



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Mezőgazdasági Mérnök BSc

Nappali tagozat

SZAKDOLGOZAT

A Klímaváltozás hatása otthoni kertjeinkre

Készítette:

Horváth Bence

AZNWJE

Konzulens neve:

dr. Simon Gergely

egyetemi docens

Gödöllő, 2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
1.1. Témaválasztás indoklása.....	4
1.2. Kutatási célok és kérdések.....	4
2. Irodalmi áttekintés.....	5
2.1. A klímaváltozás fő hatásai kertészeti szempontból.....	5
2.1.1. Sugárzás hatékonyságának tényezői.....	5
2.1.2. A hőmérséklet és annak következményei.....	6
2.1.3. Csapadék mennyisége és eloszlása.....	7
2.1.4. Légmozgás és szélhatások.....	8
2.2. Magyarországi klímarendek és várható változások.....	9
2.3. A klímaváltozás kertészeti következményei – korábbi kutatások alapján.....	10
3. Anyag és módszer.....	12
3.1. A dolgozat felépítése és módszertana.....	12
3.2. A kérdőív-terv és a mintavétel bemutatása.....	12
4. Eredmények és értékelés.....	14
5. Megoldások a kihívásokra.....	19
5.1. Vízgazdálkodás és öntözési technológiák.....	19
5.2. Szárazság- és hőstressz-tűrő fajták és növénycsoportok a házikertben.....	20
5.2.1. Gyümölcsök – fajcsoportok és telepítési elvek.....	21
5.2.2. Zöldségek – megbízható csoportok víztakarékos rendszerbe.....	21
5.2.3. Dísznövények – alacsony vízigény, beporzó-barát funkció.....	22
5.3. Védekezés a szélsőséges időjárási események ellen.....	22
5.3.1. Szélfogók (sövények, fasorok, védősávok).....	22
5.3.2. Árnyékolás és menedékrendszerek.....	23
5.4. Talajegészség és tápanyaggazdálkodás a klímaadaptációban.....	23
5.4.1. Komposztálás és szervesanyag-visszapótlás.....	23
5.4.2. Zöldtrágyázás.....	23
5.4.3. Minimális talajbolygatás.....	24
5.5. Kártevők és betegségek változása a klímaváltozás hatására.....	25
5.5.1. Rovar- és atka-kártevők.....	25
5.5.2. Gombás és baktériumos betegségek.....	26
5.5.3. Növényi vírusok és vektorok.....	29
5.6. Az otthoni kertek szerepe a beporzók és hasznos élőlények megőrzésében.....	29
5.6.1. A beporzás jelentősége a házikertben.....	30
5.6.2. Hasznos élőlények és élőhelyteremtés.....	30
5.6.3. Beporzóbarát kertészeti gyakorlat.....	31
6. Összefoglalás.....	33
7. Felhasznált irodalom.....	35
8. Internetes források.....	37
9. Melléklet – Kérdőív.....	40
9.1. Bevezető és kitöltési tájékoztató.....	40

9.2. A kérdőív teljes szövege.....	40
9.3. Záró megjegyzés a használatról.....	43

Horváth Bence

1. Bevezetés

1.1. Témaválasztás indoklása

A 21. század egyik legmeghatározóbb globális kihívása a klímaváltozás, amely világszerte számos gazdasági, ökológiai és társadalmi hatást gyakorol. Bár a probléma gyakran globális léptékben kerül tárgyalásra, hatásai egyre inkább érezhetők a mindennapi életünkben egyaránt, ezáltal közvetlen érintettek otthoni és hazai kertjeink is. A szélsőséges időjárási jelenségek – például a hosszan tartó aszályok, a heves zivatarok, a tavaszi fagyok vagy éppen a váratlan hőhullámok, mindezek közvetlenül befolyásolják a növények fejlődését, a talaj minőségét és a kertészkedési szokásokat.

Az otthoni kertekben a változások különösen érzékenyen mutatkoznak meg, hiszen ezek a kisléptékű ökoszisztémák kevésbé képesek ellenállni a hirtelen környezeti ingadozásoknak. Ugyanakkor a klímaváltozás nem csupán kihívásokat, hanem lehetőségeket is rejt magában. Az új termesztési módszerek, az öntözési technológiák fejlődése, valamint a rezisztens, hő- és szárazságtűrő növényfajták alkalmazása mind hozzájárulhatnak ahhoz, hogy kertjeink ne csak túléljék, hanem alkalmazkodjanak az új környezeti feltételekhez. Ezáltal az otthoni kertészkedés egyfajta mintává válhat a fenntartható gazdálkodás és a környezettudatos szemlélet terjesztésében is.

Dolgozatomban célom, hogy érthető módon bemutassam, milyen kihívásokkal kell szembenéznünk otthoni kertjeinkben, és milyen alternatív megoldások, technikák vagy növényfajták segíthetnek abban, hogy kertjeink továbbra is egészségesek és termékenyek maradjanak még akkor is, ha az időjárás egyre szeszélyesebb.

1.2. Kutatási célok és kérdések

A kutatás központi célja annak vizsgálata, hogyan tudnak a kerttulajdonosok alkalmazkodni ezekhez a változásokhoz, milyen növényfajok, termesztéstechnikai megoldások és ökológiai módszerek segíthetik a fenntartható kertgazdálkodást. A cél az is, hogy a szakirodalom és a gyakorlati tapasztalatok alapján olyan javaslatok születhessenek, amelyek elősegítik a klímaadaptációt a házikerti környezetben.

A dolgozatban megfogalmazott főbb kutatási kérdések:

- Melyek a klímaváltozás legjelentősebb hatásai a kertészeti szempontból fontos éghajlati tényezőkre (sugárzás, hőmérséklet, csapadék, szél)?
- Hogyan változnak a növények fejlődési folyamatai, valamint a kártevők és kórokozók megjelenése a megváltozott környezeti feltételek hatására?
- Milyen technológiai és ökológiai megoldások segíthetik az otthoni kertek alkalmazkodását (öntözés, talajvédelem, növényválasztás, szél- és árnyékolás)?
- Milyen szerepet tölthetnek be az otthoni kertek a beporzók és más hasznos élőlények megőrzésében a klímaváltozás körülményei között?

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A klímaváltozás fő hatásai kertészeti szempontból

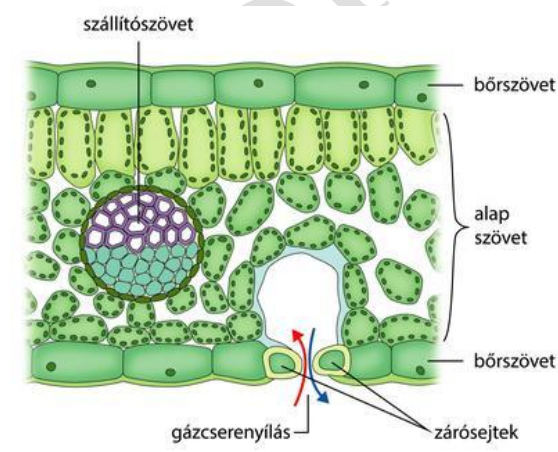
A klímaváltozás az élet számos területén érezteti hatását, így a kertészeti környezetben is. A növények fejlődését és termőképességét alapvetően meghatározzák a sugárzási viszonyok, a hőmérséklet, a csapadék és a légmozgás, ezért e tényezők változásai közvetlenül befolyásolják a kertészkedés sikerességét.

2.1.1 Sugárzás hatékonyságának tényezői

A növények növekedéséhez és a fotoszintézishez elengedhetetlen a megfelelő napfény, amelynek hatékonyságát több tényező határozza meg. Fontos szempont, hogy mennyi ideig éri a nap a kertet, mekkora a sugárzás intenzitása, valamint milyen szögben érkezik a napsugárzás. Például a déli fekvésű kertek kedvezőbb helyzetben vannak, mivel a beesési szög optimálisabb a növények számára. Hazánkban évente átlagosan 2000–2200 óra napsütés mérhető, térségtől függően, ami jelentős emelkedést mutat a múlt század második feléhez képest, amikor ez az érték még csak 1800–1900 óra között mozgott. (OMSZ, 2020).

A napsugárzás intenzitásának növekedése ugyan elősegítheti bizonyos növények fejlődését, de túlzott mértékben káros hatásokkal is járhat. A magas hőmérséklet **hőstresszt** idéz elő, amely a fotoszintézis hatékonyságának csökkenéséhez vezet. Ennek oka, hogy a növények a vízvesztés mérséklése érdekében sztómáikat zárják, így azonban kevesebb szén-dioxid jut a sejtekbe, ami gátolja a cukorképződést. 35 °C feletti hőmérsékletnél a növények energiaháztartása jelentősen visszaesik, ez pedig közvetlenül rontja a termés hozamot. Az Országos Meteorológiai Szolgálat rendszeresen figyelmeztet az UV-sugárzás erősödésére is. Az UV-B sugárzás fokozódása levélperzselést, sejtkárosodást és DNS-sérüléseket okozhat, amelyek hosszabb távon szintén termés kieséshez vezethetnek. (Lakatos és Szenteleki, 2020).

1. ábra, A levél keresztmetszete és a gázcsere folyamata



Internet 1 : <https://www.sutori.com/hu/elem/a-hajtasos-novenyek-testet-felepito-sejtek-kulonbozo-szoveteket-alkotnak-nezd-470f>

Az 1. ábra egy levél keresztmetszetét ábrázolja, amelyen jól megfigyelhetők a fő szövettípusok: a bőrszövet, az alapszövet és a szállítószövet. Külön kiemeli a sztómákat (zárosejteket), ahol a gázcsera (CO_2 felvétele és O_2 leadása) zajlik. Ez az illusztráció jól szemlélteti, hogy a sztómák nyitottsága vagy zártsága közvetlenül befolyásolja a fotoszintézist és a növény energiaellátását — így szorosan kapcsolódik a szövegben leírt hőstressz és sugárzási hatékonyság témájához.

A zárt sztómák miatt nem jut elegendő széndioxid (CO_2) a sejtekbe. Fotoszintézis nélkül nem képződik cukor. A növény energia termelése visszaesik, terméshozam romlik (35°C fok felett). Az OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat) rendszeresen figyelmeztet az UV-sugárzás erősödésére. Az UV-B sugárzás növekedése **levélperzselést, sejtkárosodást**, DNS-sérüléseket okozhat a növényekben, ami hosszabb távon termés kieséshez vezet.

2.1.2. Hőmérséklet és annak következményei

A hőmérséklet szintén alapvetően meghatározza a kertészeti folyamatokat. Magyarország éves középhőmérséklete 1901 és 2020 között mintegy $1,2^\circ\text{C}$ -kal emelkedett, míg a nyári középhőmérséklet növekedése $1,3^\circ\text{C}$ volt. A legnagyobb emelkedés a Dél-Alföldön és az Északi-középhegység térségében figyelhető meg az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai szerint. Ez a változás hosszabb vegetációs időszakot eredményez, amely lehetővé teszi új, eddig kevésbé ismert növények termesztését is. (Lakatos és Molnár, 2020)

Ugyanakkor a növények fokozott vízigényét és a kártevők könnyebb áttelelését is elősegíti, ami új kihívásokat jelent a kerttulajdonosok számára (Barta et al., 2021). A magas hőmérséklet hatására nő a párolgás, így a talaj vízvesztése fokozódik, különösen száraz időszakokban (Dobi és Szabó, 2011). Ez külön kihívást jelent az öntözés szempontjából, mert vagy nagyobb vízigény alakul ki, vagy gyakoribb öntözés szükséges, ami fenntarthatósági és költség kérdéseket vet fel (Várallyay, 2010).

A hőmérséklet emelkedése kettős hatást gyakorol a házikerti növényekre. Egyfelől a vegetációs időszak meghosszabbodása lehetővé teszi olyan fajok termesztését is, amelyek korábban csak délebbre voltak jellemzők (pl. füge, gránátalma, kajszi). Ugyanakkor a magas hőmérséklet fokozott párolgást eredményez, ami a talaj gyors kiszáradásához és a növények vízhiányos állapotához vezet. A gyakoribb hóhullámok hőstresszt okoznak, amely rontja a fotoszintézis hatékonyságát és a terméshozamot. (Lakatos és Molnár, 2020)

Enyhébb teleken a kártevők és kórokozók nagyobb arányban képesek áttelelni, ami fokozza a növényvédelmi problémákat. Az aszályos és forró nyarak különösen érzékenyvé teszik a zöldségféléket (pl. paradicsom, paprika), amelyeknél gyakori a virág- és termés elrúgás. (Holb, 2015)

Az alacsony hőmérséklet ugyanúgy korlátozó tényező lehet a növények fejlődésében, mint a túlzott meleg. A virágzáskori fagyok különösen veszélyesek, mivel ebben az időszakban a virágok és fiatal terméskezdemények sejtjei rendkívül érzékenyek a fagyásra. Már -1 és -3°C közötti hőmérséklet is elegendő lehet a virágok károsodásához, ami termékenyülési zavarokat, termés elrúgást és hozamcsökkenést okoz (Nyéki és Soltész, 1996).

A fagykárok kialakulása többnyire két típushoz köthető: kisugárzási és szállított fagyhoz. A **kisugárzási fagy** (radiációs fagy) derült, szélcsendes éjszakákra jön létre, amikor a talaj és

a növények hőenergiájukat kisugározzák a légkör felé, így a hőmérséklet gyorsan a fagypont alá süllyed. Ez főként mély fekvésű területeken, völgyekben gyakori jelenség. A **szállított fagy** (advekciós fagy) ezzel szemben hideg légtömegek beáramlásakor alakul ki, amikor a széllel érkező hideg levegő nagyobb területeket hűt le, és a védekezés is nehezebb ellene (Lakatos és Molnár, 2020).

A fagyok következtében a növények sejtjeiben jégkristályok képződnek, amelyek roncsolják a sejtfalakat és sejthártyákat. A károsodás mértéke függ a növény fenológiai állapotától, a lehülés sebességétől és időtartamától. A sérült növényi szövetek vízvesztése fokozódik, ami a levelek és virágok elszáradásához vezethet (Szabó, 2013).

A fagykárak mérséklésére több gyakorlati megoldás is alkalmazható. A **megfelelő területválasztás** alapvető, mivel a hideglevegő-gyűjtő völgyek és mélyedések kerülésével csökkenthető a fagyveszély. A **talaj nedvességtartalmának fenntartása** segíti a hőmegtartást, mivel a nedves talaj több hőt képes tárolni. A **fóliás és fátyolfóliás takarás**, a **mikro szórófejes fagyvédelmi öntözés**, valamint a **szélgépek és ventilátorok** alkalmazása a hőmérséklet néhány fokkal emelésével megelőzheti a fagy okozta károkat (Nyéki és Szabó, 2002).

Hosszú távon a **hidegtűrőbb fajták és alanyok kiválasztása** is hozzájárul a fagykárak mérsékléséhez (Nyéki és Soltész, 1996).

2.1.3. Csapadék mennyisége és eloszlása

A csapadék mennyisége és eloszlása alapvetően meghatározza a növények fejlődését és a kertészeti kultúrák sikerességét. Magyarország éghajlatát a mérsékelt övi kontinentális jelleg uralja, amelyet az elmúlt évtizedekben a klímaváltozás jelentősen módosított. (Láng, 2007)

A hosszú távú meteorológiai adatok azt mutatják, hogy az éves csapadékmennyiség ugyan összességében nem változott jelentősen, azonban az eloszlása rendkívül szélsőségesé vált. (OMSZ, 2020). Ez azt jelenti, hogy míg korábban a csapadék viszonylag egyenletesebben oszlott el az év során, ma egyre gyakoribbak a hosszán tartó száraz periódusok, amelyeket hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék követ.

Az elhúzódó csapadékhiány közvetlen hatással van a házikerti termesztésre. Az aszályos időszakok során a talaj vízkészlete kimerül, különösen a felső, aktív gyökérszónában, amelyből a legtöbb kerti zöldség- és dísznövény a tápanyagait felveszi (Stefanovits, 1999).

A vízhiány hatására a növények sztomái záródnak, így csökken a fotoszintézis intenzitása, ami végső soron a terméshozam csökkenéséhez vezet (Agrios, 2005).

Az Alföld különösen érzékeny régiónak számít. Az Országos Meteorológiai Szolgálat elemzése szerint az elmúlt 50 évben itt nőtt leginkább az aszályos napok száma, és a jövőbeli modellek további romlást jeleznek előre. Ez a térség tehát kiemelt figyelmet igényel mind a mezőgazdasági, mind az otthoni kertészeti gyakorlatban. A másik szélsőség a rövid idő alatt lehulló, nagy mennyiségű csapadék, amely szintén súlyos problémákat okoz. Az intenzív záporok és zivatarok során a víz nagy része a felszínen folyik le, mielőtt beszívárogná a talaj mélyebb rétegeibe. Ez egyrészt talajeróziót okoz, másrészt a növények gyökérzete nem képes hosszú távon hasznosítani a hirtelen lehullott vizet. A víz pangása oxigénhiányt idéz elő a

talajban, ami a gyökerek fulladását, valamint különböző gombás és bakteriális betegségek kialakulását segíti elő (Láng, 2007).

A kertészeti kultúrák szempontjából az sem elhanyagolható, hogy a heves esők gyakran egybeesnek viharos széllel és jégesővel, amelyek közvetlenül is kárt tehetnek a növényekben, letörve az ágakat vagy megsértve a leveleket és terméseket. A vízellátás közvetlenül meghatározza a növények fejlődési ciklusát. A csírázáshoz és a kezdeti növekedéshez elegendő nedvesség szükséges, ennek hiányában a kelés gyenge, hiányos lesz. A termésképzés időszakában a vízhiány különösen súlyos következményekkel jár, hiszen a virágok és terméskezdemények lehullását okozhatja, vagy a termések méretét és minőségét rontja. (Berényi és Pepó, 2016).

A túlzott vízmennyiség ugyanakkor a tápanyagok kimosódásához vezethet, így a növények hiánytüneteket mutathatnak, még akkor is, ha a talaj eredetileg elegendő tápanyagot tartalmazott. Ezért a víz megfelelő mennyisége és eloszlása kulcskérdés a fenntartható kertgazdálkodás szempontjából. A szél hatása szintén ellentmondásos: mérsékelt mértékben elősegíti a levegőcserét a növényállományban, ezzel csökkentve a páratartalmat és a gombás fertőzések veszélyét. Ugyanakkor az egyre gyakoribb viharos szelek komoly károkat okoznak a házikerti termesztésben: letörlik az ágakat, megsértik a terméseket, fokozzák a párologtatást, ami vízhiányhoz vezet.

A hirtelen lehulló, nagy mennyiségű csapadék nemcsak a talaj vízháztartását befolyásolja, hanem közvetlenül is károsíthatja a terméseket. A gyors vízfelvétel hatására a gyümölcs belső szövetei rövid idő alatt megduzzadnak, miközben a héj rugalmatlanabb marad, ezért nem képes követni a térfogat-növekedést, és **felreped**. A jelenség különösen gyakori a **vékony héjú gyümölcsfajoknál**, mint például a cseresznye, meggy, szőlő vagy paradicsom, ahol a vízfelvétel és a héj tágulása közötti aránytalanság gyorsan kialakulhat (Soltész, 1997).

A **gyümölcsfelrepedés** nemcsak esztétikai problémát okoz, hanem a héj sérülése **kaput nyit a kórokozók és a rothadást előidéző gombák** számára is, amelyek gyors minőségromlást, penészedést és termésvesztést idéznek elő (Nyéki és Soltész, 1996). A repedés gyakorisága különösen akkor nő meg, ha a hosszabb **száraz periódusokat hirtelen, intenzív esőzések** követik, mivel a növény vízháztartása nem képes alkalmazkodni a hirtelen fellépő vízbőséghöz (Berényi és Pepó, 2016).

A jelenség **mérsékelhető kiegyenlített vízellátással**, amely során a növények nem szenvednek el szélsőséges vízhiányt, így a gyümölcsök sejtfalai rugalmasabbak maradnak. Emellett a **talaj nedvességtartalmának folyamatos fenntartása** és a **csapadék elleni védő takarás** – például fólia vagy esővédő sátor alkalmazása – szintén csökkentheti a repedés előfordulását (Soltész, 1997).

2.1.4. Légmozgás és szélhatások

A légmozgás különösen a laza, homokos talajokon okoz problémát, mivel erős szellőzések során a termőréteg elhordása (defláció) jelentős tápanyagvesztést idéz elő. Az előrejelzések szerint a klímaváltozással összefüggésben a szélsőséges szelek gyakorisága a Kárpát-medencében növekedni fog, így a kertészeti kultúrák sérülékenysége tovább emelkedik. (Stefanovits, 1999).

A légmozgás, vagyis a szél szintén meghatározó tényező a kertészeti szempontból fontos éghajlati elemek között. A szél alapvetően befolyásolja a párolgás mértékét, a növények vízháztartását, a beporzási folyamatokat, valamint a mikroklíma alakulását a kertekben. (Kocsis és Lehoczky, 2015; Várallyay, 2010)

Magyarország éghajlata a mérsékelt övi kontinentális zónába tartozik, ahol a szélviszonyokat elsősorban a nagyobb léptékű légköri áramlások és a Kárpát-medence domborzati sajátosságai alakítják. Az elmúlt évtizedekben a klímaváltozás hatására megfigyelhető, hogy a szélsőséges, viharos szelek előfordulási gyakorisága növekedett, ami a házikerti növénytermesztés szempontjából is új kihívásokat teremt. (Bartholy és Pongrácz, 2010; OMSZ, 2020)

A szél kedvező hatásai közül kiemelhető, hogy mérsékelt erősségű légmozgás mellett a levegő jobban áramlik a növényállományban, ami csökkenti a magas relatív páratartalmat, ezáltal mérsékli a gombás megbetegedések kialakulásának kockázatát. Emellett a szél szerepet játszik a hőmérséklet kiegyenlítésében is, mivel elősegíti a felmelegedett levegő eltávozását a növények környezetéből. Bizonyos növények esetében, például a szélporozta kultúráknál (pl. dió, mogyoró és gesztenye), a szél közvetlenül hozzájárul a termékenyülési folyamathoz is. (Holb, 2015; Papp, 2011)

A szél kedvezőtlen hatásai azonban sokkal inkább meghatározóak a kertészeti gyakorlatban. Az erős légmozgás mechanikai károsodásokat okozhat: letöri a fiatal hajtásokat, megsérti a leveleket, és leveri a terméseket. A viharos szél gyakran társul jégesővel és heves esőzéssel, amelyek együttes hatása súlyos termés kieséshez vezethet. Emellett a szél fokozza a párologtatást, így vízhiányos időszakokban tovább súlyosbítja a növények aszálystresszét. A homokos vagy laza szerkezetű talajok esetében a szél talajeróziót okozhat, amelynek következtében a termőréteg elsodródik, és a talaj tápanyagtartalma csökken. (Láng et al., 2007)

A klímaváltozás következtében a viharos szelek előfordulása a jövőben várhatóan tovább fog növekedni, és ezzel párhuzamosan a kertészeti kultúrák sérülékenysége is fokozódik. Az otthoni kertekben ezért a szél elleni védelem egyre nagyobb jelentőséget kap. A természetes szélfogók, például sövények, fasorok, illetve mesterséges védőelemek telepítése hatékony megoldást nyújthat. Ezek nemcsak mérséklik a szél sebességét, hanem hozzájárulnak a mikroklíma javításához is, ezáltal kedvezőbb feltételeket biztosítva a növények számára. (Várallyay, 2010; Dobi és Szabó, 2011)

2.2. Magyarországi klímatrendek és várható változások

Magyarország éghajlata a mérsékelt övi kontinentális zónába tartozik, amelyet az Atlanti-óceán felől érkező légtömegek, a Mediterráneum hatásai és a Kelet-európai-síkság kontinentális levegőáramlásai egyaránt alakítanak. Az elmúlt évtizedekben a hazai klíma az európai trendeknek megfelelően jelentős melegedést mutatott, ami az éves középhőmérséklet emelkedésében, a csapadék térbeli és időbeli eloszlásának átalakulásában, valamint a szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésében is megnyilvánul. (Bartholy és Pongrácz, 2010; OMSZ, 2020)

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) hosszú idősorai alapján 1901 és 2020 között Magyarország éves középhőmérséklete mintegy 1,2 °C-kal emelkedett, míg a nyári hónapok átlaghőmérséklete 1,3 °C-kal nőtt. A legmarkánsabb változások a Dél-Alföldön és az Északi-középhegység térségében figyelhetők meg, ahol a melegedés már a vegetációs időszak kitolódásával és az új, melegigényesebb növényfajok megjelenésével is együtt jár. (OMSZ, 2020; Lakatos és Molnár, 2020)

A csapadékeloszlás is jelentősen átalakult. Bár az éves csapadékmennyiség összességében nem mutat számottevő csökkenést, az eloszlása egyre szélsőségesebbé vált: a hosszabb száraz periódusokat hirtelen, nagy mennyiségű csapadékot hozó zivatarok szakítják meg, ami kedvezőtlen a talaj vízháztartása szempontjából. Az Alföld térségében különösen növekedett az aszályos napok száma, miközben a talajvízszint is jelentős csökkenést mutat. Ez a kettősség – a hosszan tartó szárazság és a hirtelen lezúduló esők váltakozása – fokozza a vízgazdálkodási kihívásokat mind a mezőgazdaságban, mind az otthoni kertekben. (Láng, 2007; Dobi és Szabó, 2011)

A klímamodellek előrejelzései szerint a 21. század közepére Magyarországon további 1,5–2,5 °C-os hőmérséklet-emelkedés várható, miközben a nyári csapadékmennyiség akár 10–20%-kal is csökkenhet (Bartholy és Pongrácz, 2010; Várallyay, 2010). A melegedéssel párhuzamosan nő a hőhullámok, a villámárvizek, a viharos szelek és a jégesők gyakorisága, ami az otthoni kertészkedésben is egyre gyakrabban okoz károkat (Kocsis és Lehoczky, 2015; Beneš-Oeller, 2021).

Az enyhébb telek és a hosszabb vegetációs időszakok lehetővé teszik olyan mediterrán növényfajok meghonosítását, mint a füge (*Ficus carica*), a gránátalma (*Punica granatum*) vagy a kivi (*Actinidia deliciosa*), amelyek korábban csak a déli régiókban maradtak életképesek (Lakatos és Molnár, 2020). Ugyanakkor ezzel párhuzamosan nő a kártevők és kórokozók áttelelési aránya, ami fokozza a növényvédelmi kockázatokat és az ökológiai egyensúly megbomlását (Barta et al., 2021; Holb, 2015).

A jövőre vonatkozó előrejelzések szerint a szélsőségek további fokozódása várható. A növekvő hőmérséklet, a gyakori szárazság és a viharos szelek miatt a kertészeti és házikerti gyakorlatban kulcsfontosságúvá válik az alkalmazkodás. Ide tartozik a víztakarékos öntözési rendszerek bevezetése, a mulcsozás és a talaj takarása, valamint a természetes szélfogó növényzet telepítése, amelyek mind hozzájárulhatnak a mikroklíma stabilizálásához és a növényállomány védelméhez. (Láng, 2007; Kocsis és Lehoczky, 2015; Beneš-Oeller, 2021)

Összességében Magyarország klímája gyorsan átalakul, ami meteorológiai, ökológiai és gazdasági kihívásokat okoz, így a helyi és egyéni alkalmazkodás a kertészetben is kulcsfontosságú a fenntartható jövő érdekében.

2.3. A klímaváltozás kertészeti következményei – korábbi kutatások alapján

A klímaváltozás hatásainak vizsgálata a magyar és nemzetközi kertészeti kutatásokban az elmúlt két évtizedben kiemelt jelentőséget kapott. A kutatások egyértelműen rámutatnak arra, hogy az éghajlati tényezők – mindenekelőtt a hőmérséklet, a csapadék és a sugárzás – változásai alapvetően befolyásolják a kertészeti növények növekedését, fenológiáját, terméshozamát és minőségi paramétereit (Lakatos és Szenteleki, 2020; Szabó és Papp, 2018).

A magyar kutatások eredményei szerint az elmúlt évtizedekben a vegetációs időszak hossza jelentősen megnőtt, ami lehetőséget teremt új, melegigényesebb növényfajok meghonosítására. Ugyanakkor a tavaszi fagyok, a nyári hőhullámok és a csapadékeloszlás szélsőségei miatt a terméshozamok és a minőség is egyre nagyobb ingadozást mutat (Láng, 2007; Bihari, 2018). Lakatos és Szenteleki (2020) kimutatták, hogy a korai virágzású gyümölcsfajok – különösen a mandula, a kajszi és az őszibarack – a tavaszi fagyok miatt rendszeresen károsodnak, ami az éves termés akár 30–50%-os kiesését is okozhatja (Szabó és Papp, 2018).

A melegebb években ugyan magasabb cukortartalom alakul ki, de a savtartalom csökken, ami a gyümölcsök ízharmoniját és eltarthatóságát kedvezőtlenül befolyásolja. A változó klimatikus körülmények tehát nemcsak a mennyiségi, hanem a minőségi szempontból is kihívást jelentenek a hazai kertészetek számára. (Láng et al., 2007)

A talajállapot-változás is fontos tényező. Modellvizsgálatai alapján a talaj szénforgalma érzékenyen reagál a hőmérséklet-ingadozásokra, és az aszályos periódusok a szervesanyag-lebontás gyorsulásához vezetnek. Ez hosszú távon a talaj termékenységének csökkenését eredményezheti. Hasonló megállapításra jutott Várallyay (2010) is, aki szerint a talaj vízmegtartó képességének romlása, a humusztartalom csökkenése és az eróziós veszteségek fokozódása a magyar mezőgazdaság egyik legsúlyosabb klímahatása.

Az alkalmazkodási lehetőségek vizsgálata szintén kiemelt kutatási irány. Ujj (2022) rámutatott, hogy az agroökológiai szemlélet, a növénydiverzitás növelése és a természetes ökoszisztéma-szolgáltatások bevonása (például a beporzók és hasznos élőlények támogatása) alapvető a klímaváltozás negatív hatásainak enyhítésében. Lennert és munkatársai (2024) országos szintű elemzése szerint a magyar agrárszektor – benne a kertészeti ágazattal – fokozottan sérülékeny a szélsőséges időjárási eseményekkel szemben, ugyanakkor az adaptációs kapacitás növelésével (például öntözési rendszerek, szélfogók, talajtakarás) a negatív hatások mérsékelhetők.

Nemzetközi kutatások is megerősítik ezeket a tendenciákat. Altieri (2015) és Hrotkó (2019) hangsúlyozzák, hogy a klímaváltozás hatásai nemcsak a növények fiziológiájában, hanem a termesztési rendszerek fenntarthatóságában is megmutatkoznak. Az ökológiai szemléletű kertészeti megközelítések – mint a talajtakarás, a természetes védekezés és a biodiverzitáson alapuló gazdálkodás – hosszú távon hatékonyabb védelmet biztosíthatnak a változó klímával szemben.

3. Anyag és módszer

3.1. A dolgozat felépítése és módszertana

A **dolgozat célja**, hogy bemutassa a klímaváltozás hatásait az otthoni kertekre, különös tekintettel a növényfejlődésre, a talajállapatra, a kártevők és kórokozók megjelenésére, valamint a beporzók szerepére. A kutatás célja nem csupán az elméleti háttér feltárása, hanem annak vizsgálata is, hogy a hazai hobbikertészek miként érzékelik és milyen módon alkalmazkodnak a változó éghajlati feltételekhez.

- Az **első fejezet** a bevezetés, amely bemutatja a téma aktualitását, a kutatási kérdéseket és célokat.
- A **második fejezet** az irodalmi áttekintés, amely összegzi a hazai és nemzetközi szakirodalom alapján ismert klímaváltozási folyamatokat, különös tekintettel a kertészeti vonatkozásokra.
- A **harmadik fejezet**, jelen rész, ismerteti a dolgozat empirikus részének módszertanát: a kutatás típusát, eszközeit és a mintavétel módját.
- A **negyedik fejezet** az eredményeket és azok értékelését mutatja be, a kitöltött kérdőívek feldolgozása alapján.
- Az **ötödik fejezet** a dolgozat átfogó összegzését és lényegét dolgozza fel.
- A **hatodik fejezet** A dolgozat elkészítéséhez felhasznált tudományos forrásokat, könyveket, tanulmányokat és internetes hivatkozásokat tartalmazza, egységes hivatkozási rendszerben feltüntetve.
- A **hetedik fejezet** A kérdőív teljes szövegét, a kitöltési tájékoztatót és a kiegészítő megjegyzéseket tartalmazza. Ez a rész biztosítja a kutatás átláthatóságát és lehetőséget ad az adatgyűjtés részletes megismerésére.

A kutatás módszertani alapját **kvantitatív, leíró jellegű vizsgálat** adja, amely online kérdőíves felmérés formájában valósul meg. A kérdőív célja, hogy feltárja a házikerttulajdonosok és hobbikertészek véleményét a klímaváltozás hatásairól, valamint az alkalmazkodási gyakorlatokról. A felmérés során begyűjtött válaszok statisztikai feldolgozása lehetővé teszi a tendenciák és összefüggések azonosítását.

A dolgozat módszertana tehát **leíró (deskriptív) jellegű kutatás**, amely a megfigyelés és kérdőíves adatgyűjtés kombinációjára épül. A kapott adatok feldolgozása táblázatok és grafikonok segítségével történik, amelyek vizuálisan is bemutatják a válaszadók véleményét és tapasztalatait. Az eredmények értelmezését az irodalmi áttekintésben bemutatott elméleti háttérrel vetem össze, hogy feltárható legyen, mennyiben tükröződnek a tudományos kutatásokban leírt trendek a gyakorlatban, a magyar kertészek tapasztalatai alapján.

3.2. A kérdőív-terv és a mintavétel bemutatása

A kutatás középpontjában egy anonim kérdőíves felmérés áll, amelyet kifejezetten olyan személyek számára készítettem, akik rendszeresen kertészkednek, akár hobbiszinten, akár háztáji gazdálkodás keretében. A kérdőív célja annak feltárása, hogy a válaszadók miként

érezkelik a klímaváltozás hatásait a kertjükben, valamint milyen módszerekkel próbálnak alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez.

A kérdőív összeállításakor törekedtem arra, hogy a kérdések egyszerűen értelmezhetők, gyakorlatiasak és minden korosztály számára kitölthetők legyenek.

A kérdések kialakításánál figyelembe vettem korábbi hazai és nemzetközi kutatásokat is (pl. Lakatos és Szenteleki, 2020; Ujj, 2022; Lennert et al., 2024), hogy az eredmények összevethetők legyenek a szakirodalomban megjelenő trendekkel.

A felmérés 2025 októberében zajlott. A válaszokat két formában gyűjtöttem: 9 fő online kérdőív formájában töltötte ki a felmérést, míg további 11 főt személyesen, élő beszélgetés során kérdeztem meg ugyanazon kérdések alapján. Ez összesen 20 válaszadót jelent, ami megfelelő mintát biztosít a házikerti gyakorlatok és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás tendenciáinak bemutatásához.

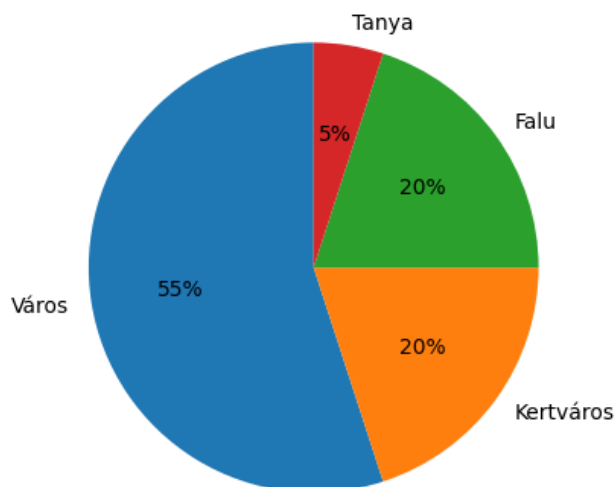
A kérdőív négy fő témakört tartalmazott:

1. **Alapadatok:** a válaszadók lakóhelyének típusa, a kert mérete és a kertészkedési tapasztalat hossza.
2. **Kertészeti szokások:** termesztett növények, öntözési módszerek, növényvédelem és komposztálás.
3. **Klimaváltozással kapcsolatos tapasztalatok:** időjárási változások, kártevők megjelenése, beporzók előfordulása, valamint a válaszadók saját megfigyelései.
4. **Attitűdök és alkalmazkodás:** a válaszadók véleménye a lehetséges alkalmazkodási intézkedésekről, felkészültségük megítélése, valamint az információs források.

A kérdőív egy- és többválaszos feleletválasztós kérdéseket is tartalmazott, hogy a válaszadók egyszerre több jellemzőt vagy tapasztalatot is megjelölhessenek, ahol ez indokolt volt. Emellett néhány nyitott kérdés lehetőséget adott a személyes vélemények és megfigyelések kifejtésére is. Az adatgyűjtés anonim módon történt, az eredményeket kizárólag kutatási célokra dolgoztam fel.

4. Eredmények és értékelés

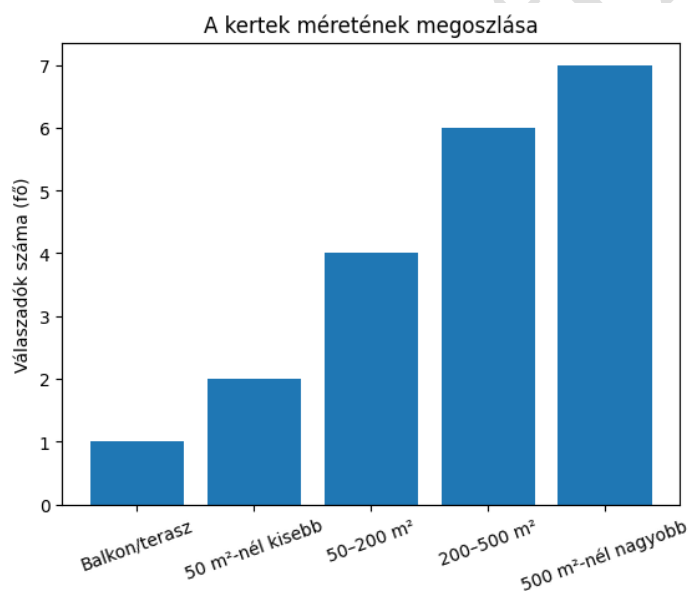
A válaszadók lakóhely szerinti megoszlása



1. Milyen településen él a válaszadó?

A 20 válaszadó több mint fele (55%) városban él, 20–20%-uk kertvárosban vagy faluban, és mindössze 1 fő tanyán. Ez azt mutatja, hogy a kertészkedés a városi lakosság körében is egyre elterjedtebb. (1. ábra).

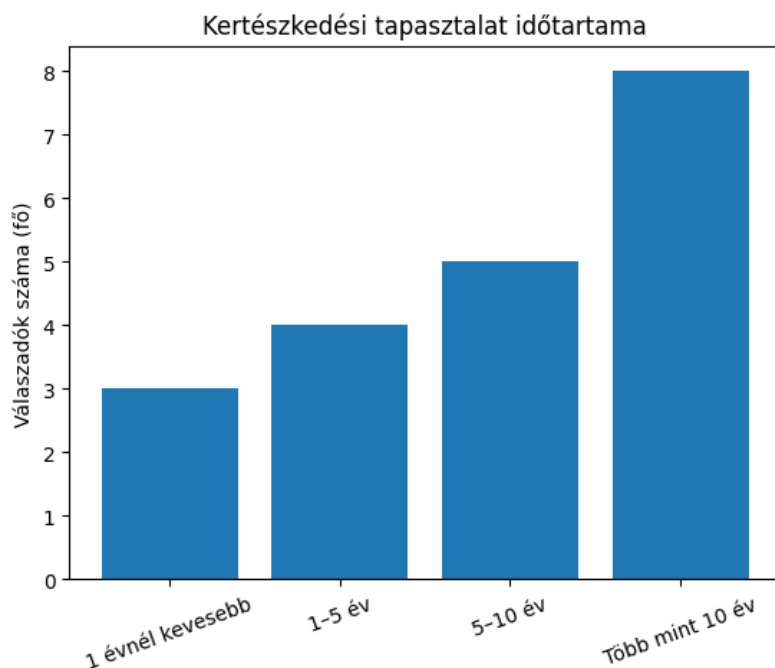
1. diagram, lakóhely szerinti megoszlás
Forrás: saját szerkesztés (2025)



2. Mekkora a kert mérete?

A legtöbben közepes vagy nagy kerttel rendelkeznek: 30% 200–500 m²-es, 35% pedig 500 m²-nél nagyobb kertet művel. Csupán egy válaszadó kert nélkül, erkélyen kertészkedik, ami jelzi, hogy a minta döntő többsége ténylegesen földterületen gazdálkodik. (2. ábra)

2. diagram, A kertek méretének megoszlása
Forrás: saját szerkesztés (2025)



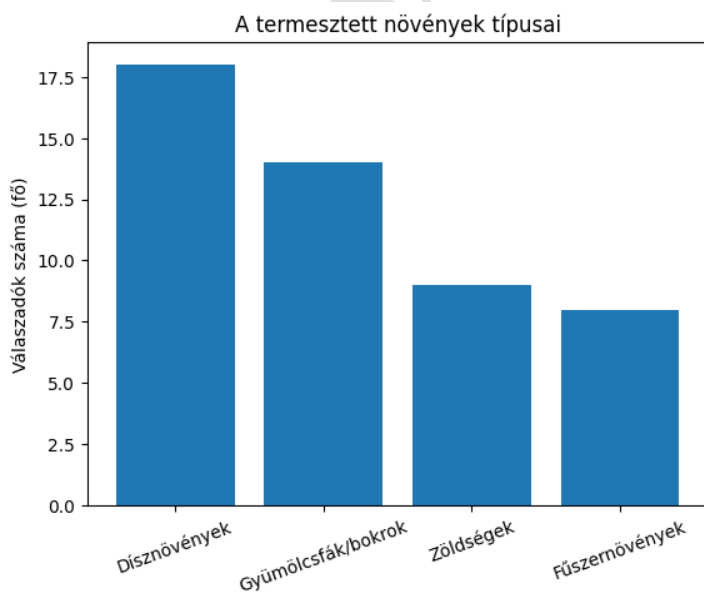
3. Mióta kertészkedik rendszeresen?

A megkérdezettek 40%-a több mint 10 éve, 25%-a 5–10 éve foglalkozik kertészkedéssel. A minta tehát tapasztalt kerttulajdonosok véleményét tükrözi.

(3. ábra)

3. diagram, Kertészkedési tapasztalat időtartama

Forrás: saját szerkesztés (2025)



4. Milyen növényeket termeszt elsősorban? (többválasztós)

A legtöbben dísnövényeket (90%) és gyümölcsfákat (70%) nevelnek, de sokan természetesen zöldséget és fűszernövényt is. A válaszok vegyes, többfunkciós kerteket jeleznek. (4. ábra)

4. diagram, A termesztett növények típusai,

Forrás: saját szerkesztés (2025)

Szöveges válaszok

5. Hogyan öntözik általában a kertet?

A válaszadók 40%-a esővízgyűjtést, 20% csepegtető öntözést, 25% slagot, 15% pedig kannás locsolást használ. A víztakarékos módszerek túlsúlya tudatos, környezetbarát szemléletet jelez.

6. Milyen gyakran használ vegyszeres növényvédelmet?

A többség (55%) ritkán, 30% soha, és mindössze 15% rendszeresen alkalmaz vegyszereket. Ez a természetes növényvédelem előtérbe kerülését mutatja.

7. Használ-e komposztálót vagy szerves trágyát?

A válaszadók fele rendszeresen, további 30%-a alkalmanként használ komposztálót. A tápanyag-visszapótlás így a legtöbb kertben természetes módon megoldott.

9. Tapasztalta-e, hogy bizonyos növényeket ma már nehezebb termesztani?

A válaszadók 85%-a igen választ adott. Leggyakrabban gyümölcsfákat, diót, tuját és paprikát említettek, melyek érzékenyek az aszályra és a hőingadozásra. A dió esetében a klímaváltozás következtében megjelent nyugati dióburok-fürölég is egyre nagyobb növényvédelmi problémát okoz, míg a tuját a karcsú boróka díszbogár és különböző gombabetegségek (9. diagram)

10. Ha igen, mely növényeket?

A gyümölcsfák mellett a paprika és a fenyőfélék szerepeltek gyakran. Ezeknél a változó időjárási körülmények miatt csökkent a terméshozam vagy megnőtt a kártevők száma.

11. Ültetett-e melegebb éghajlatot tűrő növényeket?

A válaszadók 45%-a kipróbált ilyen növényeket (pl. füge, mandula, gránátalma). Ez az alkalmazkodási szándék és a kísérletező kedv jele.

12. Milyen gyakran lát beporzó rovarokat a kertjében?

A többség (65%) gyakran vagy nagyon gyakran figyel meg beporzókat, de 30% szerint csökken a számuk. Ez a biodiverzitás visszaesésének jele lehet, amelyet több tényező is okozhat: a **vegyszerhasználat**, az **élőhelyek csökkenése**, a **klímaváltozás miatti hő- és vízstressz**, valamint a **táplálékforrások (virágzó növények) hiánya** egyaránt hozzájárulhat a beporzók számának visszaeséséhez

13. Tesz-e valamit a beporzók támogatására?

A válaszadók fele igen vagy részben igen választ adott, például virágzó növények telepítésével vagy rovarhotel kihelyezésével. Ez a természetvédelmi tudatosság erősödését mutatja.

14. Mely intézkedéseket tartja legfontosabbnak a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban? (többválasztós)

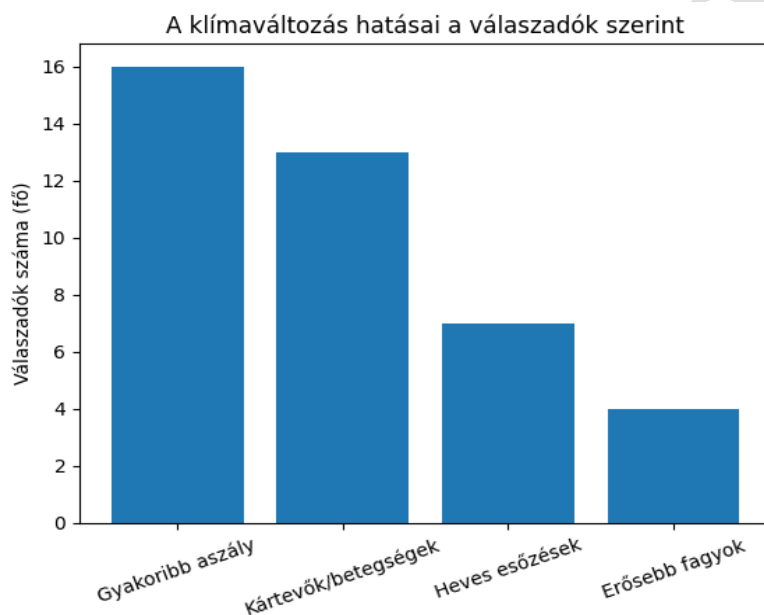
A leggyakrabban a szárazságtűrő növények alkalmazását tartották fontosnak (80%), ezt követte a víztakarékos öntözés (75%). A komposztálást a válaszadók 60%-a, az árnyékolást 45%-uk, míg a szélfogók telepítését 35% említette. Az eredmények arra utalnak, hogy a kerttulajdonosok elsősorban a vízmegtartás és a növényválasztás révén próbálnak alkalmazkodni a klímaváltozás hatásaihoz.

16. Honnan szerzi leggyakrabban az információkat a kertészkedésről?

Az internet és a közösségi média a fő forrás (50%), de a család és szomszédok (35%) is jelentős szerepet játszanak. A digitális és hagyományos tudásátadás együtt van jelen.

17. Mit gondol, mi a legnagyobb kihívás a változó időjárás miatt?

A válaszadók szerint az aszály, a vízhiány és az új kártevők jelentik a legnagyobb gondot. Többen kiemelték a vízmegtartás, a mulcsoás és a talajmegőrzés fontosságát.



8. Észlelt-e változást az időjárásban az elmúlt években? (többválasztós)

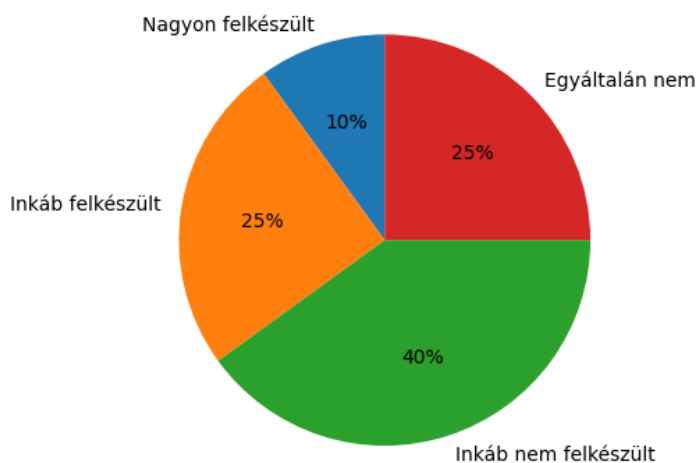
A legtöbben gyakoribb aszályt (80%) és kártevőket (65%) tapasztaltak, 35% pedig hevesebb esőzéseket. A válaszok egyértelműen a klímaváltozás hatásaira utalnak.

8. (ábra)

8. diagram, A klímaváltozás hatásai a válaszadók szerint

Forrás: saját szerkesztés (2025)

A válaszadók felkészültsége a klímaváltozásra



15. Mennyire érzi magát felkészültnek a klímaváltozás kihívásaira?

A válaszadók 65%-a inkább nem vagy egyáltalán nem érzi magát felkészültnek, míg 35% bizonyos fokú felkészültségről számolt be. Ez további ismeretterjesztés szükségességére utal.

9. diagram, A válaszadók felkészültsége a klímaváltozásra

Forrás: saját szerkesztés (2025)

Összegzés és értékelés

A **kérdőíves** kutatás eredményei alapján megállapítható, hogy a válaszadók körében a kertészkedés nemcsak hobbi, hanem **tudatos és felelősségteljes** tevékenység, amelyet a környezeti változások is egyre inkább alakítanak. A résztvevők többsége már **érezkeli** a **klímaváltozás** közvetlen hatásait, és ennek megfelelően igyekszik módosítani kertészeti gyakorlatát.

A válaszok alapján jól kirajzolódik egy fokozatos **szemléletváltás**: a hagyományos, megszokott kertművelési módszerek mellett egyre nagyobb teret nyernek a víztakarékos, **fenntartható** és természetkímélő megoldások. A kertészek többsége **törekszik** a környezeti erőforrások megőrzésére, a talajélet fenntartására, valamint a beporzók és hasznos élőlények támogatására.

Ugyanakkor az is látható, hogy sokan még **nem érzik** magukat kellően felkészültnek a változó éghajlati körülmények kezelésére. Ez arra utal, hogy szükség van a gyakorlati tudás **bővítésére**, a tapasztalatok megosztására és a hiteles információforrások megerősítésére.

Összességében elmondható, hogy a válaszadók körében erősödik a környezettudatosság és a felelősségteljes gondolkodás, ugyanakkor a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás még fejlődő folyamat. A felmérés rávilágít arra, hogy a házikertészek kulcsszerepet játszhatnak a fenntartható gazdálkodás terjesztésében, ha megfelelő támogatást, tudást és eszközöket kapnak ehhez a jövőben.

5. Megoldások a kihívásokra

5.1. Vízgazdálkodás és öntözési technológiák

Az egyik legfontosabb terület a **vízgazdálkodás**, hiszen az aszályos időszakok gyakoribbá válásával kulcsfontosságúvá vált a **víztakarékosság** és a **hatékony öntözéstechnika** alkalmazása. A klímaváltozás hatására a csapadék mennyisége és eloszlása egyre szélsőségesebbé válik: gyakoriak a rövid ideig tartó, nagy intenzitású záporok, valamint a hosszan elhúzódó száraz periódusok (Várallyay, 2010). Emiatt a házikerti gazdálkodásban is elsődleges cél a **vízmegőrzés**, azaz a természetes csapadék minél hatékonyabb hasznosítása és tározása.

A **mulcsozás** – vagyis a talajfelszín szerves anyagokkal (pl. szalma, fakéreg, komposzt, fűnyesedék) való takarása – nemcsak csökkenti a párolgási veszteséget, hanem mérsékli a hőingadozásokat, gátolja a gyomosodást és javítja a talaj szerkezetét is (Stefanovits et al., 2010). A talajtakarás egyúttal elősegíti a talajélet fenntartását, mivel a mikroorganizmusok számára kiegyenlítettebb mikroklimát biztosít.

A **vízviisszatartás** másik hatékony formája az **esővíz gyűjtése és tárolása**, amely különösen a városi és kiskerti környezetben könnyen megvalósítható. A gyűjtött esővíz öntözésre történő felhasználása nemcsak a vezetékes vízhasználatot csökkenti, hanem a talaj számára is kedvezőbb, mivel lágy, alacsony sótartalmú (Jabran, 2019).

A **korszerű öntözési technológiák**, mint a **csepegtető és mikroöntözéses rendszerek**, a vizet közvetlenül a gyökérzónába juttatják, minimalizálva a párolgási és elszivárgási veszteségeket (Pereira et al., 2012). Ezek a rendszerek automatizálhatók, időzítőkkel és talajnedvesség-érzékelőkkel kombinálhatók, így az öntözés pontosan a növény igényeihez igazítható. Ezzel nemcsak a vízfelhasználás hatékonysága nő, hanem a tápanyagvesztés is mérséklődik.

Fontos szerepe van a **talajnedvesség megőrzését segítő agrotechnikai eljárásoknak** is, mint a **talajlazítás**, a **szervesanyag-utánpótlás**, valamint a **zöldtrágyanövények** alkalmazása. Ezek a gyakorlatok javítják a talaj vízmegtartó képességét és porozitását, ami különösen fontos homokos, gyorsan kiszáradó talajokon (Blum, 2011).

A vízfelhasználás hatékonyságát tovább javíthatják a **precíziós vízgazdálkodási technológiák**, például az **okos öntözőrendszerek**, amelyek szenzoradatok alapján szabályozzák az öntözést, figyelembe véve a talaj nedvességtartalmát, a levegő hőmérsékletét és páratartalmát (FAO, 2020). Az ilyen rendszerek már házikerti szinten is elérhetők, és a klímaváltozás által előidézett vízhiányos időszakokban kulcsfontosságúak lehetnek.

2. ábra, mulcsozás talajfelszín szerves anyaggal borítása



Internet 2 : <https://epfo.hu/a-mulcsozas-veszelyei-amit-nem-szoktak-emlegetni/>

5.2. Szárazság- és hőstressz-tűrő fajták és növénycsoportok a házikertben

A **szárazságtűrő** növények olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek csökkentik a párolgási veszteséget (pl. sűrűbb, viaszos kutikula, kisebb levelek, szőrözött felület, üreges szövetek), vagy hatékonyabb gyökérzetük van (mélyre hatoló vagy elágazó gyökerek), ami előnyt jelent aszályos időszakokban. Ezek a fajták kevesebb öntözést igényelnek, így kevesebb erőforrást (víz, munka, energia) kell költeni rájuk, ami különös fontosságú a házikerti használatban, ahol a források gyakran korlátozottak. Hazai példa: a Kertészeti alapismeretek tananyag említi, hogy a „szárazságtűrő növények” külön kategóriát alkotnak, amelyet tudatosan használhatunk napos, száraz kertetreszek beültetéséhez. A tavaszi fagyok gyakran okoznak nagy károkat, ha korai virágzású fajtákat ültetünk, mivel a virágok megfagynak. Ez különösen igaz gyümölcsfákra, például a cseresznyére, a kajszira és az őszibarackra. Az enyhébb telek önmagukban nem növelik közvetlenül a fagykárak számát, azonban előbbre hozzák a rügyfakadást és a virágzást, így a korábban nyíló virágok nagyobb eséllyel találkoznak késő tavaszi fagyokkal, ami fokozza a károsodás kockázatát. Emiatt fagyveszélyes területeken a későn virágzó fajták és alanyok alkalmazása javasolt, mivel ezek virágkezdeményei kisebb valószínűséggel szenvednek fagykárt (Nyéki és Soltész, 2003).

Nyári hőhullámok idején a magas nappali hőmérséklet és a meleg éjszakák rontják a virágpor életképességét és a termékenyülést például paradicsom és paprika esetében, ami kisebb kötődést, illetve virág- és termés elrúgást okozhat. A hőstressz-tűrő fajták alkalmazása, valamint a mikroklimát mérséklő technológiák – például árnyékolás vagy párologtató öntözés – javíthatják a terméskötést és a hozamot (Larcher, 2003; Wien, 1997). A klímaadaptív faj- és fajtaszelekció célja, hogy a kert minél stabilabban teremjen hő- és vízstressz, illetve szélsőséges időjárás mellett is. A választást a helyi mikroklima, a talaj és a vízellátás határozza meg (Larcher, 2003; Várallyay, 2010). A következőkben olyan növénycsoportokat sorolok, amelyek a hazai körülmények között – megfelelő helyválasztással és technológiával – jó túlélő- és hozamképességet mutatnak, és a korábbi

fejezetekben ismertetett víz-, talaj- és mikroklíma-kezelési eszközökkel (4.2.1–4.2.4) jól kombinálhatók.

5.2.1 Gyümölcsök – fajcsoportok és telepítési elvek

A szárazság- és hőstressz-tűrőbb **gyümölcsfajok** közé tartozik a füge (*Ficus carica*), a mandula (*Prunus dulcis*), a szelídgesztenye (*Castanea sativa*), a naspolya (*Mespilus germanica*) és a birs (*Cydonia oblonga*). E fajok jó hőösszeg-igényűek, és a melegebb, szárazabb nyarak mellett is stabilabban teremnek. Fagyveszélyes helyeken ugyanakkor fagyvédelmi stratégiákkal – például megfelelő koronaformálással, telepítési fekvés választással és aktív fagyvédelmi megoldásokkal – célszerű társítani őket (Larcher, 2003; Nyéki és Soltész, 1996). A közepes vízigényű, de rugalmas fajok – mint a szőlő (*Vitis vinifera*), a kajsziбарack (*Prunus armeniaca*), az őszibarack vagy nektarin (*Prunus persica*) és a körte (*Pyrus communis*) – megfelelő termesztéstechnológiával szintén megbízhatóan nevelhetők. A szellős lombfal, a megfelelő tőtáv és a rendszeres, szakszerű metszés mérsékli a gombás fertőzések kialakulását (Holb, 2015), míg a mulcsozás és a csepegtető öntözés hozzájárul a talaj vízháztartásának fenntartásához (Várallyay, 2010). A bogyós gyümölcsök – ribizskék (*Ribes spp.*), köszméte (*Ribes uva-crispa*), szeder (*Rubus fruticosus agg.*) és málna (*Rubus idaeus*) – kis kertekben is ideálisak. Ezek félárnyékot és talajtakarást jól hasznosítanak, és nagy hőségben párasító öntözéssel, illetve árnyékolással javítható a terméskötés (Holb, 2015; Larcher, 2003). A telepítési alapszabályok között kiemелendő a fekvéshez és talajhoz igazított fajválasztás, a szélfogók telepítése (Brandle et al., 2004), valamint a mulcs és komposzt használata, amely a talajéletet serkenti és növeli a vízmegtartást (Stefanovits et al., 2010). Fagyveszélyes területeken a későn virágzó fajok vagy fajták előnyben részesítése szintén ajánlott (Nyéki és Soltész, 1996).

5.2.2 Zöldségek – megbízható csoportok víztakarékos rendszerbe

A meleg- és hőtűrő **zöldségfajok** közé sorolható a paradicsom (*Solanum lycopersicum*), a paprika (*Capsicum annuum*) és a padlizsán (*Solanum melongena*). E fajoknál a csepegtető öntözés, illetve a fóliás eső- és harmatvédelem hatékonyan csökkenti a gombás betegségek megjelenését (Agrios, 2005; Holb, 2015). Hőhullámok idején árnyékoló háló alkalmazása javítja a virágkötődést és csökkenti a napégés kockázatát (Larcher, 2003). A mérsékelt vízigényes, rövid tenyészidejű zöldségek – például a bab (*Phaseolus vulgaris*), a cékla (*Beta vulgaris*), az újhagyma (*Allium cepa* Aggregatum-csoport) és a tavaszi, illetve őszi saláták – szintén alkalmasak víztakarékos rendszerekbe. A rövidebb tenyészidő és a talajtakarás csökkenti a vízcsúcs-igényt (Várallyay, 2010; Jabran, 2019). A jó szerkezetű, komposztal javított talajon termesztett gyökérszöldségek – például a sárgarépa (*Daucus carota*), a petrezselyem (*Petroselinum crispum*) és a pasztinák (*Pastinaca sativa*) – egyenletes hozamot biztosítanak, és csúcs hő idején is jól reagálnak a talajtakarásra (Stefanovits et al., 2010). A fűszerágyások a házikert biztos pontjai: a kakukkfű (*Thymus vulgaris*), a rozsmaring (*Salvia rosmarinus*), a levendula (*Lavandula angustifolia*), a zsálya (*Salvia officinalis*) és az oregánó (*Origanum vulgare*) mind szárazságtűrő, beporzóbarát fajok (Ollerton, 2021; Wilson és Carril, 2016).

5.2.3 Dísnövények – alacsony vízigény, beporzó-barát funkció

A dísnövények közül az évelők, például a varjúháj-félék (*Sedum* / *Hylotelephium* spp.), a cickafark (*Achillea millefolium*-csoport), a levendula (*Lavandula*), a macskamenta (*Nepeta*), a kasvirág (*Echinacea*) és a menyecskeszem (*Coreopsis*) egyaránt hosszan virágoznak, nektár- és pollenforrásként szolgálnak, valamint kiváló szárazságtűrősek (Ollerton, 2021; Wilson és Carril, 2016). A díszfüvek – például a cértatippan (*Stipa tenuissima*), a díszköles (*Panicum virgatum* cv.) és a cirmospázsit (*Pennisetum alopecuroides*) – hőtűrők, talajtakaró hatásuk révén mikroklíma-stabilizáló szerepet is betöltenek (Larcher, 2003). A szélfogóként is hasznosítható cserjék és sövények, mint a somok (*Cornus* spp.), az orgona (*Syringa vulgaris*), a jezsámen (*Philadelphus coronarius*) és a zanót (*Cytisus scoparius*), beporzóbarát virágzásukkal és szélcsillapító hatásukkal támogatják a kert ökológiai egyensúlyát (Brandle et al., 2004; Potts et al., 2016).

A klímaadaptív növényválasztás és fajtaszelekció célja, hogy a házikert termőképessége hosszú távon is stabil maradjon a hő- és víz stresszel, valamint a szélsőséges időjárási hatásokkal szemben. A megfelelően megválasztott, szárazság- és hőstressz-tűrő fajok és fajták – a helyi mikroklímához, talajviszonyokhoz és vízellátáshoz igazítva – lehetővé teszik a fenntartható, víztakarékos és energiahatékony termesztést. A gyümölcs-, zöldség- és dísnövényfajok körében számos olyan növény található, amelyek jól alkalmazkodnak a melegebb, szárazabb klímához, miközben ökológiai és esztétikai értéket is képviselnek. Az ilyen tudatos faj- és technológiaválasztás nemcsak a termésbiztonságot növeli, hanem a talajélet megőrzéséhez, a biodiverzitás fenntartásához és a beporzók védelméhez is hozzájárul.

5.3. Védekezés a szélsőséges időjárási események ellen

Szélsőséges időjárási események – erős szél, intenzív esőzések, jégeső, UV-sugárzás, nagy hőség – egyre gyakrabban és váratlanabban jelentkeznek. A kertészeti kultúrákban ezek komoly károkat okozhatnak: talajerózió, kisebb-nagyobb termésveszteség, párolgási vízveszteség, levél- és szártő-károsodás stb. A következő alfejezetekben bemutatom azokat a megoldási módokat, amelyekkel a kertészek mérsékelhetik ezeket a károkat. (Larcher, 2003)

5.3.1 Szélfogók (sövények, fasorok, védősávok)

Védősávok, fasorok és sövények csökkentik a szél erejét a kertben, megakadályozva, hogy az intenzív légmozgás mechanikai károkat okozzon (letört ágak, leszakadt levelek, termések). Ezen túl segítenek a párolgás mérséklésében, mert a légáramlás csökkenése kevesebb párologtatást jelent a növények és a talaj felszínén. Szélfogó sávok mögött a talaj nedvessége huzamosabb ideig megmaradhat, mivel kevesebb a vízveszteség. (Brandle et al., 2004)

5.3.2 Árnyékolás és menedékrendszerek

Árnyékoló hálók (vagy agrotextilek), pergolák, tetőszerkezetek, mobil árnyékoló ponyvák. Ezek különösen hasznosak a kert azon részein, amelyek erősen ki vannak téve közvetlen napsütésnek, UV-sugárzásnak, vagy ahol a forróság károsítja a növényeket. (Handreck és Black, 2010)

5.4. Talajegészség és tápanyaggazdálkodás a klímaadaptációban

A talaj állapota alapvetően meghatározza a kertészeti kultúrák ellenálló képességét a klímaváltozás kihívásaival szemben. A vízhiány mellett a talajminőség romlása is komoly veszélyt jelent: a humusztartalom csökkenése, a talajszerkezet romlása, az erózió és a tápanyag-kimosódás hosszú távon csökkentik a termőképességet.

A humusz különösen fontos a házikerti talajokban, mivel javítja a víz- és tápanyag-megtartó képességet, valamint élőhelyet biztosít a talajmikroorganizmusoknak. A klímaváltozás következtében gyakoribbá váló intenzív záporok a humuszréteg erózióját fokozzák, míg az aszályos időszakok gyorsítják a szervesanyag-lebomlást (Várallyay, 2010).

5.4.1 Komposztálás és szervesanyag-visszapótlás

A komposzt és az organikus trágyák (istállótrágya, pelletált szerves trágyák, gilisztahumusz) javítják a talaj szerkezetét, növelik a vízmegtartó képességet és fokozzák a biológiai aktivitást. A komposztban található huminsavak és mikroorganizmusok különösen fontosak a talaj egészsége szempontjából. (Stefanovits et al., 2010)

3. ábra, Komposztálás



Internet 3 : <https://balintgazda.hu/aktualis-kert/szeptember/a-komposztalas-tudnivaloi.html>

5.4.2 Zöldtrágyázás

A zöldtrágyázás a talaj termékenységének fenntartásában és javításában kiemelt szerepet tölt be, mivel a növények termesztése és talajba dolgozása révén növeli a talaj szervesanyag-tartalmát, javítja annak szerkezetét, valamint hozzájárul a mikrobiológiai aktivitás fokozásához. Az előveteményként vagy másodvetésként alkalmazott növények, mint például a mustár (*Sinapis alba*), facélia (*Phacelia tanacetifolia*), lóbab (*Vicia faba*) vagy a különböző

herefélék, gyors növekedésükkel és nagy zöldtömeg-produkciójukkal jelentős mennyiségű szervesanyagot halmoznak fel, amely a talajba kerülve humuszképző anyaggá alakul. A humusztartalom növekedése kedvezően hat a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira, javítja a víz- és levegőgazdálkodást, ezáltal a növények tápanyag-felvétele is hatékonyabbá válik (Füleky, 2011).

4. ábra, Fehér csillagfürt (*Lupinus albus*)



Intenet 4: <https://www.infoflora.ch/en/flora/lupinus-albus.html>

5.4.3 Minimális talajbolygatás

Az ún. „no-till” vagy minimális művelés előnye, hogy a talaj mikrobiális közösségei sértetlenebbek maradnak, a szervesanyag lassabban bomlik le, és a talaj nedvességtartalma jobban megőrződik. Házikerti körülmények között ez jelentheti a mulccsal fedett ágyások művelését kapálás helyett. (Montgomery, 2017)

Hazai kutatók közül különösen kiemelendő **Birkás Márta**, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem földműveléstan-talajművelési tanszékén hosszú évtizedeken át dolgozott. Az ő kutatásai rámutattak arra, hogy **a modern talajművelésnek nem csupán az a célja, hogy a magágy kialakuljon**, hanem az is, hogy a talaj hosszú távon termékeny és védett állapotban maradjon.

A tanárnő sajnálatos módon tavaly elhunyt, de volt akkorra szerencsém, hogy én is a hallgatója lehettem, ahol személyesen mesélt nekünk a talajbolygatás fontosságáról. A tanárnő álláspontja alapján a **mély és intenzív talajbolygatás** (pl. szántás nagy mélységben) kedvezőtlen lehet a talaj élővilágára és állapotára — ezért helyette előnyösebb lehet a **sekélyebb, mérsékelt bolygatás**, vagy akár olyan rendszer, ahol kevesebb bolygatás történik.

Forrás: https://www.biokontroll.hu/wp-content/uploads/2011/12/Birkas_Marta_Talajmuveles.pdf?utm_

5.5. Kártevők és betegségek változása a klímaváltozás hatására

A klímaváltozás nemcsak a növények fejlődésére, hanem a kártevők és a növénybetegségek előfordulására is komoly hatással van. A magasabb hőmérséklet, a csapadék eloszlásának szélsőségesebbé válása, az enyhébb telek és a gyakori hőhullámok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy egyes károsítók gyorsabban fejlődjenek, több nemzedéket hozzanak létre, illetve új, korábban nem ismert fajok jelenjenek meg a házikerti termesztésben. A kártevők és kórokozók életfeltételei szoros összefüggésben állnak a környezeti tényezőkkel, ezért a változó klíma közvetlenül befolyásolja az életciklusukat, szaporodásukat és fertőzőképességüket. (Coakley et al., 1999)

5.5.1. Rovar- és atka-kártevők

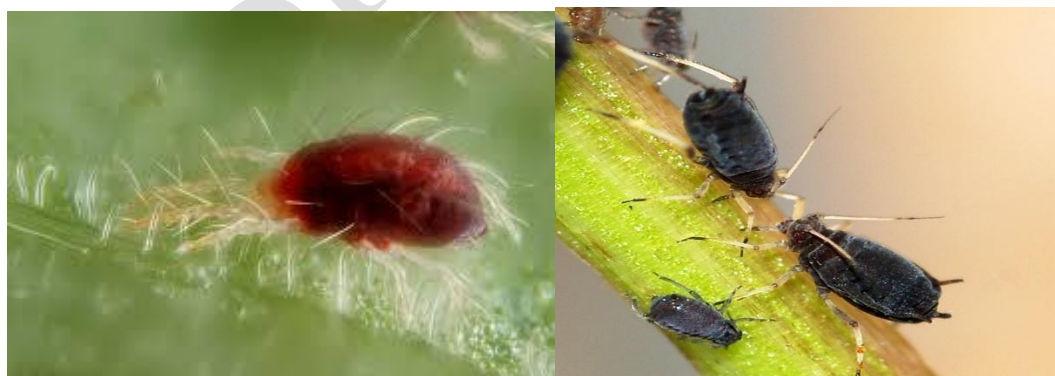
A hőmérséklet-emelkedés gyorsítja a fejlődési rátát és gyakran növeli a nemzedékszámot a rovaroknál és atkáknál, ami erősebb nyomást jelent a házikerti kultúrákra. Enyhe telekben több egyed sikeresen áttelel, így a kora tavaszi rajzás erőteljesebb lehet. (Bale, 2002)

Levéltetvek (*Aphididae*): a melegebb tavasz előrébb tolja a kolóniák felépülését, ami fokozott vírusvektor-aktivitással is járhat. (Dixon, 1998)

Takácsatkák (*Tetranychidae*): a meleg és száraz mikroklíma kedvez a populációrobbanásnak zöldség- és dísnövényeken; a hőstresszes növények fogékonyabbak a kártételre. (Helle és Sabelis, 1985,)

Inváziós fajok: a hosszabb, melegebb szezon és a telek enyhülése megkönnyítheti új fajok megtelepedését és terjedését Európában. Házikerti kontextusban ez rugalmasabb növényvédelmi stratégiát igényel (monitoring, gyors beavatkozás). (Roques, 2009)

5. ábra, Közönséges takécsatka (*Tetranychus urticae*) 6. ábra, Fekete levéltetvek (*Aphis fabae*)



Internet 5:

https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6z%C3%B6ns%C3%A9ges_tak%C3%A1csatka

Internet 6: https://hu.wikipedia.org/wiki/Fekete_lev%C3%A9ltet%C5%B1

5.5.2. Gombás és baktériumos betegségek: levélnedvesség és hőmérséklet

A **gombás és baktériumos** növénybetegségek kialakulása, terjedése és kártételének mértéke nagymértékben függ a környezeti tényezőktől, különösen a levélnedvesség tartamától, a hőmérséklettől, valamint a mikroklimatikus viszonyoktól. A növény felületén tartósan megmaradó vízfilm – akár harmat, esőcseppek vagy öntözés következtében – alapvető feltétele a gombaspórák csírázásának és a baktériumok bejutásának a növényi szövetekbe. A víz jelenléte elősegíti a spórák tapadását, duzzadását, majd a csíratömlő kialakulását, amelyen keresztül a kórokozó a sztomákon vagy a kutikulán keresztül behatolhat a növénybe. Ugyanakkor a hőmérséklet döntően befolyásolja a fertőzési folyamat gyorsaságát: minden kórokozónak megvan a számára optimális hőmérsékleti tartománya, amely mellett a legintenzívebben képes fejlődni és szaporodni.

Peronoszpóra-félék (*Plasmopara* spp., *Pseudoperonospora* spp.) esetében hosszan tartó, csapadékos vagy harmatos periódusok idején gyors járványok alakulhatnak ki. A **szőlőperonoszpóra** (*Plasmopara viticola*) meleg, párás körülmények között, 20–25 °C körüli hőmérsékleten fertőz legerősebben, míg a **uborka-peronoszpóra** (*Pseudoperonospora cubensis*) 15–22 °C-on, tartós levélnedvesség mellett indít tömeges fertőzést. A **melegedő klíma** és a **gyakoribb záporos esők**, illetve a **szélsőséges száraz–nedves váltakozás** fokozhatják a peronoszpóra-ciklusok sűrűsödését, különösen házikerti viszonyok között, ahol a növényállomány gyakran sűrűbb és kevésbé szellős. (Spencer-Phillips et al., 2002; Carisse és Philion, 2006)

7. ábra, Szőlőperonoszpóra (*Plasmopara viticola*)

8. ábra, Uborkaperonoszpóra (*Pseudoperonospora cubensis*)



Internet 7 : <https://www.koppert.com/plant-diseases/grape-downy-mildew/>

Internet 8: <https://agro.bayer.co.hu/termekek/karositok/korokozok/?id=143>

A **lisztharmat-fajok** (*Erysiphales*) ezzel szemben melegebb és viszonylag száraz körülmények között is képesek agresszíven terjedni. A **szőlőlisztharmat** (*Erysiphe necator*) és a **uborkalisztharmat** (*Podosphaera xanthii*, *Golovinomyces cichoracearum*) fertőzései 25–30 °C körüli hőmérsékleten, magas relatív páratartalom mellett alakulnak ki, de közvetlen

vízfilm jelenléte nélkül is. A száraz, meleg nyarak, valamint az éjszakai lehűlés miatti harmatképződés kedvez a spóraszóródásnak és a konídiumok csírázásának

9. ábra, szőlőlisztharmat (*Erysiphe necator*)



Internet 9: <https://agraragazat.hu/hir/a-szololisztharmat-es-peronoszpora/>

A **monília virág- és hajtásfertőzés** (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena*, *Monilinia fructicola*) elsősorban **csonthéjas gyümölcsfajokon** (pl. meggy, cseresznye, kajszi, őszibarack) fordul elő. A korai virágzás idején bekövetkező hűvös, csapadékos periódusok növelik a fertőzés kockázatát, mivel a gomba spórái a virág bibéjén keresztül jutnak be, ahol a nedves, 12–18 °C-os környezet ideális a kórokozó fejlődéséhez. A **klímaváltozás** következtében előretolódó fenológiai fázisok miatt az érzékeny virágzási időszak gyakrabban eshet egybe a kedvező kórokozó feltételekkel, növelve a járványveszélyt (Holb, 2019).

10. ábra, Monília virág- és hajtásfertőzés (*Monilinia laxa*)



Internet 10 : <https://alchetron.com/Monilinia-laxa>

A **talajlakó gombák** között számos patogén képes a gyökérzet és a száralap fertőzésére. A **fuzáriumos hervadás** (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *F. culmorum*) és a **verticilliumos hervadás** (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum*) elsősorban a növények edénnyaláb-rendszerét támadják, akadályozva a víz- és tápanyagszállítást. A **palántadőlés** kórokozói, mint a *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani* vagy a *Phytophthora capsici*, főként

a csírázási és fiatal növényi szakaszban idéznek elő tömeges pusztulást. A csapadék szélsőséges tér- és időbeli eloszlása miatt kialakuló váltakozó **pangóvízes–aszályos** környezet különösen kedvez ezeknek a patogéneknek, mivel a váltakozó oxigénhiány és kiszáradás gyengíti a gyökérzet védekezőképességét (Punja, 2006).

11.ábra, Fuzáriumos hervadás (*Fusarium culmorum*)



Internet 11 : <https://hobbikert.hu/magazin/a-paradicsom-fuzariumos-hervadasa-minden-esetben-vegzetes.html>

A növényi kórokozók megtelepedése és terjedése szoros összefüggésben áll a környezeti feltételekkel, különösen a **levélnedvesség** és a **hőmérséklet** alakulásával. A leveleken tartósan megmaradó vízfilm – legyen az harmat, esőcsepp vagy öntözésből származó nedvesség – alapvető feltétele a gombaspórák csírázásának és a baktériumsejtek bejutásának a növényi szövetekbe. A vízréteg elősegíti a kórokozók tapadását és a csíratömlő képződését, amelyen keresztül a gomba a sztómákon vagy a kutikulán át hatol be. A baktériumok számára a nedvesség szintén elengedhetetlen, mivel vízcseppek segítségével jutnak be a növénybe sebzéseken vagy természetes nyílásokon keresztül. (Agrios, 2005)

A **levélnedvesség tartama**, vagyis az az időtartam, ameddig a növény felülete nedves marad, közvetlenül befolyásolja a fertőzés sikerességét. A legtöbb gombás kórokozónál legalább néhány órányi nedvesség szükséges a spórák csírázásához és a fertőzés elindulásához. Például a **szőlőperonoszpóra** (*Plasmopara viticola*) fertőzéséhez 2–3 órás levélnedvesség és legalább 10–12 °C hőmérséklet szükséges, míg a **uborkaperonoszpóra** (*Pseudoperonospora cubensis*) hasonlóan nedves, de valamivel melegebb körülményeket igényel. A **lisztharmatfajok** (*Erysiphe necator*, *Podosphaera xanthii*) ezzel szemben közvetlen vízfilm nélkül is fertőzni tudnak, ha a levegő relatív páratartalma tartósan 80–90 % felett van. (Spencer-Phillips et al., 2002)

A **hőmérséklet** a fertőzési folyamat minden szakaszát befolyásolja. Meghatározza a spórák csírázásának sebességét, a micélium fejlődési ütemét, valamint a kórokozó szaporodásának intenzitását. A legtöbb patogénnek van egy szűk optimális hőmérsékleti tartománya, amelyen belül a fertőzés leggyorsabban zajlik. A *Phytophthora infestans* (burgonyavész) például 15–20 °C-on és tartós levélnedvesség mellett okoz járványos fertőzést, míg a *Erysiphe necator*

(szőlőlisztharmat) 25–30 °C-on is képes gyors fejlődésre, ha a páratartalom magas. (Agrios, 2005)

A **mikroklimatikus tényezők** – mint a növényállomány sűrűsége, a lombkorona záródása, a légmozgás és az árnyékolás – közvetlenül hatnak a levélnedvesség tartamára és a hőmérséklet alakulására. Zárt, sűrű növényállományban a levegő páratartalma tartósan magas, a levelek nehezebben száradnak, így a fertőzés kockázata nő. Ezzel szemben a szellős ültetvényekben, ahol a levegő jobban áramlik és a levelek gyorsabban felszáradnak, a kórokozók számára kevésbé kedvező feltételek alakulnak ki. (Holb, 2019)

5.5.3 Növényi vírusok és vektorok

Számos növényi vírus terjedése rovarvektorokhoz, elsősorban levéltetvekhez (*Aphididae*), kabócákhoz (*Cicadellidae*) és tripszekhez (*Thripidae*) kötött. A klímaváltozás következtében melegebb és hosszabb tenyészidőszakok alakulnak ki, ami a vektorok gyorsabb fejlődését, több nemzedék kialakulását és korábbi rajzását eredményezi. Ez fokozza a vírusátvitel gyakoriságát, mivel a fertőző egyedek hosszabb ideig vannak jelen és aktívak a vegetációs időszakban. (Matthews, 1991)

A levéltetvek például fontos vektorai a növényi mozaikvírusoknak, sárgulásos vírusoknak és potyvírusoknak (pl. uborkamozaik-vírus, burgonyalevelek sárgulásos vírusai). A magasabb hőmérséklet és az enyhébb telek kedveznek ezen fajok áttelelésének, így korábban megjelennek tavasszal, és a vírusrezervoár-növényekről gyorsabban fertőzhetnek kultúrnövényeket. (Hull, 2014)

A kabócák és tripszek szintén érzékenyen reagálnak a hőmérsékletre és a páratartalomra: meleg, száraz időben aktivitásuk fokozódik, ami a fitoplazmák és tospovírusok (pl. Tomato spotted wilt virus) gyorsabb terjedéséhez vezethet. (Weintraub és Jones, 2010)

A házikerti környezetben a heterogén növényállomány — amelyben zöldségfélék, dísznövények és gyomnövények egyaránt előfordulnak — gyakran vírus-rezervoárként működik. A fertőzött növényi részek, hagymák vagy gumók a következő szezonban is vírusforrásként szolgálhatnak. Ezért a vírusos növények eltávolítása, a növényi maradványok megsemmisítése, valamint a vektorok megfigyelése és időbeni gyérítése a klímaadaptív növényvédelem alapvető elemei. (Jenser és Hudák, 2010)

5.6 Az otthoni kertek szerepe a beporzók és hasznos élőlények megőrzésében

Az otthoni kertek nem csupán élelmiszer- vagy dísznövény-termesztési helyszínek, hanem olyan mikroélelőhelyek is, amelyek kulcsszerepet tölthetnek be a beporzók és más hasznos élőlények fennmaradásában. A klímaváltozás következtében egyre gyakrabban tapasztalhatók olyan szélsőséges időjárási jelenségek, amelyek negatívan hatnak a rovarok és a velük szoros kapcsolatban élő növények életciklusára. A városiasodás, az intenzív mezőgazdaság és a növényvédő szerek fokozott használata mind hozzájárultak a beporzó fajok drasztikus állománycsökkenéséhez, ezért kiemelten fontos, hogy a házikert szintjén is

olyan megoldások szülessenek, amelyek menedéket és táplálékot biztosítanak számukra. A kertek tehát egyszerre töltenek be termelési, rekreációs és ökológiai funkciót, amelyek közül az utóbbi napjainkban különösen felértékelődik. (Potts et al., 2016,)

5.6.1 A beporzás jelentősége a házikertben

A házikertekben termesztett gyümölcsök és zöldségek nagy része rovarbeporzást igényel. A beporzás nem csupán a terméskötődést határozza meg, hanem közvetlenül befolyásolja a termés méretét, alakját és minőségét is. A klímaváltozás következtében a virágzás és a rovarok aktivitása sok esetben időben eltolódhat, ami úgynevezett fenológiai aszinkronhoz vezethet. Ez azt jelenti, hogy a növények akkor virágoznak, amikor még nem áll rendelkezésre elegendő aktív beporzó, vagy fordítva, a rovarok megjelenése megelőzi a virágzást. Az ilyen eltérések hosszú távon termés kiesést okoznak. Az otthoni kertek diverzitása – vagyis a növényfajok sokszínűsége és a virágzási időszakok folytonossága – képes mérsékelni ezt a problémát. (Ollerton, 2021)

12. ábra, Beporzás



Internet 12 :

<https://www.hirextra.hu/2016/11/30/miert-fontos-a-beporzas-hat-ezert/>

5.6.2 Hasznos élőlények és élőhelyteremtés

A beporzók mellett számos más **hasznos élőlény** is megtalálható a házikertekben, amelyek alapvető szerepet töltenek be az **ökológiai egyensúly fenntartásában** és a növényvédelem természetes szabályozásában. Ilyenek például a levéltetveket fogyasztó **katicabogarak** (*Coccinella septempunctata*), a **fátyolkák** (*Chrysoperla carnea*), valamint a **ragadozó atkák** (*Phytoseiulus persimilis*), amelyek természetes módon csökkentik a kártevő rovarok, különösen a levéltetvek (*Aphididae*) és takácsatkák (*Tetranychidae*) populációját. Ezek a

ragadozó fajok a házikerti ökoszisztémában kulcsszerepet játszanak, mivel jelenlétük mérsékli a növényvédő szerek szükségességét és hozzájárul a biológiai védekezés hatékonyságához. (Wilson és Carril, 2016)

Ugyanilyen fontos szerepet töltenek be a **talajban élő hasznos szervezetek**, mint a **földigiliszták** (*Lumbricus terrestris*) és a különböző **mikroorganizmusok** (baktériumok, gombák, aktinomicéták), amelyek a szerves anyag lebontásával, a tápanyagok körforgásának fenntartásával és a talajszerkezet javításával segítik a növények egészséges fejlődését. A giliszták járatai javítják a talaj levegő- és vízforgalmát, míg a mikroorganizmusok – például a **mikorrhiza gombák** (*Glomus* spp.) és a **nitrogénkötő baktériumok** (*Rhizobium* spp.) – elősegítik a tápanyagfelvételt és a növények ellenálló-képességét. (Wilson és Carril, 2016)

Ezek az élőlények **közvetett módon** is támogatják a növények fejlődését és a beporzók aktivitását, mivel egészségesebb növényállomány esetén több virág képződik, ami bőségesebb nektár- és virágpórforrást jelent. A házikertekben a **beporzók és más hasznos élőlények támogatása** elsősorban a megfelelő **növényválasztással** és **élőhelyteremtéssel** valósítható meg. Fontos, hogy **egész évben legyenek virágzó növények**, így a rovarok folyamatos táplálékforráshoz juthatnak.

5.6.3 Beporzóbarát kertészeti gyakorlat

A beporzók védelmét szolgáló kertészeti gyakorlat lényege, hogy a kert egészét ökológiai egységként kezeljük: legyen folyamatos virágforrás tavasztól ősziig, sokféle mikroélőhely, mérsékelt és célzott növényvédelem, valamint víz és menedék a hő- és aszályperiódusok idején. A virágzási folytonosság biztosításához „virágzási lépcsőt” érdemes kialakítani, hogy kora tavasztól (hagymások, korán virágzó évelők) a nyár csúcsán át késő ősziig (későn virágzó fészkesek, ajakosak) mindig legyen bőséges nektár- és pollenforrás; a több növény családot és virágtípust (csöves, tányér, ajakos) felölelő fajválaszték a különböző testméretű és nyelv hosszú beporzóknak is hozzáférhetővé teszi a táplálékot, ezért a helyi, honos vagy jól adaptált dísz- és haszonnövények (pl. kakukkfű, oregánó, zsálya, macskamenta, menyecskeszem; gyümölcs: ribiszke, málna) különösen értékesek (Ollerton, 2021; Wilson és Carril, 2016).

A szerkezetgazdag kert kialakítás – bokrok és sövények, gyümölcsfák, évelősávok, gyepfoltok és vadvirágos részek mozaikja – stabilabb mikroklímát, bűvő- és szaporodóhelyet ad; a változatos lomb- és virágmagasság, a „szegélyhatás” (ágyásszegélyek, sövényaljak), valamint a napsütötte-félsárnyékos foltok váltakozása több beporzó-fajcsoport (méhek, zengőlegyek, lepkék) igényeit elégíti ki (Potts, 2016; Samways, 2005).

A vegyszerhasználatot a lehető legkisebbre kell szorítani: a házikerti IPM az előrejelzésre és megelőzésre épül (rezisztens fajták, helyes tőtáv, szellős lombkorona, levélnedvességet kerülő öntözés, mulcs a talajélet támogatására), kártevőnyomás esetén pedig először mechanikai és biológiai módszerek jönnek (háló, kézi gyűjtés, feromoncsapda); ha kémiai beavatkozás mégis szükséges, a beporzók aktív idejét (nappal) kerüljük, a virágzó felületeket ne permetezzük, és ragaszkodjunk a címkén szereplő dózishoz és várakozási időhöz (Larcher, 2003; Potts, 2016). Élőhely- és fészkelhely-teremtés céljából a magányos, talajlakó méheknek napos, laza, csupasz talajfoltokat hagyjunk, a szárüregben fészkelőknek (pl. szabóméhek)

pedig a tél végéig fent hagyott, üreges szárú évelők és jól elkészített rovarhotelek (természetes anyagú betétek: nádszál, bodza, akác; változatos furatátmérők 3–9 mm) biztosítanak odút (Wilson és Carril, 2016; Samways, 2005).

Érdemes a kert „mérsékelt rendetlenségét” is fenntartani: avarfészkek, gallykupacok, késleltetett kaszálású réti sávok sok rovarnak adnak telelő- és bújóhelyet; a komposzt és általában a szervesanyag-visszapótlás fenntartja a talajéletet, közvetve növeli a virágképződést, így a beporzók táplálékát is (Samways, 2005; Montgomery, 2017). Városi és kiskerti környezetben a kis felületek ökológiai „hozamát” kell maximalizálni: sok virág egy négyzetméteren, eltérő virágformák és virágzási idők, egész nyáron folyamatos utánpótlás; a vegyszerhasználat kerülése itt különösen indokolt, mert a beporzók mozgástere korlátozott, a mérgezési kockázat összeadódik; a függőkosarak, ládák, vertikális elemek (rácsok, pergolák) a térbeli kínálatot bővítik, a cserepes kultúrák talajéletét pedig komposzttal, mulccsal és ritkább átültetéssel támogatjuk (Ollerton, 2021; Potts, 2016).

6. Összefoglalás

A dolgozat célja annak vizsgálata volt, hogy a klímaváltozás miként hat a házikerti termesztésre, a talaj- és növényfolyamatokra, valamint a beporzó élőlényekre, és milyen alkalmazkodási lehetőségek állnak a kerttulajdonosok rendelkezésére a kedvezőtlen hatások mérséklésére. A kutatás rámutatott, hogy a globális éghajlatváltozás következményei már a legkisebb léptékű, házikerti ökoszisztémákban is egyértelműen érzékelhetők, és mind az ökológiai, mind a gazdálkodási viszonyokat átalakítják.

A **meteorológiai trendek** szerint Magyarországon az elmúlt évtizedekben folyamatosan emelkedett az éves és vegetációs időszaki középhőmérséklet, miközben nőtt a csapadék térbeli és időbeli szélsőségsége. A melegebb, hosszabb vegetációs időszak alapvetően kedvezhet bizonyos hő- és szárazságtűrő fajoknak, de egyben fokozza a vízhiány, a hőstressz, valamint a tavaszi fagykárok gyakoriságát és súlyosságát. A növénytermesztésre gyakorolt hatások közül a legjelentősebbek: a virágzási és érési fázisok előbbre tolódása, a kórokozók és kártevők több nemzedékes megjelenése, valamint a talajnedvesség és humusztartalom csökkenése, ami hosszabb távon a termőképesség romlásához vezethet.

A **20 fős empirikus kérdőíves felmérés** azt igazolta, hogy a hobbikertészek nagy része már közvetlenül tapasztalja ezeket a változásokat. A válaszadók több mint 80%-a említette a vízhiányt és az aszályt, valamint új kártevők (pl. inváziós rovarok, gombás betegségek) megjelenését. Ugyanakkor a felmérés egyértelműen jelezte, hogy a kerttulajdonosok többsége tudatosan törekszik az alkalmazkodásra: az esővízgyűjtés, a csepegtető öntözés, a mulcsozás és a komposztálás már széles körben elterjedt. Egyre többen választanak szárazságtűrő, helyi vagy mediterrán eredetű fajokat, amelyek stabilabban teljesítenek a változó körülmények között.

A **beporzók helyzete** kiemelt jelentőségű, mivel az éghajlati stresszek és a vegyszerhasználat együttesen veszélyeztetik e fajok populációit. A megkérdezettek több mint fele észlelt csökkenést a beporzók számában, különösen a forró, száraz nyarak idején. Ugyanakkor pozitív tendencia, hogy a válaszadók fele már tudatosan tesz a beporzók védelméért — például rovarhotelek kihelyezésével, virágzó sávok fenntartásával, illetve a permetezések időzítésével. Ez azt mutatja, hogy a környezettudatos szemlélet a házikertészek körében is egyre inkább elterjed, ami hosszú távon a helyi ökológiai hálózatok stabilitását is növelheti.

Az **irodalmi áttekintés** és a gyakorlati felmérés eredményei összhangban vannak: a klímaadaptáció kulcsa a **komplex, rendszerszemléletű kertgazdálkodás**, amelyben a víz-, talaj- és növényvédelem egymással összhangban működik. A főbb alkalmazkodási irányok az alábbiakban foglalhatók össze:

- **Vízgazdálkodás:** az esővízgyűjtés, a takarékos öntözési rendszerek (csepegtető, szivárogtató), valamint a mulcsozás és talajtakarás bevezetése mérsékli a párolgási veszteséget és stabilizálja a mikroklimát.

- **Talajegészség helyreállítása:** a komposzt, zöldtrágya és szervesanyag-visszapótlás elősegíti a talajélet regenerálódását, növeli a vízmegtartó képességet és javítja a tápanyag-hasznosulást.
- **Mikroklíma-védelem:** árnyékoló növények, szélfogó sövények és kerti árnyékolók segítik a hőstressz mérséklését, különösen fiatal növényeknél és gyümölcsfáknál.
- **Növényvédelem:** a megelőzésre épülő integrált növényvédelmi szemlélet (IPM) – megfigyelés, időzítés, biológiai védelem – csökkenti a vegyszerhasználatot, így kíméli a hasznos élőlényeket és a beporzókat.
- **Beporzóbarát környezet kialakítása:** a folyamatos virágzás, a változatos növénystruktúra, az élőhely- és fészekhely-teremtés (pl. rovarhotel, vadvirágos sáv) biztosítja a rovarpopulációk fennmaradását.

A házikertekben a **biodiverzitás megőrzése** nemcsak ökológiai, hanem gazdasági és társadalmi érték is. Egy jól működő, beporzóban gazdag ökoszisztéma növeli a terméshozamot, stabilizálja a növényállományokat, és hozzájárul az élelmiszer-önellátás erősítéséhez. A kis léptékű, természetközeli kertművelés tehát a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás egyik leghatékonyabb eszköze, különösen a városi és elővárosi környezetben, ahol a „zöld foltok” láncolata fontos ökológiai folyosókat alkot.

A **kutatás korlátai** közé tartozik a viszonylag kis, 20 fős minta és a földrajzi koncentrálttság, ami miatt az eredmények nem általánosíthatók országos szinten. Ugyanakkor a felmérés jól jelzi az irányokat, és alapot teremt további, nagyobb léptékű vizsgálatokhoz. Érdemes lenne jövőbeni kutatásokban:

- a házikerti ökológiai gyakorlatok hosszabb távú hatásait (pl. vízmegtartás, talajegészség, hozam) kvantitatívan mérni,
- regionális különbségeket feltárni (pl. dombvidéki, alföldi, városi kertek között),
- és részletesebben vizsgálni a beporzók fajösszetételének változását a klímaváltozással összefüggésben.

Összességében megállapítható, hogy a házikertek klímaadaptációja reális és megvalósítható cél, ha az alkalmazkodási lépések tudatosan, egymást erősítve jelennek meg. A víztakarékos öntözés, a talajélet megőrzése, a mikroklíma-védelem, a fajta- és technológiaválasztás, valamint az ökológiai szemléletű növényvédelem együttesen olyan fenntartható rendszert hozhat létre, amely nemcsak ellenállóbb a klímaváltozás kihívásaival szemben, hanem esztétikailag és ökológiailag is értékesebb, biodiverz házikerti környezetet eredményez.

7. Felhasznált irodalom

1. Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology* (5th ed.). Elsevier Academic Press.
2. Bale, J. S. (2002). Insects and low temperatures: From molecular biology to distributions and abundance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 357, 849–862.
3. Bálint, J., Papp, J., & Szabó, Z. (2018). Hőstressz-tűrés zöldségfajokban és kertészeti vonatkozásai. *Növénytermelés*, 67(3), 25–32.
4. Barta, K., Kovács, L., & Nagy, É. (2021). Enyhe telek és növényvédelmi kockázatok Magyarországon. *Agrofórum*, 32(2), 12–18.
5. Bartholy, J., & Pongrácz, R. (2010). A klímaváltozás regionális sajátosságai a Kárpát-medencében. *Időjárás*, 114(4), 241–251.
6. Beneš-Oeller, A. (2021). Szélsőséges időjárási események hazai trendjei. *Meteorológiai Közlemények*, 125(1), 14–21.
7. Berényi, D., & Pepó, P. (2016). A vízellátás hatása a kertészeti növények fejlődésére. *Agrártudományi Közlemények*, 71(2), 49–55.
8. Bihari, Z., Bartholy, J., & Pongrácz, R. (2018). A klímaváltozás szélsőségei és hatásai Magyarországon. *OMSZ Tanulmányok*, 4(1), 5–22.
9. Brandle, J. R., Hodges, L., & Zhou, X. H. (2004). Windbreaks in North American agricultural systems. *Agroforestry Systems*, 61, 65–78.
10. Carisse, O., & Philion, V. (2006). Epidemiology and management of powdery mildews in horticultural crops. *Plant Disease*, 90(4), 407–418.
11. Coakley, S. M., Scherm, H., & Chakraborty, S. (1999). Climate change and plant disease management. *Annual Review of Phytopathology*, 37, 399–426.
12. Dixon, A. F. G. (1998). *Aphid Ecology: An Optimization Approach* (2nd ed.). Chapman & Hall.
13. Dobi, I., & Szabó, M. (2011). Aszály és párolgás kapcsolata kertészeti rendszerekben. *Növénytermelés*, 60(2), 58–63.
14. Füleky, G. (2011). *Talajtápanyag-gazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
15. Handreck, K., & Black, N. (2010). *Growing Media for Ornamental Plants and Turf* (4th ed.). UNSW Press.
16. Helle, W., & Sabelis, M. W. (1985). *Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier.
17. Holb, I. J. (2015). *Integrált növényvédelem*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
18. Holb, I. J. (2019). Brown rot of stone fruit (*Monilinia* spp.) – A review. *International Journal of Horticultural Science*, 25(1–2), 31–48.
19. Hrotkó, K. (2019). Dísz- és gyümölcstermő növények klímaadaptív termesztése. *Kertgazdaság*, 51(3), 33–42.
20. Hull, R. (2014). *Plant Virology* (5th ed.). Academic Press.
21. Jabran, K. (2019). *Weed Dynamics and Management in Horticultural Crops*. Springer.
22. Jenser, G., & Hudák, K. (2010). Növényi vírusok és vektoraik a kertészeti kultúrákban. *Növényvédelem*, 46(5), 213–220.
23. Kocsis, T., & Lehoczky, É. (2015). A szél szerepe a kertészeti mikroklímában és a növényvédelemben. *Agrofórum Extra*, 65, 25–30.

24. Lakatos, L., & Molnár, A. (2020). A klímaváltozás hatásai a kertészeti termesztésre. *Kertgazdaság*, 52(3), 45–57.
25. Lakatos, L., & Szenteleki, K. (2020). A napsugárzás és hőmérséklet kertészeti következményei. *Kertgazdaság*, 52(4), 18–27.
26. Láng, I. (2007). A klímaváltozás mezőgazdasági hatásai Magyarországon. *Agrofórum Extra*, 22(4), 5–12.
27. Láng, I., Csete, L., & Jolánkai, M. (2007). A klímaváltozás: hazai hatások és válaszok (VAHAVA). Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
28. Larcher, W. (2003). *Physiological Plant Ecology* (4th ed.). Springer.
29. Lennert, J., Szenteleki, K., & Varga, B. (2024). Alkalmazkodási lehetőségek a mezőgazdaságban a klímaváltozás tükrében. *Földrajzi Közlemények*, 148(1), 33–47.
30. Matthews, R. E. F. (1991). *Plant Virology* (3rd ed.). Academic Press.
31. Montgomery, D. R. (2017). *Growing a Revolution: Bringing Our Soil Back to Life*. W. W. Norton & Company.
32. Ollerton, J. (2021). *Pollinators & Pollination: Nature and Society*. Pelagic Publishing.
33. Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ). (2020). Klímaváltozás Magyarországon: trendek és előrejelzések. OMSZ, Budapest.
34. Papp, J. (2011). Szélporozta kultúrák beporzási sajátosságai. *Növénytermelés*, 60(3), 71–77.
35. Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., & Ngo, H. T. (Eds.) (2016). *The IPBES Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*. IPBES Secretariat, Bonn.
36. Punja, Z. K. (2006). Soilborne diseases in horticulture: Management under variable moisture regimes. *Plant Pathology Journal*, 5(3), 339–349.
37. Roques, A. (2009). Alien forest insects in a warmer world and a globalised economy. *EPPO Bulletin*, 39(1), 103–113.
38. Samways, M. J. (2005). *Insect Diversity Conservation*. Cambridge University Press.
39. Spencer-Phillips, P. T. N., Gisi, U., & Lebeda, A. (2002). *Downy Mildew of Crucifers: Biology, Molecular Biology, and Control*. Kluwer Academic Publishers.
40. Stefanovits, P. (1999). *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
41. Stefanovits, P., Filep, G., & Füleky, G. (2010). *Talajtan (átdolgozott kiadás)*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
42. Szabó, Z., & Papp, J. (2018). Gyümölcsminőség klímafüggő változásai (cukor–sav arány). *Agrártudományi Közlemények*, 76(2), 44–49.
43. Ujj, A. (2022). A klímaváltozás hatásai a házikerti növénytermesztésre. *Agrárkutatás Online*, 14(2), 15–24.
44. Várallyay, Gy. (2010). A vízgazdálkodás és a talaj kapcsolatának szerepe a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban. *Agrokémia és Talajtan*, 59(1), 7–24.
45. Weintraub, P. G., & Jones, P. (2010). *Phytoplasmas: Genomes, Plant Hosts and Vectors*. CABI.
46. Wilson, J. S., & Carril, O. M. (2016). *The Bees in Your Backyard: A Guide to North America's Bees*. Princeton University Press.

8. Internetes források

Internet 1 . A levél keresztmetszete és a gázcsere folyamata

Internet 1 Forrás : <https://www.sutori.com/hu/elem/a-hajtasos-novenyek-testet-felepito-sejtek-kulonbozo-szoveteket-alkotnak-nezd-470f>

Internet 2. Mulcsózás talajfelszín szerves anyaggal borítása

Internet 2 Forrás : <https://epfo.hu/a-mulcsozas-veszelyei-amit-nem-szoktak-emlegetni/>

Internet 3. Komposztálás

Internet 3 Forrás : <https://balintgazda.hu/aktualis-kert/szeptember/a-komposztalas-tudnivaloi.html>

Internet 4. Fehér csillagfürt (*Lupinus albus*)

Internet 4 Forrás : <https://www.infoflora.ch/en/flora/lupinus-albus.html>**Internet 5.**
Közönséges takécsatka (*Tetranychus urticae*)

Internet 5 Forrás : https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6z%C3%B6ns%C3%A9ges_tak%C3%A1csatka

Internet 6. Fekete levéltetvek (*Aphis fabae*)

Internet 6 Forrás : https://hu.wikipedia.org/wiki/Fekete_lev%C3%A9ltet%C5%B1

Internet 7. Szőlőperonoszpóra (*Plasmopara viticola*)

Internet 7 Forrás : <https://www.koppert.com/plant-diseases/grape-downy-mildew/>

Internet 8. Uborkaperonoszpóra (*Pseudoperonospora cubensis*)

Internet 8 Forrás : <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/korokozok/?id=143>

Internet 9. szőlőlisztharmat (*Erysiphe necator*)

Internet 9 Forrás : <https://agraragazat.hu/hir/a-szololisztharmat-es-peronoszpora/>

Internet 10. Monília virág- és hajtásfertőzés (*Monilinia laxa*)

Internet 10 Forrás : <https://alchetron.com/Monilinia-laxa>

Internet 11. Fuzáriumos hervadás (*Fusarium culmorum*)

Internet 11 Forrás : <https://hobbikert.hu/magazin/a-paradicsom-fuzariumos-hervadasa-minden-esetben-vegzetes.html>

Internet 12. Beporzás

Internet 12 Forrás : <https://www.hirextra.hu/2016/11/30/miert-fontos-a-beporzas-hat-ezert/>

Internet 13. MezőHír – Elérhetőségek : <https://mezohir.hu/>

Internet 14. HungaroMet – Elérhetőségek : <https://www.met.hu/>

Internet 15. Agrárágazat. Cseresznye: nagy esők utáni repedéskockázat.

Elérhető: <https://agraragazat.hu/>

Internet 16. Agrárszektor. Így hat a klímaváltozás a magyar kertekre.

Elérhető: <https://www.agrarszektor.hu/>

Internet 17. Agroforum. Uborkaperonoszpóra (*Pseudoperonospora cubensis*) – felismerés és védekezés.

Elérhető: <https://agroforum.hu/>

Internet 18. Agroforum. Szőlőperonoszpóra és lisztharmat elleni védekezés.

Elérhető: <https://agroforum.hu/>

Internet 19. Aszálymonitoring – Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF). Aszályhelyzet és operatív térképek.

Elérhető: <https://aszalymonitoring.vizugy.hu/>

Internet 20. Bálintgazda.hu. A komposztálás tudnivalói.

Elérhető: <https://balintgazda.hu/>

Internet 21. CSALOMON (ATK NÖVI). A nyugati dióburok-fúrólégy (*Rhagoletis completa*) ismertetése és csapdázási útmutató.

Elérhető: <https://csalomon.hu/>

Internet 22. EPFŐ. A mulcsozás veszélyei, amit nem szoktak emlegetni.

Elérhető: <https://epfo.hu/>

Internet 23. Gazdabolt.hu. Paradicsomrepedés okai és megelőzése.

Elérhető: <https://gazdabolt.hu/>

Internet 24. Greendex. Mit tehetünk a kertben a klímaváltozás ellen?

Elérhető: <https://greendex.hu/mit-tehetunk-a-kertben-a-klimavaltozas-ellen/>

Internet 25. HungaroMet Nonprofit Zrt. Klímaváltozás Magyarországon – trendek és előrejelzések.

Elérhető: <https://www.met.hu/eghajlat/klimavaltozas/>

Internet 26. HungaroMet Nonprofit Zrt. Napsütéses órák és éghajlati jellemzések.

Elérhető: https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/

Internet 27. HungaroMet Nonprofit Zrt. UV-sugárzás – napi előrejelzés.

Elérhető: <https://www.met.hu/idojaras/veszelyjelzes/uvb/>

Internet 28. HungaroMet Nonprofit Zrt. Viharok és szélsőséges időjárás Magyarországon 2023–2025.

Elérhető: <https://www.met.hu/>

Internet 29. IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). Summary for Policymakers – Pollinators, Pollination and Food Production.

Elérhető: <https://www.ipbes.net/>

Internet 30. Kertlap.hu. Paradicsomrepedés okai – hogyan előzhető meg?

Elérhető: <https://kertlap.hu/>

Internet 31. Kwizda Agro Magyarország. Meggy és cseresznye – napégés és termésrepedés.

Elérhető: <https://kwizda.hu/>

Internet 32. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME). Beporzóbarát kert tanácsok.

Elérhető: <https://mme.hu/>

Internet 33. Magyar Mezőgazdaság. A mulcsozás és a mélymulcsos kiskerti termesztés előnyei.

Elérhető: <https://magyarmezogazdasag.hu/>

Internet 34. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK). Fenntartható kertészkedés – víztakarékos megoldások a házikertben.

Elérhető: <https://www.nak.hu/>

Internet 35. NÉBIH. A nyugati dióburok-fúrólégy (*Rhagoletis completa*) megjelenése Magyarországon.

Elérhető: <https://portal.nebih.gov.hu/>

Internet 36. Zöld Újság. Paradicsomrepedés és a helyes öntözés szerepe.

Elérhető: <https://zoldujsg.hu/>

9. Melléklet – Kérdőív

9.1. Bevezető és kitöltési tájékoztató

A **kérdőív** célja, hogy feltárja, a házikert-tulajdonosok hogyan érzékelik a klímaváltozás hatásait, és milyen módon alkalmazkodnak a változó környezeti feltételekhez. A felmérés **anonim**, az adatokat kizárólag **kutatási célra** használom fel. A kitöltés kb. 5–8 percet vesz igénybe.

Mintavétel és időzítés (rövid megjegyzés): a kérdőívet 2025 októberében 9 fő online és 11 fő személyes megkérdezéssel töltötte ki, ugyanazon kérdések alapján.

9.2. A kérdőív teljes szövege

1. Alapadatok

1.1. Milyen településen él?

☐ város ☐ kertváros ☐ falu ☐ tanya

1.2. Mekkora a kert mérete?

☐ nincs saját kertem, csak balkon/terasz

☐ 50 m²-nél kisebb

☐ 50–200 m²

☐ 200–500 m²

☐ 500 m²-nél nagyobb

1.3. Mennyi ideje kertészkedik rendszeresen?

☐ 1 évnél kevesebb ☐ 1–5 év ☐ 5–10 év ☐ több mint 10 év

2. Kertészeti szokások

2.1. Milyen növényeket termeszt elsősorban a kertben? (több válasz lehetséges)

- ☐ zöldségek ☐ gyümölcsfák/bokrok ☐ dísnövények ☐ fűszernövények
☐ egyéb:

2.2. Hogyan öntözi általában a kertet?

- ☐ kézi locsolás (kanna) ☐ slag, szórófej ☐ csepegtető öntözés
☐ esővízgyűjtésből ☐ egyéb:

2.3. Milyen gyakran használ vegyszeres növényvédelmet?

- ☐ soha ☐ ritkán (évente 1–2 alkalommal) ☐ rendszeresen (havonta vagy gyakrabban)

2.4. Használ-e komposztálót vagy szerves trágyát?

- ☐ igen, rendszeresen ☐ néha ☐ nem

3. Klímaváltozással kapcsolatos tapasztalatok

3.1. Észlelt-e változást az időjárásban az elmúlt években, ami a kertjét érinti? (több válasz lehetséges)

- ☐ gyakoribb aszály ☐ heves esőzések ☐ erősebb fagyok
☐ gyakoribb kártevők/betegségek ☐ nem tapasztaltam változást

3.2. Tapasztalta-e, hogy bizonyos növényeket ma már nehezebb termesztani, mint korábban?

- ☐ igen ☐ nem

3.3. Ha igen, melyeket?

.....

3.4. Ültetett-e az utóbbi években melegebb éghajlatot tűrő növényeket (pl. füge, mandula, gránátalma)?

- ☐ igen ☐ nem

3.5. Milyen gyakran lát beporzó rovarokat (méhek, lepkék, zengőlegyek) a kertjében?

- ☐ nagyon gyakran ☐ gyakran ☐ ritkán ☐ szinte soha

3.6. Tesz-e valamit kifejezetten a beporzók vagy hasznos rovarok támogatására?

☐ igen (pl. virágzó növények, rovarhotel, itató) ☐ részben ☐ nem

3.7. Ön szerint mely intézkedések a legfontosabbak a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban a kertben? (több válasz lehetséges)

- ☐ szárazságtűrő fajták ültetése
- ☐ víztakarékos öntözés, esővízgyűjtés
- ☐ árnyékolás, szélfogók telepítése
- ☐ talajjavítás (komposzt, mulcs)
- ☐ vegyszerhasználat csökkentése
- ☐ egyéb:

3.8. Mennyire érzi felkészültnek magát a klímaváltozás kihívásaira a kertészkedésben?

☐ nagyon felkészültnek ☐ inkább felkészültnek ☐ inkább nem felkészültnek ☐ egyáltalán nem felkészültnek

3.9. Honnan szerzi leggyakrabban az információkat a kertészkedésről?

- ☐ család, szomszédok ☐ internet, közösségi média ☐ könyvek, szakirodalom
- ☐ szaküzlet, kertészeti bolt ☐ tanfolyam, szakember

4. Nyitott kérdés

4.1. Mit gondol, mi a legnagyobb kihívás a kertészkedésben a változó időjárás miatt?

.....

.....

9.3. Záró megjegyzés a használatról

A **kérdőív** kizárólag a szakdolgozat kutatási céljait szolgálta, és minden válasz anonimizált formában került feldolgozásra.

A kitöltés önkéntes volt, személyes adatokat a kérdőív nem gyűjtött. A válaszadók hétköznapi emberek, akik az ismeretségi körömből kerültek ki, és saját kertjükben tevékenykednek.

Az eredmények feldolgozása során kizárólag statisztikai jellegű, összesített értékelés készült, amely a kertészeti gyakorlatok és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás tendenciáinak bemutatását szolgálta.

A kutatás nem minősül piackutatásnak vagy hivatalos adatfelvételnek, célja a témakör tudományos, oktatási keretek között történő vizsgálata volt a MATE Gödöllői Campus mezőgazdasági mérnök szakának követelményei szerint.

A kérdőív és az abból levont következtetések a dolgozat szerzőjének saját elemzését és értelmezését tükrözik, más kutatásban való felhasználásuk csak a forrás megjelölésével lehetséges.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

4.2. sz. melléklete: a szakdolgozat nyilvános

hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

**a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és
eredetiségéről**

A hallgató neve: Horváth Bence
A Hallgató Neptun kódja: AZNWJE
A dolgozat címe: A Klímaváltozás hatása otthoni kertjeinkre
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Gyümölcsstermesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítotam, 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 szellemi tulajdon-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: 2025 év 11 hó 03 nap



Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Horváth Bence
Neptun-kódja:	AZNWJE
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	☒ BSc/BA ☐ MSc/MA ☐ Doktori (PhD) ☐ Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	A Klímaváltozás hatása otthoni kertjeinkre

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

☐ A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

☒ B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Nyelvi korrektúra, ötletelés	ChatGPT 5	-

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet
----------------------	---	----------	---	--------------------------------------

			bejegyzésének sorszáma -
-	-	-	-

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

A MI használatára vonatkozólag: a hallgató csak nyelvhelyességi, témagyűjtés, forrásmunkák keresése céljára használhatja a MI-t, a szerkesztett szöveg, ábrák készítéséhez nem. Erre a hallgató figyelmét felhívtam.

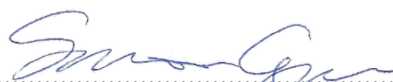
4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A **leadott** munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget válllok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egylet a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő....., 2025. 11. hó 03. nap



Hallgató aláírása



Konzulens/Témavezető aláírása



NYILATKOZAT

Horváth Bence hallgató Neptun azonosítója: AZNWJE konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

Szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: __Gödöllő__ 2025 __év__ __11__ hó __03__ nap




Dr. Simon Gergely
egyetemi docens
belső konzulens

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.