

Szőlőkben használt herbicidek hatásának mikrobiológiai vizsgálata löszön képződött talajokon

KISS ÁRPÁD

Móri Állami Gazdaság Agrokémiai Laboratóriuma, Mór

A talajok felszínére kipermetezett szuperszelektív herbicidkombinációk sorsa a talajokban a mezőgazdasági gyakorlat számára rendkívül fontos kérdés. A vegyszeres gyomirtás során a kipermetezett szerek nemcsak a csírázó és különböző fejlődési állapotban levő gyomokra fejtik ki hatásukat, hanem a talaj mikroszkópos élőlényekre is. Talajbiológiai vonatkozásban a felhasznált herbicidek igen nagy változásokat idézhetnek elő az edafon mennyiségi és minőségi összetételében.

A talajok biodinamikájában a különböző herbicidek okozta változások és ennek keretében bizonyos mikrobiális csoportok esetleges károsodása rendkívül sok tényezőtől függ, melyek közül itt a legfontosabbakat említve: hőmérsékleti és csapadékviszonyok, a talajok szerkezete és szervesanyagtartalma, tápanyagellátottság, kémiai összetétel, a kipermetezett szerek adagja, továbbá azok kémiai tulajdonságai, és nem utolsósorban a talaj élővilágának faji összetétele.

A szőlőgyomirtók (de egyéb herbicidek is) legjobban kedvező csapadékviszonyok mellett, továbbá megfelelő légköri és talajhőmérsékleten fejtik ki hatásukat. A herbicid-lebontás üteme az alkalmazott vegyszer kémiai összetételén kívül attól is függ, hogy milyen mértékben vannak meg a talajban az e folyamatban résztvevő mikroszervezetek kedvező ökológiai feltételei. Kedvező minőségű és mennyiségű szervesanyagot tartalmazó és kielégítő tápanyagellátottságú talajokon viszonylag nagy a herbicidek lebontási sebessége, mert ezen talajok élővilága is rendkívül gazdag. A talajélet aktivitásszintjének alakulása, továbbá az egyes gyomirtószerek lebontásának gyorsasága szempontjából igen nagy szerepe van a talajok kötöttségének. Homoktalajokon kedvező csapadékviszonyok esetén ugyanis a kipermetezett herbicidek gyorsan a mélybe mosódnak és vándorolnak, míg kötött talajokon ez a folyamat lassú, és így hatásuk is jobban érvényesül (KISS [8, 9, 11], WIDHALM [29]).

Napjainkban e témakörben dolgozó szakemberek véleménye szerint a herbicidek hatáskifejtése a talaj-, a gyomvegetáció, valamint a kérdéses herbicid anyag közötti specifikus kölcsönhatások keretében megy végbe (KISS [11], UBRIZSY [26]). Így a talaj kémiai összetétele is rendkívül fontos ezen kérdés tárgyalásánál. A nagy mésztartalom például gátolhatja a herbicidek lebontását (UBRIZSY [26]). Homoktalajokon kevéssé jelentős a herbicidek adszorpciója összehasonlítva az agyagásványokban gazdag talajokkal.

A napjainkban használt szőlőgyomirtók közül legjelentősebbek a triazin-származékok (Simazin, Atrazin, Hungazin PK, Hungazin DT, Propazin,

Trietazin, Ipazin, Simeton, Prometon, Chlorazin, Atraton, Gesatop, Gesaprim stb.), melyek alkilaminotriazinek; pl. Simazin = 2-klór-4, 6,-bisz (etilamino)-1,3,5-triazin, vagy az Atrazin, mely: 2-klór-4-etilamino-6-izopropilamino-1, 3, 5-triazin. A triazinszármazékok, mint szuperszelektív gyökérherbicidek ma már nagyrészen klasszikus szőlőgyomirtóknak tekinthetők, melyeket előbb vagy utóbb kiszorítanak a szélesebb ható-spektrumú kombinációk, továbbá egyéb, éspedig kémiai szempontból alkilaminotriazin + aminotriazol, vagy más összetételű anyagok. Az aminotriazolok (ATA = 3-amino-1, 2, 4-triazol) a leghatásosabb gyökérherbicidek. A korszerűbb szőlőgyomirtók közül megemlítem a Semparol, Saminol, Campaprim, Arezin, Afalon, Kombináció-11 stb. elnevezéssel forgalombahozott, vagy kísérlet alatt álló herbicideket, melyek száma napról-napra növekedik.

Triazinszármazékoknak a talajok mikroszervezeteire gyakorolt hatását illetően ma már számos adattal rendelkezünk. Kukorica esetében alkalmazott normál adagú triazin kezelés (3—5 kg/kh) semminemű káros hatást nem idézett elő a talaj tanulmányozott mikrobiológiai folyamataiban (UBRIZSY [26]).

Ma már jól tudjuk, hogy a herbicidek inaktiválásában a talajlakó mikroszervezeteknek van legnagyobb szerepe. A talaj mikroszervezetei minden gyomirtószert előbb-utóbb lebontanak még akkor is, ha a kérdéses szer túladagolással került a talaj felszínére és átmenetileg változást idézett elő a talaj-edafon számbeli összetételében. ZSIRMUNSZKAJA [30] szerint a herbicid lebontás első fázisa a hatás „fékezése”, mely alatt a mikroszervezetek a mérget megszokják. A folyamat második fázisában a szervezetek újra erőteljesen elszaporodnak, és intenzív lebontási folyamat kezdődik el.

HOLLY és ROBERTS [4], LORETTI és BALESTRIERI [19] biológiai módszert dolgoztak ki a triazinszármazékok fitotoxikus maradványainak kimutatására. Tesztnövényekként *Lolium multiflorum*, *Sinapis nigra*, *Trifolium pratense* stb. fajokat használtak. KAUFMA, KEARNEY és SHEETS [6, 7] a Simazin lebontását a talaj mikroorganizmusok figyelembevételével tanulmányozták. Vizsgálataik során megállapították, hogy a Simazint az *Aspergillus fumigatus* Fress. mikroszkópos gomba hatásosan bontja. Más amerikai kutatók vizsgálataik során C¹⁴-el jelzett Simazint *Aspergillus fumigatus* tenyészet tápoldatához keverték, és megállapították, hogy a gomba a szerkezeti láncban levő szén-táplálékul használta fel és a vegyszer gyomirtó hatását megszüntette.

TALBERT és FLETSCHALL [25] radioaktív szénrel jelzett s-triazinek adszorpcióját tanulmányozták, megállapítva az eloszlási hánypadost, valamint az adszorptíve kötött és oldatban levő szénmennyiséget.

BALICKA és BILODUB-PANTERA [1] vizsgálataik során vályogos agyagból származó *Micrococcus* törzseket használtak tesztként, 0,01—1,0% Atrazin koncentráció sorozatokban. Megállapították, hogy az egyes törzsek érzékenysége eltérő, és a herbicidek koncentrációjának emelése gátolja a N-anyagcserét, a növekedést, és az aminosav termelést.

WIDHALM [29] vizsgálatai szerint a szőlőtalajok %-os hézagterfogatában nagy változásokat okoz a gépesítés. A változás kihat a talaj cseppfolyós, légnemű és szilárd fázisaira, és ezen keresztül a mikrobiális viszonyokra is.

A gépesített művelésű szőlőtalajok gyomtársulásait tanulmányozva megállapítottam, hogy a gépi művelés során a gyomegyüttes néhány év alatt a szántóföldi kultúrákéhoz válik hasonlónvá, mely tény éppen a vegyszeres gyomirtás szemszögéből jelent kedvező körülményeket. Ezeken a területeken

ugyanis ritkán jöhet létre a gyomirtási tapasztalatokból már jól ismert „szelék-táladott *Convolvulium*” (Kiss [8, 9, 10, 11]), mivel az apró szulákkal itt csak nagyon ritkán találkozunk. (Ezek a szőlőültetvények elsősorban a Lenz Moser művelési rendszerbe tartoznak, mely jelenleg nálunk is a legkorszerűbb szőlőművelési rendszer). A sorok sávpermetezése (50—50 cm szélességben kétoldalt) megfelelő herbicidekkel, ezekből a korszerű szőlőültetvényekből hamarosan kiszorítja a kézi talajmunkaerőt.

MISUSZTIN [20] munkájában rámutat, hogy a talajmikroorganizmusok közül csak azokat ismerjük, melyek az egyes táptalajokon kitenyészthetők, ezek pedig szerinte csupán töredékét képezik a jelenlevőknek. Ő is megállapítja, hogy a talajmikroorganizmusok azáltal inaktíválják a herbicideket, hogy azok C ill. N-alapanyagát használják fel.

UBRIZSY [26] munkájában ugyancsak a talajmikroorganizmusok közreműködését hangsúlyozza a méreghatás, és inaktíválás kérdéseiben.

KLJUCSNIKOV [17] vizsgálatai arról számolnak be, hogy homoktalajokon 2 kg/ha Simazin adag 25—35 cm mélységig csökkentette a cellulózebontó baktériumok aktivitását. Homokos vályogon 6 kg/ha adag mellett a gombák és baktériumok száma erősen lecsökkent.

Az utóbbi évtizedben tisztázódott csupán, hogy a talajokban élő algaszervezetek — melyek a talaj felső 0—15 cm-es rétegében élnek inkább —, mint autotróf szervezetek fontos szerepet játszhatnak a szervesanyag felhalmozódásban. Az eddigi vizsgálatok szerint az algaszervezetek száma igen nagy lehet és hektáronként esetleg több mázsa súlyt is kitehet. Ismeretes továbbá, hogy az egyes algák résztvesznek a levegő N-jének megkötésében is. STINA [24] vizsgálatai szerint a megkötött N mennyisége szántóföldi viszonyok között 14—73 kg/ha érték-közökben változik.

Jelentős lehet továbbá az algák szerepe a sokféle heterotróf szervezet szimbiózisában, valamint az egyes metabolikus folyamatokban, talajkolloidikai vonatkozásokban stb. Az algaszervezetek különösen érzékenyek az egyes herbicidekre, amint azt vizsgálataim során tapasztaltam.

Kísérleti anyag és módszer

a) Talajviszonyok

A szőlőtalajokon már több év óta folytatott vegyszeres gyomirtási kísérleteket a móri-borvidék Vénhegy dülőjében állítottam be, lösz és homokos lösz talajokon. A kísérleti terület és környezete (Kecskehegy, Terézia, Pohárhegy, Vajjal), genetikai talajtípusként, *mészlepedékes csernozjomnak* tekinthető, a Vértes-közelben barna- és *agyagbemosódásos barna erdőtalajokkal*, mészkövön kialakult rendzina és vázta talajokkal, továbbá a karbonátos kőzeteket kísérő *vörösayaggal*, melyet ezideig a borvidéken Csákberény, Bodajk, Antalhegy, Meszesvölgy és a legutóbbi alkalommal (1965) a vajali makroterasz építés földmunkálatai alkalmával találtam meg jelentősebb kiterjedésben (Kiss [12]).

A szőlőgyomirtási munkálatokat megelőzően talajtani vizsgálatokat végeztem a talaj kötöttsége, hézagterfогata, kapilláris vízemelése, víztartó képessége, összes- és fiziológiai mésztartalma, humusz, pH, összes sótartalom stb. mutatókra vonatkozóan.

A móri Vénhegy legjelentősebb talajképző kőzete a lösz, mely a jégkorszakban a kiszáradt folyók árteréből kifújtt porból létrejött világos-sárgás színű karbonátos laza üledékes kőzet, mely mindig jelentős mennyiségben tartalmaz szén-savas meszet. Ezek a Mór környéki lösztalajok jobbára szoliflukációs krioturált lejtőlöszöknek tekinthetők, bennük egyenrangú szedimentum komponensként olykor előfordul több kevesebb homok is. A kísérleti terület körzetében a löszrétegek vastagsága eléri a 10–15 métert is. A löszrétegek alatt pannon agygrétegek helyezkednek el [3, 12, 23]. A talajvizsgálati adatok az 1. táblázaton láthatók.

1. táblázat

A kísérleti terület talajviszonyainak vizsgálati adatai

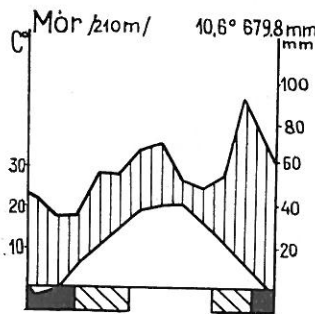
(1) Hézag- terifogat P %	(2) Kötöttség K _A	(3) Kapillaris vezető ké- peség mm/5 óra	(4) Vízartó képesség %	(5)	(6)	(7)	(8)	pH —
				Összes mész	Fiziológiai mész	Humusz	Összes só	
				%				
33–34	30–35	250–470	12–18	10–40	15–50	1,0–3,8	0,10–0,30	7–7,8

b) *Klimatikus viszonyok*

Mór és környékének éghajlata az alábbi adatokkal jellemezhető: A tenyészidőszak (ápr-szept). napsütése 1450–1500 óra között változik, a napsütés évi összege pedig 1900–2000 óra. A havi középhőmérséklet évi ingása 21,5 C°, az évi középhőmérséklet pedig 10,6 C°. A globális, teljes besugárzás összege: 104–106 kal/cm².

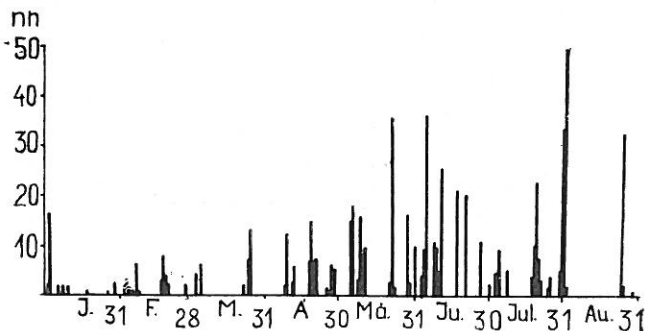
Az első fagy átlagos napja október első szakaszára esik, (5–15) míg az utolsó fagyé április 20–28 között van. A fagyos napok száma 100, a fagymenteseké 265 nap.

A zord napok száma Mór és környékén (min. 10 C° fölött) 12, a téli napoké (max. 0 C°) 30 nap. Az évi havas napok száma 20, a hótakarós napoké 14-év átlagában 40 nap.



1. ábra

Mór és környékének Walter
klimadiagrammja Kiss-szerint



2. ábra

A csapadékviszonyok alakulása 1961. január 1-től
augusztus hónap végéig

A nyári napok száma (min. 25 C°) 50—60 nap, míg a hőségnapoké 25—30 nap. Az évi legmagasabb hőmérséklet 34—36 C°. A hőmérséklet kontinentalitás értéke: 1,5—2,0 C°.

Az évi csapadékmennyiség az utolsó hat év átlagában 679,7 mm. A pára-nyomás értéke évi 7,2 mm. A csapadékos napok száma a vegetációs időszakban 50—60 nap.

Uralkodó szélirány ÉNy-DK. A szélcsend %-os értéke 23%. A tengerszinti légnyomás értéke 1016,7—1016, 8 mb.

A kísérleti térség talaj és légköri hőmérséklet, valamint csapadékadatait a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

A kísérleti térség talaj és légköri hőmérsékletének, valamint csapadék adatainak alakulása 1965. évben (havi átlagértékekben)

Hónap	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
C° talajban 15 cm mélységben	8,00	15,00	20,50	22,40	20,00	17,00	11,50
C° légköri	9,90	14,60	19,70	20,80	19,00	16,10	10,50
Csapadék mm	77,60	140,10	156,10	121,40	89,00	114,20	nincs

c) A kísérlet beállítása és értékelő módszerei

Az előzőekben már ismertetett területen dóziskísérleteket állítottam be Hungazin PK és Hungazin DT triazin alapanyagú herbicidekkel, melyek 1—10 kg/kh adagokban kerültek kipermetezésre.

A terület egy másik részén egyrészt modern herbicid kombinációkat használtam gyomirtásra mint pl.: Semparol A-1167, Saminol A-1089, Kombináció-11 4—6—8 kg/kh adagolásban. Másrészt szubsztituált karbamid származékokat (mint pl. a Karmex, Diuron) is felhasználtam (2—3 kg/kh dózisokban) vegyszeres gyomirtásra.

A szerek kipermetezése 1965. április 28. és május 2-án történt, Kiss B.-féle battériás permetező gépekkel. A kísérleti térség Ezerjő fajtavál van betelepítve hagyományos módon, kopaszfej műveléssel, 90 × 65 cm-es térállásban, melyet évente a kiöregedett tőkék eltávolításával porbujtással újítanak fel. A kísérleti parcellák nagysága kezeléenként 25 négyzetméter volt, háromszoros ismétlésben.

Minden parcellában (és kontrolterületen) ismert súlyú lenvászón csíkot süllyesztettem a talajba függőlegesen elhelyezve, a talaj biológiai aktivitásának aplikációs módszerrel történő értékelésére. A lenvászóncsíkok behelyezése a kezelések napján történt. Az utolsó lenvászóncsíkok kiszedésére október 30-án került sor.

Az egyes kísérleti parcellákból 0—30 cm-ig (0—10—20—30 cm-enként) három hetenként mintát vettem, melyet részben tenyésztésre, másrészt közvetlen vizsgálatokra használtam fel. A talaj nedvességtartalmát hetenként kétszer mértem.

A kivett talajmintákból csapvizés és tápoldatos tenyészeteket (USPENSKI-féle tápoldat zöldalgák részére) állítottam be.

Az egyes talajminták mikrobiológiai állapotának jellemzésére öszsmikroorganizmus szám meghatározásokat végeztem HOSKIN [5] módszerével melyet az Állami Vaccinatermelő Intézetnél volt alkalmam beállítani. Ebben a munkában nagy segítségemre volt CSERY ZOLTÁN mikrobiológus kollégám, akinek ezúttal mondok köszönetet.

HOSKIN módszere abban áll, hogy 100 mg talajmitát 10 ml bouillonba bemérünk, azt megfelelőképpen diszpergáljuk, és a törzsoldatból 3—3—paralel kémcsövet használva sorozat-higítást végzünk lépcsőnként 100-szoros higításban. A továbbiakban az így elkészített anyagot (kémcsövekben) 30 C°-on 48-órán át indukáljuk, majd sterilításra értékeljük (fertőzött = +, steril = —) és meghatározzuk az alapértéket az alábbi példa szerint:

<i>higítás:</i>	10 ⁷ -	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
hármás paralelek	+	+	+	—
	+	+	—	—
	+	—	—	—

A továbbiak során kulcsszámmal számolunk. A kulcsszámot a legkisebb öszsmikroorganizmust tartalmazó 3 paralelben a „fertőzött” kémcsövek értékelésével állapítjuk meg. A 10⁻⁷ higításnál a + kémcsövek száma 3, 10⁻⁸-higításnál 2, és 10⁻⁹-higításnál 1.

HOSKIN táblázata szerint a 321, kulcsszámhoz tartozó alapérték 15. Ha az alapértéket megszorozzuk a kulcsszám első jegyéhez tartozó higítással, megkapjuk az öszsmikroorganizmus számot.

A talajalgák számát 1 g talajra vonatkoztatva állapítottam meg. A mikrofauna mennyiségi vizsgálatát VARGA [27] módszerével végeztem.

A kísérleti eredmények értékelése

a) A mikrobiológiai aktivitás alakulása

A kísérletek során felhasznált herbicidek elsősorban a talaj felső szintjében csökkentették jelentősen a mikrobiológiai aktivitást. A 3. táblázatból láthatjuk, hogy a különböző herbicidek használatával a lenvászonsíkok súlycsökkenése figyelemre méltó. 20—30 cm talajmélységben a hatás már alig érvényesül, amint ezt a 3. és 4. táblázatban láthatjuk.

3. táblázat

A lenvászón súlycsökkenése az egyes herbicid kezelésekből g-értékben kifejezve

(1) Mély- ség cm	(2) A vászón súlya behelyezés- kor	(3) Kapált	Kontrol	Semparol	Saminol	Karmex	Diuron	Kombináció II
0—10	5,68	3,71	3,95	4,10	4,18	3,88	4,00	3,99
10—20	5,10	3,24	3,10	3,45	3,58	3,11	3,68	3,76
20—30	5,25	3,00	3,11	3,18	3,10	3,00	3,20	3,10

Különös figyelmet érdemel a 4. táblázat, mely az 1 kg-onként növekvő Hungazin PK adag-sorozatban szemléltetően mutatja a lenvászonszűk súlyváltozásával a kísérleti terület löszös homoktalajának biológiai aktivitását. Itt is igazolt, miszerint a kontrolhoz viszonyított talajbiológiai aktivitás a kezelt

4. táblázat

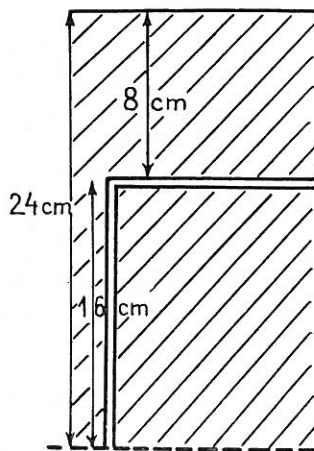
A lenvászonsúlycsökkenése a Hungazin PK dóziskísérletben, g-értékben kifejezve

(1) Mély- ség cm	(2) A vászonsúly be- helyezéskor	Kont- rol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		A vászonsúly az egyes dózisok mellett kg/kh/ 600 literben										
0—10	4,25	2,65	2,70	2,94	3,00	3,11	3,22	3,40	3,77	3,84	3,96	4,00
10—20	4,40	2,84	2,80	2,90	2,95	3,18	3,31	3,49	3,57	3,61	3,77	3,80
20—30	4,10	2,30	2,34	2,41	2,55	2,60	2,78	3,00	3,11	3,11	3,37	3,36

területek talajának 10—15 cm-es felső rétegében a legkisebb. Az adag emelkedésével szinte egyenes arányban csökken ezen talajok biológiai aktivitása is. A 20—30 cm-nyi mélységben kevésbé ugyan, de még érvényesül a triazinok szerepe. Az összes herbiciddel kezelt parcellákon általánosan jellemző volt, hogy a kimosott, majd ninhidrinnel kezelt lenvászonszűk szerenként meghatározott ideig a talaj felső szintjeiben nem barnultak meg, míg a kontrol parcelláknál éppen a talaj felső 10—15 cm-nyi rétege utalt intenzív biológiai aktivitásra, mivel ezekben a rétegekben a legélénkebb a talajélet. Ismeretes, hogy a lenvászonszűk barnulásának az oka élénk bakteriális tevékenység, mely folyamatban a cellulóze bontó baktériumok aminosavakat és fehérjéket halmoznak fel.

Sajátos volt az a tény, hogy a különböző herbicidekkel kezelt parcellákon éppen a 10 cm alatti rétegekben vált intenzívebbé a biológiai aktivitás, melyet úgyszólván minden kezelésben tapasztaltam. A kezelt parcellákban elhelyezett lenvászonszűk 0—10 cm talajrétegben fehérek maradtak, 10—16 cm-ig fokozatosan befeketedtek, majd 30 cm-ig újra fokozatosan kifehéredtek. Sok esetben a cellulóze bontás oly intenzív volt, hogy a vászonszűk teljesen elmállott, elkorhadt.

A 3. ábra szerint elhelyezett, fordított L-alakban kifeszített lenvászonszűk rétegen csak a függőleges rész felső kétharmada feketedett meg a kezelt parcellákban a ninhidrines, vagy brómfenolkékes „előhívás” után, jelezvén, hogy 0—8 cm mélységben erősen gátolt volt az első két hónapban a talajélet.



3. ábra

Az ábra szerint talajbahelyezett lenvászonszűk csupán a függőleges rész felső kétharmada színeződött sötétre a cellulóze bontó baktériumok tevékenysége következtében

5. táblázat

Az összmikroorganizmus-szám általános alakulása a kísérleti térségekben a kezelések után 90 nappal (1 g talajra vonatkoztatva)

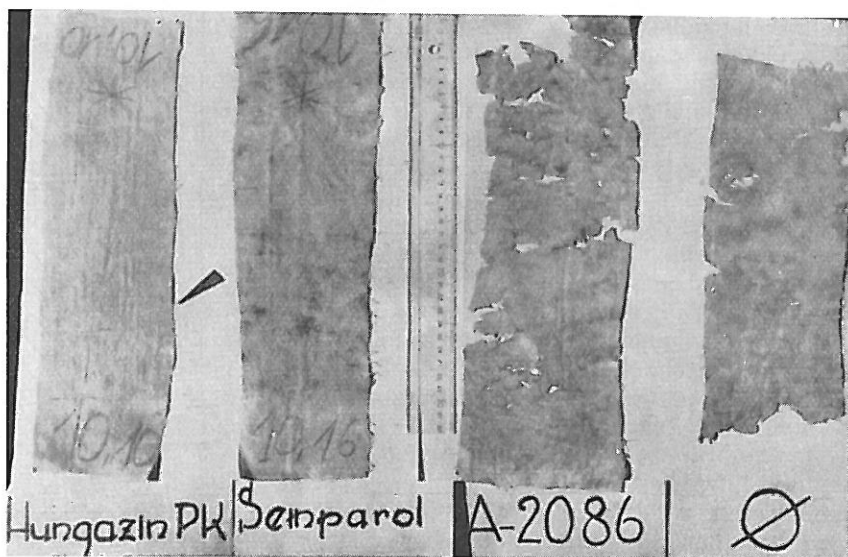
(1) Mélység cm	(2) Kapált	Kontrol	Semparol	Saminol	Karmex	Diuron	Hungazin PK
0—10	9 900 000	8 500 000	8 300 000	8 600 000	8 900 000	8 400 000	7 600 000
10—20	7 850 000	7 600 000	7 800 000	7 400 000	7 100 000	7 100 000	5 900 000
20—30	3 400 000	3 100 000	2 100 000	2 400 000	1 800 000	1 900 000	1 900 000

b) Az összmikroorganizmus szám alakulása a kísérleti parcellákon

A kezeléseket követően különböző időben összmikroorganizmus szám-meghatározásokat végeztem a különböző herbicidekkel kezelt parcellák talajain. A vizsgálatok során figyelemmel kísérhettem, hogy mintegy 3 hónap alatt a különböző herbicidek egy jelentős része le is bomlott a talajban. A „fékezés” ilyen jellegű fokozatos feloldódása következtében egyre emelkedett az összmikroorganizmus szám. Az ezzel kapcsolatos számszerű adatokat az 5 táblázat mutatja be.

c) A vizsgált talajalgák rendszertani helye

Az egyes talajminták vizsgálata során baktériumok, gombák, talajalgák valamint a mikrofauna vizsgálatára tértem ki. Ezen belül a talajalgákat vizsgáltam részletesebben [2, 13, 14, 18, 21, 22, 28, 31].



4. ábra

A gyomirtás után egy hónap múlva a talajban függőlegesen elhelyezett lenvászoncsíkok a kezeléstől számított 3 hónapon belül, különbözőképpen bomlottak

A talajalgák között, melyeket nagy részletességgel vizsgáltam autotróf sajátosságaik miatt, az alábbi fajokat találtam:

Cyanophyta

Chroococcus minutus, *Ch. macrococcus*, *Anabaena variabilis*, *Oscillatoria tenuis*, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, *Aphanocapsa elachista*, *Lyngbya Kuetzingiana*.

Euglenophyta

Euglena sp.

Chrysophyta

Ezen törzsből a Bacillariophyceae osztály (Diatomae) tagjai, a kovasztatok szerepeltek jelentős fajgazdagsággal. Megemlítem a *Nitzschia vermicularis*, *N. amphioxys*, *Navicula terricola*, *N. viridis*, *N. intermedia*, *Mesotaenium violascens*, *Bacillaria paradoxa*, *Cymatopleura solea*, *Pinnularia* sp., *Cymbella aspera*, *Diatoma vulgare* stb. fajokat.

Chlorophyta

A zöldmoszatok közül megemlítem a *Pleurococcus vulgaris*, *Tetraspora lubrica*, *Dictiosphaerium ehrenbergianum*, *Chlamidomonas ehrenbergii*, *Ch. globulosa*, *Ch. reticulata*, *Ch. angulosa*, *Carteria klebsii*, *C. multifilis*, *Chlorococcum humicolum*, *Gloeococcus mucosus*, *Chlorocloster terrestris*, *Coccomyxa dispar*, *Eremosphaera viridis*, *Hormidium flaccidum*, *Chlorella vulgaris*, *Protococcus viridis*, stb. fajokat. [15, 16].

6. táblázat

A talajalgák mennyiségi alakulása a kísérleti térségekben a kezelést követő 40. napon (1 g talajra vonatkoztatva)

(1) Mélység cm	(2) Kapált	Kontroll	Semparol	Saminol	Karmex	Diuron	Hungazin —PK
0—10	310 000	350 000	150	110	130	220	180
10—20	190 000	140 000	8 000	5 500	3 000	800	500
20—30	85 000	60 000	45 000	32 000	38 000	40 000	30 000

A talajalgák számának 1 g talajra vonatkoztatott mennyiségi viszonyait a 6. táblázaton mutatom be. A táblázatból az alábbi következtetéseket vonhatjuk le. 1. A 0—10 cm mélységű felső talajrétegben a kapált és kapálatlan kontrollokhoz viszonyított algaszám a herbicidhatás következtében gyakorlatilag nagymértékben lecsökken. 2. Az alagszám alakulása kitűnő indikátora talajainkon a kipermetezett herbicidek lebontási állapotának. 3. 10—20 cm-es talajmélységben a herbicidek hatása már kisebb mértékben érvényesül. 4. 20—30 cm-es talajmélységekben a kezelt és kontrollparcellákhoz viszonyított algaszám 50%-nyi különbséget mutat. Az utóbbi tény azonban már nem a herbicid (algicid) hatás következménye.

Összefoglalás

Löszön képződött talajokon vizsgáltam egyes szőlőkben használt herbicidek hatását a talajedafonra. A kísérleti területen talajmikrobiológiai aktivitás vizsgálatokat végeztem aplikációs módszerrel, mely eredményeket a 3. és 4. táblázatban rögzítettem. A különböző herbicidekkel kezelt parcellákban vizsgáltam a talaj összmikroorganizmus számának alakulását HOSKIN [5] módszerével. Az összmikroorganizmus-szám alakulását az egyes parcellákban a kezelés után 90 nappal az 5. táblázat mutatja be. Az összmikroorganizmus-szám vizsgálat során megállapítottam, hogy a kezeléseket követő három hónapon belül a kipermetezett herbicidek nagyrésze „lebomlott,” a „fékező” hatás megszűnt, és a talajélet normális állapotokat mutatott.

A talajmikroorganizmusok vizsgálata során jelentős mennyiségben és fajszámban találtam talajalgákat, melyeket részletesen taxonomiai vonatkozásokban is feldolgoztam. A vizsgált talajalgák közül 7 faj a *Cyanophyta*, 1 faj az *Euglenophyta*, 11 faj a *Chrysophyta*, és 17 faj a *Chlorophyta* törzsbe tartozik.

A talajalgáknak, mint herbicid érzékeny mikroszervezeteknek a számbeli alakulását a 6. táblázat szemlélteti.

Irodalom

- [1] BALICKA, N., & BILODUB-PANTERA, H.: The influence of atrazine on some soil bacteria. *Acta Microbiol. Polon.* **13.** 149—154. 1964.
- [2] FEHÉR, D.: Talajbiológia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1954.
- [3] FEKETE, Z., HARGITAI, I. & ZSOLDOS, L.: Talajtan és agrokémia. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1964.
- [4] HOLLY, K. & ROBERTS, H. A.: Persistence of phytotoxic residues of triazine herbicides in soil. *Weed Res. Oxford.* **3.** 1—10. 1963.
- [5] HOSKIN, J. K.: Most probable members for the evaluation of Coliaerogenes test by fermentation tube methods. *Public. Health. Repts.* (49) 393—405. 1934.
- [6] KAUFMAN, D. D., KEARNEY, P. C. & SHEETS, T. J.: Microbial degradation of simazine. *J. Agric. Food Chem.* **13.** 238—242. 1965.
- [7] KAUFMAN, D. D. & KEARNEY, P. C. et al.: Simazine degradation by soil microorganisms. *Science.* **142.** 405—406. 1963.
- [8] KISS, Á.: Újabb eredmények a szőlőgyomok vegyszeres irtásában. „Növényvédelem” **1.** (6) 34—43. 1965.
- [9] KISS, Á.: A móri borvidék gyomvegetációja és a vegyszeres gyomirtás problémái. Növényvédelmi Kutató Intézet Évkönyve **9.** 1961—1962. 137—152. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1964.
- [10] KISS, Á.: Összehasonlító talaj- és gyomvegetációs térkép a szőlő vegyszeres gyomirtásához. „Növényvédelem” **2.** 28—41. 1966.
- [11] KISS, Á.: Szőlőgyomirtásunk jelenlegi helyzete és problémái. (Előadás: a XVI. Növényvédelmi Tudományos Értekezleten.). Budapest 1966.
- [12] KISS, Á.: Mór és környékének természeti földrajza. MFT. pályázat 1965.
- [13] KISS, Á.: Bacillariophyceae (Diatomae) vizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán. (Előadás: a Magyar Hidrológiai Társaságnál). Budapest. 1956.
- [14] KISS, Á.: Algológiai és környezettani vizsgálatok egy romos pincében. Hidrológiai Tájékoztató. Magyar Hidrológiai Társaság kiadványa. 15—18. Budapest 1964.
- [15] KISS, Á. & GONDOZÓ, GY.: A DNY-Vértessperem vízgazdálkodási lehetőségei. Fejérmegyei Szemle. (2) Székesfehérvár. 1965.
- [16] KISS, Á. & GONDOZÓ, GY.: Adatok néhány Vértessperemi forrás és kút hidrológiai jellemzéséhez. Hidrológiai Tájékoztató. M. Hidrológiai Társaság kiadványa. 56—60. Budapest. 1965.
- [17] KLJUCSNIKOV, L. JU., PETROVA, A. N. & POLESZKOV, JU. A.: Vljianie szimazina i atrazina na mikrofloru peszesanoj pocsvu. *Mikrobiologija.* **33.** 992—996. 1964.

- [18] LINDAU & MELCHIOR.: Die Algen. Kryptogamenflora für Anfänger. Springer. Berlin. 1930.
- [19] LORETTI, F. & BALESTRIERI, G.: Prove sulla persistenza di alcuni erbicidi nel terrano. Riv. Ortoflorofruttic. (Firenze) **47**. 179—186. 1963.
- [20] MISUSZTIN, J. N.: A talajmikrobiológia és a terméshozamok növelésének néhány kérdése. Agrokémia és Talajtan. **13**. 371—380. 1964.
- [21] PASCHER, A.: Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs, und der Schweiz. Fischer Verl. Jena. 1930.
- [22] RABENHORTS, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akad. Verl. Leipzig. 1930.
- [23] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. 2. kiad. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963.
- [24] STINA, E. A.: Algák a talajképződési folyamatokban. Mezőgazd. Világtudomány. **7**. 13—14. 1965.
- [24/a] Soil fungi cause . . . pesticide breakdow. Agric. Res. 12. (9) 11. Washington 1964.
- [25] TALBERT, R. E. & FLETCHALL, O. H.: The adsorption of some s-triazines in soils. Weed Genewa—New York. **13**. 46—52. 1965.
- [26] UBRIZSY, G.: Vegyszeres gyomirtás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1962.
- [27] VARGA, L.: Egyszerű módszer a talajlakó mikrofauna vizsgálatához. Agrokémia és Talajtan. **11**. 247—255. Bp. 1962.
- [28] VÖRÖS, J. & UBRIZSY, G.: A penészgombák: Mucorales, Hyphomycetes. Magyarország Kultúrflórája. **1**. 1—124. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1960.
- [29] WIDHALM, H.: Szerkezeti változások a szőlőskertek talajában. Mezőgazd. Világtudomány. **7**. 227. 1965.
- [30] ZSIRMUNSZKAJA, N. N.: Mikrobiologiceszkoje razlozsenyie gerbicidov v pocsve. Sz/h. za Rub. Raszt. (3) 30—35. 1963.
- [31] ZSOLT, J., PAZONYI, B., NOVÁK, E. & PELC, A.: Az élesztők. Magyarország Kultúrflórája. **1**. (9) 1—133. o. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.

Érkezett: 1965. december 30.

Microbiological Examination of the Action of Herbicides Used in Vineyards in Soil Developed on Loess

A. KISS

Agrochemical Laboratory of the State-Farm Mór (Hungary)

Summary

Examinations were conducted on medium heavy loam developed on loess as basic rock. In the course of these examinations I endeavoured first of all to collect useful data concerning the interaction between herbicides used in our vineyard experimentally or on farm-scale and the life of the soil. The conditions of the examination required to establish also climatic, pedologic etc. so-called basic data.

In the course of weed control experiments I used the derivatives of alkylamino-triazines, substituted carbamides, phenoxy-carbonic acids and synthetic herbicides mostly in farm-scale doses and in the case of alkylamino-triazines in 1—10 kg/cad. hold dosis series.

In the framework of soil biological investigations, activity examinations were conducted with the method of application. Evaluations carried out with the application method supplied an answer to the question how far, as a consequence of the action of herbicides used in the vineyards, the microorganisms in the upper 0—10 cm horizon were temporarily damaged. These examinations also elucidated that most part of the herbicides (in the first place Semparol A-1167 and Saminol A-1089 manufactured by Geigy and the Combination-11 composed by myself) decompose and are inactivated within 3 months and microbiological activity will be again normal in the soils. Decomposition, "braking effect" of triazine lasts about a month longer than that of the other agents referred to.

In the course of the examinations I also conducted determinations of the total number of microorganisms with *Hoskin's* method. These results also verified the above statements.

Investigating the edaphon; bacteria, fungi, soil algae and animal microorganisms are found of which the algae were taxonomically elaborated. Of the algal species found 7 belonged to the Cyanophyta, 1 to the Euglenophyta, 11 to the Crysophyta and 17 species to the Chlorophyta strains.

The numerical developments of soil algae (as bioindicators) can be readily used for characterization of the state of activity of the herbicides sprayed out and to establish the degree of herbicide decomposition.

Fig. 1. Walter's clima diagram of Mór and environment according to Kiss.

Fig. 2. Precipitation conditions from January 1. to the end of August 1961.

Fig. 3. On the line-stripe placed into the soil according to the Figure only the upper two third of the vertical part was stained dark as a result of the activity of the cellulose decomposing bacteria.

Table 1. Data on soil conditions of the experimental area. (1) Pore volume. (2) Sticky point according to Arany. (3) Capillary water raising capacity. (4) Water holding capacity. (5) Total lime. (6) Physiological lime. (7) Humus. (8) Total salt.

Table 2. Data on soil and atmospheric temperature and precipitation of the experimental area in 1965.

Table 3. Weight reduction of the linen stripe in the various herbicide treatments. (1) Depth, cm. (2) Weight of the linen stripe at application (g). (3) Weight of the linen, at end of October due to the effect of the various treatments.

Table 4. Weight reduction of the linen in the Hungazin PK dosis experiments (in g). (1) Depth, cm. (2) Weight of linen at application. (3) Weight of linen with the various dosage rates.

Table 5. General developments of total microorganism number in the experimental area 90 days after treatment. (1) Depth, cm. (2) Hoed (per 1 g soil).

Table 6. Quantitative developments of soil algae in the experimental areas on the 40 th day after treatment (per 1 g soil).

Etude microbiologique des herbicides employés dans les vignobles sur les sols formés de loess

A. KISS

Laboratoire agrochimique du domaine de l'Etat à Mór, (Hongrie)

Résumé

Nous avons fait nos recherches concernant ce sujet sur des sols limoneux moyens formés sur du loess. Le but de nos recherches a été premièrement d'acquérir des données utiles concernant l'interaction des herbicides employés dans nos vignobles expérimentalement ou à l'échelle des exploitations et les conditions biologiques des sols. Les circonstances de nos recherches ont rendu nécessaire de fixer aussi des données dites fondamentales, concernant notamment les conditions climatiques, édaphiques, etc.

Nous avons employé dans nos expériences des alkylaminotriazines, des carbamides substituées, des acides phénoxy-carboniques et des dérivés, d'herbicides synthétiques, pour la plupart dans des doses employées dans les exploitations, dans le cas des alkylamino-triazines dans une série allant de 1 à 10 kg/ha.

Au cours des examinations microbiologiques du sol nous avons exécuté des essais d'activité avec une méthode d'application. Les évaluations faites avec la méthode d'application nous ont renseigné sur la question en quel degré les microbes sont endommagés temporairement dans la couche de 0 à 10 cm du sol, par les herbicides employés dans les vignobles. Ces examinations ont aussi éclairci le fait que la plupart des herbicides (en premier lieu la Semparol A-1167 de la maison Geigy et le Saminol A-1189, aussi que la combinaison-11 préparée par nous) se décompose en 3 mois, devient inactif, et l'activité microbiologique est de nouveau normale dans les sols. La décomposition, «l'effet bloqueur» des triazines dure un mois de plus, à peu près, que celle des agents mentionnés.

Au cours des expériences nous avons aussi fait des déterminations concernant le

nombre global des microbes selon la méthode de Hoskin. Leurs résultats ont confirmé de même les constatations mentionnées.

Dans l'édaphon nous avons trouvé des bactéries, des champignons, des algues et des microbes animaux. Parmi eux nous avons élaboré taxonomiquement les algues. Des espèces d'algues trouvées 7 étaient des Cyanophytes, 1 Euglenophyte, 11 Chrysophytes et 17 Chlorophytes.

La conformation du nombre des algues du sol peut bien servir, comme bis-indicateur, à caractériser l'état d'activité des herbicides pulvérisés, à déterminer le degré de la décomposition de l'herbicide.

Fig. 1. Diagramme du climat de Mór et de ses environs, selon Walter, d'après Kiss.

Fig. 2. L'allure des précipitations du 1-er janvier 1961 à la fin du mois d'août.

Fig. 3. Sur la bande de toile de lin placée selon la figure seulement le 2/3 supérieur de la partie verticale est devenu foncé par suite de l'activité des bactéries décomposant la cellulose.

Tableau 1. Caractéristiques des sols du terrain expérimental. (1) Volume des pores. (2) Chiffre de consistance selon Arany. (3) Montée capillaire de l'eau. (4) Capacité de rétention de l'eau. (5) Carbonate de l'eau. (5) Carbonate de calcium global. (6) Carbonate de calcium physiologique. (7) Humus, (8) Salinité totale.

Tableau 2. Température du sol et de l'air, et précipitations en 1965.

Tableau 3. Diminution du poids de la bande de toile de lin dans les diverses manipulations avec des herbicides. (1) Profondeur cm. (2) Poids de la bande lors du placement. (3) Poids de la bande à la fin d'octobre montrant l'effet des diverses traitements.

Tableau 4. Diminution du poids de la bande de toile de lin dans les expériences de Hungazine PK (g). (1) Profondeur cm. (2) Poids de la bande lors du placement. (3) Poids de la bande dans les terres qui ont reçu des doses diverses de l'herbicide.

Tableau 5. Configuration générale du chiffre global de la totalité des microbes après un traitement de 90 jours. (1) Profondeur cm. (2) Biné (pour 1 g de sol).

Tableau 6. Configuration quantitative des algues du sol dans le terrain expérimental le 40^e jour de l'expérience (rapporté à 1 g de sol).

Микробиологические исследования влияния гербицидов применяемых в виноградниках, на почвах образованных на лёссах

А. КИШШ

Агротехническая лаборатория государственного хозяйства с. Мор (Венгрия)

Резюме

Исследования по этому вопросу проводились на суглинистых почвах образованных на лёссовидных породах. Во время исследований, в первую очередь, старались выяснить взаимосвязь применяемых в опытах и на производстве гербицидов с почвенными организмами. Обстоятельства при исследованиях поставили необходимость подробного изучения погодных, почвенных и других условий.

В опытах по борьбе с сорняками применялись: алкиламино-триазины, замещенные мочевины, фенокс-угольные кислоты и производные синтетических гербицидов, большей частью в производственных дозах, а в случае алкиламинотриазинов в дозе 1—10 кг/кат. хольд.

В ряде микробиологических исследований активность изучалась аппликационным методом. Оценка проводимая аппликационным методом дала ответ на то, в какой мере страдают микроорганизмы в 0—10 см слое почвы от применения гербицидов на виноградниках. Эти исследования показали, что большая часть гербицидов (в первую очередь Шемпарол А—1167 и Шинанол А—1089 фирмы Гелги, а так же составленная мною Комбинация II) за три месяца разрушается, инактивируется и микробиологическая активность в почвах снова становится нормальной. Разложение триазинов, их «тормозящее влияние» было продолжительнее вышеуказанных примерно на один месяц.

Проводилось определение общего числа микроорганизмов методом Хошкин. Они так же подтвердили вышеприводимые выводы.

При исследовании эдафона обнаружили присутствие бактерий, грибов, водорослей и микроорганизмов. Среди них таксономически разработали водоросли. Среди встречающихся видов водорослей 7 относятся к Cyanophyta, I Euglenophyta, II Chrysophyta, 17 Chlorophyta.

Количество почвенных водорослей (как био-индикаторы) можно прекрасно использовать для характеристики состояния активности гербицидов или определения стадии их разложения.

Рис. 1. Вальтер-климадиаграмма по Кишшу для с. Мор и его окрестностей.

Рис. 2. Осадки в 1961 году с 1-го января по конец августа.

Рис. 3. На полосе полотна, помещенного в почву, только верхние две трети вертикальной части окрасились в темный цвет в результате действия целлюлозоразрушающих бактерий.

Табл. 1. Данные почвенных исследований опытной территории. (1) Порозность. (2) Число связности по Арань. (3) Капиллярное поднятие воды. (4) Влагоемкость. (5) Общее содержание извести. (6) Физиологическая известь. (7) Гумус. (8) Общее содержание солей.

Табл. 2. Изменение температуры почвы и воздуха, а так же распределение атмосферных осадков за 1965 г на опытной территории.

Табл. 3. Изменение веса лняного полотна в зависимости от вариантов с гербицидами. (1) Глубина в см. (2) Вес полотна в граммах в момент помещения его в почву. (3) Вес полотна в конце октября под влиянием различных вариантов.

Табл. 4. Уменьшение веса полотна в опытах с различными дозами Хунгазина. РК (гр). (1) Глубина в см. (2) Вес полотна в момент помещения в почву. (3) Вес полотна по вариантам.

Табл. 5. Общее число микроорганизмов в опытном пространстве 90 дней спустя после обработки. (1) Глубина в см. (2) Мотыжение (на 1 гр почвы).

Табл. 6. Количество водорослей в опытах на 40 день после обработки. (на 1 гр. почвы).