

HERBICID VIZSGÁLATOK FÜFÉLÉKEN

Egyetemi doktori értekezés

Irta:

Széll Julianna
kertészmérnök

Készült:

Fő kutatási irány: MTA 3
50-15-25-79 OM. pályázati témában a
József Attila Tudományegyetem
Biofizikai Tanszékén

1980.

T A R T A L O M

	Oldal
Bevezetés	1.
A téma irodalmi áttekintése	4.
Anyag és módszer	34.
A kísérletek ismertetése és megbeszélése . . .	42.
Kísérleti eredményeink értékelése irodalmi ada- tok alapján	94.
Összefoglalás	103.
Köszönetnyilvánítás	106.

B E V E Z E T É S

A mezőgazdaságban nálunk, de világszerte is, munkaerőhiány van és emellett a nagyüzemi termelés előre halad. Nagyüzemekben már lehetetlen a mechanikai gyomirtás, emellett hazánkban is, de a világon mindenütt a pihenőhelyeken a füves területek nagysága növekszik, még parkokban is edényes tartásban találjuk a virágos növényeket. A nagy városok kertészeti vállalatainál is kevés a munkaerő és ez maga után vonja, hogy a parkok füves térségeiben is korszerű gyomtalanítási módszereket alkalmazzanak. A biológiai-
lag hatékony gyomirtószeresek - herbicidek - alkalmazása vetette fel azt a gondolatot, hogy növényálmányokból a gyomnövényeket szelektív hatású vegyületekkel irtsák. Ezért ma a növényvédőszeresek - peszticidek - legfontosabb csoportját a herbicidek képezik. Európában 1974-ben előállított peszticidek 70 %-a különféle herbicid volt.

Hazánkban ugrásszerűen nőtt a vegyszerekkel gyomtalanított területek aránya. Elsősorban cukorrépa, borsó, len, rizs, hagyma, gabonafélék és a kukorica herbicides kezelése nagymértékű, ugyanakkor a disznóvénys és zöldségfélék kémiai gyomtalanítása kevésbé elterjedt, a gyógynövényeké kísérleti stádiumban van. Nagyon nehezen nyulnak hozzá a pihenőhelyek pá-

zsitjának gyomtalanításához is, mert kísérletezéssel lehet azt eldönteni, hogy a gyomok kiirtása ne károsítsa a füves térségeket, hanem inkább a növekedést serkentse.

A herbicidként használt hatóanyagok száma is megnövekedett. 1974-ben az alkalmazott hatóanyagok száma 165 volt.

A vegyszeres gyomirtásnál lényeges a gyomnövények elterjedését akadályozó, megelőző, preventív védekezési eljárás is. Emellett azt is számításba kell venni, hogy a növénytermesztés körülményei között a gyomirtó szerek használata még kellő szaktudás mellett is igen kockázatos. A szakmai követelmények megnövekedtek a növényvédő szakemberekkel szemben, ismerni kell a növények fejlődési stádiumait, a herbicidek hatóanyagait, azok kémiai és fizikai tulajdonságait, alkalmazhatóságukat, transzlokációjukat a növényben, hatásmechanizmusukat és metabolizmusukat. A herbicidek nem megfelelő koncentrációban, illetve ismételt adagolásban a termés biztonságos megvédése, a gyomok elpusztítása mellett károkat is okozhatnak azokban a növényállományokban, ahonnan a gyomot irtják. A növényekbe bejutva befolyásolhatják a magképződést, kromoszómális változásokat idézhetnek elő, volt már példa arra is, hogy a vetőmagtermesztésbe vont növényállományt genetikailag lerontották. Ez is indokolja mind-

azt, hogy megfelelő herbiciddel dolgozzunk a növény fejlődésének legjobb időszakában és ez adta a gondolatot, hogy kísérletesen vizsgáljuk a pázsitfűvek vegyszeres gyomirtásának a lehetőségét.

A kísérleteinknél felszívódó és transzlokálódó herbicidek körébe tartozó kémiai anyagokkal dolgoztunk. Ebbe a csoportba tartozó herbicideket hatásmódjuk szerint szokás felosztani. Így:

1. Fotoszintézist gátló herbicidek
2. Csirázást /mitózist/ gátló herbicidek
3. Általános növekedési zavarokat előidéző herbicidek
4. Légzést blokkoló herbicidek
5. Egyéb módon ható herbicidek

A 2,4-diklór-fenoxi ecetsav nátrium sója a fenoxi-alkán-karbonsavak közé tartozik. Ez a vegyület a kétszikű gyomnövényeket irtja. Az egyszikű növények igen ellenállóak ezzel a herbiciddel szemben.

Karbamidszármazékok közül a klór-bróm-uron hatóanyag herbiciddel dolgoztunk. Ezeket a herbicideket széles körben használják szelektív gyomirtásra. A karbamid herbicidek első csoportja: dimetilkarbamidok, második csoportja a metoxi-metil karbamidok, ide tartozik a klór-bróm-uron.

A Faneron Multi kombinált herbicid, egyik hatóanyaga a brómfenoxim, a másik hatóanyaga a klórtriazinok közé tartozó terbutilazin. A terbutilazin forma újabb készítmény, korábban az atrazint és a simazint használták. Igen jól irtja a kétszikű gyomokat. Harmadik komponense

a glifozát perzselő hatásu és keveréken kívül önállóan is alkalmazzák.

A TÉMA IRODALMI ÁTTEKINTÉSE

A kísérleteinkhez kapcsolódó irodalomból először a növényvédő szerekkel kapcsolatos általános problémákat tárgyaljuk.

A fűféléknél előforduló gyomosodás, mind a parkokban, mind a sportlétesítményekben, de a kaszálókban használt réteken és a legelőkön is problémát okoz. A legelőkön gyomok ellen vegyszerrel már védekeztek, és minden gyomfaj ellen a legmegfelelőbb vegyszert igyekeztek megállapítani /ROTH, 1974/. Azt is megállapították, hogy nagyon lényeges a növényvédőszerekkel kapcsolatban, hogy milyen időpontban és milyen területen történik a felhasználásuk. Így a különböző füves területeken télen is ott vannak a gyomok, ilyen alkalmakkor a gyomok vegyszeres irtása októberben és kora tavasszal indokolt /JOHNSON, 1975/. Nagyon sok országban, ahol a mezőgazdaságban az állattenyésztés szerepel első helyen, a területek nagy része legelő, így Ausztriában is a mezőgazdasághoz tartozó terület 57,5 %-a legelő. A legelők gyomtalanítása igen lényeges kérdés és a különböző gyomok elleni védekezés idő-

pontja is /NEURURER, 1975/.

Gondot fordítanak az autópályák, országutak szegélynövényeinek gyomtalanítására is. Általában szelektív tartós hatású vagy rövid hatású herbicideket alkalmaznak, melyeket növekedésszabályozókkal is kombinálnak. Azt tapasztalták, hogy a Clorfluorenol, a Leguram és a Maleinsavhidrazid a leghatásosabb /NEURURER, 1977/. A gabonafélék, takarmánynövények, gyümölcs- és zöldségfélék, utak menti és árokparti növényzet gyomtalanítása Kanadában is sok problémát okoz, hogy megtalálják azokat a gyomirtószereket, melyek totálisan hatékonyak /Kanadai beszámoló, 1974/. Előfordul az is, hogy a rét vegetációjában fajszám csökkenés tapasztalható éppen a vegyszeres védekezés hatására. Így a Leguminosae család tagjai eltűnhetnek a vegetációból, olvashatjuk SCHEDLER közleményéből /1976/.

A herbicidek hatástalanságát és hatásosságát is vizsgálták. Sokat foglalkoztak a herbicidek lebomlásával és mozgásával a talajban. Vizsgálták a termésekre gyakorolt hatását, sőt egyes herbicidekkel szemben a rezisztencia kialakulását is /FRETZ-SMITH, 1975/.

A növényvédőszeres alkalmazása gazdasági és környezetvédelmi problémákat is felvet. Általában igyekeznek olyan herbicideket megtalálni, melyek mennyiségét csökkenteni lehet és még hatásosak. Ezt főleg a hormon típusú herbicidekkel teszik /SCHALER, 1977/. Mások



a herbicideket a fejlett mezőgazdaság szükségszerű velejárójának tartják és ökológiai hatásukat nem itélik el. A gazdaságosságot alátámasztják azzal, hogy munkaerőt szabadítanak fel, elősegítik a műtrágyák felvételét és termésmenővelő hatásuk is van /CROME, 1977/.

Széleskörben alkalmazott herbicidek fokozhatják egyes kulturnövények érzékenységét: 2,4-D alapu gyomirtószerrel irtották a kukoricából a gyomot, de megnőtt a levéltetű fertőzöttség és a porüszög fertőzöttség is fokozódott. A herbicid hatására felgyarapodott aminosavak mennyiségével magyarázták ezt a hatást /Herbicid hatás, 1975/. Megállapították azt is a termesztett gabonaféléknél, hogy ha herbiciddel irtották a gyomot a kezelt és a kontroll parcellák magvai között, nem volt különbség N, P és K tartalomban, a liszt minőségében és összetételében sem /ROLA és mások, 1975/. Foglalkoztak a termésekben maradó herbicid csökkentésével is. Lényegesnek tartják ebből a szempontból kellő adszorbens alkalmazását makro és mikro elem trágyázási szint megváltoztatásával, de leglényegesebb, hogy a kulturnövényekre veszélytelenebb herbicideket gyártsanak /MERESZINSZKIJ, 1975/. Tapasztalták, hogy az optimálisnál alacsonyabb talajnedvesség esetén a herbicidek transzlokációja csökken. Szárazabb talajoknál nagyobb mennyiségű herbicid adagolása szükséges /SHAHI, 1975/.

Citrusfélék, babfélék, Hibiskus és Impatiens fajoknál megállapították, hogy a növények mérete és a talajok minősége összefüggésben van a vegyszerek felvételével /STENMARK, 1977/.

Megvizsgálták azt is, hogy a herbicidek fungicidek és az inszekticidek alkalmazása a termésekben való visszamaradás miatt csak a fungicidek esetében okoz sorozatosan problémát /ANDRÉ és mások, 1979/. A fungicid, inszekticid vegyületek 3,4,7,10 naponkénti alkalmazása csökkenti a paradicsom növények leveleit. A disznóvénnyel fajok eltérően reagálnak, de általában ezeknek is kisebbek lesznek a leveleik, pl. a gerberánál is /MARKVART, 1978/.

Vizsgálták inszekticidek hatását /Permetrin, Fenopropanát, Cipermetrin/ fogyasztásra alkalmas növényi részekből: Sárgarépa, zeller, paradicsom, répa és spárga analízisének tapasztalták, hogy töményebb koncentrációban alkalmazott inszekticidekből számottevő maradvány maradt ezekben a részekben /SCHÄPMAN-HARRIS, 1978/. Peszticid kezelés után négy héttel vizsgálták a hagymákat és azt tapasztalták, hogy az etilén-bisz-ditiokarbamátról és az etiléntioureátról 1 ppm és 0,01 ppm maradt meg /HAEGERMARK, 1977/.

Huszonkét herbicidet vizsgáltak, melyeket a növények kiültetése előtt adagoltak a talajba, Anthemis

nobilis ültetésénél. A herbicidek befolyásolták az olaj összetételét, kismértékben csökkentették a magtermést és a szárazanyag mennyiségét /NAGY és mások, 1978/.

Almafajták vegyszeres védelmére jónak bizonyult a gyümölcsbetegségek ellen védelmet adott és a kontrollhoz képest nem rontotta a gyümölcsök minőségét a Karbendazin, Captan és Captafor /BURGAARD, 1978/. Papaver bracteatum-nál végzett fungicid vizsgálatoknál a Maneb és a Captán visszatartotta a növények növekedését. A Dicofol is gátolta a növekedést, de a növények tebain tartalmát nem érintette. A Malation a növekedést és a tebain tartalmat nem befolyásolta /WU és mások, 1978/. A Vinca minor-nál a Simazin kismértékű morfológiai elváltozást okozott, de nem befolyásolta az alkaloid tartalmat /Lipták és mások, 1978/. A kamillánál a trifluralin, propizamid, karbetamid gyomirtószerek hatását összehasonlították a terméshez és az olaj összetételére. Azt tapasztalták, hogy a kezelt növények termése kevesebb esszenciális olajat tartalmazott, mint a kontroll. Az azulén tartalom is kicsit redukálódott /REUCHLING és mások, 1978/ 22 herbicidet próbáltak ki Mentha piperita növényállományon. A Propizamid + Diuron és az Etazin volt a legjobb, de összességében egyik kezelés sem csökkentette az olajtartalmat és a minőségét /Nagy és mások, 1978/.

Virágos fás disznővényeket edényekben neveltek. Az oxadiazon és trifluralin két hónaponként adagolva kiirtotta a gyomnövényeket. A diszcserjék fejlődésére és növekedésére is jó hatású volt. Mindig a talajra permetezték a gyomirtószert. Ezt az eredményt több szerző is megerősítette /WEATHESPOOVN-CURREY, 1977; HUMPHREY-ELMORE, 1978/. Az oxadiazont, napropamidot és a nitrofént, az utóbbi kettőt együttesen is vizsgálták a *Buxus microphylla* tenyészedenyes nevelésekor, 30 nap után a kontrollokhoz hasonlították és megállapították, hogy a kezelések fitotoxikusak voltak /ELMORE és mások, 1977/. Pre- és posztemergens kezeléssel adagolták a herbicidet szabadföldi körülmények között, négy egymás utáni évben homok talajra és lombföldre. /Orisalin, Oxadiazon, Simazin, Orisalin/ Mind a 4 herbicid jól irtotta a gyomokat *Juniperus*, *Taxus* és *Pinus* ültetvényből /AHRENS, 1978/. Tizenhét diszfa fajta igen jól tűrte az Alaklór és az Oxidiazon vegyszereket pre-emergensen alkalmazva. Növekedésben kicsit elmaradtak a kezelték, a kontrollok magasabbak voltak /BING, 1978/.

Üvegházi levéldisznővények termesztésénél herbicideket és insekticideket is alkalmaztak. Ezek megvédték a növényeket a betegségek ellen. Kontrollként fertőzötteket is állítottak elő, a betegséget mesterségesen előidézve. A fertőzött növények levelei erősen károsodtak voltak /SUMNER-GLAZE, 1978/. A glüfozát permetezéssel magasabb és alacsonyabb koncentrációkban is

kísérleteztek virágos növényeknél. 11 fajnál a fitotoxicitás a kezelés után 30-60 és 90 nappal is megfigyelhető volt. Fás növények közül ugyanerre a vegyszerre nem mutatott károsodást az Euonimus, Gingko, Picea, Pinus, Taxus és a Tilia /SMITH-TREASTER, 1978/. Cyperus esculentus esetében herbicideket pre- és posztemergensen is kipróbáltak. A glüfozát és bentosán posztemergensen nem károsítottak, sőt hatástalanok voltak /RAKER, 1978/. Különböző koncentrációban és kombinációban defoliánsokat alkalmaztak Forsythia, Rosa, Spiraea fajoknál. Szeptember végén kezdték a kezeléseket. A lombtalanítás sikeres volt, de a tavaszi növekedést kicsit késleltették a szerek és csökkent a betegség ellenállóság is /MARCZYNSKI, 1977, 1977/a/.

Gumifa ültetvényből irtották a gyomokat és nagyon jó eredményt adott a Paraquat + Diuron, az Oxifluorfén, Dinitramin és az Alaklóra /MANGOENSOEKARJO-KADVAN, 1978/. Gumifaültetvényben csiranövény és kifejlődött növény állapotban pre- és posztemergensen alkalmaztak herbicideket. Hatásos volt a Diuron és Fluormeturon. Kifejlődött növényeknél pre- és posztemergensen a Gramoxon volt a legjobb hatású a gyomirtásnál /MATHEW és mások, 1977/. 60 herbicid kombinációt teszteltek két egymás utáni kísérleti évben Avokádó ültetvényben. A kezelések között volt a Glüfozát, a Bromacid + Diuron + Paraquat. A talajban nem maradt ezekből maradvány. A Glüfozát és

2,4-D kombináció is jó volt, vagy a Glüfozát + Simazin. Egy kombináció a Bromacil + Diuron fitotoxicitást mutatott, az öregebb levelek kloróztikusak lettek /DOTY-MALO, 1978/. Citrusféléken sok gombaölőszert is teszteltek, a Carbofenotion volt a legjobb hatású /DIONISIO és mások, 1977/. Kávé ültetvények gyomirtására a glüfozát jól használható. Az alkalmazott legmagasabb koncentráció 2,48 kg/ha adagolásakor adott a kontroll kicsit nagyobb termést /SIQUEIRA és mások, 1977/.

A szőlő vesszői amikor 80 cm magasak voltak, Dala-ponnal kezelték 10, 20, 30 kg/ha és vizsgálták a transpirációt, respirációt, enzim aktivitást, pigmenttartalmat a kezelt és a kontroll levelekben. A kezelt növények levelei aktívabb életfolyamatokkal reagáltak. A vegyszer maradvány a levelekben 0,01 és 0,02 ppm mennyiségben nem volt toxikus. Emelkedett az enzim aktivitás, a pigment tartalom és a transpiráció aránya. A nagyobb mennyiségű vegyszer alkalmazásakor több, 0,04 ppm mennyiségben maradt meg a levelekben és ez fitotoxicitást idézett elő, melyet a légzés növekedése jelzett /BOICHEV, 1977/. Szőlő közül irtották a gyomokat Diklorotibenzamid, Glüfozát, Paraquat és Simazinherlicidekkel. A Simazin jó eredményt adott a többi szerrel szemben. A preemergens kezelés nem volt olyan hatásos, mint a posztemergens. Szemcsés állapotban hatásosabb volt a vegyszerek talajba juttatása, mint permetezéssel /EGGER és mások, 1978/.

A Konkord szőlőfajtán kilenc féle inszekticidet próbáltak ki júniusban. A metoxiklor és diazin volt a leghatásosabb /WILIJAMSZ, 1978/. Az összes gyümölcs-termő növényen kilenc féle fungiciddal permeteztek. Legjobb eredményt adott a Kaptofol /CHANHAN - DUHAN, 1977/. 7 gyümölcsfajtánál átültetéskor szemcsés formában adagoltak simazint, és difenamidot. Ezek a szerek késő őszi és korai ültetéskor gátolták a gyökeresedést /HULL és mások, 1977/. Herbicidet, inszekticidet és fungicidet együttesen juttattak őszibarack és alma ültetvényekre. A gyümölcsből a vegyszerek maradványait ki tudták mutatni /LAMONTAGNE, 1978/. Fungicid maradványokat vizsgáltak a fejlődő alma termésből. A ditio karbamát a benomyl, kaptán és karbendazim, pre- és posztemergens kezelésből származó maradványait vizsgálták. Preemergens kezelésből nem maradt említésre méltó maradvány, Posztemergens kezelésből 0,03% /benamil karbendazim/. Ez a maradvány mennyiség megengedett határon belüli szint /GOEDICKE-RIEBEL, 1978/. A Delicious alma terméséből vizsgálták szintén a fungicidek maradványait. A maradvány elenyésző kis mennyiségű volt, de a kontrollokhoz képest a kezelték 19,6 %-kal több termést adtak /STANG és mások, 1978/ ALAR, UREA és ezek keveréke.

Őszibarackosban fungicideket próbáltak ki. Hatásukra

az I.H.Hell, Golden Juvel és az Elberta fajtánál a termés minősége és mennyisége jó volt /HALL, 1978/. Őszibarack magvetésekor alkalmazott Glüfozát megakadályozta a gyomosodást/MARRIAGE-KHAN, 1978/. Alma-körtecsemeték lombtalanítását végezték októberben faiskolában, Etafon, cikloheximid és endotal 88-100 % lombhullást eredményezett. A vegyszerek hatására a tavaszi hajtáskárosodás 10 % alatt volt /ARISESH-STILL, 1977/. A metation és a triklorfon peszticidek 0,6 és 0,9 %-ban alkalmazva növelték a termés mennyiséget és a cukor-tartalmat Renet almában /BLAGONRANOVA és mások, 1977/. Oxidazon Paraquát együtt igen jól irtotta őszibarackosból a gyomot, nem okozott klorózist, nekrozist és abnormalitást sem /ARNOLD, 1975/. Néhány herbicidet különböző arányban alkalmaztak cseresznye csíra növényeknél, majd termő fáknál is. Az ametrin, terbutrin a csiranövényeknél kiirtotta a gyomot, termő fáknál is alkalmazták őket még az aminotiazolt, a 2,4-D-t is külön és együttesen. A herbicideket a termésben nem lehetett kimutatni. Termésnövekedést tapasztaltak a kontrollhoz viszonyítva /JANKOVICZ, 1977/.

Diklobenil nagy mennyiségben /120 kg/ha/ klorózist okozott a szilva fákon. Alacsony koncentrációban a legjobb hatásu évenként ismételve. Hasonló eredményt ad az aminotriazol és a 2,4-D együttes alkalmazása 9 kg/ha mennyiségben /BUGARCIC-JANKOVICZ, 1977/.

Őszibarack, alma, citromfélék, szőlő, tea, bab, borsó, retek növények kultúráiban vizsgálták a triazin herbicid hatását és mérték a fotoszintézist, légzést, fejlődést és növekedést. Alacsony és közepes koncentráció nem károsította a növényeket /EBERT-DUMFORD, 1976/. Metildemeton, metanisztol és oxidemeton peszticid maradványokat vizsgáltak gázkromatográfiásan alma, földi-eper, répa és saláta növényekből. A maradványok mindegyikből kimutathatók voltak /WAGNER-THORNTON, 1977/. Karfiol kiültetése után a kloruxuron gyomirtószer nem volt fitotoxikus, csak a Linuron /MINAMI és mások, 1976/. Káposzta palántázás után clortáldimetil, propaklor herbicideket alkalmaztak és ezek nem károsították a káposzta növényt. A kloruxuron csekély kárt okozott, a linuron pedig károsította a termést /MINAMI és mások, 1976/. Brokkoli, káposzta és napraforgó fajtnál 24 féle herbicidet próbáltak ki. A herbicideket különböző kombinációkban is alkalmazták. A brokkoli reagált a legérzékenyebben, a káposzta kevésbé, a napraforgó legjobban bírta a szerek hatását. Legtoxikusabb hatású volt az alaklór benfluralin, propaklór és a pometrin /FREEMAN-FINLAYSON, 1978/. EPTC peszticid alkalmazásakor a káposzta levelek jól fejlődtek és nem befolyásolta a viaszbevonat összetételét, de kevesebb zsírsav tartalom volt a levelekben, mint a kontrollban /FLORE-BUKOVAC, 1978/. Laboratóriumi és szabadföldi körülmények közt is vizsgálták a káposz-

tára inszekticidek hatását. A szerek 21 napig voltak hatásosak a kezelés után, majd lebomlottak /HARRIS és mások, 1978/. Paraquat és glüfozát herbicideket alkalmaztak káposztánál. Minden gyomot, a Portlaca-t is kiirtották /SELIECK-SANOK, 1978/. Saláta közül irtották a károsító rovarokat, bábokat szemcsés Foxinnal. A szer maradványait is vizsgálták a levélből, 0,5 mg/kg Foxin mennyiség volt a legjobb /GUSTAFSSON, 1978/.

Burgonyagumóban és sárgarépában vizsgálták a herbicid maradványokat. A prometrinés a linuron preemergensen alkalmazva szeptemberben már nem volt kimutatható a burgonyából és a sárgarépából /ASPIDOVA, 1977/. Hat herbicid hatását vizsgálták a piros tojásgyümölcsön. Megfelelő volt a trifluralin. A klortaldimetil csökkentette a termést /BRATHWAITE, 1978/.

Paprika ültetvényben a Dithane Ziram és a Zineb fungicidek gátolták a gombásodást és növelték a termés mennyiségét /KADU és mások, 1977/.

Különböző herbicideket pre- és posztemergensen próbáltak ki négy termesztett kabakos fajtánál. Azt tapasztalták, hogy a Linuron, alaklor, simazin diuron nitrofén preemergensen kevésbé okozott kárt a növények fejlődésében. A görögdinnye érzékenyen reagált minden herbicidre. A nitrofén és az alaklor posztemergensen adva károsította a növényeket, a növekedést gátolták.



Különösen a görögdinnye károsodott, de a többi növény is /SAIMBHI-RANDHAWA, 1977/. A klorbromuron és a prometrin a kelés után két nappal adva a borsó csiranövények hajtás növekedését késlelteti. Hat hetes növényeket már nem befolyásolja fejlődésükben, serkentette a virágzást és növelte a termést /PARKASH-PAHWA, 1977/. A borsó növénynél Fenitrothion és metaxiklor inszekticidek egyszer adagolva pl. kevés maradványuk marad a borsó növényekben. Nem károsítanak és a termést sem védik meg biztonságosan /ROMANKOW-WYSOCKI, 1978/.

Gombaölőszereket alkalmaztak borsónál mások is. Karathánt és kalixint. A hatásuk nem volt kielégítő /KHATVA és mások, 1977/.

Fungicidekkel kezeltek babnövénykultúrákat. Rodiauram Etasol, Qvintosenei egyenletes csirázást és jó termést biztosított /MARCOS-PERRIJUNIOR, 1977/.

Hagyma növények közül herbicidekkel irtották a gyomot. Igen jó hatásu a kontrollhoz viszonyítva, szignifikáns termésnövekedést kaptak. Oxifluorfén, klorprofán, penoxalin és nitrofén mind egyforma hatásu volt /MEDRANU és mások, 1976/. Preemergensen alkalmazva klortaldimetil és a propaklor fitotoxikus volt a hagymára. Az oxifluorfén, bromoxinil három leveles állapotban is a hagymára fitotoxikus. Az évelő fűfélékre ugyanezek a vegyszerek a legjobb hatásuak /SELLECK-SANOK, 1978/. Hagymamagokat kezeltek bronfosz és beno-

mil keverékével és külön-külön is ezekkel a vegyszerekkel. A bronfosz-szal kezelt magvakból hagymák növekedtek, de ha utána posztemergensen benomillal kezelték, 0,66 %-a a hagymák gyökerének károsodott /BOCHOW-BÖTTCHER, 1978/.

A cukornád közül irtották herbicidekkel a gyomot és fűféléket használtak kontrollként. Presmergensen az atrazin, ametrin jól gyomtalanított. Postemergensen a metealaktor hatása volt a legjobb /JOOSTE és mások, 1978/.

Mások is megerősítik, hogy preemergensen alkalmazva a cukornádnál az atrazin jó gyomirtószer /TURNEV, 1978/.

Amikor 1 méter magasak voltak a Phragmites növények, akkor a cukornád ültetvényben amitrol kezelés 8,51/ha vagy 4 kg/ha glüfozát nem volt olyan hatású, mint a Dalapon 5,5 kg/ha mennyiségben /CLINEDALE, 1978/. Megállapították ametrin, monuron és tabacil herbicidekből azt a minimumot, amely megvédi a cukornádat és termésbiztonságot biztosít. Hat hetes korban 0,42 kg-tól 1,85 kg/ha-ig nem károsítanak. 12 hetes korban 0,62 kg-2,69 kg/ha alkalmazhatók /BESHIR, 1978/. A cukornád kiültetése után egy nappal diuron, linuron, atrazin és 2,4-D herbicideket alkalmaztak, preemergensnek számított ez a kezelés. Mind jó gyomirtó volt. Posztemergensen károsították ezek a herbicidek, csak a 2,4-D nem /YEH, 1977/.

Füvesített golf pályán alkalmazták a herbicideket. *Cynodon dactylon*, *Digitaria*, *Sanguinalis*, *Eleusine indica* gyomokat pre- és posztemergens kezeléssel irtották. Preemergensen adagolva magasabb koncentrációt elviseltek a növények, mint posztemergens kezelésben /JOHNSON, 1977/.

Évelő takarmányfű félélknél gyomirtószereket alkalmaztak a kétszikű gyomok irtására. Az irtásnál figyelembe vették a szezonális ritmust, az évelő fűvek vegetációba indulásának idejét. A herbicid alkalmazása hatásosnak bizonyult a vegetáció beindulásakor /RADKOV, 1975/. Az árva rozsnok magtermését növényvédőszerekkel igyekeztek biztosítani, de a gyomirtás mellett a rozsnok megdőlését is előidézte /SISKIN-SISKINAT, 1978/. Huszonhat féle herbicidet alkalmaztak téli időszakban a fűfélék között előforduló *Stellaria media* és *Lamium anplexicaule* gyomfajok ellen. Télen adagolva ezek a vegyszerek mind hatásosaknak bizonyultak /JOHNSON, 1977/. Paraquatot alkalmaztak herbicidként a *Poa annua* pázsitfű vetésből a *Veronica* fajok irtására. A Paraquatot más szerrel is kombinálták, így a 2,4-D-vel, kombinációban jobban hatott /JOHNSON, 1978/. Bronfenoxim-mal irtották a gyomokat *Poa annua* pázsitjából, a vegyszer 18-20 °C hőmérsékleten igen hatásos volt /PATTERSON, 1978/. Posztemergensen alkalmazták az Izobutil és a Bentozán herbicideket fűfélénél. Perzselést és károsó-

dást okoztak, de fás növények közül károsodás mentesen irtották ki a gyomot /JAGSCHITZ, 1977/.

Preemergensen alkalmazták a glüfoza-tot és a Paraguat-ot pázsitfűfélék magcsiráztatásánál; *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea* fajoknál. A glüfozát a vetés előtt talajba juttatva, vagy közvetlen a megvetés fölé, alig okozott károsodást. A Paraguat ugyanilyen alkalmazásban gátolta a csirázást /KLINGMAN-MURRAY, 1976/.

Vizsgálták a *Lolium perenne* ellenállóságát a Dapalon gyomirtószerezrel szemben. Ha a gyomirtószert magvetéssel egyidőben, preemergensen alkalmazták 2,5 kg/ha mennyiségben, csökkentette a *Lolium perenne* szárazanyag tartalmát, a szabad aminosav az összes nitrogén, a klorofill mennyiségét, növekedett a kálium és magnézium mennyisége /SEQURA és mások, 1976/A, 1976/B/. A Tebacil, Bromacil, Etafon és Simazin hatását vizsgálták a rétipерje növekedésére és fejlődésére szabadföldi viszonyok között. Hatásukra a virágzás később, de egyenletesen következett be /BUETTNER és mások, 1976/. Mások is vizsgálták a perjék növekedését gyomirtószerek különböző dózisainak hatására. Azt tapasztalták, hogy magas koncentráció alkalmazása esetén fitotoxicitás lép fel, növekszik az oldható szénhidrát és oldható fehérje mennyisége, a vegetatív részek elhalnak, de újra sarjadnak a perjék /WATSCHKE, 1976/. *Lolium perenne*

populációban az állomány-sűrűségét vegyszerrel próbálták szabályozni. A vegyszeres kezelések nem adtak megbízható eredményt, magas dózis esetén **foltok**ban pusztult ki az állomány /KAYS-HARPER, 1974/. A perjékkel végzett csiráztatási kísérleteknél azt tapasztalták, hogy a csirázás utáni 7-dik napon lehet a csirázási erélyt megállapítani. Sötétben csirázattak /KORSZEKOVA, 1974/.

Pázsitok létesítésénél egyre nagyobb jelentősége van mind az angol-, mind az olaszperjének. Legjobb, ha vetéssel egyidőben adagolják a gyomirtószereket, hogy a gyomnövényeket csiraállapotban elpusztítsák, így kb 2 évig egyöntetű lesz a pázsit /CAMLIN, 1976/. Különböző herbicidek hatása a buzatermés minőségére és a gyomnövények irtására nem egyértelmű. Gyomirtószerek hatására a szemtermés siker és emészthetőfehérje tartalma ingadozott. Ezt a problémát még tovább vizsgálják /MÜDLILIOVA-ZEMANEK, 1975/. Gyomirtószereket és növekedés szabályzó anyagokat próbáltak ki buza, árpa, tritikalé és zab állományokban. Növekedésbeli különbségeket kaptak, de a vizsgálatok még tovább folynak /WU-SANTELMANN, 1976/. Növekedésgátlók hatását vizsgálták árpa, buza, rizs, zab növényekre kisparcellás szántóföldi kísérletekben. Általában a CCC jó hatással volt az egyenletes szalmahosszuságra, a szemtermésre és a csiraképességre a buzánál. Az árpa is hasonlóan viselkedett, mint a buza. A CEPA a rizsnél és a zabnál mutatott jó eredményt. /WÜNSCHE,

1977/. 2,4-D alapu herbicidek hatását vizsgálták buzára különböző fejlődési stádiumokban. Megváltozott a növények szárazanyag tartalma, a növényi szövetek nitrogén, foszfor, kálium tartalma, a nitrogén, foszfor, kálium felvétele a kontrollhoz képest. 29 buzafajtát kezeltek különböző herbicidekkel, közöttük 2,4-D alapuakkal is. Három éves kezelés után a 2,4-D hatására a termés és nyers fehérje hozam csökkent.

Banvel-D herbicid hatására a kalászkák számában és a termés mennyiségében volt csökkenés. A Tordon 22 herbicid a kalászkák teltségét csökkentette /ZINCSENKO és mások, 1977, 1977/A/. Három leveles állapotú buza és árpa parcellákon bromoxinil, metabenztriazuron, linuron, prometrin, diuron, 2,4-D és ezek kombinációit alkalmazták. Ezek a herbicidek külön-külön és kombinációban is csökkentették a termés mennyiségét. A termés csökkenés a búzánál nagyobb mértékű volt, mint az árpánál /ELLIOTT és mások, 1975/. Árpa csiranövényeknél polifenoloxidáz, peroxidáz és más dehidrogenáz enzimek aktivitását vizsgálták. Kölcsönhatást mutattak ki a fémtartalmu oxidáz és a légzés között. A polifenoloxidáz aktivitása kobalt, cink és réz adagolásakor 25, 21, 38%-kal multa felül a kontroll növények polifenol-oxidáz aktivitását. Legnagyobb volt a légzés aktivitás a réz adagolása esetén. A peroxidáz enzim fordítottan viselkedett, mint a polifenoloxidáz /SZACUKEVICS, 1975/. A CCC és a fenil-

tioureidobenzolsav hatását vizsgálták sörárpa biokémiai mutatóira. Azt tapasztalták, hogy a fehérje, az ásványi anyagok mennyisége kedvezően alakult a vegyszerek hatására /MASEV, 1977/. Más szerzők is vizsgálták a CCC hatását a sörárpára. 8-10 kg/ha adag bizonyult a legjobbnak, gátolta a megdőlést és 5-6 %-kal több volt a termés. /RADNEV, 1977/. A klórmequát hatását vizsgálták árpa, zab és buza fajták esetében. A kezelés hatására a zab és az árpa szárhosszusága csökkent, a búzáé növekedett. A termés mennyiségére, a fehérje, cellulóz és lignin tartalomra nem volt hatással. /CLARK-FEDAK, 1977/. Monuront és Monolinuront adagoltak nitrogén, foszfor és kálium trágyázással egyidőben őszi rozs állományban. Nagy adagu nitrogén trágyázás mellett kevésbé károsították a rozsot a herbicidek /PLOSZYNSKI és mások, 1975/. A rozs szemtermés mennyiségére és minőségére vizsgálták a CCC és a 2,4-D hatását. A kezeléssel egyidőben kobalt és réz mikroelemeket adagoltak. Keverékben ezek a vegyszerek jó eredményt adtak, nem csökkent a szerek egyedi hatása, növekedett a termés mennyisége. A termés összetételében volt kis eltérés, de ez a minőségrenem volt káros /GRUZDEV és mások, 1976/. Szabadföldi kísérletekben, rozsnál CCC-t etelon-nal kombinálva alkalmazták. Lényegesen megrövidült a rozs szalmája, nem dőlt meg. Ezek az anyagok a vegetatív növekedés megindulása idején hatottak legjobban /KÜHN és mások, 1977/. Más szerzők is foglalkoztak gyomirtószeres és növekedés-szabályzó anyagok hatásá-

val rozsnál. Kedvező hatásnak mutatkozott a Kamposan /SIPOVSZKIJ és mások, 1978/. CCC hatását vizsgálták a tavaszi rozs hajtás és gyökérnövekedésére. Optimálisnak mutatkozott a hajtás és a gyökérzet alakulása, a fehérje tartalom nem változott /BACHTHALER-STRITESKY, 1978/. Atrazin, Simazin, Diuron, Linuron hatását vizsgálták zab csiranövényekre, 0,25 és 2 ppm koncentrációban. Fokozódott a csiranövények vízfelvétele. Kimutatták a növénybe bekerült szer mennyiségét is. Vizben homogenizálták a növényi anyagot, és a vizes extraktum elektromos vezetőképességét mérték. Ha sok a herbicid a növényben, az elektromos vezetőképesség megnő /MARRIAGE, 1975/.

Ioxison és bromoxison herbicidekkel kezelt zab albinó leveleket hoz /SARMA és mások, 1977/.

Herbicidek és fenol vegyületek együttes hatását vizsgálták a növények növekedésére. A 2,4-D a Na-triklór-acetát és a fenolsav kombinációban a fenol vegyületek fokozták a herbicidek növekedés és fejlődés gátlását. Meggyorsították a növények pusztulását. A kísérleteket csillagfürttel és rostlennel végezték /VOLUNEC-TIHON, 1974/. 200 μ -nál kisebb átmérőjű cseppekkel felvitt herbicid gyorsan párolog, kevés jut be a növénybe /QUE HEE-SUTHERLAND, 1975/. A 2,4-D ammonium sója és butilésztere csökkentette a széna oldható fehérje tar-

talmát /GRISUTINA, 1975/. A 2,4-D egyszer adagolva 10 hét alatt bomlott el a talajban. Annak ellenére, hogy a talaj mikroflórája is részt vesz a lebontásban, nem találtak különbséget a kontroll és a kezelt talaj mikroflórája között /TORSTENSSON és mások, 1975/.

Olajat használtak vivőanyagként a gyomirtószer felvitelénél. Azt tapasztalták, hogy így sokkal több szer jut be a növényekbe /PRENDEVILLE-WARREN, 1975/.

Vizsgálták a klórfenoxisav alapú herbicidek metilésztereinek sajátosságait. Az UV spektrum alapján megállapították, hogy a spektrumot az aromás gyűrű szubsztituensei határozzák meg. A 2,4-D diklór vegyületeknek 3 maximuma van, 230, 285, 293 nm-nél. A 230-as maximum 2-metil-4-klór-származékban is jelen van, míg a másik két maximum eltolódik. /280, 287 nm/ 2,4,5-triklór származékokban csak két maximum van 289 és 298 nm-nél /Van PETEGHEM-HEYNDRICK, 1975/. A 2,4-D-t vizsgálták a szövetek áteresztő képességére. Bizonyos koncentráción felül megváltoztatja a sejtfalak szerkezetét, elvékonyítja, átszakítja azokat ennél kisebb töménységben különböző képződményeket okoz, kis koncentrációban serkenti a növekedést /ARTAMONON, 1975/.

2,4-D 4-amino-3,5,6-triklórpikolinsav, azaz TCP-t vizsgálták a kallusz képződésre. A TCP intenzívebb kallusz képződést indukált, mint a 2,4-D. Nem károsított, a fejlődést meggyorsította a gabona félénél /CSERNOVA és mások, 1975/.

A fenoxisav-származék hatóanyagu herbicidek a 2,4-D 2,4,5-T, MCPA és a Silves legszélesebb körben használt gyomirtószeresek termesztett növények gyomirtásánál, erdők, kaszálók, vizpartok, üzemek, létesítmények füves térségeiben és diszparkokban. A növények növekedési folyamatiban okoznak zavart. A kétszikűek legtöbbje érzékeny a fenoxisav származékokkal szemben. Egyszikűek, nyitvatermők és néhány hüvelyes növény jól bírja ezeket. Széleskörű felhasználásuk annak köszönhető, hogy igen jó hatásuk és emellett a megengedett koncentrációban kevésbé károsak a környezetre /CAST, 1975/. Homoktalajok és homokkultúrák esetében a Ca jelenléte fokozza a 2,4-D hatását /STANLEY, 1975/. Az elmúlt 10-15 év alatt a 2,4-D és a 2-metil-4-fenoxi ecetsav hatására a gyomflóra megváltozását lehet észlelni. A kár küszöbértékeit is meg lehet állapítani. Azt javasolják, hogy herbicideket csak akkor kell használni, ha a gyomok a termést veszélyeztetik /LALOVA, 1975/. A 2,4-diklórfenoxiecetsav, a 2,4,5-triklórfenoxiecetsav, 2-metil-4-klórfenoxiecetsav hatását vizsgálták. Megállapították, hogy a nappali fényen a stómák becsukódnak hatásukra /FEMADASA-JEYASEELAN, 1976/. Megállapították, hogy a 2,4-D, az MCPA, az MCPB, 2,4-D-B, a Mekoprop és a Dicamba gyomirtószeresekre, hogy koncentrációjuk töményítése a töményítés fokával

párhuzamosan idézi elő a földfeletti részek pusztulását /WEED; COM, 1976/. Megállapították, hogy a 2,4-D a mitokondriális fehérjék szulfhidril csoportjait blokkolja /DEEVA-SELET, 1976/.

Fajon belül az egyes fenotípuson belül az egyes gyomirtószerekkel szembeni tűrésben vagy reagálásban variabilitás mutatkozik. Megállapították, hogy a kukorica Simazin tűrőképessége egy gén által meghatározott. Az ilyen reakció vagy rezisztencia átvihető az egyik genotípusból a másikba. A gyomflórában is elterjedhetnek bizonyos vegyszerekkel szembeni rezisztens genotípusok. A 2,4-D-vel szemben az *Agrostis palustris*-nek eltérő tűrőképességű törzsei vannak. Általában az a megállapítás igaz, hogy a fajspecifikus gyomirtók a jók /BUSEY, 1976/.

Legelők telepítésénél a 2,4-D etilésztere és az aminotriazol bizonyult a leghatásosabbnak a gyomirtásban, és növelték a fűfajok hozamát /SEGURA és mások, 1976/. A herbicid adagolás és a kulturnövények mikroelemes levéltrágyázási időpontja egy időbe esik, ezért ajánlatos kombinációkban alkalmazni. Réz sókat 2,4-diklórfenoxiecetsavval alkalmazva ez minden gabonafélénél hatásos a zab kivételével, és legelőknél is háromleveles stádiumban, 3-3,5 kg/ha mennyiségben /LEHMANN, 1976/. Kis mennyiségben a 2,4-D növekedést

serkentő 2 mg 2,4-D/l. Ezt alkalmazzák kulturák növekedés serkentésére /ROBENEK, 1976/. A 2,4-D 1 mg/l mennyiségben éppen olyan hatásu, mint az aktiv auxinok, és a 2,4,5-T 1 mg/l szintén /CAM-STREET, 1977; CIONINI és mások, 1978/. A 2,4-D és a 2,4,5-T levélen keresztül történő adszorpciójával és transzlokációjával nagyon sok irodalom foglalkozik 1965-től kezdve. Lényeges, hogy az adszorpciót és a transzlokációt külön kell vizsgálni /RICHARSON, 1977/.

Megállapították, hogy a 2,4-D és a 2,4,5-T alkalmazásának mennyisége az előző évekhez viszonyítva csökkent, helyette más hatóanyagú gyomirtószerke kerültek forgalomba /TORAZZO és mások, 1977/.

Többféle herbicid egyidejű vagy egy adott herbicid rövid időn belüli ismételt alkalmazása az egyes hatóanyagok lebomlásának sebességét befolyásolja. A diuron koncentráció növekedése kezdetben gátolja a 2,4-D lebomlását. A Simazin megmaradása is nagymértékben függ a diurontól /HURLE, 1977/. Az atrazin, prometon, prometrin, linuron és a 2,4-D magasabb koncentrációban befolyásolta a *Matricaria chamomilla* olajának összetételét. Különösen szignifikáns különbséget mutatott a 2,4-D /SCHILCHER, 1978/.

A 2,4-D transzlokációját izotópos kísérlettel is vizsgálták. 168 órával az izotópos jelzés után a 2,4-D

C₁₄-gyel jelzetten detoxikációt mutatott /MAKOVEICHUK és mások, 1978/. Növényi részekből 2,4-D maradványok kimutatását végezték gázkromatográfiásan. A kezelés utáni következő 2 évben még kimutatható volt földi-eperből, *Betula* sp., *Populus* sp. leveléből is. Termésekben és gyümölcsökben a kimutatott mennyiségek közül 5 ppm-es mennyiség még nem veszélyes. Nem nagy dózisban adagolva 0,008 ppm maradvány található. Ezért is hívják fel a figyelmet a megengedett koncentrációk szigorú betartására /MUKOLA és mások, 1978; DAVISON-BAILEY, 1978; MOYE-BARMORE, 1978; MOYE-Mc CORNACK, 1978/. Levélen keresztül bejuttatott herbicidekre tenyészedenyes, üvegházi és szabadföldi kísérleteket is állítottak be a permetlé mennyiségét vizsgálták és a felvehető cseppnagyságot. Azt állapították meg, hogy 65-240 μ -ig terjedő cseppnagyság fokozat, ha a herbicid vizes oldatban van, megfelelően jut a levélbe. A töményebb vegyszer koncentráció befolyásolta a felvehető herbicid mennyiségét /ZSCHALER, 1975/.

Azt tapasztalták, hogy szemcsés állapotban az oxidiazon nem károsította a *Berberis*, *Ilex*, *Aucuba*, *Abelia*, *Ligustrum* növényeket. A *Betula nigra* csemetéket és a paradicsom palántákat műanyag edényekben nevelték, átültetés után a gyökerek regenerálódása lassú volt. Lassabban indult a növekedés főleg akkor, ha a gyomirtószereket az átültetéssel egy időpontban

adagolták /BIRCHELL-WHITCOMB, 1977; WHITCOMB, 1977/. Virágos növények edényes kulturáinál a diamin és az oxifluorfén preemergensen alkalmazva mind permetezve, mind szemcsés állapotban jó hatásu volt. Kiirtották a kelő gyomnövénykéket, és növekedésben nem gátolták a kulturát /FRETZ-SHEPPARD, 1978/. Buxus microphylla-t tenyészedényben neveltek, a föld Senecio vulgaris magokat tartalmazott. Oxidiazon, bifenox, oxifluorfén és bróm-oxinil különböző arányaival kezelték, és mindhez volt kontroll. Kezdetben ezek károsították a Buxust, majd a káros hatás tolerálódott. A tenyészedényekbe adagolt vegyszerek 120 napig voltak hatásosak. A bróm-oxinil ezután semmilyen aktivitást nem adott, a többinél kisebb hatás még mutatkozott /HUMPHREY és mások, 1977/. Más szerzők több edényes virágos és levél disznövénnyel is folytattak preemergensen adagolt herbicidekkel kísérleteket. Oxifluorfént, Napropamidot alkalmaztak, azt tapasztalták, hogy a kezelt növényeknél kevés gyomnövény mag csirázott ki a kontrollhoz viszonyítva. A talaj Euphorbia magokat tartalmazott. A vizsgált növények: Nerium oleander, Coprosma, Pyracantha, Ficus. /ELMORE és mások, 1977/

Peroxidáz aktivitását mérték 4-20 napos koru bab csiranövénye kből és a hidroxilátok képződésének

a lehetőségét aktinomicin D és klóramfenikol gátlók alkalmazásával. Azt tapasztalták, hogy mind az aktinomicin D és kloramfenikol 2 mg/ml mennyiségben gátolta a peroxidáz enzim aktivitását és hidroxiszármazékok képződésének a lehetőségét /HORVÁTH-NEMCSÓK, 1976/. Hordeum fajtáknál vizsgálták a peroxidáz enzim aktivitását. Azt tapasztalták, hogy a különböző fajtáknál az enzim aktivitása eltérő. A kataláz enzim aktivitásánál is azt tapasztalták, hogy a fejlődés folyamán különböző aktivitást mutat, mindkét enzim bizonyos mértékig a növekedést és a fejlődést jelzi /LA BERGE-KRUGER, 1976; DUBEY-JOSHI, 1977/. Azt tapasztalták, hogy a paprika terméshusában az aszkorbin-sav-oxidáz és a peroxidáz enzim egyforma aktív volt /KANNER, 1977/. Lepidium sativum csiranöv ényekben 4 izoenzimét találták a peroxidáznak, melyek silybin hatására nem szintetizálódtak /GREIMEL-KOCH, 1977; 1977/A/. Az egész fejlődési ciklus alatt őszibarackfán vizsgálták a peroxidáz enzim aktivitását és a polifenoloxidáz enzimet. A peroxidáz enzim aktivitása két csucst adott, korai szakaszban emelkedett, majd stagnált és a későbbiekben ismét emelkedett. Hasonló görbét mutatott a polifenoloxidáz enzim aktivitása is /FLURKEY-JEN, 1978/. Etnel különböző koncentrációju oldatán sötétben csiráztatták a magvakat 72 óráig.



A 100 γ /ml legmagasabb koncentrációju Etrei gátolta a növekedést. A növekedésgátlás összefüggött az aszkorbinsavoxidáz és a peroxidáz aktivitás növekedésével /MEGHA-LALORAYA, 1978/. A peroxidázt és izoenzimait gélelektroforézissel különítették el /FIELDING-HALL, 1978/. Összehasonlították az aszkorbinsav oxidáz és a peroxidáz rendszert eltérő genotípusokban.

Nyilvánvalóvá vált az, hogy az eltérő genotípusokban eltérés mutatkozik az enzimek aktivitásában, sőt eltér az aktivitásuk a növények különböző szerveiben is /RALMIERI, 1978/. Tök csiranövényekben vizsgálták a peroxidáz intercelluláris lokalizációját. Tök csiranövényekben igen magas az enzim aktivitása sötétben csiráztatva és továbbiakban is etiolált körülmények között nevelve /PENEL-GREPPNI, 1979/.

Fertőzött növényekben a kataláz enzim aktivitása kb 25 %-kal, a peroxidáz enzim aktivitása 53 %-kal növekedett az egészséges kontroll növényekhez hasonlítva /SINGH, 1978/. A peroxidáznak több izoenzimét találták görögdinnyében /VICKERY, 1978/. Borsó csiranövényénél a fejlődés előrehaladtával különböző időkben mérték a peroxidáz és a kataláz enzim aktivitását. Azt tapasztalták, hogy a peroxidáz enzim aktivitása növekedett a virágzásig. A kataláz enzim aktivitása a lombleveles állapottól kezdve egyszinten maradt. Más szerzők is hét borsófajtánál peroxidáz

enzim aktivitást mértek, és azon fajtákban volt magasabb az enzim aktivitása, melyekben a vízben oldódó cukrok, az oldható fehérje és az aszkorbinsav tartalom magas volt /BAJAJ és mások, 1978; DEL RIO és mások, 1978/. 11 Brassica fajnál is azt tapasztalták, hogy a peroxidáz enzim aktivitása jó mutatója a fiziológiai változásoknak /STEVENS és mások, 1978/.

Peroxidáz enzim aktivitását mérték és izoperoxidázok aktivitását szőlő vesszők középnyugalmi, rügyfakadás és rügyezés idejében. Az aktivitás fokozatosan emelkedett és az izoenzim aktivitása is. Sőt a középnyugalmi időszak után két új izoenzimet is ki tudtak mutatni /KOCHAR és mások, 1978/. Paprika magokban a tárolás alatt az aszkorbinsav mennyisége lecsökkent.

Ezzel redukálódott a glutatnion és a cisztein is.

A magvak aszkorbinsav oxidáz és peroxidáz aktivitása a tárolás alatt lecsökkent /YAMAUCHI és mások, 1978/.

A növekedés szabályozók, így a herbicidek is, hatnak az oxidatív enzimekre, így a polifenoloxidázra is.

Ez pedig elősegíti az aszkorbinsav mennyiségének a növekedését /DOUGLAS és mások, 1977/.

Az aszkorbinsavat sok szerző 2,6-diklórfenol-indofenollal szinfejlődés alapján mért standard görbe értékéhez hasonlították /ROSENFELD, 1978; ANDRYUSKCHENKO és mások, 1978/. Az élő növényi szövetekben az asz-

korbinsav dehidro- és redukált formája állandóan változik. A diklórfenol-indofenolos titrálással az előzetes metafoszforsavas rögzítéssel az össz-aszkorbinsav dehidro formáját határozzák meg /GONZALEZ-BRECHT, 1978/.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleteinket a pázsitfűfélék közül a *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra* magvaival kezdtük. Először csapvizzel nedvesített szűrőpapíron próba csiráztatást végeztünk, 23 °C-os sötét termosztátban. A harmadik napra erőteljesen és jól csirázott a *Lolium perenne*. Az első kísérleteket a *Lolium perenne* magvaival állítottuk be, a 2,4-D Na sójával, a Dikonirt herbiciddel preemergens kezelést alkalmaztunk. A herbicid vizes oldatával nedvesítettük a szűrőpapírt, melyeken a magvakat csiráztattuk. Variánsaink a következők voltak:

1. Kontroll, csapvizzel nedvesített szűrőpapíron csiráztatott magvak;
2. 2 mg/l 2,4-D Na sójának vizes oldatával nedvesített szűrőpapíron csiráztatott magvak;
3. 4 mg/l 2,4-D Na sójának vizes oldatával nedvesített szűrőpapíron csiráztatott magvak.

Azt tapasztaltuk, hogy ebben a koncentrációban 2 mg, illetve 4 mg/l Dikonirt serkentette a fücsiranövényeknek a növekedését, nem idézett elő károsodást, magvetéssel egyidőben mindkét koncentráció alkalmazható, természetesen megvizsgálva a gyomnövényekre tett hatást is. Vizsgáltuk, hogy melyik az a Dikonirt koncentráció, amelyet a *Lolium perenne* még elvisel,



emiatt töményebb koncentrációkat alkalmaztunk.

A munkában kiderült, hogy nem a pázsitfűfélék magvainak aprósága miatt kezelhető nehezen kísérleti körülmények között választott objektumunk, hanem a magvakról a pelyva félig lehántolódott, a sok apró törmelék között kevés a mag és válogatása hosszadalmas.

A következőkben a füvesítésre használt fükeverék magvaival próbáltunk dolgozni. A fükeverék mind a 4 pázsitfűfajt tartalmazta, melyeket kísérleti növényül választottunk.

A 4 fűfajt csiranövény korban lehetetlen volt elkülöníteni a k everék mag csiráztatásból. Ezután termesztett gabonaféléket választottunk ki kísérleti növénynek. A rozs és zab mutatkozott a legjobbnak, mivel szöveti felépítésük és morfológiájuk "vadabb" típusu. Az árpa növényt azért választottuk, mert igen jól kezelhető kísérleti körülmények között. Avene sativa, Hordeum vulgare és Secale cereale termesztett fajokkal dolgoztunk.

Célkitűzésünk továbbra is megmaradt, hogy megkeressük azt a herbicidet és megfelelő koncentrációját, mely kiirtja a szép füves területről a gyomokat anélkül, hogy a fűvet károsítaná. A négy pázsitfűfaj és ezek keverék magvainál preemergens kezeléssel és posztemergens kezeléssel is tenyészedényes kísérletekben próbáltuk ki a gyomirtásra alkalmas herbicidet, vagy herbicideket az alkalmasnak bizonyuló koncent-

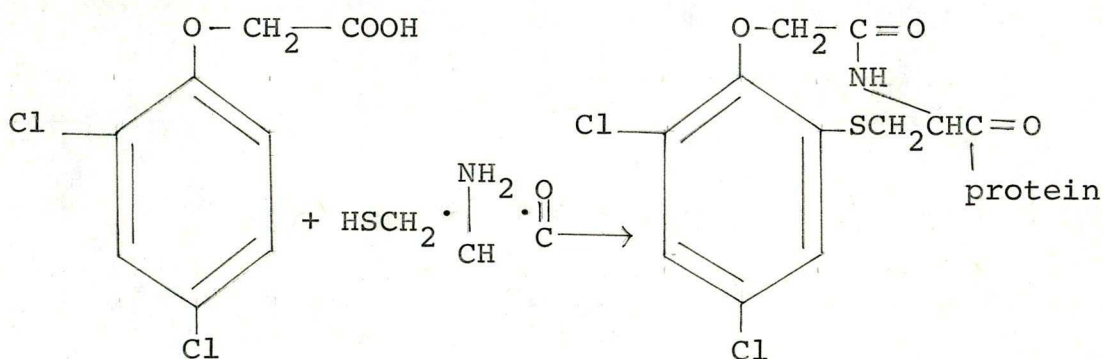
rációkban. Lényeges olyan koncentrációju herbicid, amely a pázsitot nem károsítja és egyenletes növekedését eredményezi, csak a gyomok tűnnek el.

A továbbiakban pre- és posztemergens kezelésben a Dikonirt-tal, /2,4-D nátrium sója/ a Malorán-nal, /klórbrómuron hatóanyagu/ és a Faneron Multi-val /brómfenoxim + terbutilazim és glifozát hatóanyagu/ dolgoztunk.

Az alkalmazott herbicidek ismertetése:

1. Dikonirt = 2,4-diklór-fenoxi-ecetsav Na sója

A diklór-fenoxi származékok közül a 2,4 diklór származék a leghatékonyabb. A fenoxi ecetsav molekula két ponton, a karboxilgyökön és a benzolgyűrű egyik orto helyzetű szénatomján kémiai kötést létesít a növényi sejt valamely létfontosságú proteinjének ciszteininil csoportjával;

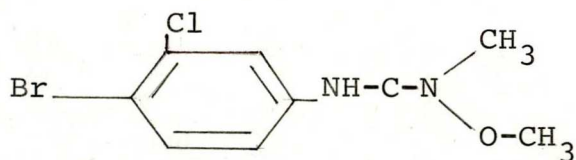


Ily módon a 6 helyzetű klóratom azért vezet hatástalan származékhoz, mert elfoglalja a ciszteininil csoporttal

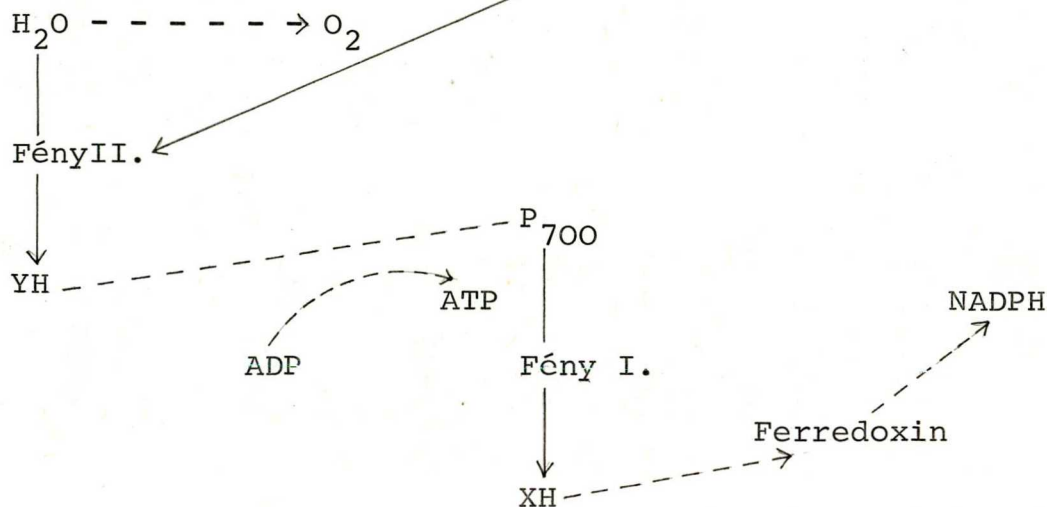
való kötődéshez szükséges orto helyzetet. Ugyanakkor a 2 és 4 helyzetű helyettesítőknél az a szerepe, hogy a gyűrű elektronrendszerére gyakorolt hatásának folytán aktiválja az orto szénatomot. Az e típusba tartozó vegyületek alkalmazási formája nemcsak hatékonyság, hanem a szelektivitás szempontjából döntő fontosságú, mivel a különböző alkalmazási formák eltérő polaritásuk miatt más és más mértékben képesek a növények szövetébe behatolni. A vízben oldódó termékek közül leggyakrabban a savak Na-sói kerülnek forgalomba. Vízoldékonyságuk nem a legjobb.

Maloran 50 WP = klórbrómuron hatóanyaga

N-/4-bróm-3klór/enil/-N'-metoxi-N'-metil-karbamid

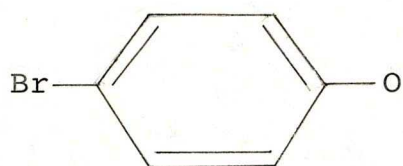


Urea típusu herbicid gátlása

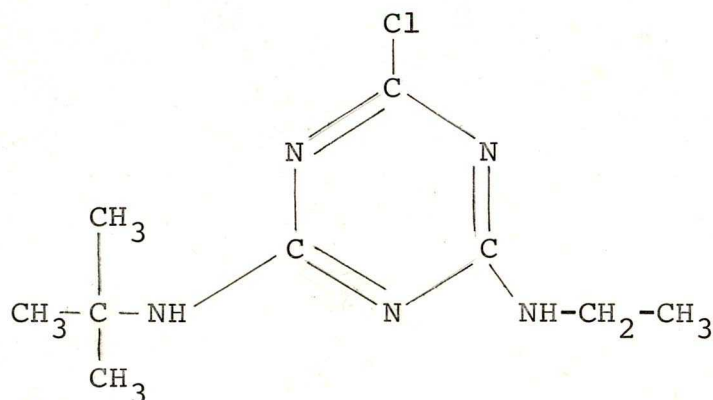


Ez a vegyület a II. fotoszisztémát képes gátolni az alap elektrontranszportot, több ponton is hathat. Csirázáskor vízfelvételi zavarokat okoz.

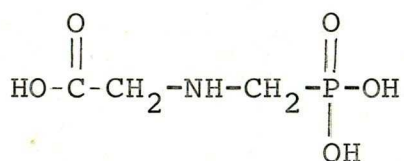
Faneron Multi 50WP = brómfenoxim + terbutilazim + glüfozát keverék



Bróm-fenoxim



2-klór-4-etil-amino-6-terc. butilamino-sz.-triazin
= terbutilazim



glüfozát

A bróm az oxidatív foszforiláció szétkapcsolását idézi elő, a terbutilazim csirázást és a sejtosztódást gá-

tolja. A víz fotolízisét gátolja - a növények akkor pusztulnak el, amikor megindul az intenzív fotoszintézis. A glüfozát perzselő hatása.

Mindhárom herbicidet preemergensen, magvetéssel egyidőben csapvizes oldatukkal nedvesített szűrőpapíron Petri csészében alkalmaztuk. A kontrollok csapvizzel nedvesített szűrőpapíron csiráztak.

A Petri csészéket 23 °C-os termosztátban sötétben tartottuk. A csiranövényeket akkor dolgoztuk fel, amikor a koleoptil felrepedt és az első lomblevelet kibonthattuk. A továbbiakban hajtással dolgoztunk.

Posztemergens kezeléshez 4-5 napos korig csapvizzel nedvesített szűrőpapíron csiráztattuk a magvakat 23 °C-os sötét termosztátban. Azután a csiranövényeket a herbicidek csapvizes oldataiba állítottuk tenyészedényekbe, a kontrollokat csapvizbe. A tenyészedényeket 7000 lux fényerősségű megvilágításon termosztátban neveltük 14 óra megvilágítás és 10 óra sötét periódusban. A Dikonirt 4 mg/l, illetve 10 mg/l koncentrációját alkalmaztuk mind a pre-, mind a posztemergens kezelésnél. A Malorán 1 mg/l, 2 mg/l, 4 mg/l, majd 10 mg/l, illetve 20 mg/l koncentrációival dolgoztunk. A Faneron Multi 2,5 ml/l, 5 ml/l, 20 ml/l és 40 ml/l koncentrációit próbáltuk ki. Mind a preemergens kezelést,

mind a posztemergens kezelést minden kísérleti növényünkkel és herbicid koncentrációkkal 3-5 ismétlésben végeztük el. A hossz növekedés vizsgálatánál minden alkalommal 20-20 növényt mértünk.

Vizsgáltuk a növekedést, a szárazanyag felhalmozódást, az össz-aszkorbinsav tartalom alakulását /Straub módszere/ és mértük a peroxidáz enzim aktivitását Lavee, Galston 1968-as módszere alapján.

Kísérletünk további részében szabadföldi körülmények között tartott tenyészedenyes kísérleteket állítottunk be pre- és posztemergens kezeléssel őszi árpa, rozs, zab és a négy fűfaj magkeverékével. Preemergens kezelésnél a Dikonirt-ból edényenként 0,25 g-ot, a Maloránból 0,5 g-ot és a Faneron Multi-ből 3 ml-t adagoltunk. A kontroll csapvizes öntözést kapott. A továbbiakban a preemergens kezelésű edényeink a természetes csapadékot kapták.

Posztemergens kezeléskor a herbicidek vizes oldatát úgy állítottuk össze, hogy a Dikonirt-ból 0,5 g, a Malorán-ból 0,5 g és a Faneron Multi-ből 3 ml legyen edényenként. A posztemergens kezelést 6 napos korban 10-15 cm magasságu növényeknél alkalmaztuk a második levél fejlődése kezdetén. A kontrollokat csapvizzel öntöztük meg. A továbbiakban ezek az edények is a természetes csapadékot kapták.

Megfigyeléseket végeztünk, hogy növényeink hogyan reagálnak a herbicidekre mind pre-, mind poszt-emergens kezelésnél. Az első növényanyag után még háromszor újra bevetettük a tenyészedényeket, a herbicidek hatásának időtartamát vizsgáltuk.

A KISÉRLETEK ISMERTETÉSE ÉS MEGBESZÉLÉSE

A városokban és egyéb létesítményeknél a zöld felület, a füves térség egyre nagyobb teret kap. A szép pázsitot a gyomnövények tönkre tehetik. Lényeges a vegyszeres gyomirtás ebben az esetben olyan herbicidekkel, melyek a pázsitot nem károsítják, a növekedését serkentik és a kétszikű gyomokat kiirtják.

Előzetes kísérleteket állítottunk be *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* fűfélék magvaival, mert ezeket használják leginkább füves térségek létesítéséhez. Mind a négy fűféle magvait 23 °C-os sötét termosztátban csiráztattuk. Az első kísérleteket a *Lolium perenne* magvaival állítottuk be. Egy Petri csészében 40-50 db magot csiráztattunk.

A variánsok a következők voltak:

1. Csapvizes szűrőpapíron csiráztatott kontroll
2. 2 mg Dikonirt/l csapvizben
3. 4 mg Dikonirt/l csapvizben

A *Lolium perenne* magvai három nap alatt kicsiráztak.

A 2,4-D nátriumsója, a Dikonirt ebben a koncentrációban serkentette a *Lolium perenne* csiranövények növekedését és fejlődését. A herbicid hatásmechanizmusának tisztázására a továbbiakban töményebb koncentrációban

alkalmaztuk, 10 mg/l, illetve 4 mg/l volt a 2. és 3. variáns.

Hét napig sötétben csiráztattuk és tartottuk a csiranövényeket. Az 1. táblázatban mutatjuk be a növények hosszmérési eredményeinek átlag értékeit. A hosszmérés a hajtás és a gyökér együttes mérésével történt.

1. Táblázat

7 napos preemergensen kezelt etiolált *Lolium perenne* csiranövények hosszmérésének átlagértékei mm-ben

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
Hosszmérés átlagértékei mm-ben	104,00	127,50	113,83

Megállapíthattuk az egyenletes csirázást, és azt, hogy a töményebb koncentráció, a 10 mg/l Dikonirt a növekedést kicsit gátolta, a 4 mg/l Dikonirt a növekedést serkentette. A *Lolium perenne* esetében ezek a koncentrációk még alacsonynak bizonyultak. A továbbiakban pázsitfü keverék magvaival próbálkoztunk. Variánsaink a csapvizes kontroll mellett a 10 mg/l, illetve 4 mg/l Dikonirt volt.

A fűmagvak igen kicsik, sok a törmelék közöttük, nehéz a laboratóriumi feldolgozásuk, ezért a továbbiakban termesztett fűfélékkel dolgoztunk.

A termesztett Gramineae-k közül a "vadabb" típusu árpát, rozsot és zabot választottuk laboratóriumi kísérleteink tesztnövényeinek. Először a 2,4-D nátrium-sójának, a Dikonirt-nak a hatását ismertetjük árpa csiranövényre. A vegyszert pre- és posztemergensen alkalmaztuk. A 2. táblázatban foglaltuk össze a sőtétben nevelt, preemergensen kezelt 5 napos árpa csiranövény hosszmérésének átlag értékeit:

2. Táblázat

Preemergensen kezelt, etioláltan nevelt 5 napos árpa csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
10 mg/l Dikonirt	76,20	59,68
4 mg/l Dikonirt	77,41	116,00
Csapvizes kontroll	84,93	128,63

Az átlagok alapján látható, hogy a töményebb koncent-



rációju 2,4-D, a 10 mg/l a gyökér növekedését a kontrollhoz képest és az alacsonyabb koncentrációban alkalmazott 2,4-D-hez képest kb 50 %-kal csökkentette.

Hajtás növekedésben is elmaradtak egy kicsit a kezelt csiranövények a kontrollhoz képest. A 4 mg/l koncentrációju 2,4-D-vel preemergensen kezelt csiranövények növekedésükben a kontrollt megközelítik, lényegtelen eltérés van közöttük, lassabb ütemű, de egyenletesebb a fejlődésük. Ez az alacsonyabb koncentráció a fejlődést nem zavarja meg. A 10 mg/l 2,4-D a gyökér fejlődését visszatartja és a nem jó ütemű gyökérfejlődés megzavarja a növények életfolyamatait /vizfelvételt, szintézis folyamatokat/. Minél magasabb koncentrációban kapja a növény a 2,4-D alapu gyomirtószert, a gyökér növekedésének gátlás mértéke a növekvő koncentráció függvénye.

A következő, 3. táblázat mutatja a posztemergensen kezelt árpa csiranövények növekedésének átlagértékeit.

3. Táblázat

Posztemergensen kezelt 6 napos árpa csiranövény hajtás és gyökér-hossz mérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
10 mg/l Dikonirt	87,86	78,33
4 mg/l Dikonirt	103,30	84,86
Csapvizes kontroll	94,46	88,93

Posztemergens kezelés esetén a magvakat sötétben csapvizen csiráztattuk, a 3 napos csiranövényeket helyeztük a herbicid megfelelő oldatába, 14/10 óra világos, illetve sötét ritmusban neveltük 3 napig. Azt tapasztaltuk, hogy ugyanaz a 2,4-D koncentráció csiranövény állapotban kevésbé okozott károsodást a növények növekedésénél. Az alacsonyabb koncentrációju 2,4-D a hajtás növekedését még serkentette is. Ugy tűnik, hogy ezek a koncentrációk posztemergensen alkalmazva a csiranövényeket nem károsítják, még a töményebb koncentrációju 2,4-D sem, amely preemergens kezelésben a gyökeret károsította.

A következőkben a szárazanyag felhalmozódást mértük az árpa csiranövényeknél a herbicid kezelés hatására. A táblázat értékei 1 g friss súlyban lévő szárazanyag mennyiségét %-ban adja meg. A %-os értékek a három ismétlés átlagértékei. A 4. táblázatban mutatjuk be a preemergensen kezelt etiolált 5 napos árpa csiranövények szárazanyagtartalmának alakulását.

4. Táblázat

Preemergensen kezelt 5 napos etiolált árpa csiranövény szárazanyag-tartalmának alakulása

Három ismétlés átlaga		/Teljes növényből mért friss súly/		
Variánsok	10 mg/l	4 mg/l	csapvizes	
	Dikonirt	Dikonirt	kontroll	
Szárazanyag %				
1 g friss	8,52	7,54	8,65	
sulyra von.				

A táblázatról leolvashatjuk, hogy a kontroll és a töményebb koncentrációju Dikonirt egyforma szárazanyag %-ot adott. Az alacsonyabb koncentrációju Dikonirt, mely a növekedést serkentette, így a megnyúlásos növekedést is, relative alacsonyabb szárazanyag felhalmozódást eredményezett.

A posztemergens kezelésű 6 napos árpa csiranövény szárazanyagtartalmának alakulását az 5. táblázat mutatja.

5. Táblázat

Posztemergensen kezelt 6 napos árpa csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	10 mg/l	4 mg/l	Csapvizes
	Dikonirt	Dikonirt	kontroll
h a j t á s			
Szárazanyag			
%	10,65	10,25	10,40
1 g friss	g y ö k é r		
sulyra vonatkoztatva	10,20	9,70	9,30

Mivel a Dikonirt posztemergensen alkalmazva sem az alacsonyabb, sem a magasabb koncentrációban nem befolyásolta a növények növekedését és fejlődését, várható volt, hogy a szárazanyag felhalmozódás közel azonos lesz. Ez is mutatja, hogy a herbicid posztemergensen al-

kalmazva ezekben a koncentrációkban nem károsította az árpa növényeket.

A peroxidáz enzim aktivitását mértük a 2,4-D nátrium-sója, a Dikonirt posztemergens adagolása után a 6 és 10 napos árpa növény első lombleveléből. A 6 napos árpa növény első lombleveléből mért enzim aktivitás alakulását enzimegységekben a 6. táblázat mutatja. A 10 napos árpa növény esetében a kiszámított enzim egységeket a 7. táblázatban foglaltuk össze.

6. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységben a posztemergensen kezelt 6 napos árpa csiranövény első lomblevelében

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
Enzim egység 1 g friss sulyra vonatkoztatva	152,78	162,70	156,68

7. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységekben a posztemergensen kezelt 10 napos árpa csiranövény első lomblevelében

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
Enzim egység 1 g friss sulyra vonatk.	197,88	182,54	199,70

Az enzim egységek alapján is megállapíthatjuk, hogy a növények korának előrehaladtával az enzim aktivitása fokozódik. A kétféle kezelés és a kontroll között eltérés nem tapasztalható, tehát posztemergens alkalmazás esetén a kétféle koncentrációjú herbicid nem okozott az anyagcserében változást. Ugyanez a kétféle 2,4-D koncentráció a kétszikű növényekre, a nagy levelűekre, babra, tökre posztemergens alkalmazásban károsító hatása. A bab levelekben a permetezés utáni 9. napon a kontrollhoz képest többszörösére emelte a peroxidáz enzim aktivitását. 481 enzim egység a kezelés után 9 nappal már száradó leveleket jelentett. A spárgatök esetében 425 enzim egységet kaptunk.

A következőkben ugyanezen 2,4-D koncentrációk hatását pre- és posztemergens kezelésben rozs csiranövényeken vizsgáltuk. Mértük a növények hossznövekedését és szárazanyagfelhalmozódását. A preemergensen kezelt rozs csiranövények hossznövekedésének átlag értékeit mutatja a 8. táblázat.

8. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált, 5 napos rozs csiranövény hajtás és gyökér hossz mérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
10 mg/l Dikonirt	64,66	19,26
4 mg/l Dikonirt	95,66	105,80
Csapvizes kontroll	91,16	110,39

Láthatjuk a táblázat adatai alapján, hogy a 10 mg/l koncentrációju vegyszer az árpához hasonlóan, de sokkal nagyobb mértékben gátolta a rozs növények növekedését. Főleg a gyökér növekedését gátolta oly mértékben, hogy a további fejlődést lehetetlenné tette. A táblázat alapján az is megállapítható, hogy a 4 mg/l koncentrációju gyomirtószer nem okozott visszatartást növényeink fejlődésében, sőt úgy tűnik, hogy kissé serkentette a csiranövények hajtásának a növekedését a kontrollhoz viszonyítva.

A gyomirtószer posztemergens alkalmazása esetén a kezelés hatását a rozs csiranövényekre a hosszmérés átlagértékei alapján mutatja a 9. táblázat. A rozs csiranövényeket az árpánál leírt módon neveltük, 3 napig sötétben csiráztattuk és 4 napig voltak vegyszerben.

9. Táblázat

Posztemergensen kezelt 7 napos rozs csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

<u>Variánsok</u>	<u>Hajtás</u>	<u>Gyökér</u>
10 mg/l Dikonirt	72,77	43,17
4 mg/l Dikonirt	80,27	45,20
Csapvizes kontroll	92,60	48,87

Az átlag értékek azt mutatják, hogy a herbicid posztemergens kezelésben az általunk alkalmazott koncentrá-

ciókban nem károsította a rozs növényeket. Növekedésben kis mértékű lemaradás tapasztalható a kontrollhoz képest, de ez nem olyan mértékű, hogy a növény a továbbiakban ne tudna jól növekedni és fejlődni.

Vizsgáltuk a szárazanyag felhalmozódását rozs csiranövényekben preemergensen alkalmazott Dikonirt kezelés hatására. A szárazanyag tartalom %-os alakulását a 10. táblázat mutatja.

10. Táblázat

Preemergensen kezelt 5 napos etiolált rozs csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. A három ismétlés átlaga.

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
	h a j t á s		
Szárazanyag % 1 g friss sulyra vonat- koztatva	11,50	9,30	9,45
	g y ö k é r		
	14,40	11,10	8,50

Külön mértük a rozs csiranövények hajtásának és gyökerének szárazanyagtartalmát. A táblázat adatai alapján úgy tűnik, hogy a 10 mg/l Dikonirt koncentráció a gyökér növekedését erősen gátolta, kicsit gátolta

a hajtás növekedését is. A növekedés mérés adataival megegyezik a magasabb szárazanyag felhalmozódás.

A következő, 11. táblázat Dikonirt-tal posztemergensen kezelt 7 napos rozs csiranövények szárazanyag-tartalmát mutatja.

11. Táblázat

Posztemergensen kezelt 7 napos rozs csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
h a j t á s			
Szárazanyag %	14,25	13,45	13,95
1 g friss			
sulyra vo-	g y ö k é r		
natkoztatva	7,60	8,30	8,40

A 10 mg/l koncentrációju Dikonirt hatására a kismértékű növekedés csökkenéssel paralel kicsit nagyobb szárazanyag felhalmozódás következett be a hajtásban. Az alacsonyabb 4 mg/l koncentrációju Dikonirt kezelés a kontrollhoz viszonyítva nem okozott eltérést a szárazanyag-tartalomban. A szárazanyag-tartalom alakulása is mutatja, hogy posztemergensen alkalmazva a Dikonirt 10 mg/l, illetve 4 mg/l koncentrációban nem károsítja a rozs növényeket.

A 4 mg/l, illetve 10 mg/l Dikonirt koncentrációkat alkalmaztuk pre- és posztemergens kezelésben harmadik növényünk, a zab esetében is. Mértük a növények hossznövekedését és szárazanyag tartalmát.

A preemergensen kezelt 5 napos zab csiranövény hossz-
mérésének átlag értékeit a 12. táblázatban foglaltuk
össze.

12. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos zab csiranövény
hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
10 mg/l Dikonirt	56,60	55,86
4 mg/l Dikonirt	59,86	82,10
Csapvizes kontroll	44,33	63,23

A táblázatból leolvashatjuk, hogy sem a magasabb, sem az alacsonyabb Dikonirt koncentráció nem okoz problémát a zab csiranövények növekedésében és fejlődésében. Bár a 10 mg/l vegyszer koncentráció a gyökér növekedését kissé gátolta. Az alacsonyabb koncentráció 4 mg/l Dikonirt kissé serkentette mind a hajtás, mind a gyökér

növekedését.

Posztemergens kezelésben is vizsgáltuk a Dikonirt hatását a zab csiranövényekre. A zab lassabban csirázott, mint előző két növényünk, ezért 5 napig csiráztattuk sötétben, fejlődése is lassabban ütemű, így 5 napig tartottuk a vegyszerben az árpánál ismertetett fény, illetve sötét ritmusban. A posztemergens Dikonirt kezelés hossz mérési átlag értékeit a 13. táblázat mutatja.

13. Táblázat

Posztemergensen kezelt 10 napos zab csiranövény hajtás és gyökér hossz mérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
10 mg/l Dikonirt	91,60	68,72
4 mg/l Dikonirt	90,72	57,82
Csapv izes kontroll	93,75	69,00

A növekedési adatok azt mutatják, hogy az általunk alkalmazott herbicid koncentrációk posztemergens kezelésben a zab csiranövényt nem károsították.

A zabnál is vizsgáltuk a szárazanyag tartalom alakulását pre- és posztemergens kezelésben adagolt Dikonirt hatására. A következő, 14. táblázat mutatja a preemergensen kezelt 5 napos zab csiranövény szárazanyag-tartalmának %-os értékeit.

14. Táblázat

Preemergensen kezelt, 5 napos etiolált zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga. /Teljes növényből mért friss súly./

Variánsok	10 mg/l DIKONIRT	4 mg/l DIKONIRT	Csapvizes kontroll
Szárazanyag %			
1 g friss súlyra vonatkoztatva	7,51	6,55	7,57

A táblázat adatai a teljes növény szárazanyag tartalmát mutatják. Lényeges eltérés a táblázat adatai között nincs. A 4 mg/l koncentrációju Dikonirt kismértékben serkentette a megnyúlásos növekedést, ez mutatkozik a szárazanyag felhalmozódásban is.

A posztemergensen kezelt zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulását mutatja a 15. táblázat.



15. Táblázat

Posztemergensen kezelt 10 napos zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	10 mg/l Dikonirt	4 mg/l Dikonirt	Csapvizes kontroll
H a j t á s			
Szárazanyag %			
1 g friss sulyra vonatkoztatva	10,45	10,35	10,20
G y ö k é r			
	6,25	6,85	6,70

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a kezelések hatására a szárazanyag-tartalomban változás nem következett be.

Kísérleteink következő részében a Malorán növényvédőszerrel dolgoztunk, és a 2,4-D eredményei alapján ezzel a gyomirtószerrel csak preemergens kezelést alkalmaztunk. Több koncentrációját próbáltuk ki. Az alkalmazott növények az árpa, a rozs és a zab voltak.

5 napos árpa csiranövény esetében a különböző Malorán koncentrációk hatását a hossznövekedésre a 16. táblázat mutatja.

16. Táblázat

Preemergensen kezelt etiolált, 5 napos árpa csiranövény hajtás és gyökér hossznövekedésének átlagértékei mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
1 mg/l Malorán	55,55	107,90
2 mg/l Malorán	77,36	122,21
4 mg/l Malorán	80,00	115,75
10mg/l Malorán	83,85	127,72
20mg/l Malorán	85,92	124,87
Csapvizes kontroll	73,20	117,61

Méréseink átlagértékei azt mutatják, hogy a növekedést és a fejlődést az 1 mg/l Malorán gátolta a kontrollhoz és a többi magasabb koncentrációhoz viszonyítva is.

A vegyszer hatását nézve sötétben vízfelvételt gátol, így a megnyulós növekedést és a fejlődést késlelteti.

Az 1 mg/l olyan koncentráció volt, melyből a vegyszer bejuthatott a növénybe és legátolhatta a vízfelvételt.

Magasabb koncentrációk esetén a herbicid lassabban vagy egyáltalán nem transzlokálódott, ezért kaptunk a kontrollal teljesen azonos növekedést és fejlődést.

A Malorán hatását is vizsgáltuk preemergens kezelésben a szárazanyag felhalmozódásra. A 17. táblázat mutatja az 5 napos árpa csiranövények szárazanyag tartalmának

alakulását.

17. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos árpa csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	2 mg/l	4 mg/l	10 mg/l	20 mg/l	Csapvizes
	M a l o r á n				kontroll
	H a j t á s				
Száraz- anyag, %					
1 g friss	7,57	7,52	7,57	7,95	7,30
sulyra					
vonatkoz-	G y ö k é r				
tatva					
	7,70	7,30	6,35	6,85	7,22

A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy a Malorán az általunk alkalmazott koncentrációkban nem okozott változást az árpa növények szárazanyag-tartalmában.

Árpa csiranövények első lombleveléből mértük a peroxidáz enzim aktivitását, amikor preemergensen kezeltük a Malorán 20 mg/l, illetve 10 mg/l koncentrációival és összehasonlítottuk a csapvizes kontrollal. A kiszámított enzim egységeket a 18. táblázat mutatja.

18. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységekben a preemergensen kezelt etiolált 6 napos árpa csiranövény első lombszeveleiben

Variánsok	20 mg/l Malorán	10 mg/l Malorán	Csapvizes kontroll
Enzim egy- ségek 1 g friss suly- ra vonat- koztatva	161,50	181,04	174,12

A táblázat adataiból látható, hogy a 20 mg/l koncentrációju herbiciddel kezelt növények első lombszeveleiben kb tíz enzim egységgel kisebb az enzim aktivitása, de ez nem lényeges eltérés. A peroxidáz enzim aktivitása azt mutatja, hogy ezeket a Malorán koncentrációkat az árpa csiranövények elviselték.

Rozs csiranövényeknél is preemergensen alkalmaztuk a Malorán különböző koncentrációit, a legalacsonyabb koncentráció 2 mg/l, a legmagasabb 20 mg/l volt. Ilyen töménységben a vegyszer nem juthatott be a növényekbe, emiatt a növekedési átlagértékek számai nem mutatnak eltérést. Ezt láthatjuk a 19. táblázat alapján.

19. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált, 5 napos rozs csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
2 mg/l Malorán	66,55	106,45
4 mg/l Malorán	64,85	90,15
10 mg/l Malorán	70,42	119,00
20 mg/l Malorán	67,75	116,72
Csapvizes kontroll	65,26	112,40

A 20. táblázat a Malorán-nal preemergensen kezelt rozs csiranövények szárazanyag tartalmát mutatja.

20. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos rozs csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	2 mg/l	4 mg/l	10 mg/l	20 mg/l	Csapvizes
	M	A	L	O	R
	A	L	O	R	Á
	N				
					kontroll
	H a j t á s				
Száraz- anyag %	9,05	9,40	8,12	8,20	8,48
1 g friss sulyra	G y ö k é r				
vonatkoz- tatva	10,40	8,20	7,30	6,85	6,90

A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy lényeges eltérés az egyes variánsok szárazanyag %-ában nincs, csak a 2 mg/l, illetve a 4 mg/l Malorán kon-

centráció emelte meg kissé a szárazanyag tartalmát.

A Malorán 20 mg/l, illetve 10 mg/l koncentrációinak hatását vizsgáltuk preemergensen kezelt 5 és 7 napos rozs csiranövényeknél a peroxidáz enzim aktiválására. Az 5 napos rozs csiranövényeknél a peroxidáz enzim aktivitását enzim egységekben a 21. táblázat mutatja.

21. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzimegységekben a preemergensen kezelt 5 napos etiolált rozs csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	20 mg/l Malorán	10 mg/l Malorán	Csapvizes kontroll
Enzim egysé- gek 1 g friss sulyra vonatkoz- tatva	109,76	126,40	130,82

A 7 napos rozs csiranövények preemergens kezelésével a Malorán hatására kapott enzim aktivitás értékeit a 22. táblázat tartalmazza.

22. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységekben. Preemergens kezelt, etiolált 7 napos rozs csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	20 mg/l Malorán	10 mg/l Malorán	Csapvizes kontroll
Enzim egységek			
1 g friss sulyra vonatkoztatva	156,68	125,70	177,44

A táblázatok adatai alapján megállapíthatjuk, hogy a Malorán preemergens alkalmazása esetén a rozs csiranövények korának előre haladtával a peroxidáz enzim aktivitása fokozódott, lényeges eltérés az egyes variánsok között nincs.

A rozsnál alkalmazott Malorán koncentrációk hatását preemergens kezelésben megvizsgáltuk sötétben csiráztatott zab csiranövényeknél is. A zab csiranövények hajtás és gyökér hosszméréseinek átlag értékeit a 23. táblázatban foglaltuk össze.

23. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos zab csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
2 mg/l Malorán	51,50	73,05
4 mg/l Malorán	58,15	79,57
10mg/l Malorán	55,20	79,07
20mg/l Malorán	55,62	70,17
Csapvizes kontroll	55,60	72,47

Az általunk alkalmazott koncentrációkban a klórbrómuron hatóanyag-tartalma Malorán nem okozott eltérést a zab csiranövények hossznövekedésében. A 24. táblázatban a zab csiranövények szárazanyag-tartalmának alakulását mutatjuk be preemergensen alkalmazott különböző Malorán koncentrációk hatására.

24. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	2 mg/l Malorán	4 mg/l Malorán	10 mg/l Malorán	20 mg/l Malorán	Csapvizes kontroll
Száraz- anyag % 1 g friss súlyra vonat- koztatva	H a j t á s				
	7,10	6,72	7,75	7,02	7,47
	G y ö k é r				
	5,58	5,75	8,50	7,00	6,89

Hasonlóan a hossznövekedés mérésénél tapasztaltakhoz, a szárazanyag tartalomban sincs különbség a különböző koncentrációju Malorán kezelések, illetve a kontroll között.

Vizsgáltuk a 20 mg/l, illetve a 10 mg/l koncentrációju Malorán hatását Preemergens kezelésben a peroxidáz enzim aktivitására a zab csiranövény első lomblevelében. A kiszámított enzim egységeket a 25. táblázat tartalmazza.

25. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzimegységekben a preemergensen kezelt, etiolált 8 napos zab csiranövény első lomblevelében

Variánsok	20 mg/l Malorán	10 mg/l Malorán	Csapvizes kontroll
Enzim egységek 1 g friss sulyra vonatkoztatva	124,80	126,60	141,34

A táblázat adatai alapján láthatjuk, hogy a peroxidáz enzim aktivitása a kezelt növényeknél közel azonos értékű, a kontrollban kicsit magasabb az enzim aktivitása, de ez nem lényeges eltérés.

Mivel a klórbrómuron tartalmu Malorán a Fotoszisztem II-öt gátolja, ezért volt lényeges számunkra, hogy preemergens kezelésben kipróbáljuk. Azt tapasztaltuk, hogy preemergensen alkalmazva a vízfelvételt gátolta kissé, de lényegesebb eltérést nem adott. A szer hatása egyre inkább eliminálódott, minél keményebb szöveti konzisztenciájú növényvel dolgoztunk.

Kísérleteinkben a harmadik növényvédőszer a Faneron Multi volt, amelyet alkalmaztunk. A hatóanyaga brómfenoxim, terbutilazim és glifozát keveréke. Az általunk vizsgált herbicidek közül a Faneron Multi hatása a legkevésbé ismert mind a termesztett, mind a gyomnövényekre is, irodalomban sem találoztunk rá vonatkozó kísérleti adatokkal.

Kísérleteinkben preemergens kezelésben több koncentrációban próbáltuk ki a herbicid hatását, végül mind a pre-, mind a posztemergens kezelésnél a 2,5 ml/l, illetve 5 ml/l koncentrációt alkalmaztuk. A herbicid hatását árpa, rozs, zab növényekre vizsgáltuk.

A 26. táblázat mutatja a sötétben nevelt 5 napos árpa csiranövényeknél a preemergensen adagolt Faneron Multi hatását a hossznövekedésre.



26. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos árpa csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben.

Variánsok	Hajtás	Gyökér
40 ml/l Faneron Multi	-	-
20 ml/l Faneron Multi *	77,50	78,50
5 ml/l Faneron Multi	70,64	77,94
2,5ml/l Faneron Multi	67,34	82,02
Csapvizes kontroll	86,69	117,32

*Két növény átlaga.

Ezzel a táblázattal kapcsolatban meg kell jegyezni azt, hogy a 40 ml/l koncentrációju herbicid a csirázást teljesen meggátolta, a 20 ml/l koncentráció alkalmazása esetén is csak két mag csirázott ki. A hosszmérés átlag értékei azt mutatják, hogy a növények hajtás növekedése az alacsonyabb koncentrációk esetén egyöntetű, a gyökér növekedése elmarad a kontrollhoz viszonyítva.

Posztemergens kezelésnél már csak a két alacsonyabb, a 2,5 ml/l, illetve az 5 ml/l koncentrációval dolgoztunk. Az árpa csiranövény posztemergens kezelésénél kapott hosszmérési átlag értékeket a 27. táblázatban mutatjuk be.

27. Táblázat

Posztemergensen kezelt 10 napos árpa csiranövény hajtás és gyökér hossz mérésének átlaga mm-ben.

Variánsok	Hajtás	Gyökér
5 ml/l Faneron Multi	103,62	117,82
2,5 ml/l Faneron Multi	114,83	113,67
Csapvizes kontroll	139,00	114,65

A táblázat adatai alapján azt látjuk, hogy a herbicid posztemergens adagolásban nem okozott lényeges eltérést a növények növekedésében és fejlődésében.

Vizsgáltuk a Faneron Multi hatását a szárazanyag felhalmozódásra is az árpa csiranövényeknél. A preemergensen adagolt herbicid hatását az árpa csiranövény szárazanyag tartalmára a 28. táblázat mutatja.

28. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált, 5 napos árpa csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	40 ml/l	20 ml/l	5ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	F a n e r o n M u l t i				kontroll
	H a j t á s				
Száraz- anyag %	-	-	7,86	7,95	7,44
1 g friss súlyra	G y ö k é r				
vonatkoz- tatva	-	-	9,37	7,76	6,23

Mivel a 40 ml/l, illetve a 20 ml/l koncentrációju Faneron Multi a csirázást szinte teljesen meggátolta, ezeknél a kezeléseknél a szárazanyag tartalmat vizsgálni nem tudtuk. A két alacsonyabb koncentrációju herbicid kezelés hatására a gyökér szárazanyag tartalmának megnövekedése is mutatja, hogy a szer a gyökérzet növekedését gátolta a kontrollhoz viszonyítva.

Posztemergens kezelés esetén a Faneron Multi a 10 napos árpa csiranövények szárazanyag tartalmát nem változtatta meg lényegesen. A hajtásnál közel azonos értéket kaptunk, a gyökérben kissé magasabb a szárazanyag tartalom a kezelt növényeknél a kontrollhoz viszonyítva. Ezt láthatjuk a 29. táblázat adatai alapján.

29. Táblázat

Posztemergensen kezelt 10 napos árpa csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	5 ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	Faneron	Multi	kontroll
H a j t á s			
Szárazanyag			
% l g friss	10,78-	9,98	9,56
sulyra vonat-			
koztatva	G y ö k é r		
	6,85	6,01	5,65

A peroxidáz enzim aktivitásának vizsgálá-

latánál már csak a két alacsonyabb, a 2,5 ml/l, illetve az 5 ml/l Fenron Multi koncentrációkkal dolgoztunk preemergens kezelésben is. Az 5 napos árpa csiranövény első lomblevelében a peroxidáz enzim aktivitásának alakulását enzim egységekben mutatja a 30. táblázat.

30. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása preemergensen kezelt etiolált 5 napos árpa csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	5 ml/l Faneron Multi	2,5 ml/l	Csapvizes kontroll
Enzim egységek			
1 g friss sulyra vonatkoztatva	126,30	136,54	123,00

A Faneron Multi a peroxidáz enzim aktivitásában eltérést nem okozott, a táblázat adatai közel azonosak.

Ugyanezeket a herbicid koncentrációkat alkalmaztuk a posztemergens kezelés esetén is, és a 10 napos árpa csiranövény első lombleveléből mértük a peroxidáz enzim aktivitását. Mérési eredményeink alapján számított enzim egységeket a 31. táblázat mutatja.

31. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzimegységekben posztemergensen kezelt 10 napos árpa első lomblevelében.

Variánsok	5 ml/l Faneron Multi	2,5 ml/l	Csapvizes kontroll
Enzim egysé- gek 1 g friss sulyra vo- natkoztatva	129,32	141,94	153,08

A táblázatból látható, hogy az 5 ml/l Faneron Multi koncentráció alkalmazásakor az enzim aktivitása a kontrollhoz viszonyítva lényegesen alacsonyabb, ez a növények lassabb fejlődésére utal.

Kísérletünkben alkalmazott herbicidek közül a Faneron Multi a legkevésbé ismert, ezért vizsgálatainkat kiterjesztettük az aszkorbinsav mennyiségének az alakulására is. Az aszkorbinsav mennyiségének az alakulását is a két alacsonyabb, a 2,5 ml/l, illetve az 5 ml/l koncentrációju Faneron Multi esetében vizsgáltuk pre- és posztemergens kezelésben.

Preemergensen kezelt 5 napos árpa csiranövények első lomblevelében az aszkorbinsav mennyiségének alakulását a 32. táblázatban foglaltuk össze.

32. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása preemergensen kezelt, 5 napos etiolált árpa csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	A titrálás átlagérté- kei	100γ aszkorbin- savra fogyott festék,ml	Össz aszkorbin- sav tartalom γ/g friss súly
5 ml/l			
Faneron	0,55	1,33	206,76
Multi			
2,5 ml/l			
Faneron	0,54	1,33	203,00
Multi			
Csapvizes kontroll	0,56	1,33	210,52

Az aszkorbinsav mennyisége közel azonos a kontrollnál és a kezelt növényeknél is, ez azt mutatja, hogy a Faneron Multi az anyagcserében zavart nem okozott preemergens adagolás esetén.

Posztemergensen alkalmazott Faneron Multi hatását az össz-aszkorbinsav tartalomra a 10 napos árpanövény első lomblevelében a 33. táblázat mutatja.

33. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása posztemergensen kezelt 10 napos árpa csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	A titrálás átlagértékei	100γ aszkorbin- savra fo- gyott festék ml	Össz aszkorbin- sav tartalom γ/g friss súly
5 ml/l			
Faneron	1,2	1,36	441,17
Multi			
2,5 ml/l			
Faneron	0,76	1,36	279,41
Multi	.		
Csapvizes kontroll	0,82	1,36	301,47

5 ml/l koncentrációju Faneron Multi az aszkorbinsav mennyiségét 140γ -val megemelte a kontrollhoz viszonyítva, ez arra utal, hogy a növényekben élénkebb oxidáló és redukáló folyamatok zajlanak le.

2,5 ml/l koncentrációju herbiciddel- kezelt növények aszkorbinsav tartalma közel azonos a kontrolléval.

A Faneron Multi hatását vizsgáltuk rozs növényre is. Preemergens kezelésben kirpóbáltuk a 20 ml/l és a 40 ml/l koncentrációt is, de a későbbiekben csak az 5 ml/l,

illetve a 2,5 ml/l herbicid koncentrációkkal dolgoztunk. A preemergens kezelésben alkalmazott Faneron Multi hatását a rozs csiranövény növekedésére a 34. táblázatban foglaltuk össze.

34. Táblázat

Preemergensen kezelt etiolált, 5 napos rozs csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben.

Variánsok	Hajtás	Gyökér
40 ml/l		
Faneron Multi	80,50	38,80
20 ml/l		
Faneron Multi	80,00	48,00
5 ml/l		
Faneron Multi	64,20	56,20
2,5 ml/l		
Faneron Multi	70,80	69,60
Csapvizes kontroll	92,00	108,25

A táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy a hajtás növekedésében a Faneron Multi preemergens kezelésben kismértékű csökkenést okozott különösen 5 ml/l koncentrációban. A gyökerek növekedését igen erősen gátolta, mindegyik koncentrációban. Posztemergens alkalmazásban a 2,5 ml/l és az 5 ml/l koncentrációju Faneron Multi a növények növekedését nem gátolta, ezt mutatja a 35.



táblázat.

35. Táblázat

Posztemergensen kezelt 10 napos rozs csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben.

Variánsok	Hajtás	Gyökér
5 ml/l		
Faneron Multi	96,20	97,50
2,5 ml/l		
Faneron Multi	95,70	84,00
Csapvizes		
kontroll	113,40	74,70

Lényeges eltérés az egyes variánsok között nincs sem a gyökér, sem a hajtás hossznövekedésében.

A szárazanyag tartalom vizsgálatánál kapott eredményeket a 36. táblázatban foglaltuk össze.

36. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált 5 napos rozs csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga

Variánsok	40 ml/l	20 ml/l	5 ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	F a n e r o n M u l t i				kontroll
Szárazanyag	H a j t á s				
% 1 g friss	10,85	10,40	9,40	10,00	9,30
sulyra	G y ö k é r				
vonatkoz-					
tatva	14,00	13,33	15,00	14,70	6,40

A különböző koncentrációkban preemergensen alkalmazott Faneron Multi a rozs csiranövényekben a szárazanyag tartalmat megnövelte, különösen a gyökéknél a kontrollhoz képest. A magas szárazanyag tartalom is mutatja a herbicid növekedésgátló hatását.

Posztemergensen alkalmazott Faneron Multi kezelés esetén sok növény elpusztult, ezért a szárazanyag vizsgálathoz nem tudtunk anyagot bemérni.

Pre- és posztemergens adagolásban vizsgáltuk a Faneron Multi hatását a peroxidáz enzim aktivitására rozs csiranövények első lombleveliben. Preemergens kezelésben a Faneron Multi a peroxidáz enzim aktivitásában lényeges változást nem okozott, ezt mutatja a 37. táblázat.

37. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzimegységekben preemergensen kezelt 5 napos etiolált rozs csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	5 ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	Faneron Multi		kontroll
Enzim egy- ségek 1 g friss súly- ra vonat- koztatva	208,42	251,42	249,62

A mérési eredményeink alapján számított enzim egységek az egyes variánsoknál közel azonosak.

A peroxidáz enzim aktivitásának alakulását a 10 napos posztemergensen kezelt rozs csiranövény első lomblevelében a 38. táblázatban mutatjuk be.

38. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységben posztemergensen kezelt 10 napos rozs csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	5 ml/l Faneron Multi	2,5 ml/l	Csapvizes kontroll
Enzim egységek 1 g friss sulyra vonat- koztatva	812,02	481,20	451,12

A táblázat adatai alapján azt látjuk, hogy az 5 ml/l koncentrációju Faneron Multi a peroxidáz enzim aktivitását kb 50 %-kal megemelte a kontrollhoz és az alacsonyabb 2,5 ml/l koncentrációhoz viszonyítva. A herbicid posztemergens adagolásban a növények növekedésében nem okozott lényeges változást, a magas enzim aktivitás talán azzal magyarázható, hogy a növényekben 10 napos korban öregedés kezdődött a vegyszer hatására. Száradás jelei mutatkoztak a lombleveleken, ez a koncentráció a növényeket a későbbiekben elpusztítja. A herbicid gyors vízelvonó hatása okozza a növények pusztulását.

Rozs csiranövények első lomblevelében is vizsgáltuk az aszkorbinsav mennyiségének, mint az oxidatív anyag-

cserében fontos mutatónak a változását a Faneron Multi hatására.

Preemergensen kezelt sötétben nevelt rozs csiranövény első lomblevelében az aszkorbinsav tartalom alakulását a 39. táblázatban láthatjuk.

39. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása preemergensen kezelt, 5 napos etiolált rozs csiranövény első lomblevelében

Variánsok	A titrálás átlagérté- kei	100γ aszkorbin- savra fogyott festék, ml.	Össz aszkorbin- sav tartalom γ/g friss súly
5 ml/l Faneron Multi	1,14	1,47	387,75
2,5 ml/l Faneron Multi	1,12	1,47	380,95
Csapvizes kontroll	1,07	1,47	363,94

A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy a herbicid preemergensen alkalmazva nem befolyásolta lényegesen az aszkorbinsav tartalmat. Az aszkorbinsav tartalom alakulását posztemergens Faneron Multi kezelés esetén a 10 napos rozs csiranövények első lomblevelében a 40. táblázat tartalmazza.

40. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása posztemergensen kezelt 10 napos rozs csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	A titrálás átlag ér- tékei	100% aszkorbin- savra fogyott festék, ml	Össz aszkorbin- sav tartalom γ/g friss súly
5 ml/l			
Faneron	1,26	1,59	396,22
Multi			
2,5 ml/l			
Faneron	1,48	1,59	465,40
Multi			
Csapvizes kontroll	1,07	1,59	336,47

Az aszkorbinsav tartalom a 2,5 ml/l koncentrációju herbicid kezelésnél a legmagasabb, ennek az oka valószínű az, hogy a higabb koncentráció gyorsabban transzlokálódott a növényben. 5 ml/l Faneron Multi koncentráció alkalmazása esetén is magasabb az aszkorbinsav tartalom, mint a kontroll növényeknél, de ez nem támasztja alá az igen magas peroxidáz enzim aktivitást.

Az előző két gyomirtószerrel szemben a zab csiranövények eléggé ellenállónak bizonyultak, ezért a 40 ml/l és a 20 ml/l koncentrációju Faneron Multi-t is alkalmaztuk

preemergens kezelésben. Preemergensen kezelt 5 napos zab csiranövények hosszmérésének átlag értékeit a 41. táblázat mutatja.

41. Táblázat

Preemergensen kezelt etiolált 5 napos zab csiranövény hajtás és gyökér hossz mérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
40 ml/l		
Faneron Multi	46,50	15,00
20 ml/l		
Faneron Multi	40,20	27,60
Csapvizes		
kontroll	76,50	71,20

A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy a 40 és 20 ml/l koncentrációju herbicid a növények növekedését gátolta, különösen a gyökér esetében a kontrollhoz viszonyítva. A Faneron Multi kombinált herbicid ilyen magas koncentrációban a magvak csirázását is kb 95%-ban gátolta. Alacsonyabb 5 ml/l, illetve 2,5 ml/l koncentrációju Faneron Multi-val kezelt zab csiranövényeket 10 napig is neveltük. Azért neveltük viszonylag hosszú ideig /10 nap/ a csiranövényeket, mert a zab lassabb

fejlődésü, mint az előző két növényünk, és így egy időben előre haladottabb fejlődési stádiumban is meg tudtuk figyelni a vegyszer hatását a növényre. Preemergensen kezelt 10 napos zab csiranövények hosszmérésének átlag értékeit a 42. táblázat tartalmazza.

42. Táblázat

Preemergensen kezelt etiolált 10 napos zab csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben

Variánsok	Hajtás	Gyökér
5 ml/l		
Faneron Multi	149,10	48,40
2,5 ml/l		
Faneron Multi	134,50	53,50
Csapvizes		
kontroll	195,60	105,80

A táblázat adataiból jól látható, hogy a növekedésbeli különbség a 10 napos korban az alacsonyabb koncentrációk alkalmazása esetén is megmaradt, a hatás különösen a gyökereknél kifejezett.

Posztemergens kezelésnél a két alacsonyabb Faneron Multi koncentrációt alkalmaztuk, mindkét kezelés hatására a hajtásnövekedésben lemaradás mutatkozik. Az erre vonatkozó hosszmérési adatokból számított átlag értékek a 43. táblázatban láthatók.



43. Táblázat

Posztemergensen kezelt 15 napos zab csiranövény hajtás és gyökér hosszmérésének átlaga mm-ben.

Variánsok	Hajtás	Gyökér
5 ml/l		
Faneron Multi	88,60	71,50
2,5 ml/l		
Faneron Multi	101,20	73,40
Csapvizes kontroll	132,70	70,90

Ugy tűnik, hogy az általunk alkalmazott 5 ml/l, illetve 2,5 ml/l Faneron Multi koncentrációt posztemergens kezelésben, a fejlődés későbbi szakaszában az zab csiranövények elviselik és kiheverik a károsodást. A magas 20 ml/l, illetve 40 ml/l koncentrációju Faneron Multi oly nagy mértékben gátolta a csirázást és a zab növények növekedését és fejlődését, hogy a szárazanyag vizsgálathoz nem tudtunk anyagot mérni.

Az alacsonyabb, 5 ml/l, illetve 2,5 ml/l koncentrációju Faneron Multi-val preemergensen kezelt 10 napig nevelt zab csiranövények szárazanyag tartalmának alakulását a 44. táblázat mutatja.

44. Táblázat

Preemergensen kezelt, etiolált, 10 napos zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	5 ml/l Faneron	2,5 ml/l Multi	Csapvizes kontroll
	H a j t á s		
Szárazanyag % l g friss sulyra vo- natkoztatva	6,50	5,10	4,40
	G y ö k é r		
	6,80	6,30	6,10

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a kezelt növények szárazanyag tartalma kissé magasabb, mint a kontrollé, de ez nem lényeges eltérés.

Posztemergens kezelésű 15 napos zab csiranövények szárazanyag tartalmát is vizsgáltuk, a kezelt növények szárazanyag tartalma mindkét koncentrációnál magasabb volt a kontrollhoz viszonyítva, ez is alátámasztja, hogy a Faneron Multi gátolta növényeink növekedését és fejlődését. Ez olvasható le a 45. táblázat adatairól.

45. Táblázat

Posztemergensen kezelt 15 napos zab csiranövény szárazanyag tartalmának alakulása. Három ismétlés átlaga.

Variánsok	5 ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	Faneron Multi		kontroll
Szárazanyag	H a j t á s		
% 1 g friss sulyra vo- natkoztatva	15,60	9,90	9,60
	G y ö k é r		
	14,00	10,66	8,80

A Faneron Multi kombinált herbicid 5 ml/l és 2,5 ml/l koncentrációinak hatását vizsgáltuk pre- és posztemergens adagolásban a peroxidáz enzim aktivitására a zab növény első lomblevelében.

Mérési eredményeink alapján számított enzimegységeket a 46. és 47. táblázatokban foglaltuk össze.

46. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása enzim egységekben a preemergensen kezelt 10 napos zab csiranövény első lomblevelében

Variánsok	5 ml/l	2,5 ml/l	Csapvizes
	Faneron Multi		kontroll
Enzim egységek			
1 g friss sulyra vo- natkoztatva	243,60	258,64	315,78

47. Táblázat

Peroxidáz enzim aktivitása posztemergensen kezelt 15 napos zab csiranövény első lomblevelében.

Variánsok	5 ml/l Faneron Multi	2,5 ml/l	Csapvizes kontroll
Enzim egységek			
1 g friss sulyra vonatkoztatva	398,48	421,04	410,82

A 46. táblázat adatai azt mutatják, hogy a preemergensen kezelt 10 napos zab csiranövény első lomblevelében az enzim nem olyan aktív, mint a kontroll növényekben, ez is a lemaradott fejlődést jelzi.

Posztemergensen adagolva ugyanezen koncentrációkban a herbicid nem okozott lényeges eltérést a peroxidáz enzim aktivitásában.

Vizsgáltuk a Faneron Multi hatását az aszkorbinsav tartalom alakulására a zab csiranövények első lomblevelében.

Preemergens adagolás esetén az 5 ml/l és a 2,5 ml/l koncentrációju herbicid az aszkorbinsav tartalomban lényeges változást nem okozott a 10 napos etiolált zab csiranövényeknél, ez olvasható ki a 48. táblázat adataiból.

48. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása preemergensen kezelt 10 napos etiolált zab csiranövény első lomblevelében

Variánsok	A titrálások átlagértékei	100γ aszkorbin- savra fogyott festék, ml	Össz aszkorbin- sav tartalom γ/g friss súly
5 ml/l			
Faneron Multi	1,19	1,59	347,21
2,5 ml/l			
Faneron Multi	1,00	1,59	314,46
Csapvizes kontroll	1,18	1,59	371,06

Az aszkorbinsav tartalom alakulását posztemergensen kezelt 15 napos zab csiranövények első lomblevelében a 49. táblázat mutatja.

49. Táblázat

Az aszkorbinsav tartalom alakulása posztemergensen kezelt 15 napos zab csiranövény első lomblevelében

Variánsok	A titrálások átlag értékei	100γ aszkorbin- savra fogyott festék, ml	Össz aszkorbin- savtartalom γ/g friss súly
5 ml/l			
Faneron Multi	2,13	1,54	691,55
2,5 ml/l			
Faneron Multi	2,23	1,54	724,02
Csapv.kontr.	2,00	1,54	649,35

Az aszkorbinsav mennyiségének alakulása mutatja, hogy az általunk alkalmazott két alacsonyabb koncentrációban posztemergensen adagolva a Faneron Multi kombinált hatóanyag tartalmu herbicid a 15 napos zab csiranövényeknél az anyagcsere folyamatokban zavart nem okozott.

Kísérleteinknél egy hormontipusu, egy urea hatóanyagu és egy brómfenoxim, terbutilazim és glifozát hatóanyag keverékü herbiciddel dolgoztunk.

A 2,4-D alapu herbicid, a Dikonirt alacsony koncentrációban növekedés serkentő hatásu, magasabb koncentrációban azonban nem csak a kétszikü gyomnövényeket pusztítja ki gyors ellélegeztetéssel, hanem bizonyos mértékü károsodást okoz a kulturnövényekben is, ami meglátszik a növekedésben, a fejlődésben és bizonyos anyagcsere mutatók megváltozásában is. A töményebb koncentráció súlyos genetikai károsodást is okozhat, mind a természetes növényekben, mind pedig a diszitő pázsitfűfélékben.

A Malorán urea tartalmu herbicid alkalmazása tapasztalataink alapján vízfelvételt gátol, így gátolja a megnyulások növekedést, leállithatja a növények növekedését és fejlődését. A fotoszisztem II. reakciónál is a vízfelvétel megakadályozásával gátolja az ADP-ATP szintézist. Urea tipusu más herbicidekkel posztemergensen több kísérletet végeztek, és a fotoszisztem II-nél következett be a károsítás. A klórbrómuron tartalmu Malorán hatását preemergensen nem vizsgálták, pedig ugy

tűnik, hogy a vízfelvételi zavarokkal csiranövény állapotban írthatná károsodás mentesen a gyomokat.

A Faneron Multi vegyszer keverék általában olyan helyen is alkalmas gyomok irtására, ahol a hormon típusu herbicidek nem használhatók. A brómfenoxim, terbutilazim tartalom a vízforgalmat befolyásolja és gyorsan rothasztja a növényeket magas koncentrációban. Alacsonyabb koncentrációju herbicid hatása gyorsan kiküszöbölődik. A növény könnyen felveszi, könnyen transzlokálódik.

Ugy gondoljuk, hogy a kísérleteinknél alkalmazott három herbicid hatása az eredmények alapján jól látható, hatásmechanizmusuk elkülöníthető.

A következőkben szabadföldi körülmények között tartott tenyésztedényes kísérleteinket ismertetjük.

A következő kezeléseket alkalmaztuk: mind a három herbicidet magvetéssel egyidőben preemergensen, és két-három leveles korban posztemergensen is adagoltuk.

A koncentrációk a következők voltak:

Preemergens kezelésnél: 0,25 g Dikonirt edényenként
0,5 g Malorán "
3 ml Faneron Multi "

Posztemergens kezelésnél: Minden tenyésztedény növényére
oldatban: 0,5 g Dikonirt /ismert rossz oldékonysága miatt/
0,5 g Malotán
3 ml Faneron Multi

Mind a preemergens, mind a posztemergens kezelés esetén a kontroll megfelelő időben csapvizes öntözést kapott. A továbbiakban minden tenyészedeény a természetes csapadékat kapta.

A preemergensen adagolt Dikonirt hatására az árpa alig csirázott, a kilencedik napra egy-két csiranövényt észleltünk. A kontrolloknál az egyenletes kezelés a harmadik napra bekövetkezett. Ebben a koncentrációban a magvak rothadását idézte elő a herbicid, ha a gyököcske kibujt, hamarosan elrothadt. Ebből a kezelésből négy növény maradt meg, de ezek levele sodrott volt, görbült, a szártőnél bokrosodás látszott. Ezek a növények hamarosan el is pusztultak.

Posztemergens alkalmazásban 6 napos növényre permeteztük a Dikonirt csapvizes oldatát. A permetezés után 6-8 nap múlva látszott a hatás, a levelek sárgultak és hervadtak, az első levélen száradás mutatkozott. A növények 17 nap múlva nagyrészt elpusztultak, néhány sárga, beteg növény még tovább élt, de a kezelés után 24 nap múlva ezek is elpusztultak.

A rozs magvak preemergens Dikonirt kezelés hatására csirázás közben elrothadtak, kelés nem következett be.

Posztemergens kezelésnél a rozs növények 26 nappal a kezelés után tulnyomórészt elpusztultak. Három növény magva lassu fejlődéssel megmaradt még, 7-19 cm magasságot értek el, a továbbiakban ezek is elpusztultak.

A kontrollok ebben az időpontban már kalásztak.

Preemergens kezelésű zab csiranövények a Dikonirt hatására hamar elpusztultak. Pár darab növény megmaradt, sok sarjat hozott és törpe maradt. Fejlődésük megállt.

Posztemergens kezelésnél a zab nagyon károsodott, hervadás és pusztulás jelek hamar mutatkoztak. Néhány torz növény maradt meg, sarjhajtásokkal és pödrött levelekkel. A kontrollok szépen fejlődtek.

Mind preemergensen, mind posztemergensen a négy fűfaj keverékét is kezeltük tenyészedeinkben. A fűkeverék preemergens kezelésnél kicsit jobban tűrte a vegyszert ebben a koncentrációban. Igen kevés növény maradt meg, a kontroll itt is egyenletesen fejlődött, éppugy, mint a termesztett fajoknál.

A fűkeverék posztemergens kezelésben ezt a koncentrációju Dikonirtot jobban elviselte, de növekedésbeli lemaradás /kb. 10 cm/, levélcsavarodás itt is tapasztalható volt a kontrollhoz viszonyítva. Ennél kicsit alacsonyabb koncentráció a fűkeveréket nem károsítja.

Tenyészedeink kísérleteink alapján megállapíthattuk azt, hogy kísérleti növényeink ezeket a Dikonirt koncentrációkat egyik féle kezelésben sem viselték el. A fűkeveréknél állapíthattuk csak meg azt, hogy kicsit alacsonyabb koncentráció nem károsítana, de az is fennállhat, hogy az apróbb levelű, keményebb szövetű gyomokat ez nem irtaná ki.

Preemergensen alkalmazott Malorán kezelés hatására a csirázás az árpánál nem gátlódott, csak a csiranövények rosszul fejlődtek, leveleik hervadtak, fonynyadtak voltak. A kezelés után 23 nappal vízhiány következtében az összes árpa csiranövény elpusztult.

Posztemergens kezeléskor a fotoszintézist gátolta a Malorán a növényeknél, fonynyadtak, száradtak és elpusztultak.

A rozs preemergensen és posztemergensen sem bírta az általunk alkalmazott Malorán koncentrációkat. Preemergens kezelésnél a növények vízhiány miatt pusztultak el. Posztemergens kezelésnél fonynyadás, száradás volt tapasztalható. A rozs hamarabb elpusztult, mint az árpa.

A zab csiranövények kikeltek preemergens kezelés esetén, de hamarosan elszáradtak.

Posztemergensen sem viselték el ezt a koncentrációt, sárgultak, fonynyadtak.

A fükeverék esetében is mind a preemergens, mind a posztemergens kezelésnél ebben a koncentrációban a Malorán elpusztította a növényeket.

Tenyészedényes kísérleteinknél a Maloránnal kapcsolatosan megállapíthattuk azt, hogy a csiranövényeknél a vízfelvételben okoz zavarokat és a fotoszintézisnél is a vízleblokkolásával károsít.

A keverék herbicid a Faneron Multi preemergensen

a csirázást nem gátolta, de a későbbiekben fonnyasztotta és pusztította az árpa csiranövényeket. Posztemergens kezelésnél a kezelés után 6-8 nap múlva a növények elszáradtak.

A keverék herbicidnek ezt a koncentrációját pree- és posztemergens kezeléssel a rozs növény sem bírta ki.

A Fameron Multi hatását sem preemergens, sem posztemergens kezelésben a zab növény sem viselte el.

A pázsitfükeverék preemergens kezelésnél jól csirázott, de a kikelt növények csak 3-5 cm nagyságig növekedtek, és utána elpusztultak.

A posztemergens kezelés igen hamar kiszáritotta a növényeket.

A Faneron Multi 50 WP keverék herbicid igen gyorsan pusztít, leégeti, leperzseli a növényeket, ezek a koncentrációk nem voltak alkalmasak ezeknél a növényeknél a gyomirtásra.

A következő táblázatokban bemutatjuk az észlelt adatokat.

50. Táblázat:		A szabadföldi tenyészedenyes kísérletek kelés ideje napokban			
Növény	Kezelések	Preemergens Dikonirt	Preemergens Malorán	Preemer- gens Fameron Multi	Kontroll
Árpa		6-9	3	3	3
Rozs	- Nem kelt ki		3	3	3
Zab	11		3	3	3
Fükeverék	13		13	10	8

51. Táblázat

A tenyészedényes kísérletek növényeinek pusztulása a kezelés után, napokban

Keze- lés Növény	Kont- roll	Pre- emergens D i k o n i r t	Poszt- emergens	Pre- emergens M a l o r á n	Poszt- emergens	Pre- emergens F a n e r o n	Poszt- emergens M u l t i
Árpa	-	20	17-24	15-23	17	14-20	17
Rozs	-	Nem kelt ki	20-26	10-20	10-16	14-20	12-16
Zab	-	20-30 3 növény élte tul	25-35 5 növény élte tul	12-16	10-16	15-20	10-16
Fükeverék	-	A növények 1/4 része élte tul	A növények fele élte tul	10-13	10-12	10-13	10-12

A tenyészedényeket a növények pusztulása után, amelyeket a pre- és a posztemergens kezelésnél használtunk, árpával vetettük be.

Dikonirttal előzetesen kezelt tenyészedényekben az árpa 4 nap múlva kikelt, szépen fejlődött, teljesen egészséges.

Ugy tűnik, mint már korábbi kísérleteknél is tapasztalható volt /Horváth és mások, 1980/, hogy 21-22 nap után semmi hatása nem marad a Dikonirtnak.

A pre- és posztemergensen alkalmazott Malorán tenyészedényeiben az árpa 5-6 nap után kicsirázott, de két-három leveles állapotban elpusztult.

Azokban a tenyészedényekben, amelyekben a Faneron Multi kezelések történtek, 4-5 nap múlva csirázott az árpa, de két leveles állapotban elpusztult, mind a pre-, mind a posztemergens kezelésű tenyészedényekben.

A következőkben mind a Maloránhoz, mind a Faneron Multihoz használt tenyészedényekbe ismét árpát vetettünk. Ez a harmadik vetés az első kezelés után 52 nap múlva történt, de ennek a vetésnek a növényei is két leveles állapotban, 10 napos korban fonnyadtak és elpusztultak.

A Faneron Multival kezelt tenyészedényekben az árpa 4-5 nap múlva kicsirázott, a vetés 52 nappal az első kezelés után történt. A kikelt növények 10 napos korban fonnyadtak és fokozatosan elszáradtak.

Azt tapasztalhattuk, hogy ezekben a koncentrációkban a Malorán és a Faneron Multi a mi kísérleteink alapján 62 napig még éreztette hatását, sajnos, az időjárás miatt tovább folytatni a tenyészedényes kísérleteket nem tudtuk, de azt megállapíthattuk, hogy igen tartós hatásu, nagyon drasztikus hatásu herbicidekről van szó, a 2,4 D alapu Dikonirttal szemben, melynek a hatása 22-24 nap után már nem volt kimutatható.

KISÉRLETI EREDMÉNYEINK ÉRTÉKELÉSE IRODALMI

ADATOK ALAPJÁN

A fűfélék közül a Lolium perenne-n vizsgáltuk a 2,4-diklór-fenoxi ecetsav nátrium sójának, a Dikonirtnak a hatását. Azt tapasztaltuk, hogy 2 mg/l koncentrációban serkentette a fűféle növekedését, de ez a koncentráció a többi Gramineae-nél is növekedés serkentő hatásnak bizonyult. Megállapításaink megegyeznek az irodalomban talált adatokkal /Robenek, 1976; Richardson, 1977/.

A 10 mg/l 2,4 D koncentráció preemergens adagolásban eltérő hatást mutatott az általunk vizsgált fajoknál. Az árpa csiranövények gyökérnövekedését kisebb mértékben, a rozs csiranövények gyökerének növekedését nagyobb mértékben gátolta. Ez a koncentráció nem volt hatással a zab csiranövények növekedésére és fejlődésére. A 4 mg/l koncentrációban pedig

növekedés serkentést idézett elő.

A szárazanyagtartalom a nagyobb vegyszer koncentráció hatására megemelkedett, ez is alátámasztja a növekedés gátlást. Alacsonyabb koncentrációban kisebb a szárazanyagtartalom, mert a megnyúlásos növekedést serkentette.

Hasonló adatokat olvashatunk az irodalomban is, /Zincsenko és mások, 1977; 1977a; Johnson, 1977/.

A 4 mg/l, illetve 10 mg/l 2,4-D posztemergens alkalmazásakor növényeink kis eltérést mutattak. A töményebb koncentrációju herbicid az árpa növekedését nagyobb mértékben csökkentette, ez a szárazanyag felhalmozódásban is meglátszik. A rozs növényt kisebb mértékben gátolta a magasabb koncentráció. Mindkét növénynél a kontroll és az alacsonyabb koncentrációju kezelés azonos növekedésű volt, közel azonos szárazanyag tartalom értékek mutatkoztak. Mindkét koncentráció és a kontroll a zabnál a posztemergens kezelésben egyforma értéket mutatott.

Ezek az eredményeink is egyeznek az irodalomban leírt eredményekkel. /Volonec-Tihon, 1974; Artomonon, 1975; Cast, 1975/.

A peroxidáz enzim aktivitásánál lényegesebb eltéréseket nem kaptunk a kétféle 2,4-D koncentráció hatására a kontrollhoz viszonyítva. A csiranövény korának előre haladtával az enzim aktivitása emelkedett.

Kísérleteink alapján megállapíthattuk azt, hogy a Dikonirt ebben az extrém magas koncentrációban preemergens adagolásban mind az árpa, mind a rozs csiránövények esetében a gyökér fejlődését legátolja, amit a hossznövekedés és a szárazanyag tartalom is jelzett, preemergens kezelésben káros. A herbicid koncentráció emelkedése függvényében károsítja a növényeket és pusztulást okoz. Ez nemcsak a Dikonirt esetében, hanem más herbicidek, így a Simazin és diurea esetében is tapasztalható. /Watschke, 1976/ Azt is tapasztalhattuk, hogy a zab teljében eltér másik két növényünktől, ez az általunk alkalmazott koncentrációkat károsodás mentesen elviselte. Kísérleteinkből megállapíthattuk azt is általánosságban, hogy a Dikonirt növekvő koncentrációban gátolja a gyökere kialakulását és hosszanti növekedését, ez a hatás fajonként változik. Megfigyelhettük azt is, hogy alacsonyabb koncentrációban, mely nem káros a növényre, illetve növény fajokra, növekedést serkent, melyet a méretbeli növekedés és a relatív szárazsúly csökkenés is jelzett. Kísérleteink alapján meggyőződhattunk arról is, hogy a 2,4-D akkor fokozza a peroxidáz enzim aktivitását, ha olyan koncentrációban adagoljuk, mely a növényeket károsítja, illetve elpusztítja. Posztemergens kezelésű kísérleteinknél a peroxidáz enzim aktivitásából erre nem

következtethetünk, ezért valószínűsíthetjük azt, hogy posztemergens kezelésben mindhárom növény az alkalmazott kétféle koncentrációt károsodás mentesen elviseli. Ezt azért valószínűsíthetjük, mivel az árpa növény-nyel végeztük ezeket a vizsgálatokat, mely növény a leg-érzékenyebben reagált a magas Dikonirt koncentrációra - a peroxidáz az indolecetsav mint növényi növekedési hormon oxidációját katalizálja, de megfordítva az auxinhatású vegyületek megváltoztatják a peroxidáz enzim aktivitását.

A tenyészfedényes kísérleteinknél preemergens adagolásban 0,25 g Dikonirt edényenként olyan magas koncentrációnak bizonyult, hogy a növények csirázás közben elpusztultak. Posztemergensen adagolva a Dikonirt oldatban 0,5 g jutott tenyészfedényenként néhány nap után a kezelés hatására elszáradtak, elpusztultak a növények.

Pázsitfűkeveréket is neveltünk tenyészfedényben, pre- és posztemergens kezelésnél ugyanazokat a 2,4-D koncentrációkat adagoltuk, de egyik koncentrációt sem viselte el a fűkeverék sem.

A magas koncentráció elpusztítja a növényeket, ezt a megfigyelést az irodalmi adatok is alátámasztják /Watschke, 1976/.

Tenyészfedényes kísérleteink alapján megállapíthatjuk

azt, hogy mind a pre-, mind a posztemergensen edényekbe adagolt Dikonirt 22-24 nap alatt teljesen hatástalan-
ná válik, melyet az árpa növény ismételt újra vetésével kipróbáltunk. Más tenyészedenyes kísérletben is megállapították, hogy a 2,4-D 22 nap után elveszti hatását /Horváth és mások, 1980/. Ezek a megfigyeléseink ellentétesek azzal a megállapítással, hogy 10 hétig is változatlanul marad a 2,4-D /Torstensson és mások, 1975/.

A Malorán klórbrómuron hatóanyagú herbiciddel kapcsolatosan irodalmat nem találtunk, de az ismert az urea típusu herbicidekről, hogy posztemergens adagolásban a fotoszintézisnél fejtik ki gátló, illetve gyomnövény pusztító hatásukat. Kivétel nélkül a fotoszintézis fényszakaszában hatnak az ilyen herbicidek. Ezek természetesen elsődleges hatások, melyhez több másodlagos hatás is járul. Különböző típusokról mutatták ki, hogy gátolják a fotoindukálta elektrontranszportot és az ehhez kapcsolt foszforilációt. A legtöbb elektrontranszport gátló herbicid akciójának a helye szorosan a II. fotoszisztémához kapcsolódik, tehát az ide kapcsolt reakciókat gátolják, így az alap elektrontranszportot és a nem ciklusos elektrontranszportot, ahol a víz az elektrondonor és NADP^+ vagy ferricianid az elektronakceptor. /Hill reakció/
A második fényszakasszal szorosan összefüggő fotokémiai

reakció ut egy esetleg több pontján hat a szubsztituált karbamidok közül a klórbrómuron, illetve a Malorán /Kearney-Kaufman, 1969/. Kísérleti meggondolásunk a Maloránnal kapcsolatosan az volt, hogy magvetéssel egy időben, preemergensen vizsgáljuk. Ez abból a meggondolásból adódott, hogy csiranövény állapotban irtsuk ezzel a szerrel a gyomokat. Laboratóriumi kísérleteinknél az általunk alkalmazott koncentrációk vízfelvételi zavarokon kívül különösebb problémát nem okoztak a csiranövények fejlődésénél. Ezt mutatja a növekedés, a szárazanyag felhalmozódás és az enzim aktivitás vizsgálata is. Ezek a termesztett növények károsodás mentesen viselték el az alkalmazott koncentrációkat. Természetes az, hogy a Malorán preemergens adagolásánál még további vizsgálatok szükségesek, más koncentrációban történő alkalmazás és több növényfajjal végzett vizsgálat. Ezt alátámaszthatjuk azzal is, hogy szabadföldi körülmények között tartott tenyész- edényes kísérleteinknél mind preemergens, mind posztemergens kezelésnél a három termesztett fajnál és a fűkeveréknél is magasnak bizonyult a herbicid mennyisége, melyet adagoltunk, ezek a növények preemergens kezelésnél a vízforgalomban bekövetkezett zavar miatt hamar elpusztultak, posztemergens kezelésnél igen gyorsan legátolta a növény életfolyamatait és hamar el-



száradtak a növények. Azt is tapasztalhattuk, hogy mind a preemergens, mind a posztemergens adagolásban a talajba jutva 62 napig eredeti hatása megmaradt. A kérdés a továbbiakban az, hogy a talajban meddig marad változatlanul a klórbrómuron.

A Faneron Multi 50 WP brómfenoxim, terbutilazim és glifozát hatóanyagok keverékéből álló keverék herbicid került kísérletes kipróbálásra. Ennek a keveréknek a hatásmechanizmusáról az irodalomban még nem olvashatunk. A keverék első tagja a brómfenoxim egy irodalomban található. /Patterson, 1978/

A terbutilazim egy szerzőnél /Marriage, 1975/ és más keverék komponensként más szerzőknél olvasható az irodalomban /Sarma és mások, 1977/. A harmadik komponens a glifozát preemergensen alkalmazták fűféléknél, ahol növekedés késleltetést idézett elő /Klingman-Murray, 1976; Buettne és mások, 1976/. Keverékben alkalmazták /Elliott és mások, 1975; Ploszyski és mások, 1975; és Clark-Fedák, 1977/.

Általánosságban megállapítható az, hogy az ioxinil herbicid és analógjai az oxidatív foszforilációt szétkapcsolják. A halogén szubsztituensek hatékonyságának sorrendje jód-bróm-klór.

Az oxidatív foszforiláció szétkapcsolása azonban nem csak az ilyen típusu herbicidekre jellemző, hanem más típusuakra is, így az általános növekedési zavarokat

okozó herbicidek közül a 2,4-D hatóanyagokra is. A halogén szubsztituens hatóanyagukat másodlagosan számtalan kóros anyagcsere változás és növekedési zavar is kíséri, melyek együttesen a növények pusztulását okozzák - energia hiányában a szintézis folyamatok leállnak és a szétkapcsolás következtében a légzés fokozódik, kimeríti a sejtek tartalék anyagát és az egész növényt is. Az ilyen típusú herbicidek beavatkoznak a mitokondriális elektrontranszportba, az ATP szintézisbe, ezzel megbénítják az energianyerő folyamatokat és ennek következtében valamennyi életfolyamat súlyos zavart szenved. Ezek a herbicidek lassan transzlokálódnak a növényben, kontakt herbicidnek tekinthetők, fitotoxicitás lép fel a növény egy-egy részén, pl. elrothad a szik alatti szár, megszűnik az összeköttetés és ezután a növény gyors pusztulása következik be.

A keverék herbicidet preemergens kezelésnél az árpa, a rozs és a zab csiranövényeknél vizsgáltuk. A magas koncentráció teljesen megakadályozta a magvak csírázását, a rozs csírázott, de utána erősen károsodott.

Az 5 ml/l és 2,5 ml/l csapvízzel hígított koncentrációk egyenletes csírázást eredményeztek mindhárom növényünkönél. Adataink alapján a gyökerek növekedése volt elmaradott a kontrollhoz képest, mely maga után vont a szárazanyagtartalomban mutatkozó eltérést is.

A peroxidáz enzim egységei is azt jelzik, hogy mindhárom növény ezt a kétféle koncentrációju keverék herbicidet jól tűri, ami arra enged következtetni, hogy a lazább szöveti szerkezetű kétszikű gyomnövényeket preemergens adagolásban ez a koncentráció képes kiirtani.

Ezt a megállapításunkat az is alátámasztja, hogy a növekedésre és fejlődésre, az egyenletes anyagcserére jellemző aszkorbinsav mennyiség sem változott.

A preemergens kezelés higabb koncentrációit, 5 ml/l és 2,5 ml/l koncentrációt alkalmaztunk mindhárom növényfajnál posztemergensen is. Ezeknél a kísérleteinknél azt tapasztaltuk, hogy a három növényfaj nem egyformán tűri ezt a kombinált herbicidet. A vizsgált mutatók alapján a legjobb tűrést az árpa és a zab mutatott. A rozs igen hamar elpusztult. Ezeket a koncentrációkat a három növényfaj csak egy ideig viseli el, az oxidatív anyagcsere gyorsulása a közeli pusztulást jelezte, melyet a növekvő aszkorbinsav mennyiség és a megnövekedett peroxidáz enzim aktivitás is jelzett. Laboratóriumi körülmények között megállapíthattuk azt, hogy gyorsan pusztító ez a keverék herbicid, posztemergens adagolásnál a koncentrációkat fajonként alaposan kell meghatározni. A szer igen gyors fitotoxicitását és pusztító hatását tapasztalhattuk a szabadföldi körülmények között tartott preemergens és poszt-

emergens kezelésű tenyészedényes kísérleteinknél is. A csiranövények hamar elszáradtak preemergens kezelésnél, posztemergens adagolásnál néhány nap után kiszikkasztotta a növényeket. A tenyészedények ismételt bevetései azt mutatták, hogy a szer igen drasztikus és kísérleteink alapján 62 napig változatlan hatással marad a talajban. Elgondolkozhatunk azon is, hogy szabadföldi körülmények között kellő öntözés vagy csapadék nélkül, míg a laboratóriumi körülmények között alkalmasnak ítélt koncentrációk is veszélyeztethetik a növény-kulturákat.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérleti eredményeinket a következőkben foglалhatjuk össze:

1./ Az alkalmazott alacsonyabb 2,4-D nátriumsó koncentráció minden kísérleti növényünk növekedését és fejlődését serkentette.

Töményebb koncentrációban preemergens adagolásban az árpa és a rozs csiranövények növekedését legátolta, a zab csiranövényeket nem károsította.

2./ Posztemergens kezelésben mindhárom növény egyformán reagált, jól tűrték a vegyszert.

3./ Szabadföldi tenyésztedényes kísérleteinknél alkalmazott kétféle koncentráció pre- és posztemergens kezelésben is meggátolta a növények további fejlődését, de megállapíthattuk azt, hogy 22 nap után lebomlik és a továbbiakban a hatása nem mutatható ki.

4./ Az általunk alkalmazott klórbrómuron hatóanyag Malorán preemergens kezelésben nem károsította a növényeket.

5./ Szabadföldi körülmények között tartott tenyésztedényes kísérleteinknél a Maloránt megállapításaink szerint olyan koncentrációkban alkalmaztuk, mely pre- és posztemergens adagolásban is a növények pusztulását okozta.

6./ A Faneron Multi keverék herbicid az általunk alkalmazott két alacsonyabb koncentrációban preemergensen adagolva nem károsította a növényeket.

7./ Posztemergens adagolásban a keverék gyomirtószer két koncentrációja eltérő hatást mutatott növényeinken, de végülis hosszabb, rövidebb idő alatt mindhárom növény pusztulását előidézte.

8./ Szabadföldi tenyésztedényes kísérleteinknél a pre- és posztemergensen alkalmazott kétféle koncentrációju keverék herbicid elpusztította a növényeket.

9./ A tenyésztedényes kísérletek alapján a klórbrómuron és a keverék herbicid 62 napig megtartotta hatását.

10./ Megállapításainkat hossznövekedés, száraz-
anyag tartalom, aszkorbinsav tartalom és peroxidáz
enzim aktivitás vizsgálatánál kapott mérési eredményeink
támasztják alá.

- . - - . -
- . -

Kísérleteinket két nem hormon típusu herbiciddel
tovább folytatjuk, különös tekintettel a keverék her-
bicide hatásmechanizmusának a tisztázására és szabad-
földi körülmények között alkalmazható koncentrációk
megállapítására öntözött körülmények között és termé-
szetes csapadék viszonyok mellett.

Köszönetemet fejezem ki a Magyar Tudományos Akadémiának, az Oktatási Minisztériumnak és Dr. Horváth Imréné Dr. Mészáros Mária egyetemi docensnek, hogy a kutatási pályázat témájában dolgozhattam és köszönöm a munkámhoz nyújtott segítségét.

Köszönettel tartozom Kissné Balogh Ibolya kutatónak szives segítségéért.

IRODALOM JEGYZÉK

Adisesh, C.R., Still, S.M.; 1977. Defoliating nursery stock with combinations of ethephon, endothale, and cycloheximide. Hort Science 12 /6/ 566-568

Ahrens, J.F.; 1978. Pre-emergence and post-emergence herbicides for nursery plantings. In Proceedings of the Northeastern Weed Science Society 32, 290.

André, L., Duval, E., Hascoet, M.: 1979. Pesticide residues on grapes. Horticultural Abstracts 49. 5. 3271.

Andryushchenko, V.K., Butkevich, S.T., Zatuliveter, V.I. 1978. Measurement of Ascorbic acid. Fiziologija i Bio-khimiya Kulturmykk Rastenii 10 /6/ 648-650

Arnold, C.E.; 1975. Ronstar a promising herbicide for gonnny peaches and pecans. Proceedings of the Tropical Region, American. Society for Horticultural 19, 39-43

Artamonov, V.L.; 1975. 2,4-D hatása a szövetek áteresztő képességére. Dokl. Akad. Nauk. Sz.Sz.Sz.R. Moszkva 220. 5. 1230-1233

Aspidova, ZH.V.; 1977. Effect of mineral fertilizers on herbicide activity and residues in potatoes and carrots. Trudy Vsesoyiznogo Nauchno-Izsledova. tel'skogo Instituta Zashchity Rastenii 54 41-45

Bachthaler, G.: Stritesky, A.: 1978. Untersuchungen über den CCC-Einfluss auf die Spross und Wurzelentwicklung von Sommerroggen in Abhängigkeit von der Bodenwasserversorgung. Bayer. Landw. Jb. München. 54. 2. 198-211

Bajaj, K.L.; Kaur, G.; Dhillon, G.S.; Nandpuri, K.S.; Daljit Singh, 1978. Peroxidase activity chemical composition and plant characters of some promising pea cultivars. *Scientia Horticulturae* 9 /1/ 1-5

Beshir, M.E., 1978. Herbicides for weed control in sugar cane in the Sudan. *International Sugar Journal* 80 /955/ 195-197

Bing, A.; 1978. 1977 pre-emergence weed control on nursery liners. In proceedings of the Northceestern Weed Science Society 32. 295-299

Birchell, R.S.; Whitcomb, C.E.; 1977. Effects of container design on root development and regeneration. Research Report, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University P-760, 3945

Bochow, H.; Böttcher, H.; 1978. The control of *Botrytis allii* with the use of fungicides. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR*. 32 /7/ 135-137

Boichev, A.; 1977. Effect of the herbicide dalapon on some physiological processes in grapevine. *Lozarska Nauka* 14 /7/ 119-127

Buettner, M.R.; Ensign, R.D.; Boe, A.A.; 1976. Plant growth regulator effects on flowering of *Poa Pratensis* L. under field conditions. *Agron. J. Madison, Wis.* 68. 2. 410-413.

Bugarcic, V.; Jankovic, R.; 1977. Herbicide appliation in Pozegaca plum orchards. *Jugoslovensko Vocarstvo* 10 /39/40/ 609-617

Burgaard, E.; 1978. Results of research by the Horti-
kultural Pesticides Approval /Scheme/. Fruit experiments
/tree fruits/. Frugtavlaren 7. /4/ 148-152

Busey, P.; 1976. Genetic and the weed problem. Wld.
Crops. London. 28. 3. 128-131.

Blagonravova, L.N.; Karakhanova, S.V.; Galetenks, S.M.;
1977. The sugar content of apple leaves receiving
different pesticide treatments. Nikitskogo Botanicheskogo
Sada. 1. /32/ 60-62

Brathwaite, R.A.J.; 1978. Effect of herbicides on weed
control yield and quality of eggplant /Solanum melongena
L./ in Trinidad. Weed Research 18 /4/ 143-146

Camlin, M.S.; 1976. The role of Italian ryegrass. Agric.
Nth. Ir. Belfast. 50. 12. 331-334

Cast; 1975. The phenoxy herbicides. Weed Sci. Champaign.
23. 3. 253-263

Chanhan, M.S.; Duhan, J.C.; 1977. Efficacy of some
systemic and non-systemic fungicidal compounds to
control anthracnose and ripe fruit rot of chillies.
Pesticides 11, /12/ 17-18

Chapman, R.A.; Harris, C.R.; 1978. Extraction and
liquid-solid chromatography cleanup procedures for
the direct analysis of four pyrethroid insecticides
in crops by gas-liquid chromatography. Journal of
chromatography 166 /2/ 513-518



Cionini, P.G.; Bennici, A.; D'Amato, F.; 1978.
Nuclear cytology of callus induction and development
in vitro. I. Callus from *Vicia faba* cotyledons.
Protoplasma 96 /1/2/ 101-112

Clark, R.V.; Fedak, G.; 1977. Effects of chlormeguat
on plant height, disease development and chemical
constituents of cultivars of barley, oats and wheat.
Can. J. PL. Sci. Ottawa. 57. 1. 31-36

Colowick-Kaplan; 1955. Peroxidáz enzim aktivitás
meghatározás.

Crame, H.H.; 1977. Herbizide im Spannungsfeld zwischen
ökologie und ökonomie. NAT. WISS Rdschau Stuttgart.
30. 3. 101-102

Csernova, L.K.; Prohorov, M.N.; Filin-Koldakov, B.V.;
1975. 2,4-D és 4-amino-3,5,6-triklórpikolinsav zöldség
és gabonafélék szöveteire gyakorolt dedifferenciáló
hatásának összehasonlítása. Fiziol. Raszt. Moszkva. 22.
1. 170-175

Davison, J.G.; Bailey, J.A.; 1978. The use of 2,4-Damin
for perennial weed control in strawberries ARC Research
Review 4 /1/ 13-16

Deeva, V.P.; Selet, Z.J.; 1976. A 2,4-D kölcsönhatása
a növények mitokondriális fehérjéinek szulfhidril cso-
portjaival. Dokl. A.N. B SZ SZ R. Minszk 20. 12. 1120-
1123

Del Rio, L.A.; Gomez. M.; Yanez, J.; Leal, A.; Lopez Gorge, J.; 1978. Iron deficiency in pea plants. Effect on catalase, peroxidase, chlorophyll and proteins of leaves. Plant and Soil 49. 2. 343-353

Diomisio, A.; Tardivo, J.C.; Santos, B..M.; Fagan, R.; Amarin Neto, L.A.; Brunelli, H.C.; JR.; 1977. Pesticide spraying for the control of citrus ruzt mite on satsuma trees. Solo 69 /1/ 48-52.

Doty, C.H.; Malo, S.E.; 1978. Evaluation of herbicides for avocado groves. Proceedings of the Florida. State Hortikultural Society 90, 263-266

Douglas, M.A.; Vanderstoep, J.; Paulson, A.T.; 1977. Effect of gibberrellic acid and ethephon on ascorbic acid content and ascorbic acid oxidase activity of Redhaven peaches. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal. 10. /4/ 233-235

Dubey, L.N.; Joshi, R.D.; 1977. Effect on catalase activity of chilli Capsicum annum, plants in fected with cucambo mosaic virus. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology 7 /2/ 178-179

Ebert, E.; Duniford, S.W.; 1976. Effects of triazine herbicides on the phyziology plants. Residue Revieros 65, 1-103

Egger, E.; Mascarin, P.; Lemmi, M.; Cimenti G.; Marcon, M.E.; 1978. Herbicide efficacy, phytotoxicity and side effects of various protective chemicals in a three-year trial on weed control in a vineyard. Rivista di Viticoltura e di Cenologia 31 /5/ 195-217

Elliot, B.R.; Lumb, J.M.; Reeves, T.G.; Telford, T.E.; 1975. Yield losses in weed-free wheat and barley due to post-emergence herbicides. Weed Res. Oxford. 15. 2. 107-111

Elmore, C.L.; Humphrey, W.A.; mock, T.W.; 1977. Effect of two preemergent herbicides on container-grown ornamentals. Flower and Nursery Report Fall, 4-5.

Elmore, C.L.; Humphrey, W.A.; mock, T.W.; 1977. Controlling existing weeds with preemergence herbicides. Progress report. Flower and Nursery Report. Fall, 2-3

Fielding, J.L.; Hall, J.L.; 1978. A biochemical and cytochemical study of peroxidase activity in roots of *Pisum sativum* II. Distribution of enzymes in relation to root development. Journal of Experimental Botany 29 /111/ 983-991

Flore, J.A.; Bukovac, M.J.; 1978. Pesticide effects on the plant cuticle III. EPTC effects on the qualitative composition of *Brassica oleracea* L. leaf cuticle. Jour. of Amer Society for Hortikultural Science 103. 3. 297-301

Flurkey, W.H.; Jen, J.J.; 1978. Peroxidase and polyphenol oxidase activities in developing peaches. Journal of Food Science 43 /6/ 1826-1828

Freeman, J.A.; Finlayson, D.G.; 1978. Response of cole crops to combinations of herbicides and insecticides. Jour. of the American Society for Hortikultural Science 103. 3. 423-428

Fretz, T.A.; Sheppard, W.J.; 1978. USB-3 153 and oxy-fluorfen: two new experimental herbicides for container nursery stock In Ornamental plants. Ohio USA; Ohio Agrikultural Research and Development Center. 48-50

Fretz, T.A.; Smith, E.M.; 1975. Why herbicides fail. Am Nurseryman. Chicago. 141. 1. 12, 116-124

Ganesh, Singh.; Yadava, H.R.; 1978. Citrus canker control with fungicides and antibiotics. PANS 25 /4/ 341

Goedicke, H.J.; Riebel, A.; 1978. Toxicological problems due to residues of fungicides used in apple growing. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR 32 /5/ 85-88

Gonzalez, A.R.; Brecht, P.E.; 1978. Total and reduced ascorbic acid levels in rin and normal tomatoes. Journal of Crop Science. 103 /6/ 756-758

Greimel, A.; Koch, H.; 1977. Peroxidase isoenzymes in crees seedlings /Lepidium sativum/ and their inhibition by silybin, silydianni and silychristin. Experientia 33 /12/ 1568-1569

Greimel, A.; Koch, H.; 1977. Peroxidase isoenzymes in Silybum marianum. Planta medica 32. 4. 323-330

Grisutina, A.; 1975. Herbicidek hatása a széna minőségére. Korma, Moszkva. 10. 5. 36-37

Gruzdev, L.G.; poszmitnaja, L.V.; nenajdenko, G.N.; Onohin, B.N.; Nenajdenko, G.J.; 1976. A rozs szemtermése és minősége a klórkolinkloridnak gyomirtószerekkel, karbamiddal és mikroelemekkel történő együttes

alkalmazása esetén. Him. Szel. Hoz. Moszkva. 7. 35-39

Gustafsson, J.; 1978. High residues of volaton in lettuce after treatment against turnip moth larvae /cutworms/. Växtskyddsnotiser 42 /1/2/ 47-48

Haegermark, V.; 1977. Pesticide residues in direct-sown onions sprayed with EBDC. Växtskyddsnotiser 41 /5/6/ 137-141

Hall, F.R.; 1978. Economic appraisal of insect and disease injury to Ohio peaches and potential pesticide use strategies. Research Circular, Ohio Agricultural Research Development Center 239, 17-22

Harris, C.R.; Svec, H.J.; Chapman, R.A.; 1978. Laboratory and field studies on the effectiveness and persistence of pyrethroid insecticides used for cabbage looper control. Journal of Economic Entomology 71 /4/ 642-644

Herbicidek hatása a növények kórokozókkal és kártevőkkel szembeni ellenállóságára, 1975. SZEL. Hoz. Rubezs. Moszkva, 9. 32

Hoffmann, G.; Hejter, F.; Schulzke, D.; 1975. Effect of the preparation Kampozan /based on ethylene phosphonic acid on winter rye/ Hodowla Rost. Aklim. Nasienn. Warszawa. 19. 5-6. 569-574

Horváth, M.M.; Nemcsók, J.; 1976. Changes in the peroxidase enzyme and in its activity to hydroxylate under the effect of actinomycin D and chloramphenicol in seedling bean plants. Acta Botanica Academiae Sci. Hung. 22 3/4 367-372

Horváth, M. Mária - H. Kiss Julianna - K. Balogh Ibolya;
1980. A 2,4-D és az olajszennyezett víz hatása a tők
csiranövények növekedésére és anyagcserefolyamataira.
Nyomdában: Acta Biologica, Szeged

Hull, R.J.; Miguire, J.J.; Wyman, R.D.; 1977. Rooting
capacity of herbicide-treated woody ornamental plants.
Weed Science 25, 5, 452-455

Humphrey, W.A.; Elmore, C.L.; 1978. Plant tolerance and
weed control in container-grown plants-progress report.
Flower and Nursery Report. Summer, 1-2

Humphrey, W.A.; Elmore, C.L.; mock, T.W.; 1977.
Postemergence control of common groundsel in container-
grown Buxus microphylla. Flower and Nursery Report Fall,
6.

Hurle, K.; 1977. Wechselseitiger Einfluss von Herbiziden
auf ihre Abbaugeschwindigkeit im Boden Mitt. Biol.
Bundesanst Land Forstw. Berlin-Dahlem. 178-234

Jagschitz, J.A.; 1977. Tolerance of nutsedge crabgrass
and turfgrasses to postemergence herbicides. Science
Society. Baltimore 31. 350-356

Jankovic, R.; 1977. Effectiveness of some herbicides
for weed control in sour cherry orchards. Jugoslavensko
Vocarstvo 10 /39/40/ 619-631

Johnson, B.J.; 1978. Combinations of paraquat with other
herbicides for weed control in dormant bermudagrass
turf. Research Report, Agrikultural Experiment Stations,
Georgia University 279. 10.

Johnson, B.J.; 1977. Controlling Winter annuals with herbicides. Research Bulletin, Agrikultural Experiment Stations University of Georgia 206. 35

Johnson, B.J.; 1977. Sequential herbicide treatments for large crabgrass and grosegrass control in Bermudagrass Agronomy Jour. 69. 6. 1012-1014

Johnson, B.J.; 1975. Dates of herbicide application for weed control in bermudagrass. Weed. Sci., Geneva 23. 2. 110-115

Jooste, J.V.D.W.; Biljon, J.J. van.; Blonmestein, P.C. van,; 1978. Metolachlor a new preemergence herbicide for grass control in sugarcane. Proceedings of the 52nd Animal Congress, South African Sugar Technologists Association Mount Edgecombe, South Africa 150-153

Kadu, J.K.; More, B.B.; Vtikar, P.G.; 1977. Laboratory and field evaluation of fungicides against Colletotrichum Capsici /Syd/ Butler and Bisby, the incitant of anthracnose of chilli. Pesticides 11 /12/ 19-20

Kanadai gyombizottság beszámolója. Keleti szekció Report of the Canada Weed emmittee. Eastern Section; 1974. 111

Kanner, J.; Mendel, H.; Budowsky, P.; 1977. Carotene oxidizing factors in red pepper fruits /Capsicum annum L./ peroxidase activity. Journal of Food Science 42 /6/ 1549-1551

Kays, S.; Harper, J.L.; 1974. The regulation of plant and tiller density in agrass sward. J. Ecol. Oxford 62. 1. 97-105

Kearney, P.C.; D.D. Kaufman; 1969. Degradation of Herbicides. Marcel Dekker, Inc., New-York.

Khalatkar, A.S.; Copal-Ayengar, A.R.; Bhatia, C.R.; 1975. Modification of mutagenic efficiency of ethyl methanesulfonate with ethidium bromide iodoacetamide and sodium fluoride in barley. Mut. Res. Amsterdam 27. 3. 331-340

Khatua, D.C.; maiti, S.; Bandopadhyag, S.; Sen, C.; 1977. Field assessment of systemic and contact fungicides in the control of powdery mildew of *Pisum sativum*. Indian Journal of Mykology and Plant Pathology 7. /2/ 173-174

Klingman, D.L.; Murray, J.J.; 1976. Germination of seeds of turfgrasses and affected by Glyphosate and Paragrat. Weed. Sci. Champaign 24. 2. 191-193

Kochhar, S.; Kochhar, V.K.; Khanduja, S.D.; 1978. Changes in the pattern of isoperoxidases in the dormant canes of Thompson Seedless grapes. American Journal of Oenology and Viticulture 29 /2/ 137-138

Korszekova, O.M.; 1974. A rétiperje vetőmag laboratóriumi csirázóképessége meghatározásának módszere. Szel. Szem. Moszkva. 46. 6. 54-55

Kumar, J. - Gupta, A.K.; 1973. Induced variability in autotetraploid barley [*Hordeum vulgare* L.] Indian. J. Agric. Sci. New Delhi. 43. 12. 1046-1048

Kühn, H.; Schuster, W.; Linser, H.; 1977. Starke Halmverkürzung bei Winterroggen durch kombinierte Anwendung von CCC und Ethephon im Feldversuch. Z. Acker Pflabau Berlin-Hamburg 145. 1. 22-30

La Berge, D.E.; Kruger, J.E.; 1976. Changes in barley peroxidase activity during kernel development Cereal Chem. Minneapolis. 53. 5. 762-767

Kölönböző gyomnövények reagálása 2,4-D, MCPA, MCPB, 2,4-DB, Mecoprop és Dicamba kontakt hatású gyomirtószerekre. 1976. Response of Weeds to foliage sprays of 2,4-D, MCPA, MCPB, 2,4-DB, Mecoprop and Dicamba Resp. Res. Apprais, Res Plann. Comm. Can. Weed Comm. E. Sect. Regina. 21. 120-125

Lalova, M.; 1975. A gyomirtás problémái. Raszt. Zast. Szofija. 23. 12. 22-24

Lam, T.H.; Street, H.E.; 1977. The effects of selected aryloxyalkanecarboxylic acids on the growth and levels of soluble phenols in cultured cells of Rosa damascena. Zeitschrift für Pflanzenphysiologie 84 /2/ 121-128

Lamontague, J.C.; 1978. Phytosanitary product residues in fruits and vegetables. L'Akademie d'Agrikulture de France 64 /11/ 923-931

Lehmann; 1976. Probleme des Einsatzes mikronährstoffhaltiger Herbizide Spez J. Pflschutz-Schädbekämpf. mitt. Halle. 1. 4. 26-27

Linedale, A.J.; 1978. Herbicide trials.-control of the common reed. In Proceedings of the 45th Conference Queensland. Society of Sugar Cane Technologists Brisbane, Australia 97-101

Lipták, J.; Verzár Petri, G.; Kano, A.; Horváth, L.;
1978. Development of the alkaloid content and morphological
characteristics of *Vinca minor* treated with Hungazin D T.
Növényvédelem 14 /3/ 12-105

Makoveichuk, A. YV.; Makeev, A.M.; Chakanikov, D.J.;
1978. Localization of 2,4-D metabolites in cells of
cucumber leaves *Chimico-Jarmat Sevticheskii Zh. Zurnal*
25. 2. 404-406

Mangoensoekarjo, S.; Kadnan, N.; 1978. The use of
herbicides during cover crop establishment in innature
rubber.
Bulletin Balai Ponelitian Perkebunan Medan 9 /2/ 47-53

Mann, S.K.; 1977. Enhancement of chromosomal aberrations
and growth inhibition by maleic hydrazide when dissolved
in dimethyl sulphoxide *Curr. Sci. Bangalore* 46. 3. 83-84

Marcos Fieho, J.; Perri Junior, J.; 1977. The effect
of treatment with fungicides on the geomination and
vigour of seeds of cotton sice and *Phaseolus vulgaris*
beans. *Solo* 69 /1/ 35-42

Marczynski, S.; 1977. The chemical defoliation of
ornamental nursery shrubs *Forsythia intermedia* Zab.-*Rosa*
cv. *Lampion*, *Spiraea x bumalda* Burv. cv. *Froebelii*,
Spirea x vanhouttei Zab. *Acta Agrobotanica* 30. 1. 121-134

Markvart, L.; 1978. More pesticides of choose from
Gartner Tidende 15, 242-245

- Marriage, P.B.; 1975. Detection of triazine and urea herbicide residues by various characteristics of oat seedlings in bioassays. Weed Res Oxford 15. 5. 291-298
- Marriage, P.B.; Khan, S.V.; 1978. Differential varietal tolerance of peach /*Prunus persica*/ seedlings to glyphosate. Weed Science 26 /4/ 374-378
- Masev, N.; Radnev, R.; Dokatanova, C.; Goszpodinova, A.; 1977. A klórkolinklorid és a feniltioureidobenzolsav hatása a sörárpa biokémiai és technológiai mutatóira. Raszteniev Nauki Szofija 14. 6. 10-15
- Mathew, M.; Punnoose, K.J.; Potty, S.N.; 1977. Report on the results of chemical weed control experiments in the rubber plantations in South India. 54 /1,2/ 478-488 Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka
- Medrano, C.; Mendt, R.; Rasmussen, A.; 1976. New herbicides for weed control in onion Annual Congress of the American Society for Hortikultural Sciences, Tropical region Mayaguez, Puerto Rico. 342-355
- Megha, B.M.; Laloraya, M.M.; 1978. Effect of Ethrel on dark - growth, IAA oxidase, peroxidase and ascorbate oxidising system in *Trigonella foenum-graecum* L. seedlings. Biochemie und Physiologie der Pflanzen 173 /3/ 229-237
- MeRezsinszkij, Ju. G.; 1975. Aherbicidek felvételének és felhalmozódásának csökkentési lehetősége a kulturnövények esetében. Trudü VNII Zasc. Raszt. Leningrád 43. 100-107

Minami, K.; Giácomo, O.A.S.Di.; Katayama, M.; Demetrio, C.C.B.; 1976. Application of some herbicides in a cauliflower crop. Anais da Escola Superior de Agrikultura 33, 285-290

Minami, K.; Giácomo, O.A.S.; Katayama, M.; Demetrio, C.G.B.; 1976. Application of some herbicides in a cabbage crop. Anais da Escola Superior de Agrikultura, 33, 279-283

Moye, H.A.; Molornack, A.A.; 1978. Residues of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid herbicide /2,4-D/ in valencia oranges folowing post- harvest dip. Proceedings of the Florida State. Hortikultural Society 90, 13-14

Moye, H.A.; Barmore, C.; 1978. Residues of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid herbicide in Persian limes and their processed products following preharvest spraying. Proceedings of the Floroda State Hortikultural Society 90, 266-267

Mukula, J.; Siltanen, H.; Rosenberg, C. Idänpään-Heikklä, J.; Lallukka, R.; 1978. Phenoxy herbicide residues in cowberries, mushrooms and the twigs of some forest plants. Annales Agriculturae Fenniae 17 /1/ 23-31

Müdlilova, É.; Zemanek, J.; 1975. Herbicidek hatása az őszi buza termésére és technológiai minőségére. Trudü VNII Zascs Raszt. Leningrád. 43. 28-32

Nagy, F.; Földesi, D.; Szalay, R.; 1978. Recent results of chemical weed control in peppermint. /Mentha piperita/ Herba Hungarica 17 /1/ 65-81



Nagy, F.; Szalay, P.; Földesi, D.; 1978.

Development of chemical weed control technology in Roman chamomile /*Anthemis nobilis*/ based on herbicide rotation. *Herba Hungarica* 17 /2/ 67-81

Neururer, H.; 1977. Einsatz von Herbiziden und Wachstumsregulatoren in der Grünverbaunung an Autobahnen und Bundesstrassen. *Pflanzenarzt Wien*. 30. 1. 8-9

Neururer, H.; 1975. Die Unkrautbekämpfung auf dem Grünland. *Förderungsdienst Wien* 23. 7. 228-233

Palmieri, S.; Odoardi, M.; Soressi, G.P.; Salamini, F.; 1978. Indoleacetic acid oxidase activity in two high-peroxidase tomato mutants. *Physiologie Plantarum* 42 /1/ 85-90

Parkash, J.; Pahwa, S.K.; 1977. Effect of chlorbromuron and prometryne on growth and weed control in pea. *Haryana Jour. of Horticultural Sciences*, 6. 3. 4. 186-187

Patterson, T.M.; 1978. The control of Onchunga weed with bromofenoxim in proceedings of the 30th New Zealand Weed and Post Control Conference. 195-197

Pemadasa, M.A.; jeyaseelan, K.; 1976. Some effects of three herbicidal auxins on stomatal movements. *New Phytol. Oxford*. 77. 3. 569-573

Penel, C.; Greppni, H.; 1979. Effect of calcium on subcellular distribution of peroxidases. *Phytochemistry* 18 /1/ 29-33

Piszareva, L.A.; 1975. Az etilénimim genetikai hatékonysága a kezelt árpaszemek tárolásának időtartamától és hőmérséklettől függően. Genetika Moszkva 11. 1. 19-22

Ploszynski, M.; Runowska; Hrynycuk; B.; 1975.

A monuron és monolinuron hatása az őszi rozs növekedésére, termésére és termésének minőségére különböző adagu nitrogén-, foszfor- és kálium-trágyázás mellett. Rocsn. Nauk. Roln.; Ser. A. Narszeva. 101. 1. 7-20.

Prendeville, G.N.; Warren, G.F.; 1975. Spreading and penetration of herbicides dissolved in oil carriers. Weed Res. Oxford 15. 4. 233-241

Qve Hee, SH. S.; Sutherland, R.G.; 1975. Volatilization of formulated butyl esters of 2,4-D from Pyrex and leaves Weed Sci. Geneva. 23. 2. 119-126

Radkov, D.P.; 1975. Néhány évelő takarmányfü fenológiai változása és szezonális ritmusa. Raszt. Nauki Szofija 12. 6. 117-125

Radnev, R.; 1977. A klorkolinklorid /CCC/ permetezési adagjának vizsgálata sörárpánál. Raszteniev, Nauki Szofija 14. 6. 3-9

Raker, R.J.; 1978. Evaluation of herbicides for control of yellow nutsedge on nursery fields. In Ornamental plants A summary of research South Wooser Ohio, USA 51-52

Reichling, J.; Becker, H.; Dräger, P-D; 1978. Herbicides in camomile cultivation. Acta Hortikulturae 73 331-338

Richardson, R.G.; 1977. A review of foliar absorption and translocation of 2,4-D and 2,4,5-T. Weed Res. Oxfords - Edinburgh 17. 4. 259-272

Robenek, H.; 1976. Influence of the growth substances JAA kinetini and 2,4-D on the development of shoot callus in rhododendron cv., Scarlet Wonder and R. wardii x R. yakusimanum. Wästhfälische Wilhelms - Universität 8.4. 70-76

Rola, Ju.; Zsuravszki, G.; Kosztovszka, B.; Szenkevics, E.; Plosinszki, M.; Lecsinszki, V.; 1975. Herbicidek hatása néhány mezőgazdasági növény termésének minőségére. Trudü VN11. Zasc. Raszt. Leningrád 43. 11-26

Romankow, W.; Wysocki, W.; 1978. The results of trials on the effectiveness of different insecticides in the control of Sitona sp. on peas. Roczniki Akademii Rolniczej W Poznaniu, Ogrodnictwo 98 /7/ 227-232/

Rosenfeld, H.J.; 1978. Ascorbic acid its chemistry, biochemistry, occurrence and function in plants. Meldinger fra Norges Landbrukshogskole 57 /12/ 1-28

Roth, D.; 1974. Ergebnisse und Empfehlungen zur Bekämpfung häufiger Grünlandunkräuter mit Herbiziden. J. Speziell. psm. Halle. 1. 2. 11-17

Saimbhi, M.S.; Randhawa, K.S.; 1977. A note on response of four cucurbits to pre- and post-emergence applications of different herbicides. Haryana Journal of Hortikultural Sciences 6 /1/2/ 91-93

Sarma, R.; Flood, A.E.; Wain, R.L.; 1977. Studies on plant growth-regulating substances XLVII. Ultrastructural studies on emergent leaves of *Avena sativa* treated with 3,5-diiodo and dibromo /-4-hydroxyphenylmethylsulphone/ Ann. Appl. Biol. Cambridge 86. 3. 429-432

Schedler, J.; 1976. Die Folgen der Anwendung von Herbiciden auf Wiesenvegetationen. Gesunde Pfl. Frankfurt/M. 28. 6. 122-124

Schilcher, H.; 1978. Influence of herbicides and some heavy metals on growth of *Matricaria chamomilla* L. and the biosynthesis of the essential oils. Acta Horticulturae 73. 339-341

Segura, J. B.; Fabregas, R.; Vieitez, E.; 1976. Estudios sobre la resistencia de *Lolium perenne* L. al Dalapon II. Experiencias de invernadero tratamientos al sembrar. An. Edafol. Agrobiol. Madrid 35. 9-10 975-981

Segura, J.B.; Fabregas, R.; Vieitez, E.; 1976. Vso de herbicidas en la implantacion de praderas. An. Edafol. Agrobiol. Madrid. 35. 5-6 597-604

Segura, J.; Vieitez, E.; Fabregas, R.; 1976. Estudios sobre la resistencia de *Lolium perenne* L. al Dalapon. I. Efectos bajolas condiciones de campo. An. Edafol. Agrobiol. Madrid 35. 5-6. 617-622

Selleck, G.W.; Sanok, W.J.; 1978. Herbicide candidates for weed control in onions. In proceedings of the Northeastern. Weed Science Society 32. 134-137

Selleck, G.W.; Sanok, W.J.; 1978. Herbicide candidates for weed control in cabbage. In Proceedings of the Northeastern

Weed Science Society 32. 226-229

Shahi, H.N.; 1975. Effect of soil moisture stress on the absorption, translocation and herbicidal efficiency of foliage- applied herbicides. Int. Pest. Cont. Slough 17. 5. 13-17

Singh, J. P.; 1978. Catalase and peroxidase activity in *Dioscorea composita* leaves infected with *Gloeosporium pestis* Marse. Current Science 47 /19/ 505-506

Sipovszkij, A.K.; Muravlev, Sz.A.; oglezneva, V.V.; 1978. Rozsvetésekben a Kampozán alkalmazási kísérletek eredményei. Zern. Hoz. Moszkva 4. 32-33

Siqueira, W.J.; Teixeira, P.R.M.; Gerlak, S.F.; 1977. The effect of the rates of the herbicide glyphosate on the control of *Cyperus rotundus* in coffee. Solv 69 /1/ 53-57

Siskin, N.; Siskina, T.; 1975. Klórklorinklorid és a magyar rozsok magtermése, Korma Moszkva 10.5. 27-28

Smith, E.M.; Treaster, S.A.; 1978. Phytotoxicity of glyphosate on landscape plants. In ornamental plants A summary of research South Wooster, Ohio, USA 53-55

Stang, E.J.; Ferree, D.C.; Cahoon, G.A.; 1978. Effects of pastbevom SADH, urea, dormant zinc, and zincontaining fungicides on fruit set and foliar nutrient content in Delicious apple. Research Circular, Ohio Agricultural Research and Development. Center 239, 13-15

Stanley, R.A.; 1975. Interaction of calcium and 2,4-D on Eurasian watermilfoil. Weed Sci. Champaign. 23. 3. 182-184

Stenmark, A.; 1977. Butoxycarboxim a pesticide with an interesting method of application. Växtskyddsutöiser 41 /4/ 104-110

Stevens, H.C.; Calvin, M.; Lee, K.; Siegel, B.Z.; Siegel, S.M.; 1978. Peroxydase activity as a screening parameter for salt stress in Brassica species. Phytochemistry 17 /9/ 1521-1522

Summer, D.R.; Glaze, N.C.; 1978. Interactions of herbicides and nematicides with root diseases of turnip grown for leafy greens. Phytopathology. 68 /1/ 123-129

Szacukevics, V.B.; 1975. A Cu, Zn és Co hatása az F1 árpa csiranövények oxireduktáz aktivitására és légzésére. Veszci An. RSZ SZR, Szer. Bijol Navuk Minszk 3. 98-101

Torazzo, P.; Vietti, L.; Carello, M.; 1977. 2,4,5 TPe altri composti fenossialcanoici presenti nell' ambiente risicolo. Nota II.; 1975. Riso Milano 26. 4. 283-290

Torstensson, N.T.L.; Stark, J. - Göransson, B.; 1975. The effect of repeated applications of 2,4-D and MCPA on their breakdown in soil. Weed Res. Oxford. 15. 3. 159-164

Trnka, M.; 1975. Vliv Camposanu na porosty a vykonnost ozimeho zita. Vroda. Praha. 23. 10. 411-412

Turnev, P.E.T.; 1978. Destun Dual and Velpar- three new herbicides for the sugar industry South African Sugar Journal 62 /9/ 463, 465, 467, 469.

Yamauchi, N.; inaba, M.; OGATA, R.; 1978. Physiological and chemical studies on ascorbic acid of fruits and vegetables. IV. Effect of ascorbic acid on the metabolism of phenolic compounds in the seed of sweet pepper fruit associated with the incidence of chilling injury /Part 1/ Journal of the Japanese Society for Hortikultural Science 47 /2/ 273-28

Yeh, H.-J.; 1977. Tolerance of sugar cane cultivars to herbicides. Report of the Taiwan Sugar Research Institute 78, 35-43

Van Peteghem, C.H.; Heyndrick, A.M.; 1975. Spectroscopic properties of the methylesters of chlorophenoxy acid herbicides. J. Ass. Off. Analyt. Chem. Washington 58. 5. 1001-1012

Vickery, R.S.; 1978. Peroxydases do not move in phloem. Planta 138. 1. 105-106

Volünek, A.P.; Tihon, Zs. K.; 1974. Néhány herbicid és a fenolvegyületek együttes hatása a növények növekedésére. Minszk, Fiziologo, Biohimicseszkie, Osznovü. Produktivnoszti. Rasztenij Nauka Technika 67-77

Wagner, K.; Thornton, J.S.; 1977. Method for the gas-chromatographic determination of Metasystox /i/ and Metasystox R. residues in plants, soil and water. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, 30 /1/ 1-17

Watschke, T.L.; 1976. Growth regulation of Kentucky bluegrass with several growth retardants. Agron. J. Madason, Wis. 68. 5. 787-791

Weatherspoon, D.M.; Currey, W.L.; 1977. Effective herbicides in woody ornamental nurseries. Proceedings of the Tropical Region, American Society for Hortikultural Science 21. 39-41

Whitcomb, C.E.; 1977. A comparison of Ronstar, Lasso and Treflan for weed control in containers Research Report, Agrikultural Experiment Station, Oklahoma State University /P-760/ 79-83

Williams, R.N.; 1978. Insecticide tests against rose chafer adults in Northern Ohio. Research Circular, Ohio. Agricultural Research and Development Center 239, 39-41

Wu, F.F.; Dobberstein, R.H.; Morris, R.W.; 1978. The effects of selected fungicides and insecticides on growth and thebaine production of Papaver bracteatum. Lloydia 41 /4/ 355-360

Wünsche, U.; 1977. Influence of Growth Retarding Substances on cereals. III. Field Experiments With CCC, DMC and CEPA on wheat, rye, barley and oats. Z. Acker-Pflbau, Berlin-Hamburg 145. 3. 238-253

WV, C.H.; Santelmann, P.; 1976. Growth regulator use in small grains. Research Report, Oklahoma State Univ. P-735. 47.

Zincsenko, V.A.; Tabolina, Ju.P.; Kalitina, N.V.; 1977. A 3 éven keresztül folytatott évenkénti herbicid kezelés hatása a buza termés mennyiségére és minőségére. JZV. TSZA. Moszkva. 2. 153-159

Zincsenko, V.A.; Gubasieva, M.Sz.; Tabolina, Ju. P.; Kalitina, N.V.; 1977. Négy éven keresztül folytatott évenkénti herbicid kezelés hatása a buza által kivont fő tápelemekre, ezen elemek mennyisége a növényben. IZV. TSZA. Moszkva. 3. 164-169

Zschaler, H.; 1975. Untersuchungen über Tropfengrößen und Bruheaufwandmengen bei der Applikation ausgewählter Blattherbicide. ARCH. Phytopath. Pfl. Schutz. Berlin. 11. 5. 351-363

Zschaler, H.; 1977. Brühesparende Applikation von Herbiziden und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse mit Bodenmaschinen in Feldkulturen. Nachibl. Pflschutz DDR. Berlin. 31. 5. 98-104