műtrágya felhasználás 2019-re, 2010-hez képest azonban 5,1%-os növekedés mérhető.

Az eredmények alapján egyértelműen megállapítható, hogy Uniós szinten a műtrágya felhasználás a vizsgált időszakban fluktuációkat mutat, összességében véve inkább stagnált vagy kismértékben növekedett. Az idősor alapján látható, hogy a felhasználást 2009-ig csökkenő tendencia jellemzi, majd ezt követően ismét növekszik egészen 2017-ig, ezt követően ismét csökkent. Ezzel szemben a vizsgált négy ország mindegyikében növekvő tendencia figyelhető meg a műtrágya felhasználásban. Különösen Románia és Bulgária esetében, ahol a felhasznált mennyiség a vizsgált időszakban több, mint a duplájára emelkedett. A legkisebb mértékű emelkedés Csehországban volt mérhető.

A területarányos műtrágya felhasználást vizsgálva megállapítható, hogy a négy vizsgált ország közül 2020-ban Magyarországon volt a legmagasabb az egy hektárra jutó nitrogén-hatóanyag mennyiség 90,45 kg/ha értékkel, ezt Csehország (81,73 kg/ha), Bulgária (79,83 kg/ha) és Románia (36,74 kg/ha) követik (2. ábra). Románia kivételével a másik három ország esetében a hektáronkénti értékek magasabbak az EU-s átlagnál. A vizsgált országok mindegyikében növekedett az egy hektárra jutó nitrogén-hatóanyag mennyiség 2010 és 2020 között. A 2010-

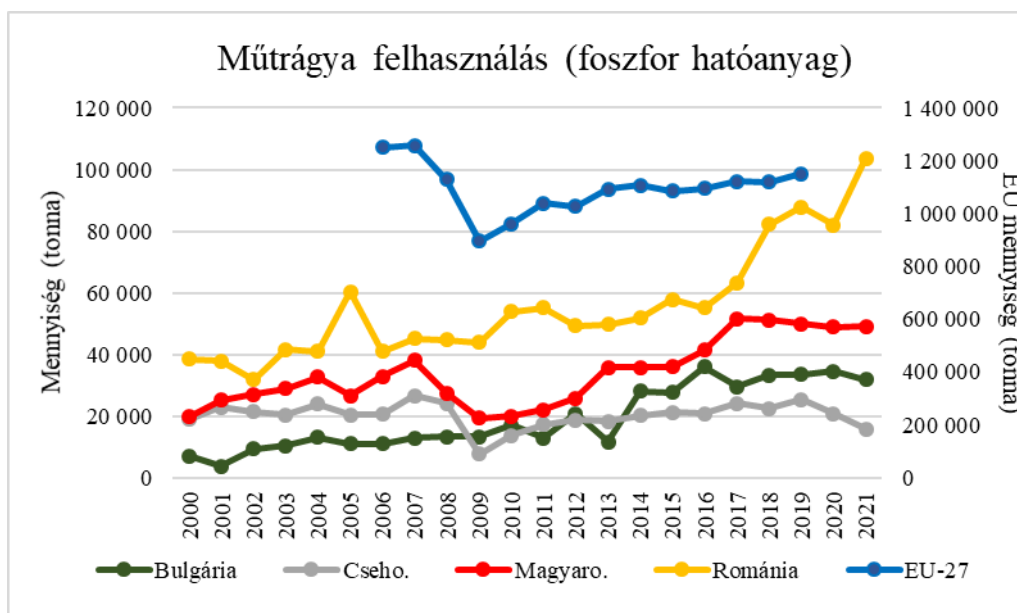
es évhez viszonyított növekedés mértéke Csehországban 5,34%, Romániában 59,88%, Magyarországon 50,61%, Bulgáriában 79,45%. Az eredmények alapján jól látható, hogy a vizsgált országok közül Bulgáriában mérhető a legnagyobb mértékű növekedés a hektáronkénti műtrágya felhasználás mennyiségében. Bulgária esetében 2013 és 2016 között ugrott meg jelentősen a felhasznált műtrágya mennyisége. Az EU egészét tekintve 15,43%-os növekedés mérhető a 2010 és 2016 közötti időszakban (2020-ra vonatkozóan nem álltak rendelkezésre műtrágya adatok). A nitrogén hatóanyag esetében a területarányos felhasznált mennyiség és a teljes felhasznált mennyiség is növekedést mutat.



*2. ábra Területarányos műtrágya felhasználás (nitrogén hatóanyag) (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)*

A foszfor hatóanyag 2000 és 2021 közötti időszakban történő felhasználásának vizsgálata alapján megállapítható, hogy Magyarországon 2021-ben a felhasznált mennyiség 49.014 t volt, ami a 2000-ben felhasznált 19.689 t-hoz képest 148,9%-os, a 2010-ben felhasznált 19.976 t-hoz képest 145,4%-os növekedést jelent (3. ábra). Romániában a felhasznált mennyiség 2021-ben 103.728 t volt, ami a 2000-ben felhasznált 38.535 t-hoz képest 169,2%-os, a 2010-ben felhasznált 53.849 t-hoz képest 92,6%-os növekedést jelent. A nitrogén hatóanyaghoz hasonlóan a foszfor esetében is Bulgáriában mérhető a vizsgált országok közül a legnagyobb mértékű növekedés. Míg 2000-ben Bulgáriában a felhasznált műtrágya mennyisége 7.031 t volt, ez 2010-re 17.043 t-ra, 2021-re 31.836 t-ra növekedett. Ez a növekedés 2000-es értéhez

képest 352,8%-os, míg 2010-hez képest 86,8%-os. Uniós szinten 2006 és 2019 közötti időszakra állnak rendelkezésre adatok a foszfor hatóanyagra vonatkozóan. Ez alapján megállapítható, hogy az EU-ban a 2006-hoz képest 2019-re 7,8%-kal csökkent a műtrágya felhasználás, 2010-hez képest azonban 19,8%-os növekedés mérhető.

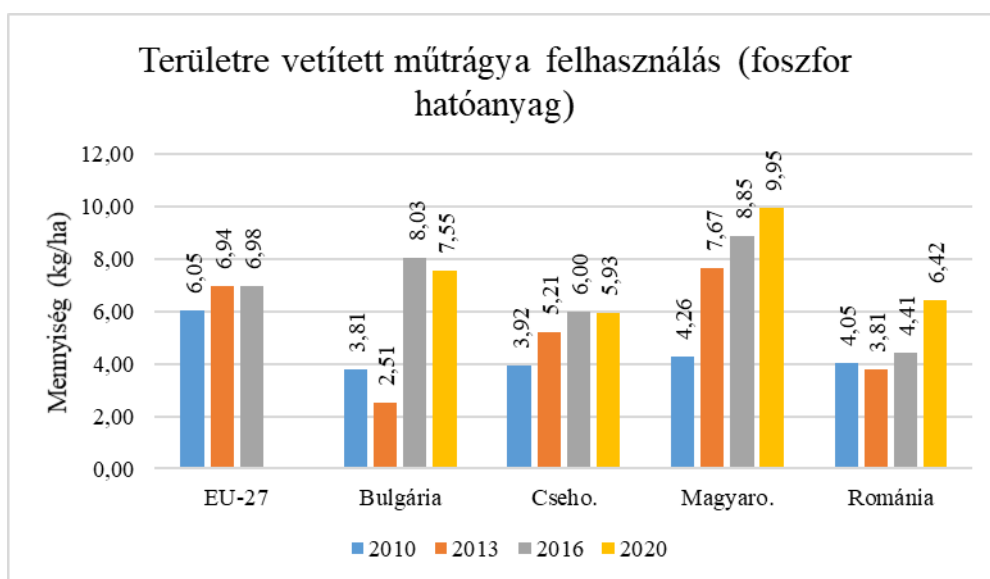


3. ábra Műtrágya felhasználás 2000 és 2021 között (foszfor hatóanyag) (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)

Az idősoros adatok alapján látható, hogy Romániában a felhasználás 2016-ig lassú ütemben növekedett, majd ezt követően hirtelen megugrott. Bulgária esetében a növekedés 2013-ig lassú ütemben történt, ezt követően nőtt meg jelentősen a felhasznált mennyiség. Csehország esetében a vizsgált időszakban inkább stagnálás, kismértékű csökkenés tapasztalható a felhasználásban. Magyarország esetében a felhasználás 2009-től kezdően mutat növekedést. Összességében megállapítható, hogy míg EU-s szinten kismértékben csökkent a foszfor hatóanyag felhasználása, addig a vizsgált országok közül Magyarországon, Romániában és különösen Bulgáriában jelentős mértékű növekedés mérhető.

Az egy hektárra jutó foszfor-hatóanyag mennyiséget vizsgálva megállapítható, hogy a négy vizsgált ország közül 2020-ban Magyarországon a legmagasabb az egy hektárra jutó mennyiség 9,95 kg/ha értékkel (4. ábra). Hazánkat a rangsorban Bulgária 7,55 kg/ha-al, Románia 6,42 kg/ha és Csehország 5,93 kg/ha követi. Magyarország és Bulgária esetében az egy hektárra jutó hatóanyag mennyiség az EU-s átlagnál magasabb, míg Románia és

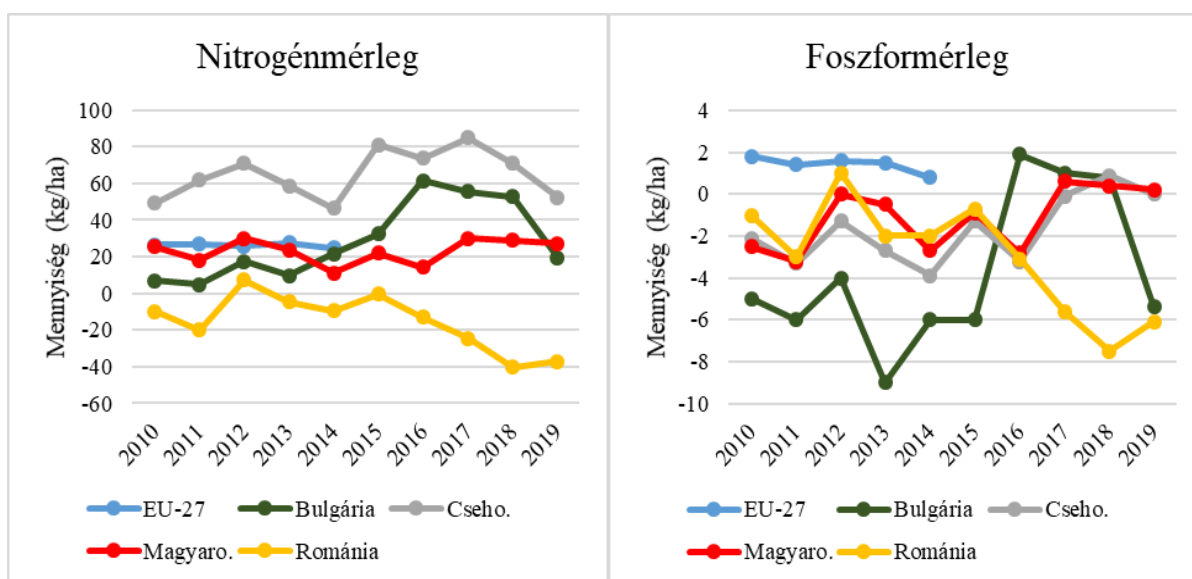
Csehország esetében alacsonyabb. A vizsgált országok mindegyikében növekedett az egy hektárra jutó foszfor hatóanyag mennyiség 2010 és 2020 között. A növekedés mértéke Csehország esetében a legalacsonyabb 51,33%-os. Magyarország esetében 133,35%-os, Románia esetében 58,57%-os. A négy vizsgált ország közül a legnagyobb mértékű növekedést Bulgária esetében lehetett mérni, itt a 2010-es évhez képest 98,16%-kal növekedett az egy hektárra jutó foszfor felhasználás. Bulgáriában a 2010-es 3,81 kg/ha értékhez képest közel a duplájára 7,55 kg/ha értékre növekedett. Az EU egészét tekintve 15,43%-os növekedés mérhető a 2010 és 2016 közötti időszakban, szemben a vizsgált országokban tapasztalható folyamatokkal EU-s szinten csak kismértékű növekedés figyelhető meg a foszfor hatóanyag tekintetében. Összességében a foszfor hatóanyag esetében a területarányos felhasznált mennyiség és a teljes felhasznált mennyiség is növekedést mutat mind a négy vizsgált ország esetében.



*4. ábra Területarányos műtrágya felhasználás (foszfor hatóanyag) (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)*

A nitrogén és foszfor tápanyagok esetében érdemes megvizsgálni a tápanyagmérleget, ennek segítségével képet kaphatunk a tápanyagok felhasználásáról és megmutatja a mezőgazdasági tevékenységek és a környezeti hatás közötti kapcsolatot, azonosítva a tápanyag-többletet vagy hiányt. A nitrogénmérleget (nettó tápanyagmennyiség kg/ha) megvizsgálva megállapítható, hogy a vizsgált négy ország közül Csehország esetében tartósan és jelentős

mértékben pozitív a mutató (5. ábra). Ez utalhat arra, hogy Csehországban magas a tápanyag-kimosódás, ezáltal pedig az élővizek elszennyeződésének veszélye. Bulgária esetében a nitrogén mérleg a vizsgált időszakban végig pozitív, 2014-től jelentősen pozitív irányba tolódott el. Magyarország esetében a nitrogénmérleg a vizsgált időszakban végig pozitív, kismértékű ingadozások jellemzik. A másik három országgal ellentétben Románia esetében a nitrogénmérleg a vizsgált időszak jelentős részében negatív, illetve nullához közeli. 2015 utáni időszakban jelentősen eltávolodik a nullás értéktől. A tartósan negatív nitrogénmérleg jelezheti azt is, hogy az adott mezőgazdasági gyakorlat hosszabb távon nem fenntartható és a talaj tápanyagforrásainak kimerüléséhez, ezáltal pedig a termésátlagok csökkenéséhez vezethet. Az EU nitrogénmérlege a 2010 és 2014 közötti időszakban végig pozitív 25 kg/ha körüli. A vizsgált négy ország közül Magyarország nitrogénmérlege tekinthető a leginkább ideálisnak.



5. ábra Nitrogén és foszformérleg (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)

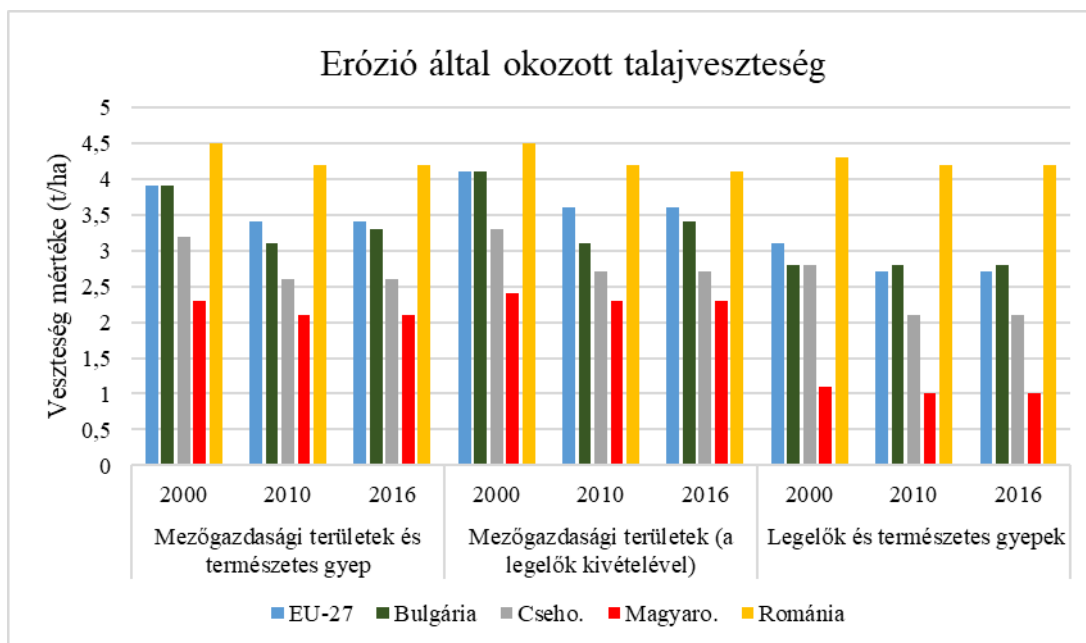
A foszformérleget megvizsgálva megállapítható, hogy vizsgált országok foszformérlege tartósan a negatív tartományban vagy a nullához közeli értéken található. Bulgária és Románia esetében a foszformérlegre jelentős fluktuációk jellemzők. Bulgária esetében 2016 előtt tartósan a negatív tartományban volt, majd pár évig pozitív értéket mutatott. Románia esetében a foszformérleg 2015 óta meredeken csökken. Magyarország foszformérlege tekinthető a négy vizsgált ország közül a legjobbnak, bár hazánk esetében is jellemzően a

negatív tartományban van, vagy nulla közeli értéket vesz fel. A tartósan negatív foszformérleg arra utal, hogy az adott mezőgazdasági gyakorlat kevésbé fenntartható és veszélyeztetheti a talaj tápanyag szolgáltató képességét. Az EU-s foszformérleg a 2010 és 2014 közötti időszakra pozitív, ami a foszfor talajban történő akkumulációjára is utalhat. Ez a jelenség pedig növelheti a talaj foszfortartalmát, ami ideális a mezőgazdaság számára.

#### 4.2. Erózió mértéke

A vízerózió által okozott talajveszteség (t/ha) vizsgálatára az Eurostat adatbázisában három évre vonatkozóan állnak rendelkezésre adatok (2000, 2010, 2016), ezeket vizsgáltam meg a négy választott ország és az EU-27 vonatkozásában. Az elemzést a 6. ábra tartalmazza.

2016-ban a vizsgált országok közül a legnagyobb mértékű vízerózió által okozott talajveszteség a mezőgazdasági területek és gyepek esetében Romániában volt mérhető, itt a hektáronkénti veszteség mértéke 4,2 t/ha. Bulgáriában a hektáronkénti talajveszteség értéke 3,4 t/ha, Csehországban 2,6 t/ha, Magyarországon 2,1 t/ha. Az EU-s átlagot megvizsgálva, ami 2016-ban 3,4 t/ha érték volt, megállapítható, hogy a talajveszteség mértéke Romániában az EU-s átlagnál magasabb, míg a másik három országban az EU-s átlag alatt marad. Kitekintve az EU-s tagállamokra, jól látható, hogy az általam vizsgált országok EU-s szinten a talajerózió által közepes mértékben érintett országok közé sorolhatók. A legnagyobb mértékű talajveszteség a 2016-os adatok alapján Szlovéniában (14,8 t/ha), Olaszországban (11,0 t/ha) és Ausztriában (7,0 t/ha) mérhető. A legkisebb mértékű vízerózió által okozott talajveszteség Hollandiában (0,3 t/ha), Finnországban (0,4 t/ha), Észtországban (0,5 t/ha) és Dániában (0,5 t/ha) mérhető. A vízerózió által okozott talajveszteség változását vizsgálva, megállapítható, hogy 2000-hez viszonyítva 2016-ra EU-s szinten 12,82%-kal csökkent a vízerózió által okozott talajveszteség. Az vizsgált országok közül a legnagyobb mértékű csökkenés Bulgáriában és Csehországban következett be, előbbiben 20,51%-kal, míg utóbbiban 18,75%-kal csökkent 2000-hez képest vízerózió által okozott talajveszteség mértéke. Ezekben az országokban az EU-s átlagot meghaladó mértékű volt a csökkenés. Magyarországon a csökkenés mértéke 8,7%-os volt. A vizsgált országok közül a vízerózió által leginkább érintett Romániában a csökkenés mértéke 6,67%-os.



6. ábra A vízerózió által okozott talajveszteség művelési ágak szerint (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)

A vízerózió által okozott talajveszteség azon mezőgazdasági területeken jelentősebb, amelyeket nem legelőként vagy gyepeként hasznosítanak. Ilyen területek például a szántók. Európában a nem legelőként hasznosított területek esetében a legnagyobb mértékű talajveszteség a 2016-os adatok alapján Szlovéniában (14,8 t/ha), Olaszországban (11,2 t/ha) és Görögországban (5,2 t/ha) mérhető. A nem legelőként hasznosított mezőgazdasági területek esetében a vízerózió által okozott talajveszteség mértéke EU-s átlagban 2016-ban 3,6 t/ha volt. Romániában ennél az értéknél magasabb 4,1 t/ha-os veszteséget regisztráltak. Bulgáriában (3,4 t/ha), Magyarországon (2,3 t/ha) és Csehországban (2,7 t/ha) az EU-s átlag alatti a nem legelőként hasznosított mezőgazdasági területeken az erózió által okozott talajveszteség mértéke. A nem legelőként hasznosított mezőgazdasági területek esetében is csökkenés figyelhető meg a 2000-es felmérés eredményeihez képest. A csökkenés mértéke Magyarországon volt a legalacsonyabb (4,17%), míg Csehországban (181,18%) a legmagasabb, az EU-s átlag (12,2%).

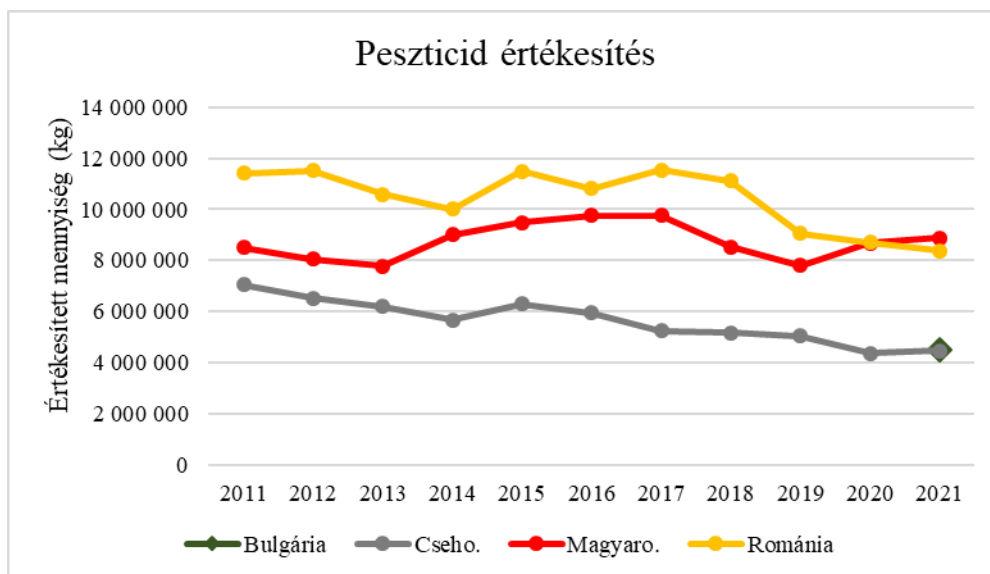
A legelők és természetes gyepek esetében a vízerózió által okozott talajveszteség kisebb, mint az egyéb mezőgazdasági területeken. 2016-ban az EU-s átlag értéke 2,7 t/ha volt. EU-n belül a legnagyobb mértékű veszteség Szlovéniában (14,9 t/ha) és Ausztriában (10,2 t/ha) mérhető. Romániában (4,2 t/ha) és Bulgáriában (2,8 t/ha) ennél az értéknél magasabbat, míg

Csehországban (2,1 t/ha) és Magyarországon (1,0 t/ha) alacsonyabbat mértek. A 2000-es évhez viszonyítva Csehországban 25,0%-kal, Magyarországon 9,09%-kal, Romániában 2,33 %-kal csökkent a vízerózió által okozott talajvesztés a legelők és természetes gyepek esetében. EU-s átlagban a csökkenés mértéke 12,9%-os, Bulgáriában nem változott az érték.

#### 4.3. Növényvédőszer használat

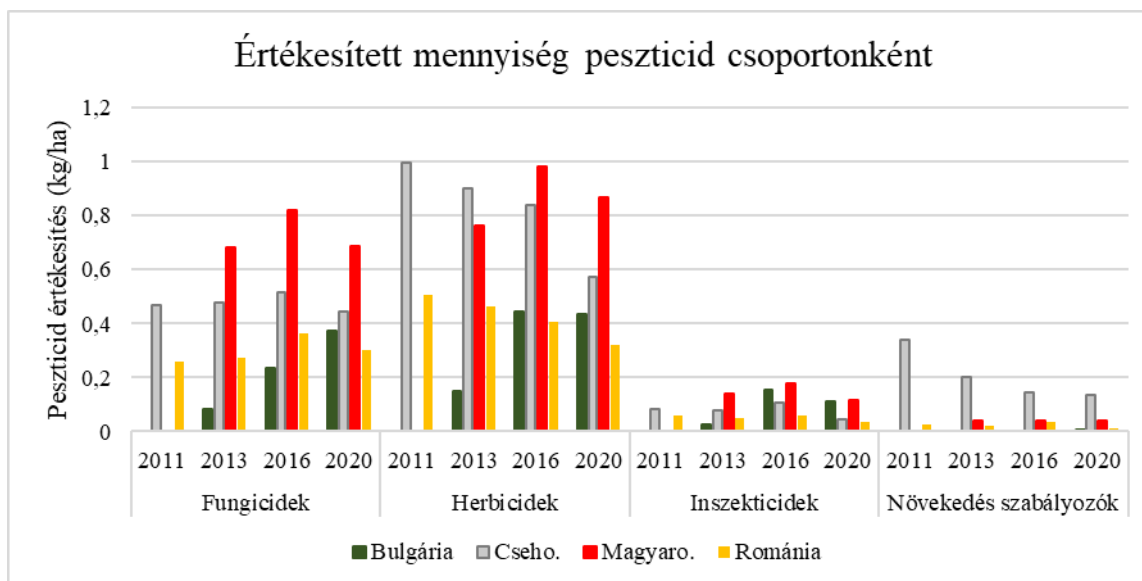
A növényvédőszer használat vizsgálatához az Eurostat peszticid értékesítéssel kapcsolatos adatait használtam fel, ebből számítottam ki az egy hektár területre jutó növényvédőszer hatóanyagot kg/ha értékben. Az EU egészére átlagolt értékek nem álltak az adatbázisban rendelkezésre. Bulgária adatsora hiányosan állt rendelkezésre, mivel az ország erre vonatkozó adatai nem nyilvánosak.

A 2011 és 2021 közötti időszakra vonatkozóan az értékesített peszticid mennyisége Magyarországon 4,38%-os növekedést mutat (7. ábra). A 2011-es 8.505.890 kg-hoz képest, 2021-re 8.878.589 kg-ra növekedett az értékesített mennyiség. A másik két vizsgált ország esetében, azonban 2011 és 2021 között csökkent az értékesített peszticid mennyisége. Csehországban a 2011-es 7.049.230 kg-hoz képest 36,45%-kal kevesebb peszticidet értékesítettek 2021-ben. Románia esetében a csökkenés mértéke 26,76 %-os, 11.426.424 kg-ról, 8.369.177 kg-ra csökkent. 2021-ben a vizsgált négy ország közül a legnagyobb mennyiségben Magyarországon értékesítettek peszticideket, a legalacsonyabb mennyiséget pedig Csehországban mérték. Az idősoros adatok alapján látható, hogy Csehország esetében a csökkenés 2011-től folyamatos, míg Románia esetében 2018 után csökkent jelentősebb mennyiségben az értékesített peszticid mennyisége. Magyarországon 2015 és 2017 között a jelenleginél is nagyobb mennyiségű peszticid került értékesítésre.



7. ábra Az értékesített peszticid mennyisége 2011 és 2021 között (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)

Az egy hektár mezőgazdasági területre jutó peszticid értékesítés adatait megvizsgálva megállapítható, hogy Magyarországon 2020-ban 1,76 kg peszticid jutott egy hektárra, ezzel a vizsgált országok közül a legelső. Csehországban az egy hektárra jutó peszticid mennyisége 1,25 kg/ha, Romániában 0,68 kg/ha, Bulgáriában (2021-es adatokkal számolva) 0,98 kg/ha. Európai összehasonlításban hazánk, Csehország és Bulgária a középmezőnyben található. Míg Románia a harmadik legalacsonyabb peszticid felhasználással jellemezhető ország az EU-ban. A legalacsonyabb peszticid felhasználással Luxemburg (0,43 kg/ha) és Svédország (0,60 kg/ha) jellemezhető. A vizsgált országok értékei jelentősen elmaradnak az európai listavezető Ciprus (9,82 kg/ha), Málta (6,53 kg/ha) és Hollandia (5,1 kg/ha) értékeitől. Az egy hektárra jutó peszticid mennyiség változást vizsgálva megállapítható, hogy 2011-hez képest hazánkban 2,84 %-kal csökkent a peszticidek mennyisége. Romániában 2011-hez képest 20,62 %-kal, Csehországban 38,31 %-kal csökkent az egy hektárra jutó növényvédőszer hatóanyag mennyisége. Az eredmények alapján megállapítható, hogy Romániában és Csehországban jelentős mértékben csökkent az elmúlt tíz évben a felhasznált peszticid mennyisége, míg hazánkban inkább stagnálás tapasztalható ezen a területen.



*8. ábra Az értékesített peszticid mennyisége peszticid csoportonként, egy hektárra vonatkoztatva (forrás: Eurostat adatok alapján saját szerkesztés)*

A peszticid csoportokat külön-külön megvizsgálva megállapítható, hogy a legnagyobb mennyiségben értékesített peszticidek között fungicideket (gombaölők) és a herbicideket (gyomirtó szerek) találjuk (8. ábra). A fungicideket vizsgálva hektáronként értékesített fungicid mennyisége 2020-ban Magyarországon volt a legmagasabb (0,69 kg/ha), ezt Csehország (0,44 kg/ha), Bulgária (0,37 kg/ha) és Románia (0,30 kg/ha) követi. Az egy hektárra jutó fungicid hatóanyag mennyisége 2011-hez viszonyítva Romániában 17,0%-kal növekedett, Magyarországon a növekedés mértéke 0,3%-os (2013-hoz viszonyítva), míg Csehországban 5,3%-os csökkenést mértek. Bulgária esetében 2016-hoz képest az egy hektárra jutó fungicid hatóanyag mennyisége 59,3%-os növekedést mutat. A 2016-os 0,23 kg/ha értékről, 2020-ra 0,37 kg/ha értékre növekedett. Ebben az országban 2013-ban 0,08 kg/ha mennyiséget regisztráltak, azonban az eltérő mérési technika miatt ez nem hasonlítható a 2020-as adatokhoz. Az eredmények alapján jól látható, hogy a gombaölő szerek hektáronkénti értékesített mennyisége Romániában és Bulgáriában erőteljes növekedést mutat, míg hazánkban és Csehország inkább stagnálás, kismértékű csökkenés jellemző.

A herbicidek 2020-ban egy hektárra jutó értékesített mennyisége alapján a vizsgált országok között Magyarország áll az első helyen 0,87 kg/ha értékkel, ezt Csehország (0,57 kg/ha), Bulgária (0,44 kg/ha) és Románia követik (0,32 kg/ha). 2013-hoz képest Magyarországon 13,3 %-kal növekedett az értékesített herbicidek mennyisége. Ezzel szemben a másik három

országban csökkenés tapasztalható. Romániában 36,5%-kal 0,51 kg/ha-ról, 0,32 kg/ha-ra csökkent. Csehországban 42,5%-kal 1,0 kg/ha-ról, 0,57 kg/ha-ra csökkent. Bulgáriában a 2016-os adatokhoz viszonyítva 2,6%-os csökkenés mérhető. A gyomirtó szerek esetében az értékesített mennyiség csak Magyarországon mutat növekedést, míg a másik három országban csökkenés tapasztalható.

A rovarölőszerek egy hektárra jutó értékesített mennyisége alapján 2020-ban Magyarország az első 0,12 kg/ha értékkel, Bulgária a második (0,11 kg/ha), Csehország (0,04 kg/ha) és Románia (0,04 kg/ha) a harmadik. Az inszekticidek mennyisége mind a négy vizsgált országban csökkenést mutat. A legnagyobb mértékű csökkenést Csehországban (48,2%) és Romániában (41,9%) mérték (2011-hez viszonyítva). Magyarországon 2013-hoz képest a csökkenés mértéke 16,8%-os, Bulgáriában 2016-hoz viszonyítva 2,6%-os.

A növényi növekedést szabályozó szerek esetében az egy hektárra jutó értékesített mennyiség 2020-ban Csehországban volt a legmagasabb 0,13 kg/ha értékkel, ezt Magyarország (0,04 kg/ha), Románia (0,01 kg/ha) és Bulgária (0,002 kg/ha) követi. Az növényi növekedést szabályozó szerek esetében is csökkenés figyelhető meg a vizsgált országokban. 2011-hez képest Csehországban 60,9%-kal, Romániában 61,1%-kal csökkent ezen hatóanyagok értékesítése. Bulgáriában 2016-hoz képest 63,3 %-os csökkenést mértek. A vizsgált országok közül Magyarországon csökkent a legkevésbé 3,3%-kal a növényi növekedést szabályozó szerek értékesítése. Magyarország kivételével tehát jelentős csökkenés figyelhető meg ezen hatóanyagcsoport esetében.

## 5. Következtetések és javaslatok

A műtrágyahasználat megkerülhetetlen, ha a mezőgazdaság és a környezet kapcsolatát szeretnénk vizsgálni. Az egy hektárra vetített nitrogén és foszfor hatóanyag tekintetében Magyarország az első helyen áll a vizsgált országok között. A hazai érték az EU-s átlagnál magasabb. Romániában bár gyorsan növekszik a műtrágyák használata, még mindig jelentősen elmaradnak az EU-s átlagtól. Az általam elemzett adatok alapján, a műtrágya felhasználás mind a négy országban növekvő tendenciát mutat, mely növekedés az EU-s átlagnál jelentősebb mértékű. EU-s szinten kismértékben növekedett a foszfor hatóanyag felhasználása, addig a vizsgált országok közül Magyarországon, Romániában és különösen Bulgáriában jelentős mértékű növekedés mérhető. A vizsgált országok közül Bulgáriában növekedett a legjelentősebb mértékben a műtrágya felhasználás, mind a nitrogén, mind a foszfor hatóanyag tekintetében. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a műtrágya felhasználás folyamatosan növekszik. Véleményem szerint kiemelten fontos lenne, hogy a műtrágya felhasználás a tápanyaggazdálkodási tervnek megfelelő, célzott és hatékony legyen. Ezáltal elkerülhető a műtrágya kimosódása és a talajrétegek, valamint a felszíni vizek elszennyeződése. Hosszabb távon azonban a talaj termőképességének fenntartása érdekében előtérbe kellene helyezni a szervesstrágyák minél nagyobb mértékű alkalmazását.

Magyarország és Bulgária nitrogénmérlege pozitív. Csehország esetében tartósan és jelentős mértékben pozitív. Románia nitrogénmérlege a vizsgált időszak jelentős részében negatív, illetve nullához közeli. A vizsgált országok foszformérlege tartósan a negatív tartományban vagy a nullához közeli értéken található. Különösen Romániában észlelhető foszfordeficit. A foszfor esetében minden vizsgált országnál, a nitrogén esetében pedig Romániánál felmerül, hogy a tápanyaggazdálkodás nem megfelelő. Az ilyen mezőgazdasági gyakorlat a talaj tápanyagszolgáltató képességének csökkenéséhez vezet, ami pedig a termésátlagok csökkenését hozza maga után. Romániában, ahol EU-s szinten is alacsony az egy hektárra jutó műtrágya mennyisége, sürgető probléma a talaj kimerülésének megelőzése, a tápanyagok valamilyen formában történő pótlása. Csehország esetében a tartósan és jelentős mértékben pozitív nitrogénmérleg pedig felveti a nagymennyiségű tápanyag kimosódás lehetőségét, amely a környezet veszélyeztetését okozhatja. Véleményem szerint Csehország esete a

környezet jelentősebb terhelését jelentheti, Románia esete ezzel ellentétben az ellátásbiztonságot veszélyezteti.

Vízerózió által okozott talajveszteség alapján a vizsgált országok közepes mértékben veszélyeztetettek. A vízerózió által okozott talajveszteség csökkenő tendenciát mutat a vizsgált országokban és EU-s átlagban egyaránt. A talajveszteség mértékének elmúlt évtizedben tapasztalt csökkenése a nem legelőként hasznosított mezőgazdasági területek, valamint a legelők és természetes gyepek esetében egyaránt kimutatható. Meglátásom szerint pozitívumnak tekinthető, hogy a vízerózió által okozott talajveszteség mértéke csökken. Ez a folyamat arra utalhat, hogy a gazdálkodók fokozottabb figyelmet fordítanak a területeikre, és igyekeznek olyan művelési módokat és kultúrákat alkalmazni, amelyek esetében az erózió általi veszélyeztetettség csökkenthető. Az elmúlt években tapasztalható intenzív csapadékesemények (zivatarok, viharok) és tartósan csapadékos időszakok azonban nem kedveznek az erózió elleni küzdelemnek. Véleményem szerint, hosszú távon az erózió által leginkább veszélyeztetett területek esetében a művelési ág váltás (pl.: erdő vagy gyepterelítés korábban szántóként hasznosított területre) hozhat megoldást a klímaváltozás egyre fokozódó negatív hatásainak kivédése érdekében. Az erózió által kevésbé veszélyeztetett területek esetében a Nébih (2022) által is javasolt gyakorlati megoldások is eredményesek lehetnek, ilyen például a talajtakarás származékanyagokkal.

A növényvédőszer használatra vonatkozó elemzés alapján megállapítható, hogy Magyarország vezető a vizsgált országok között az egy hektárra jutó peszticid mennyiségében. Romániában és Csehországban jelentős mértékben csökkent az elmúlt tíz évben a felhasznált peszticid mennyisége, míg hazánkban inkább stagnálás tapasztalható ezen a területen. A peszticid csoportok közül a fungicidek és a herbicidek a legnagyobb mennyiségben értékesített növényvédő szerek. Az értékesített herbicidek mennyisége egyedül Magyarországon növekedett a vizsgált országok közül, míg a fungicidek tekintetében csak Csehországban tapasztalható csökkenés. A vizsgált országok továbbra is elmaradnak a peszticid használat tekintetében Európa vezető államaitól. Meglátásom szerint azonban ez az eredmény továbbra is aggodalomra ad okot, hiszen a peszticidek jelentős mértékben képesek veszélyeztetni a környezetet és az emberi egészséget. Véleményem szerint a jövőben támogatni kell a

környezetkímélő technológiákat és termelési módokat annak érdekében, hogy a felhasznált növényvédőszer mennyisége ne növekedjen tovább. A növényvédőszer-maradványok élelmiszerekben történő vizsgálatát pedig fokozni szükséges.

## 6. Összefoglalás

Dolgozatom készítése alatt célom elsősorban az volt, hogy a felsőfokú tanulmányaim középpontjában lévő agráriumot egy olyan nézőpontból közelítsem- és vizsgáljam meg, ami nem biztos, hogy minden szakmabeli embernek elsőre eszébe jut, ha erről kérdezem. A mezőgazdaság környezetre gyakorolt hatásait vettem át és vizsgáltam, elsősorban a talajra, ami véleményem szerint a mai, számos esetben fenntarthatatlan mezőgazdaság alappilléreét képezi.

Munkámban szekunder vizsgálatot folytattam a mindenki számára elérhető, nyilvános Eurostat adatbázisból nyert adatokkal. Szempont rendszerem a vizsgálat során az volt, hogy hazánk és mellette három másik, hasonló fejlettségi szinten álló európai ország mezőgazdaságának műtrágya felhasználását, növényvédőszerhasználatát és a talajaikat sújtott erózió mértékét hasonlítsam össze az Európai Unió átlagával.

A kapott eredményeim alapján azt a következtetést tudom levonni, hogy a vizsgált régiók mezőgazdasága összességében inkább negatív, mint pozitív hatással van környezetünkre. Ezt megállapítani azért aggasztó, mert az emberiség elsőszámú élelmiszerforrása továbbra is a mezőgazdaság, tehát létszükségletünk, hogy a jövőben is folytassuk annak művelését, de igyekeznünk kellene azt minél inkább környezetkímélő, fenntartható módon tennünk. A véleményem az, hogy nincs minden remény veszve, a mezőgazdaság környezetre gyakorolt negatív hatásait felismerve az elmúlt évtizedekben számos intézkedés született, kezdeményezés került előtérbe, mely a fenntartható mezőgazdaság megteremtését szolgálja az Európai Unióban. Ezek a célkitűzések mára a Közös Agrárpolitikába (KAP) is beépültek és az agrártámogatások feltételeként jelennek meg.

## 7. Irodalomjegyzék

1. Kerekes, S. (1998): A környezetgazdaságtan alapjai. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 62-63.
2. Stefanovits, P. (1992): Talajtan, Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 265-269.
3. Ángyán J. (2001): Az európai agrármodell, a magyar útkeresés és a környezetgazdálkodás. Budapest: Agroinform kiadóház, pp. 308.
4. Pálffy, K. (2013): Társadalmi konfliktusokat generáló ökológiai történések a Balaton életében az utóbbi néhány évtizedben – A víz zöld elszíneződése, az eutrofizáció. *Acta Scientiarum Socialium*, MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet, (39), 37–44.
5. Glebe, T.W. (2007): The Environmental Impact of European Farming: How Legitimate Are Agri-Environmental Payments? *Review of Agricultural Economics* 29 (1), pp. 87-90.
6. Fülek, Gy. (szerk.) (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 714.
7. Gyarmati, G. (2021): A mezőgazdasági szén-dioxid-kibocsátást befolyásoló legfőbb tényezők vizsgálata. *Gazdálkodás*, Herman Ottó Intézet, pp. 517.
8. Le Quéré et al. (2017): Global carbon Budget *Earth Syst. Sci. Data*, 10(1), pp. 405–448.
9. Orbán, H. (2021): A levegőminőség és a mezőgazdaság kapcsolata. Agrárminisztérium, Környezetmegőrzési Főosztály, pp. 12-13.
10. Wilson, E. O. és Peter, F. M. (1988): *Biodiversity* – National Academy Press. Washington, D.C. pp. 21- 28.
11. Horváth A. és Sztár K. (szerk.) (2007): A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. Agrártájak növényzetének monitorozása. MTA ÖBKI, pp. 240.
12. Diaz, S., Settele, J., Brondizio, ES., Ngo, HT., Gueze, M., Agard, J., Arneeth, A., Balvanera, P., Brauman, KA., Butchart, SHM., Chan, KMA., Garibaldi, LA., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, SM., Midgley, GF., Miloslavich, P. , Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Roy, C., Shin, YJ., Visseren-Hamakers, IJ., Willis, KJ. és Zayas, CN. (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services., IPBES Titkárság, Bonn, Németország. pp. 56, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
13. Faragó T. (2013): A hazai környezetügy az elmúlt negyedszázadban. Országgyűlés Fenntartható Fejlődés Bizottsága, Budapest.

14. Faragó, T. (2018): A nemzetközi környezet- és klímapolitikai együttműködés. Budapest, Klímabarát Települések Szövetsége, pp. 5-19.
15. Szalay, Z. (1998): Környezetpolitika. Kézirat. Széchenyi István Főiskola Környezetmérnöki Tanszék. Győr.
16. Horváth, G. (2014): Környezetvédelem. Nemzeti Közszerológati Egyetem, Vezető-és Továbbképzési Intézet, Budapest.
17. Bartus, G. és Szalai, Á. (2014): Környezet, jog, gazdaságtan. Pázmány Press, Budapest.
18. Gyulai, I. (2012) A fenntartható fejlődés. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc.
19. Pete, N. (2000): Az Európai Unió közös agrárpolitikája. Külügyminisztérium kiadványa, Budapest.
20. Szabó, M. (2004): Európai környezetpolitika, európai civil társadalom. A Miniszterelnöki Hivatal Kormányzati Stratégiai Elemző Központ kiadványa, Budapest.
21. Láng, I., Faragó, T., Schmuck, E., Zoltai, N. (2003): Környezetvédelem Magyarországon és az Európai Unióban. A Miniszterelnöki Hivatal Kormányzati Stratégiai Elemző Központ és a Külügyminisztérium közös kiadványa. Budapest.
22. NAK (2023): Az agro-ökológiai program a 2023-2027-es támogatási időszakban. NAK honlapja. Letöltés dátuma: 2023. 10. 05. forrás: <https://www.nak.hu/kap-2023-2027/kap-kiadvanyok/7038-agro-okologiai-program-2023/file>
23. Vahid, Y., Vahidné K. J. (2006): A világ erdőgazdálkodása és fakitermelése. A Központi Statisztikai Hivatal folyóirata, 57(2), 3-17.
24. ITM (2021): Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020-2050. A Kormány honlapja. Letöltés dátuma: 2023. 09. 14. forrás: <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/5/54/54e/54e01bf45e08607b21906196f75d836de9d6cc47.pdf>
25. NAK (2020): A mezőgazdaság metánkibocsátása a bioszférakörfogás része. NAK honlapja. Letöltés dátuma: 2023. 09. 05. forrás: <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/kornyeztgazdalkodas/102490-a-mezogazdasag-metankibocsatasa-a-bioszferakorfogas-resze>
26. Tóth, Z. (2003): A műtrágyázás környezeti hatásai. *Agronapló: Országos Mezőgazdasági Szakfolyóirat*, 2003(4), 26.

27. Hegedüs, N. (2023): A mezőgazdasági gépek negatív hatása. Versatile honlapja. Letöltés dátuma: 2023. 09. 07. forrás: <https://versatile.hu/a-mezogazdasagi-gepek-negativ-hatasa/>
28. Globalproblems honlapja (2011): Az erózió és a defláció hatása a talajra. Letöltés dátuma: 2023. 09. 18. forrás: <http://globalproblems.nyf.hu/talaj/az-erozio-es-a-deflacio-hatasa-a-talajra/>
29. Nébih honlapja (2022): Erózióvédelem és gyakorlati bemutatása. Letöltés dátuma: 2023. 10. 07. forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/eroziovedelem-es-gyakorlati-bemutatasa>
30. Warren, J., Lawson, C., Belcher, K. (2008): The Agri-Environment. Cambridge University Press. pp. 224.

#### **Internetes források:**

1. Környezetvédelem honlapja. Letöltés dátuma: 2023. 09. 01. forrás: <https://kornyeztvedelem.hu/kornyeztvedelem-jelentosege-celja-es-meghataroz-esemenyei>
2. Eurostat: Main farm land use by NUTS 2 regions. Letöltés dátuma: 2023. 11. 01. forrás: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef\\_lus\\_main\\_custom\\_8340257/default/table?lang=en&page=time:2016](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef_lus_main_custom_8340257/default/table?lang=en&page=time:2016)
3. Eurostat: Gross nutrient balance. Letöltés dátuma: 2023. 11. 03. forrás: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei\\_pr\\_gnb/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_pr_gnb/default/table?lang=en)
4. Eurostat: Consumption of inorganic fertilizers. Letöltés dátuma: 2023. 10. 28. forrás: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei\\_fm\\_usefert/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_fm_usefert/default/table?lang=en)
5. Eurostat: Estimated soil loss by water erosion by land cover type. Letöltve ekkor: 2023. 11. 04. forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tai10/default/table?lang=en>
6. Eurostat: Pesticide sales. Letöltve ekkor: 2023. 10. 26. forrás: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei\\_fm\\_salpest09/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_fm_salpest09/default/table?lang=en)

## 8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra Műtrágya felhasználás 2000 és 2021 között (nitrogén hatóanyag).....                           | 19 |
| 2. ábra Területarányos műtrágya felhasználás (nitrogén hatóanyag).....                                | 20 |
| 3. ábra Műtrágya felhasználás 2000 és 2021 között (foszfor hatóanyag).....                            | 21 |
| 4. ábra Területarányos műtrágya felhasználás (foszfor hatóanyag).....                                 | 22 |
| 5. ábra Nitrogén és foszformérleg.....                                                                | 23 |
| 6. ábra A vízerózió által okozott talajvesztesség művelési ágak szerint.....                          | 25 |
| 7. ábra Az értékesített peszticid mennyisége 2011 és 2021 között.....                                 | 27 |
| 8. ábra Az értékesített peszticid mennyisége peszticid csoportonként, egy hektárra vonatkoztatva..... | 28 |

## NYILATKOZAT

### szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Redling András Gábor  
A Hallgató Neptun kódja: Z27LJN  
A dolgozat címe: A mezőgazdaság hatása a környezetre  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens intézetének neve: Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Agrárgazdaságtani és Agrárpolitikai Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan 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 könyvtári repozitori rendszerébe. 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 könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023.11.11.

  
Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Redling András Gábor hallgató (Neptun azonosítója: Z27LJN) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom/nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: NEM

Kelt: 2023 év november hó 10 nap



Dr. Bánhegyi Gabriella  
belső konzulens