

A kutatás előzményei

A szerbtövis fajok világszerte súlyos gondot okoznak elsősorban kapás kultúrákban, de kártételük jelentős lehet legelő területeken és – inváziós fajként – természetes társulásokban is.

Ennek megfelelően a *Xanthium* nemzetség biológiájának, versenyképességének vizsgálatával és a szabályozási lehetőségekkel számos szerző foglalkozik.

A szerbtövis fajok versenyképességét elsősorban kukoricában és szójában vizsgálták, mivel ez a két legnagyobb kultúra, amit veszélyeztet, más termesztett növényvel folytatott versengéséről azonban meglehetősen kevés adat áll rendelkezésre.

A szerbtövisek magyarországi terjedése következtében hasznos lehet egyéb kultúrákban (pl. cukorrépa, napraforgó) történő ilyen irányú vizsgálat is.

A kompetíciós képesség széleskörű vizsgálata mellett, viszonylag kevésbé kutatott terület a szerbtövisek allelopátiája – holott annak megléte már évtizedek óta ismert – ezáltal szerepe a versenyképességben nem tisztázott. Az allelopátia tényleges szerepe nemcsak a szerbtövisek, hanem más allelopátiás gyomfajok esetében is vitatott. Ennek magyarázata, hogy az allelopátiát számos környezeti tényező befolyásolja, melyek változásával a vizsgálatok eredményei is eltérhetnek. Az allelopátia kutatás eredményeinek összehasonlíthatósága és felhasználhatósága érdekében a kísérletek körülményeit és annak leírását a korábbinál több tényezőre kell értelmezni, illetve ezek közül a tényezők közül ki kell választani a ténylegesen ható faktorokat.

A szerbtövis fajok az elsők között voltak, melyek ellen természetes ellenségeikkel tudatosan próbálkoztak védekezni, de átütő siker eddig egy

esetben sem született. A szabályozó szerepre alkalmasnak vélt szervezetek közül világviszonylatban a leginkább kutatottak közé tartozik a szerbtövis rozsdá (*Puccinia xanthii* Schwein.). Magyarországi megjelenése után indokolttá vált vizsgálni megbetegítő képességét hazai szerbtövis populációkon, továbbá parlagfű elleni felhasználhatóságát is. Emellett tisztázni kell, hogy a Magyarországon termesztésben lévő napraforgó hibrideken okozhat-e kárt.

A kutatás célkitűzései

A dolgozat tárgya az olasz szerbtövis versenyképessége, ezen belül pedig ennek egyik tényezője az allelopátia, továbbá a szerbtövis fajok elleni biológiai védekezés egyik potenciális szervezetének a *Puccinia xanthii* Schwein. rozsdagomba fajnak lehetséges szerepe a szerbtövis fajok visszaszorításában.

Munkánk során célul tűztük ki:

- Az első kelési hullám mellett, a késői kelésű olasz szerbtövisek túlélő-termő- és versenyképességének vizsgálatát cukorrépa és kukorica kultúrákban, ezáltal információt kapni arról, hogy az adott kultúrák milyen fejlettségtől képesek megakadályozni az elhúzódó kelésű szerbtövisek magtermelését és leküzdeni termésvesztést okozó hatásukat.
- A kultúr- és gyomnövények közötti verseny egyik legnehezebben megfogható eszközének, az allelopátiának a vizsgálatát olasz szerbtövis esetében. A vizsgálat során figyelemmel kísértünk több allelopátiát befolyásoló tényezőt, melyek hatásának pontos meghatározása szükséges az allelopátia vizsgálatában, a vizsgálati eredmények összehasonlításában, illetve az eredmények felhasználhatóságának javításához.
- A szerbtövis rozsdafertőzések felmérését Hajdú-Bihar megyében, a fertőzés mértékének vizsgálatát szerbtövisen, és a rozsdafaj előfordulásának, megbetegítő képességének meghatározását parlagfűvön (*Ambrosia artemisiifolia* L.), és a köztermesztésben lévő napraforgó (*Helianthus annuus* L.) hibrideken.

A kutatás módszerei

Az olasz szerbtövis kompetíciós képességének vizsgálata

A kompetíció vizsgálata kisparcellás (10 m²) kísérletekben történt, 4 ismétlésben, ahol a szerbtövisek és a cukorrépa illetve a kukorica versengését tanulmányoztuk 2002. és 2004. között.

A korai kelés mellett késői kelésű szerbtövisek túlélő- és versenyképességét is vizsgáltuk. Cukorrépában a késői kelések közül az első a répa 5-10 leveles állapotában (kelése 35-40 nappal a répa után), a második további 2-3 hét múlva, a harmadik pedig ezt követően 2 héttel kelt, sűrűségük 3,3 db/m² volt. Kukoricában a késői kelések közül az első a kukorica után 20 nappal (a kultúrnövény 6-7 leveles állapotában), a második további 2-3 hét múlva, a harmadik pedig ezt követően 2 héttel kelt, sűrűségük 3,3 db/m² illetve 15 db/m² volt. A területet más gyomoktól mentesen tartottuk, a gyom és kultúrnövény borítási értékeit – kukorica parcellákon a növénymagasságot is – 3 alkalommal mértük, a tenyészidőszak végén termésmérést végeztünk.

Az allelopátia vizsgálata biotesztekben

Az olasz szerbtövis allelopátiáját biotesztekben vizsgáltuk, melyekhez a gyomfaj hajtásait és gyökereit frissen és szárítva (60 °C-on, 48 órán át), külön-külön használtuk fel. A hajtás- és gyökér maradványokat pedig külön-külön és elegyítve is. A kivonatok készítése során 100 ml oldószerhez 4, 8, 16, 20g friss hajtást vagy gyökeret, illetve ennek megfelelő szárított növényi részt használtunk fel. Az oldószer csapvíz (pH

7,1) és etanol (96%) volt. A kivonás szobahőmérsékleten történt 24 órán át sötétben. A biotesztekben felhasznált tesztnövények kerti zsázsa (*Lepidium sativum* L.), cukorrépa (*Beta vulgaris* L.), tavaszi árpa (*Hordeum distichon* L.) és kukorica (*Zea mays* L.) voltak, melyeket Petri-csészében (átmérő 11 cm) csíráztattunk. A cukorrépának a csírázását és a gyökér- illetve a hajtásnövekedését, a másik három tesztnövénynek a gyökér- és hajtásnövekedését értékeltük.

A vizsgálatok során a kivonat készítéshez felhasznált szerbtövis növények eltérő körülmények között nevelésével, továbbá a mintavételek különböző időpontjaival, és a biotesztek eltérő körülményeivel több tényező allelopátiára gyakorolt hatását kívántuk tanulmányozni.

A következő tényezők allelopátiát befolyásoló hatását vizsgáltuk: a donor növények nevelése során a megvilágítás módja. A donor növények fejlettségi állapota, állomány sűrűsége, vízellátottsága, a csapadék hatása. A minta előkészítése a kivonáshoz (friss felhasználás vagy szárítás és darálás), a kivonószer fajtája.

Az allelokemikáliák mennyiségi mérése

A csíráztatási próbákon túl nyomon követtük néhány, szerbtövisből korábban kimutatott, allelokemikáliaként ismert fahéjsav származék mennyiségi változását a növényekben, melyek a klorogénsav, kumarin, p-kumarinsav és transz-fahéjsav.

A négy vegyület mennyiségi meghatározásához a szárított növényi mintákból desztillált vizes kivonatot készítettünk 4g minta és 100 cm³ desztillált víz felhasználásával, melyet 2 órán keresztül rázattunk. Szűrés

után Merck-Hitachi HPLC készülékkel végeztük a hatóanyagok meghatározását. Az elválasztás körülményei:

oszlop: Lichrospher 100RP-18, 125x4mm;

eluens: víz: metanol: ecetsav 12:15:1 arányú elegye;

flow: 1ml/perc.

A detektálást L-4500 Diode Array Detector segítségével, 275 nm hullámhosszon végeztük.

A minőségi azonosításhoz klorogénsavat (SIGMA), p-kumarinsavat (SIGMA), kumarint (SIGMA), transz-fahéjsavat (ALDRICH) tartalmazó összehasonlító oldatot használtunk.

Az allelokemikáliák mennyiségi meghatározása a DE ATC Regionális Agrárműszerközpontjában történt.

Az értékeket összevetettük a biotesztek eredményeivel.

A szerbtövis rozsdá vizsgálata

A szerbtövis rozsdá szerbtöviseken, napraforgón, parlagfűvön való előfordulását 2002. és 2004. között tanulmányoztuk.

A gombafaj határozását a telepek szabad szemmel és a teleutospórák fénymikroszkóppal megfigyelt morfológiája alapján végeztük.

A fertőzés mértékének meghatározásakor 100 véletlenszerűen kiválasztott növényt megvizsgáltunk, hogy található-e rajta legalább egy rozsdatelepe, majd közülük 30 növényen megszámoltuk a teleutotelepeket tartalmazó és nem tartalmazó leveleket. A telepek levelenkénti mennyiségét 200 levélen számláltuk össze, majd a levelek területét lemértük. A telepek átlagos méretének megállapításához 30 levélen minden telepet lemértünk (mm pontossággal).

A parlagfű esetleges fertőzöttségét a szerbtövis és a parlagfű vegyes állományokban figyeltük. Az állományokat július közepétől hetente vizsgáltuk.

A gomba napraforgón való előfordulását 15 hibriden vizsgáltuk klímaszékrenyben és szabadföldön. A 15 hibrid: Zoltán, Hysun-321 PR, Alexandra PR, Rigasol PR, PR 63 A 90, NS-H-909, NS-H-930, NS-H-919, NS-H-703, NS-H-474, NS-H-901, NS-H-906, NS-H-927, NS-H-928, NS-H-923. A fertőzés kialakulását figyeltük szabadföldön és klímaszékrenyben. Szabadföldön a napraforgó hibrideket kisparcellákba (10 m²) vetettük a szerbtövis állománya mellé április 28-án, emellett virágcserepekbe is ugyanebben az időpontban és június 13-án, amelyeket közvetlenül a szerbtövis parcellái mellé tettünk. Július közepétől hetente figyeltük a rozsdatelepek megjelenését a szerbtöviseken és a napraforgón is. Klímaszékrenyben július végétől (amikor szerbtövis leveleken megjelentek a teleutotelepek) figyeltük a hibridek fogékonyságát 24 °C-on, 95-100% relatív páratartalom mellett, 4-6 leveles napraforgó egyedeken, „levélkorongos” módszerrel. A levélkorongokat hetente cseréltük.

Az eredmények értékelése során az alapstatisztikákhoz, az egytényezős varianciaanalízishez, a korreláció és regresszió vizsgálathoz az SPSS 9.0 programcsomagot használtuk. Az egytényezős varianciaanalízis során a minták összehasonlítása 5%-os szignifikancia szinten, a korrelációvizsgálat során az összefüggések megállapítása 1- és 5%-os szignifikancia szinteken történt.

Az értekezés főbb megállapításai

Az olasz szerbtövis versenyképessége

A szerbtövisek kultúrnövényekkel való versengését cukorrépa és kukorica vetésekben vizsgáltuk a gyomfaj különböző kelési időpontjaiban.

A cukorrépában az első, áprilisi kelési hullámon túl, a kultúrnövény után 35-40 nappal később kelő szerbtövisek (3,3 db/m²) is versenyképesek voltak: bár kezdeti fejlődésük lassú volt, augusztusra mégis a cukorrépa fölé nőttek, és csökkentették a répatermést és a cukortartalmat. További két hét elteltével kelő egyedek azonban már fiatalon elpusztultak, ezáltal – szemben a korábbi kelésekkel – sem a talaj magkészletét nem tudták növelni, sem a termésre nem voltak negatív hatással.

Kukoricában az első kelési hullám a gyomsűrűség (5-60 db/m²) növekedésével arányosan csökkentette a termést, de a legkisebb sűrűség mellett is jelentős volt a termés kiesés. A későbbi kelések közül a kukorica termését csak a kultúrnövény után 4 héten belül kelt szerbtövisek tudták szignifikánsan csökkenteni, de magprodukcióna még 5-6 héttel a kukorica után kelve is képesek voltak. A korai és késői kelésű szerbtövisek versenyképessége – megerősítve más szerzők kukoricában és szójában szerzett tapasztalatait – csapadékosabb évben nagyobb, mint egy szárazabb évben. Ez megmutatkozott a gyomnövény tenyészidőszak végére elért magasságában és magprodukciónjában is.

Az olasz szerbtövis allelopátiája

A klímaszékényben és szabadföldön nevelt olasz szerbtövisek allelopátiáját kerti zsázsa, cukorrépa, kukorica és tavaszi árpa teszt növényeken vizsgáltuk.

A teszt növényekre, és azok életfolyamataira (csírázás, növekedés) eltérő mértékben hatottak az olasz szerbtövis friss és szárított részeiből készített kivonatai, gyökér- és hajtásmaradványai, de biotesztekben mindegyik teszt növény igazolta az allelopátiás hatást. A kezelések a cukorrépa csírázását és növekedését, a másik három teszt növénynek azonban csak a növekedését befolyásolták.

Az allelopátia mértéke és módja azonban nem csak a teszt növény fajától függött, hanem egyéb tényezőktől is, melyek feltehetőleg befolyásolják az allelokemikáliák termelését, kiválasztását esetleg kioldhatóságát.

- A felhasznált növényi részekről függően változott a hatás módja és mértéke.
- Meghatározta a biotesztek eredményét az, hogy élő növényből készültek a kivonatok vagy növényi maradványokból.
- A hatást befolyásolta az oldószer (víz, etanol) az egyes teszt növényeken.
- Eltérő módon hatottak a klímaszékényben és szántóföldön nevelt növények azonos részeiből készített kivonatok.
- Klímaszékényben nevelt a szerbtövisből készült kivonatok gátló hatása attól is függött, hogy a növények rövid vagy hosszúnappalos körülmények között fejlődtek.

- Szántóföldön nevelt szerbtövisek hatását befolyásolta a növények mintavétel előtti vízellátottsága, a mintavétel előtt hullott csapadék, a növények fejlettségi állapota, az állomány sűrűsége.
- A minta alapanyaga (friss vagy szárított, darált anyag) szintén befolyásolta az allelopátiát.
- A csíráztatási hőmérséklet is befolyásolta a biotesztek végeredményét.

A friss növényi részekből készített kivonatok hatása teszt növényenként a következőkben összegezhető:

Cukorrépa teszt növény csírázását kisebb-nagyobb mértékben gátolták az olasz szerbtövis kivonatok, de a gátló hatás erősségét illetve a hatásvesztés mértékét befolyásolták a korábban említett tényezők. Általánosságban az állapítható meg, hogy a hajtáskivonatok hatása erősebb volt, mint a gyökérkivonatoké. 2003-ban a fiatal növények kivonatainak csírázást gátló hatása erősebb volt, mint a virágzóké, 2004-ben azonban nem volt ilyen különbség. Egy-egy jelentősebb csapadék hatására mindkét évben a kivonatok erősebb csírázást gátló hatását tapasztaltuk. A két év közül – a kedvezőbb és egyenletesebb csapadék ellátottságú – 2004-ben volt kisebb egy-egy csapadék ilyen irányú hatása. A teszt növény növekedésére – amennyiben hatásosak voltak a kivonatok – többnyire serkentőleg hatottak, de bizonyos esetekben gátló hatás is fellépett (pl. virágzó szerbtövis növényekről a csapadék előtt gyűjtött minták serkentő hatását csapadék után gyűjtve már nem tapasztaltuk, ellenben több esetben gátlás fordult elő). A teszt növény gyökérnövekedésére általában jobban hatottak a kivonatok, mint a hajtásnövekedésre.

Kerti zsázsa esetében a csírázás nagymértékű gátlása csak néhány nagyobb koncentrációjú kivonat esetében fordult elő. A növekedésre gyakorolt hatás azonban széles határok között változott a kivonatkészítés előzményei és

körülményei függvényében. A kivonatkészítésre felhasznált növényi részeket figyelembe véve azt tapasztaltuk, hogy a hajtáskivonatok többnyire erősebb gátló hatásúak voltak, mint a gyökérkivonatok. Hajtáskivonatok esetében a tesztnövényre gyakorolt gátló hatás erősebb volt csapadék előtt, mint utána, amikor több esetben már nem jelentkezett gátlás, vagy éppen serkentőleg hatottak a kivonatok. Gyökérkivonatoknál ez a jelenség nem volt megfigyelhető, sőt, több esetben inkább ennek az ellenkezőjét tapasztaltuk. A hatást azonban a csapadékon túl egyéb tényezők is befolyásolták. A kerti zsázsa növekedését mindkét évben erősebben gátolták a virágzó növények kivonatai, mint a 4-5 leveles növényeké. A szerbtövis állománysűrűségének hatása azonban csak néhány 2004-es minta esetében volt szignifikáns. A kivonatok a tesztnövény hajtásnövekedésére kevésbé hatottak, mint a gyökérnövekedésre.

A kukorica általában kevésbé érzékenyen reagált azonos kivonatokra, mint a két fentebb említett tesztnövény, de a csapadék, az állománysűrűség és a donor növények fenológiája ez esetben is befolyásolta az allelopátiát. A szántóföldön nevelt szerbtövis kivonatai csak júliusi, sűrű állományból vett gyökérminták esetében gátolták a kukorica növekedését, de csapadék után már ezt a hatás sem tapasztaltuk.

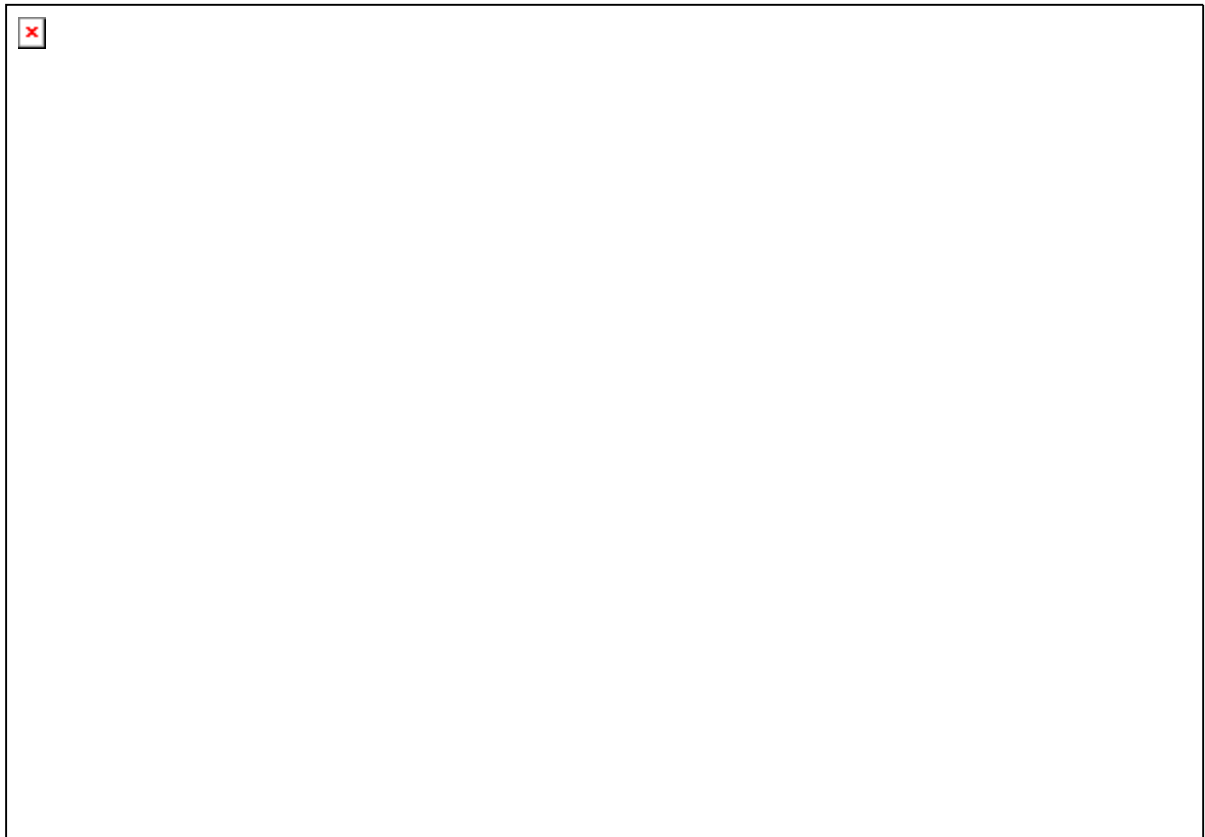
Kerti zsázsa és cukorrépa esetében összevetettük a friss növényi részekből készített kivonatok hatását a minták szárított, darált részéből készült kivonatok hatásával. Kerti zsázsa esetében találtunk hasonlóságot a friss és szárított részek hatása között (a 6. napon $R=0,709$), de az utóbbi hatékonyabb volt (1. ábra). Cukorrépára ható allelokemikáliák összetétele, kioldhatósága azonban annyira megváltozott a szárítás és a darálás során, hogy semmilyen összefüggés nem volt a friss és száraz minták

kivonatainak hatása között: a 10. napon a csírázás tekintetében $R=0,049$, a gyökérnövekedés tekintetében $R=-0,262$ (2. ábra).



1. ábra. Azonos töménységű, friss és szárított mintából készített kivonatok hatása a kerti zsáza gyökérnövekedésére a 6. napon

H: hajtáskivonat; Gy: gyökérkivonat; R: ritka állomány kivonata; S: sűrű állomány kivonata
(Az oldatok töménysége friss kivonatoknál 12g/100ml víz, szárított növények felhasználásakor 12g friss tömegnek megfelelő száraz növényi rész.)



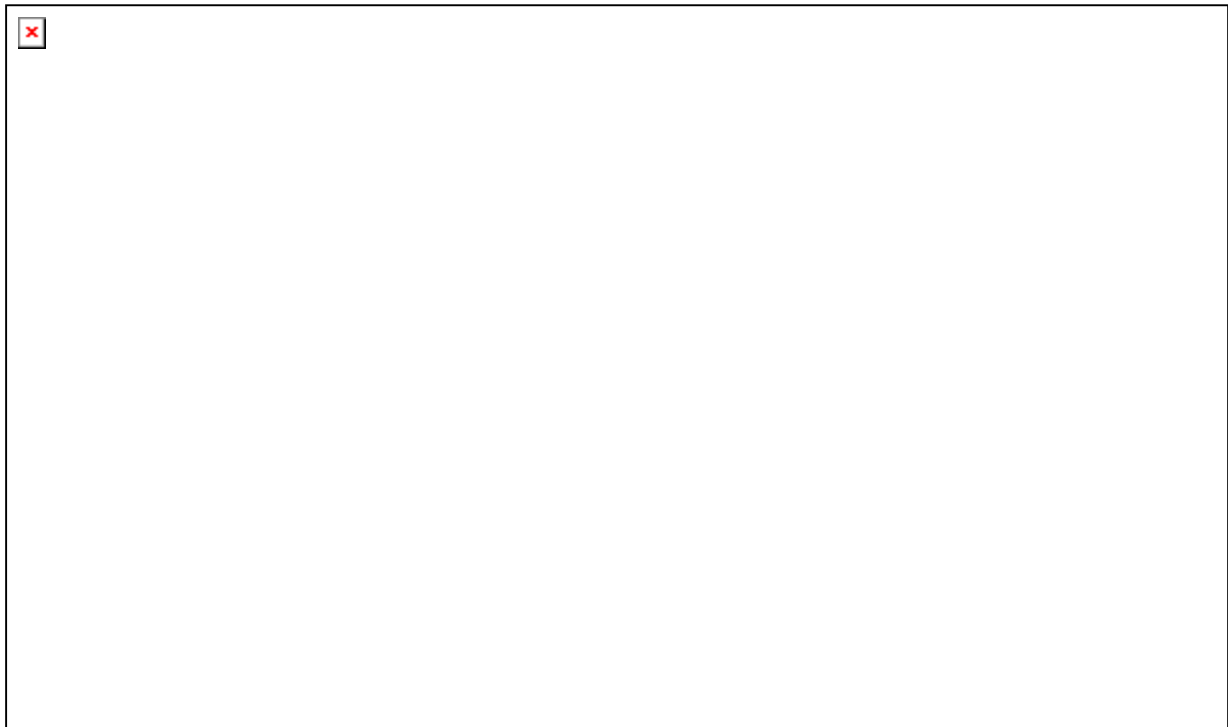
2. ábra. Azonos töménységű, friss és szárított mintából készített kivonatok hatása a cukorrépa gyökérnövekedésére a 10. napon

H: hajtáskivonat; Gy: gyökérkivonat; R: ritka állomány kivonata; S: sűrű állomány kivonata
(Az oldatok töménysége friss kivonatoknál 12g/100ml víz, szárított növények felhasználásakor 12g friss tömegnek megfelelő száraz növényi rész.)

A szerbtövis maradványainak tesztnövényekre gyakorolt hatását meghatározta, hogy a csíráztatás milyen hőmérsékleten zajlott. A tesztnövényekre gyakorolt gátló hatás általában jobban érvényesült a csírázáshoz kevésbé kedvező alacsonyabb hőmérsékleten. A kerti zsázsa növekedését alacsonyabb hőmérsékleten nagyobb mértékben gátolták a kivonatok, mint szobahőmérsékleten. A cukorrépa csírázását gyakorlatilag nem gátolták a kivonatok szobahőmérsékleten, 8-10 °C-on azonban minden gyökérmaradványt tartalmazó kivonat gátolta. A cukorrépa növekedésére gyakorolt serkentő hatásban viszont a csírázás hőmérsékletétől függően nem volt jelentős különbség. A kukorica érzékenyen reagált a hajtásmaradványokat tartalmazó kivonatokra kedvezőtlen csírázási

hőmérsékleten, szobahőmérsékleten viszont minden kivonat hatástalan volt erre a tesztnövényre.

A természetes körülmények között fejlődő szerbtövisek hajtásaiban és gyökereiben – az allelopátia változékonysága következtében – nyomon követtük négy allelokemikália, a transz-fahéjsav, kumarin, p-kumarinsav és a klorogénsav mennyiségi változásait. Az adott vegyületek töménysége a hajtásokban 4,6-15,5-szeres, gyökerekben pedig 2,6-29,8-szeres változáson ment át a tenyészidőszak folyamán (3., 4. ábra).



3. ábra. A klorogénsav és a transz-fahéjsav mennyiségének változása olasz szerbtövis hajtásokban és gyökerekben

R: ritka állomány, S: sűrű állomány



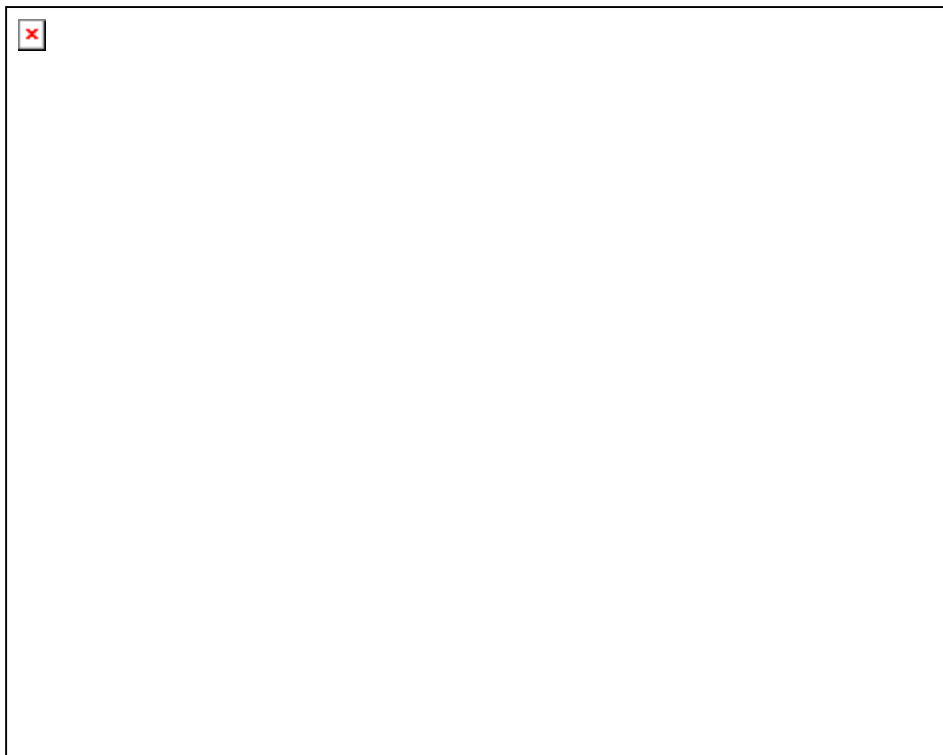
4. ábra. A kumarin és a p-kumarinsav mennyiségének változása olasz szerbtövis hajtásokban és gyökerekben

R: ritka állomány, S: sűrű állomány

Bár az allelopátiát többnyire számos vegyület együttes hatása alakítja, a p-kumarinsav és a transz-fahéjsav mennyiségi változásai összefüggést mutattak a kivonatok kerti zsázsa gyakorolt hatásával. A p-kumarinsav mennyisége és a zsázsa korai hajtásnövekedése közötti összefüggés: $y = -7,0535 + (-3,3198 \cdot \ln x)$ ($R^2 = 0,811$) (5. ábra); a gyökérnövekedéssel való összefüggés: $y = -11,009 + (-5,7628 \cdot \ln x)$ ($R^2 = 0,775$) (6. ábra). A fahéjsav mennyiségi változása a zsázsa későbbi méréskor tapasztalt gyökérnövekedésével mutatott összefüggést ($R = -0,743$). Más esetekben azonban egyik vegyület mennyiségi változásából sem lehetett következtetni a tesztnövények a növekedési, csírázási erélyére, ami jelzi, hogy a szerbtövisekben más allelokémikáliák hatása is jelentős lehet.



5. ábra. A p-kumarinsav mennyiségi változásának hatása a zsázsa átlagos hajtásnövekedésére a 3. napon



6. ábra. A p-kumarinsav mennyiségi változásának hatása a zsázsa átlagos gyökernövekedésére 3. napon

A szerbtövis okozta allelopátiának a tesztnövényeken tapasztalt változékonysága, illetve az allelokemikáliák külső és belső tényezőktől függő jelentős mennyiségi eltérései szükségessé teszik a változásokért felelős tényezők felderítését, hatásuk számszerűsítését, figyelembe vételüket az allelopátia vizsgálata során, a jobb megismételhetőség, az eredmények jobb felhasználhatósága érdekében.

Az általunk vizsgált és egyéb tényezők szerepe az eredmények alapján sok esetben jelentős lehet. Az egy-egy allelopátiás kapcsolatban ténylegesen ható faktorok felderítéséhez, azok hatásának pontos meghatározásához további vizsgálatok szükségesek. Meg kell találni azokat a tényezőket, melyek hatása leginkább befolyásolja a vizsgálati eredményeket. Pl. a mintavétel előtt hullott csapadék mennyiségéből, intenzitásából közvetlenül csak az allelokemikáliák hajtásokból történő kimosására következtethetünk. A növények vízellátottságát, az abban bekövetkező változást egy-egy csapadék hatásán túl a talaj csapadék hullása előtti és utáni vízszolgáltató képessége, a légköri szárazság, stb. is befolyásolják, így ezekre nézve a csapadék hatása csak közvetett. Ez esetben a növény vízellátottságát jobban tükröző jellemzők, pl. a vízpotenciál, mérése is szerencsés lenne a későbbi vizsgálatokban.

A szerbtövis rozsdá vizsgálatával kapcsolatos eredmények

A szerbtövis elleni biológiai védekezés egyik lehetséges eszköze a *Puccinia xanthii*, mely az utóbbi években Magyarországon is előfordul. Vizsgálataink során felmértük egyes szerbtövis állományokban a gomba által okozott fertőzést, továbbá napraforgó hibrideken és parlagfűvön való esetleges előfordulását.

A betegség a tenyészidőszak végére látványos tüneteket (nagy számú teleutotelep) idézett elő szerbtövisen, de rendszeres késői megjelenése (július-augusztus) következtében nem okozott számottevő károsodást a gyomfaj állományában. Feltételezésünk szerint a korai fertőzés elmaradását az inokulum hiánya okozhatta, ami annak lehet a következménye, hogy a szerbtövisrozsda egyelőre nem tud áttelelni Magyarországon, ezért valószínűleg a Dél-Európából érkező inokulum indította el a fertőzéseket. Ezek következtében gyomszabályozó hatása nem érvényesült, és nem érvényesül, amíg korábbi fertőzés nem történik. A vizsgált napraforgó hibrideket és a parlagfüvet egyik évben sem tudta károsítani az általunk izolált gomba.

Az értekezés új, illetve újszerű eredményei

- Biotesztek során megállapítottuk az olasz szerbtövis és azok maradványainak allelopátiáját kerti zsázsa, cukorrépa, kukorica és tavaszi árpa tesztnövényeken.
- Kimutattuk a donor növény fejlettségi állapotának allelopátiát befolyásoló hatását.
- A donor növényre ható külső tényezők közül kimutattuk a vízellátottság, csapadékviszonyok, állománysűrűség, fényviszonyok (mesterséges és természetes megvilágítás, nappalhosszúság) allelopátiát befolyásoló hatását.
- Kimutattuk a biotesztek közvetlen körülményei közül a minta előkészítés, kivonószer fajtája, csíráztatás hőmérséklete okozta hatást.
- Vizsgáltuk a tenyészidőszak folyamán négy allelokemikália (klorogénsav, transz-fahéjsav, kumarin, p-kumarinsav) mennyiségi változásait olasz szerbtövisekben, és ennek összefüggéseit az allelopátiával.
- Vizsgáltuk a szerbtövisek versengését cukorrépával és kukoricával eltérő évjáratokban, a szerbtövis korai és késői kelései esetén. Információt adtunk a késői kelésű szerbtövisek túlélő- és termőképességéről az adott kultúrákban.
- Leírtuk a szerbtövisrozsdá magyarországi előfordulását, adatokat gyűjtöttünk a fertőzés mértékéről, jellegéről szerbtöviseken. Vizsgáltuk a betegség előfordulását napraforgó hibrideken és parlagfűvön.

Az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága

A szerbtövis fajok magyarországi térhódítása az utóbbi években, évtizedekben felgyorsult, aminek következtében jelentős területen súlyos gondot okoz. Ennek ellenére kevés információ áll rendelkezésre versenyképességéről, az ezt meghatározó tényezőkről, termés-csökkentő hatásáról a hazai kapás kultúrákban, ahol a legnagyobb veszélyt jelenti.

A dolgozat információt szolgáltat – a szerbtövisek elhúzódó kelésének, és a késői kelésű egyedek jó versenyképességének figyelembe vételével – a károkozó képességükről, nemcsak korai, hanem későbbi kelés esetén is. A vizsgálatokat kiegészítve további, eltérő időjárású évek adataival, a gyomsűrűség szélesebb skáláját vizsgálva, meghatározható a kártételi küszöbértéke a nemzetség fajai által veszélyeztetett nagyobb kultúrákban.

A szerbtövisek versenyképességének egyik, de jelentőségében nem teljesen tisztázott tényezője az allelopátia. A jelenség valódi szerepének tisztázása nem csak a szerbtövisek, de más gyomok kultúrnövényekkel folytatott versenyében is fontos. Ehhez azonban figyelembe kell venni azt, hogy a növények – és más szervezetek – közötti kapcsolatnak ez a formája számos tényező által befolyásolt. A dolgozatomban olyan tényezők (pl. növények fejlettségi állapota, időjárási tényezők, stb.) vizsgálatával foglalkoztam, melyek figyelembe vétele, szerepének pontosítása indokolt lehet az allelopátia leírásakor, ezáltal az allelopátiáról szerzett információk felhasználhatósága javítható.

A gyomnövények – és más károsítók – elleni védekezés során minden növényvédelemmel foglalkozó szakember kötelessége a környezetterhelés minimalizálása. A szerbtövisek szabályozásával kapcsolatban is számos élő szervezetet vizsgálnak ennek érdekében, melyek közül hazánkban

megtalálható a szerbtövis rozsa. Mint minden biológiai védekezésben potenciálisan felhasználható szervezet, a szerbtövis rozsa esetében is tisztában kell lenni a hazai alkalmazhatósággal és a kórokozó esetleges káros hatásaival. Ehhez szolgáltat a dolgozat néhány további információt.

Publikációk az értekezés témakörében

Tudományos közlemények

- Dávid I. és Radócz L. (2002): selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) kivonatok csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2002. október 16-17., szerk.: Kövics Gy., DE ATC, Debrecen 2002., Előadások 208-217.
- Dávid I. (2003): A selyemmályva és az olasz szerbtövis allelopatikus hatása néhány környezeti tényező függvényében. EU Konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság, Gödöllő, 2003. június 5., szerk.: Szemán L. és Jávor A., SZIE MKK és DE ATC, Gödöllő, I. kötet 55-60.
- Dávid I. (2003): A víz- és tápanyag utánpótlás hatása a selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) allelopatikus hatására. Agrártudományi Közlemények, Acta Agraria Debreceniensis, Különszám (10) 102-105.
- Dávid, I. and Radócz L. (2004): Role of water supply and rainfall in effect of cocklebur's and velvetleaf's extracts. Analale Univesitatii din Oradea, Volume 8, 145-152.
- Dávid I. és Radócz L. (2004): Olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) és selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic) kivonatok allelopatias hatása a csapadék függvényében. Növénytermelés 53. 221-230.
- Dávid I. (2004): Szerbtövis kivonatok csírázást befolyásoló hatása külső és belső tényezők függvényében. Agrártudományi Közlemények, Acta Agraria Debreceniensis, 13 szám, 65-69.
- Dávid I. és Radócz L. (2004): Az allelopatia változása a tenyészidőszak folyamán olasz szerbtövis kivonatok esetében. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2004. október 20-21., szerk.: Kövics Gy., DE ATC, Debrecen 2004., Előadások 365-373.
- Szabó L. és Dávid I. (2004): Kukorica herbicidek hatékonysága a kijuttatási idő függvényében. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2004. október 20-21., szerk.: Kövics Gy., DE ATC, Debrecen 2004., Előadások 374-380.
- Dávid I. és Radócz L. (2004): A selyemmályva és az olasz szerbtövis csírázása és csíráztatása. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2004. október 20-21., szerk.: Kövics Gy., DE ATC, Debrecen 2004., Előadások 102-106.

Dávid I., Borbélyné V. M. és Radócz L. (2005): Néhány allelokemikália szintjének változása olasz szerbtövisben (*Xanthium italicum* Mor.) a tenészszezon folyamán. Növényvédelem (megjelenés alatt).

Nemzetközi konferencia kiadványban világnyelven, teljes terjedelemben megjelent előadás közlemények

Dávid, I. és Radócz, L. (2003): Effect of phenology and rainfall on allelopathy of *Xanthium italicum* Mor. 3rd International Plant Protection Symposium at Debrecen University, Debrecen, 15-16 October, 2003, ed.: Kövics Gy., DE ATC, Debrecen 2003., Proceedings 103-111.

Dávid, I. és Radócz, L. (2004): Possible role of water supply and rainfall in allelopathy. III. Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrovnik, 1-6 March 2004, ed.: Hidvégi Sz. és Gyuricza Cs., Dubrovnik 2004., Proceedings 378-382.

Egyéb tudományos közlemények

Dávid I. és Radócz L. (2002): A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) allelopatikus hatásának vizsgálata cukorrépán különböző körülmények között. Tessedik Sámuel jubileumi mezőgazdasági víz- és környezetgazdálkodási tudományos napok, Szarvas, szerk.: Szabóné Komlószy I., TSF, Szarvas 2002., CD 8e/7.

Radócz L. és Dávid I. (2002): Cukorrépa gyomirtási kísérletek hajdúsági termőterületeken. Tessedik Sámuel jubileumi mezőgazdasági víz- és környezetgazdálkodási tudományos napok, Szarvas, 2002. augusztus 29-30., szerk.: Szabóné Komlószy I., TSF, Szarvas 2002., CD 8p/4.

Dávid I. (2003): Az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) allelopatikus és kompetitív képességének vizsgálata. XIII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 2003, január 29-31., Összefoglalók 56.

Dávid I., Harcz P. és Kövics Gy. (2003): *Puccinia xanthii* Schwein. előfordulása olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) populációban. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2003. február 25-26., Összefoglalók 157.

Dávid, I. (2003): The allelopathy of cocklebur species (*Xanthium* spp.) in dependence on some environmental factors. Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Agriculture, Volume 59, 230.

- Dávid, I., Harcz, P. and Kövics, G. (2003): First report of *Puccinia xanthii* on *Xanthium italicum* in eastern Hungary. Plant Disease 87, 1536.
- Dávid I., Harcz P., Kövics Gy. és Radócz L. (2004): A *Puccinia xanthii* Schwein. rozsdagomba által előidézett fertőzések Hajdú-Bihar megyében, 2003-ban. 50. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2004., február 24-25., Összefoglalók 143.
- Dávid I. (2004): Szerbtövis és selyemmályva kivonatok allelopatikus hatása fenológia és a csapadék függvényében. 50. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2004., február 24-25., Összefoglalók 116.
- Dávid I., Borbélyné V. M. (2005): Néhány allelokemikália szintjének változása olasz szerbtövisben (*Xanthium italicum* Mor.) a tenyészidőszak folyamán. 51. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2005., február 22-23., Összefoglalók 72.