

A NÖVÉNYVÉDELEM, MINT A MEZŐGAZDASÁG KEMIZÁLÁSÁNAK EGYIK LEGFONTOSABB IRÁNYA*

UBRIZSY GÁBOR

a biológiai tudományok doktora

Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

Forradalmi változást a mezőgazdasági termelőmunkában az utolsó száz év folyamán egyrészt a különböző munkafázisoknak mechanizálása, másrészt kémiai eljárásokkal való helyettesítése (ún. kemizálása) idézett elő. A mezőgazdasági munka mechanizálása tekintetében a gőzeke után a kombájn jelentett alapvető változást, melynek nyomán lényeges üzemszervezési, ökonómiai átalakulások következtek be a mezőgazdasági termelőüzemekben; míg a kemizálás tekintetében a korszerű vegyszeres gyomirtás, a növényvédőszeres kiterjedt alkalmazása (kemoterápia), a műtrágyák növekvő használata, a levél- és permettrágyázás, valamint a serkentő anyagok, hormonszerek és újabban a műanyagok nagyobb arányú elterjedése biztosít további igen lényeges előrehaladást.

Az utóbbi 20 év folyamán világviszonylatban mindinkább a *mezőgazdasági munka kemizálása* került előtérbe és megjósolhatjuk, hogy néhány évtizeden belül a termelőmunkában nálunk is a kémiai módszerek fognak felülkerekedni. Mezőgazdaságunknak a második ötéves terv során bekövetkező fejlesztése már találkozik a kemizálás egyre izmosodó folyamatával és pedig elsősorban a növényvédelem terén, ahol a vegyszeres védekezés (kemoterápia) biztosítja a leggyorsabb és leghatékonyabb védelmet. Ismert tény, hogy mezőgazdasági termelésünk 15—20%-át, kerekén 1/5-ét a különböző állati kártevők és növénybetegségek, további 15%-át pedig a gyomnövények semmisítik meg évről évre. Az általuk okozott kár évente meghaladhatja a 8 milliárd forintot. Nyilvánvaló, hogy a termelékenység fokozásának, illetve az árutermelés bővítésének egyik legfontosabb tényezője a korszerű és hatékony növényvédelem, mert ezáltal ugrásszerűen tudjuk termésátlagainkat növelni és a termésbiztonságot fokozni.

A mezőgazdaságban *alkalmazott vegyszerek* legnagyobb részét a műtrágyák alkotják. Közel hasonló a jelentősége a növényvédőszer-felhasználás mértékének is, mert ma már sok száz különböző hatóanyagú készítmény van forgalomban és az évenkénti felhasználás sok ezer vagon tesz ki az egyes

* Elhangzott a XIII. Növényvédelmi Konferencián, 1963. február 18-án.

államokban. Az Egyesült Államokban pl. több ezer különböző gyártmányt tartanak nyilván és egyedül a DDT-ből 30 000 vagon az évenkénti felhasználás. De hazánkban is már közel 100-féle növényvédőszer van forgalomban és felhasználásuk fokozására van kilátás, a termelés specializálódásával, valamint a repülőgépes növényvédelemmel kapcsolatban. Napjainkban különösen a vegyszeres gyomirtás hódít egyre nagyobb teret.

A közelmúltban kidolgozott növényvédelmi fejlesztési terv a jelenlegi károkat a különböző kultúrákban általában 50%-kal kívánja csökkenteni. Ennek elérésére legsürgősebb feladatként olyan nagy fontosságú módszerek mellett, mint a rezisztencianemesítés, a tökéletes agrotechnika, a kártevő-előrejelzés stb. főként a *vegyszergyártásunk kapacitását* kell maximálisra emelni, továbbá a speciális növényvédőszereket behozatalból folyamatosan biztosítani; másrészt a termelőmunkában a növényvédőszerfogyasztást egyenletessé tenni, aminek első feltétele a védekezési készség nagyarányú fejlesztése a termelésben és az üzemi növényvédelem teljes mértékű kibontakozása. Ez utóbbinak jelentősége még fokozódni fog a természet specializálásával, a tömbösítéssel, ill. sajátos korszerű termelő nagyüzemek létrehozásával. Rámutatunk arra, hogy a hazai növényvédőszer ipari bázis kiépítése és fejlesztése terén (Nitrokémia Ipartelepek, Budapesti Vegyiművek, Chinoin stb.) már eddig is örvendetes fejlődés tapasztalható, mert pl. 1961-ben a növényvédőszertermelés 604%-kal haladta meg az 1950 évit! Ez a fejlődés azonban nem kielégítő.

Amennyiben a különböző *növényvédőszereket* folyamatosan és változtatás nélkül alkalmazzák, gyakran igen rövid időn belül kifejlődhet a rovarok és kártevők rezisztenciája. Amerikában pl. öt éven keresztül DDT-vel végzett permetezések hatására a levéltetvek nagymértékű ellenállósága jött létre. Az ezután használatba került Parathion-tartalmú szerek 10 éves alkalmazás után ugyancsak elvesztették hatékonyságukat a kezelt területek levéltetveivel szemben, s pl. a kezdeti közel 100%-os hatás néhány év múlva már 26%-ra csökkent. A kialakuló ellenállóságot csak olyan okszerű védekezési rendszer ellensúlyozhatja, amelyben ugyanazon a területen az azonos kémiai csoportba tartozó szerek (pl. foszforsavészter, klórozott szénhidrogén) nem kerülnek azonos felhasználásra, ill. a különböző típusú szereket váltogatva (úgynevezett növényvédőszer-rotáció!) alkalmazzuk.

Közismert dolog, hogy a növényvédőszerek, amelyek természetüknél fogva biológiailag hatásosak, drasztikus beavatkozást jelentenek a művelti növények kialakult életközösségébe. Az *életközösségre gyakorolt hatás* egyik oldala, ami az alkalmazás tulajdonképpeni célja is, előnyös, ti. a kártevők, kórokozók, ill. gyomnövények egy csoportjának az elpusztítása; ellenben a másik része az életközösség hasznos tagjainak megsemmisülését idézi elő, és ez káros. Ezeket a számunkra hasznos fajokat csak úgy tudjuk megkímélni, ha a korábban alkalmazott univerzális hatású vegyszerek helyett szelektív, vagy szuperszelektív hatású vegyületeket használunk, amelyek csak az élő-

lényeknek szűkebb csoportjára mérgezők. E tekintetben jelentősége van a speciális hatású preparátumok előállításának is. Fokozni kell az erőfeszítéseket nálunk további specifikumok létrehozására, így elsősorban az atkaölőszer (pl. Phenkapton, Ovotrán stb.), rágcsálóirtószer (rodenticidek: pl. oxikumarin-származékok, Dién-származékok), a talajfonálférgék elleni szerek (nematocidek: pl. D-D, Nemagon) területén. Törekedni kell a kutatásnak lehetőleg tartós hatást adó és a növényekbe könnyen felszívódó, esetleg mélyhatású, ún. szisztémikus készítmények előállítására. Hazai felhasználásban pl. sürgős lenne a közelmúltban már megvalósult szuperszelektív herbicid gyártás (Hungazin-szerek) mellett a mindenféle igényt kielégítő következő típusú szerek folyamatos belföldi előállítása: Ekatin, esetleg Disyston, Cosan vagy Thiovit, egy Zineb-készítmény, Thiodan, a Dién-származékok (Dieldrin, Aldrin, Endrin stb.), esetleg a heptaklór szintézise.

Az európai államok nagy részében a *mezőgazdaság belterjesítése* elérte azt a szintet, amelyen erőteljesen jelentkezik a termés növelését, s különösen annak minőségét károsan befolyásoló kártevők, betegségek és gyomok elleni hatékonyabb védekezés fontossága. Nemcsak a várható termés mennyisége, annak biztonságos megtermesztése, de a kapott minőség, annak exportképessége is nagymértékben függ a növényvédelem hatásosságától, a növényvédelmi eljárások intenzitásától és egyáltalán a védekezések színvonalától. Mindinkább tekintetbe veszik a növényvédelem elhanyagolása következtében fellépő károkat, ill. termésvesztéseket, az export-minőségű termékek mennyiségi csökkenését; s ez világviszonylatban valóban nem csekély. Üzemtanilag nézve ugyanis a növényvédelem intenzitási kérdés. Hiszen az intenzív termelési ágak kultúr-növényei a legfogékonyabbak a kártevőkkel és betegségekkel szemben; s azonos kártétel esetén az intenzív üzemben mindig nagyobb a ténylegesen okozott termésvesztés, mint az extenzív üzemekben, mert a területegység hozama nagyobb. A *növényvédelem gazdaságosságát* a növényvédelmi ráfordítások és megtérülések, ill. a termésnövekedés aránya szabályozza. A vegyi növényvédelem, idejében és szakszerűen elvégezve, sok egyéb ráfordítás megtérülését is biztosítja a termelőüzemben, így tehát az intenzitás növelésének egyik fontos tényezője.

A *növényvédelmi ráfordítások* gyors és kedvező megtérülési arányszámait az I. táblázat mutatja be. Minél nagyobbak egy területen a károk, annál nagyobb lesz természetesen a megtérülési arány is. De függ ez az érték attól is, hogy milyen színvonalú a kémiai védekezőtechnológia, mert a hatásosabb vegyszereket alkalmazó és jobban gépesített védekezés is olcsóbb, mint a kevésbé hatékony vegyszerekkel operáló kevésbé mechanizált jellegű védekezés. Világviszonylatban a növényvédelemben fektetett költségek átlag 2—3-szorosan térülnek meg, nálunk kb. 4—5-szörösen, ami elég kedvező, bár a védekezőtechnika mai színvonalán ez könnyűszerrel még fokozható is lenne. Gyakorlatilag ez az arányszám azt jelenti, hogy nálunk az évente a növényvédelmi

I. táblázat

A növényvédelmi ráfordítások megtérülése

Világviszonylatban		Hazánkban
Burgonyánál minden befektetett összeg	6,75-szörösen	23,9-szeresen térül meg
Búzánál	15	4,2
Cukorrépánál	15,75	12,3
Lucerna magtermelésnél	—	11,1
Vöröshere	—	7,0
Almánál	57,5—13,6-szörösen	7,7
Szilvánál	?	13,9
Vegyszeres gyomirtásnál	?	4,2
Átlag megtérülés	3—4	4—5

munkába ténylegesen befektetett egy milliárd Ft érték, kb. 4—5 milliárd forintértéket ment meg termésteöbbletben.

A II. táblázat az 1934—35. évhez viszonyított termésátlagnövekedést tünteti fel a világ mezőgazdaságában azóta, hogy megindult a mezőgazdasági

II. táblázat

Termésátlagok növekedése a kemizálás hatására
(1934—1960 között)

Világrész	Búza	Rozs	Árpa	Zab	Kukorica
	% -osan az 1934. évihez képest				
Európában	35,9	22,5	50,3	11,4	50,3
Észak- és Közép-Amerika	65,4	29,7	35,1	40,2	143,6
Dél-Amerika	24,2	33,3	8,5	25,3	7,0
Az egész földön	20,7	12,6	19,8	6,7	60,0

munka erőteljesebb kemizálása, tehát a fokozott műtrágya-, növényvédőszer és újabb gyomirtószerhasználat. Az egész földön az egyes kultúrákban bekövetkezett termésátlag-növekedés 10 és 60% között mozog, tehát igen jelentékeny. A hazai viszonyok ilyen vonatkozású elemzése még hiányzik.

Elemmezve a növényvédelem közgazdasági jelentőségét, rá kell arra mutatni, hogy milyen *tényleges károk* (termésveszteségek) érik minden évben a mezőgazdaságot. WAIN (I. ORDISH, 1952) megállapítása szerint a kártevők és növénybeteségek együttvéve 30%-os kárt tesznek a világ mezőgazdasági termelésében. RUKAVISNIKOV (1957) szerint az USA-ban az 1942—1951. években fellépett kártevők, betegségek és gyomok okozta kártétel mértékét 9,95 milliárd dollárra becsülték. Ugyanakkor a növényvédelem gyors és erőteljes fejlesztésével elérték, hogy egyes növényeknél a védekezés költségeinek megtérülése még az 52-szeres értéket is eléri (?). Ugyancsak ő megállapítja,

hogy a Szovjetunióban az 1956. évi termésvesztés 45 milliárd Rubel (a termés kb. 30%-a). A védekezésekre fordított összeg évi 4 milliárd R-t tesz ki, s ez kb. 11-szeresen térül meg.

Más szerzők (SHAW, 1956, STRYCKERS, 1956, I. UBRIZSY, 1962; KLINGMAN, 1961) szerint az USA-ban a különféle gyomnövények 5 milliárd dollárnál több kárt okoznak, ami 1,2 milliárddal felülmúlja a kártevők és betegségek együttes (3,8 milliárd dollár) kártételét. A gyomok ellen ennek megfelelően 17 millió ha területen, míg az összes kártevő és növénybetegség ellen csupán 14,5 millió ha területen védekeznek rendszeresen. KLINGMAN (1961) kiemeli, hogy az USA mezőgazdasági termelését évente érő károsodásoknak 9,6%-a esik a rovarkárokra, 23,6%-a a növénybetegségekre és 33,8%-a a gyomok okozta károkra. A gyomnövények elleni védekezés összes évi költsége kb. 50 millió dollárt tesz ki. BISHOPP (1954) 8,6 milliárd dollárra becsüli a mezőgazdaságot ért összes kártételt, amiből 2,8 milliárd esne a betegségek, 1,8 milliárd a kártevők és 4 milliárd dollár a gyomok előidézte kártételekre.

DREES (1948), ill. BERAN (1962) szerint Nyugat-Németországban a kártevők 7,8%-os, a betegségek 10,8%-os, azaz összesen 15—18%-os kárt tesznek. LEIB (1950) a kártevők károkozását 10%-ra becsüli. ROEMER (I. KURTH, 1960) 3 milliárd márkára becsüli a kártevők, betegségek és 600 millió márkára a gyomok által előidézett károkat. Ugyanitt (NSzK-ban) KLIEWE (1958) adatai alapján a zöldségfélékben 704, a gabonafélékben és takarmánynövényekben 988, míg a gyümölcsfélékben 1671 kártevő állatfaj, főleg rovar kártékonykodik. Franciaországban 18%, NDK-ban 15%, Latin-Amerikában 25,6% a kártevők és betegségek kártétele.

Angliában (BERAN, 1962, LARGE, 1962) 770 000 ha vizsgált területen a kártevők, betegségek stb. okozta veszteséget 78,3 millió fontra, a védekezés költségeit ugyanakkor 9,8 millió fontra, végül a kapott termés értékét 509,3 millió fontra becsülték. A növényvédelmi ráfordítás, a bruttó termelési érték 1,9%-a, ami igen kedvező! Ausztráliában a betegségek 10—20%-os, a kártevők 30%-os, Angliában 10—20%-os károkat tesznek. Ugyanígy Spanyolországban is az átlagkárok szántóföldi kultúrákban 10—15% körül mozognak.

Magyarországon (UBRIZSY, 1962) tízéves átlagban a betegségek, kártevők kb. 18—20%-os, a gyomnövények 10—15%-os veszteségeket idéznek elő, ami átlag 30—33% összes veszteségnek felel meg, tehát az évi összes termés egyharmadát teszi ki, s ez meghaladja az évi 8 milliárd forint értéket! (I. III. táblázat).

ORDISH (1952, 1955) vizsgálta a növényvédelemben alkalmazott kémiai eljárások költségeit, s megállapítja, hogy világviszonylatban ez évi 800—1000 millió dollárt tesz ki, amiből pl. Ausztriára 1% esik, mert az összvetésterületnek is (3,8 milliárd ha) csupán 1/100-e fölött rendelkezik. Hektáronként a kémiai növényvédelem költsége 56—60 osztrák Sch-re rúg, valamivel nagyobbak az NSzK-ban felhasznált összegek (BERAN, 1962).

III. táblázat

Kártevők, kórokozók és gyomok okozta károk, Magyarországon tízéves átlagban
(UBRIZSY, 1962)

Növény	Kártevő és kórokozó %	Gyom %	Összes kár %	Évi országos veszteség q
Búza	21,3	15	36,3	10 848 496
Kukorica	23,5	15	38,5	17 035 772
Rizs	12,0	15	27,0	165 120
Burgonya	28,6	8	36,6	12 279 424
Cukorrépa	25,4	10	35,4	11 877 650
Dohány	12,5	8	20,5	62 481
Lucerna (széna)	20,0	15	35,0	5 050 227
Lucerna és v. here (mag)	50,0	—	50,0	140 000
Szőlő	28,3	7	35,3	2 890 000
Alma	53,5	—	53,5	1 439 252
Szilva	34,0	—	34,0	628 779
Cseresznye	27,0	—	27,0	69 729
Kajszi	16,8	—	16,8	50 828
Paradicsom	10,0	8,0	18,0	442 442

Hazánkban az utóbbi években jelentősen fokozódott a vegyszeres növényvédelem, s egészen új területeken is meghonosodott, pl. a szuperszelektív herbicidek révén speciális kultúrákban a gyomok elleni védekezések formájában. A IV. táblázatból megállapítható, hogy az országos növényvédőszer-

IV. táblázat

Növényvédőszer-felhasználás Magyarországon/to

Év	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963*
	4 650	8 060	8 200	10 350	11 200	29 500	33 028	38 473	54 891	63 414

* Tervezett mennyiség.

Növényvédőszer-gyártás Magyarországon/to

Év	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
	882	2 814	5 000	4 895	5 315	7 180	10 494	11 341	4 929	—

igény, valamint a hazai gyártás és fogyasztás 1950 óta milyen mértékben nőtt. Amíg 1950-ben az összes növényvédőszer-felhasználás csupán 3650 to volt, addig 1962-ben már 54 ezer to, folyó évben tervek szerint 63 ezer to lesz, közel hússzoros az emelkedés. A gyakorlati védekezésekben felhasznált szerek értékét is összeállítottuk, s míg 1959-ben ez 460 millió Ft-ot tett ki, 1962-ben már 680 millió Ft-ra rúgott (I. V. táblázat).

V. táblázat

A felhasznált növényvédőszer értéke millió Ft-ban

Év	1959	1960	1961	1962
	460	492	676	680

Védekezési költségek alakulása országosan millió Ft-értékben

Év	1959	1960	1961	1962
	697	745	1021	1030

A növényvédőszer-ipar az utóbbi évtizedekben bontakozott ki világszerte. FÜRST H. (1959) művében említi, hogy 1951-ben az USA növényvédőszer-fogyasztása meghaladta a 627 ezer to-t, s ma már ennek kb. kétszerese. Csak a rovaröltszerek (inszekticidek) évi fogyasztása világmértékben BERAN (1962) adatai alapján (I. VI. táblázat) 416 ezer tonnára rúg. Az NSzK-ban a negyvenes évek végén a felhasználás értéke meghaladta a 40 millió márkát, az NDK-ban

VI. táblázat

A leggyakrabban használt rovarölő szerek világfogyasztása tonnában (BERAN, 1962)

Földrész	DDT	HCH	Aldrin	Dieldrin és származékai	Toxa-fen	Para-thion és foszfor	Arzén-tart.	Olajok és dinitrokresol	Összesen	Mezőgazdaságilag művelt területe t/ha
Európa	40 787	25 566	1 741	164	70	2 784	15 692	15 692	89 770	232 000 000
Szovjetunió	15 606	2 706			14 239	415	9 009		41 975	591 055 000
Észak- és Közép-Amerika	42 584	18 089	37	11 109	2 888	22 882	16 284	4 749	118 622	615 000 000
Dél-Amerika	1 031	2 009	554	56	212	5 467	723	2 530	12 582	364 000 000
Ázsia	3 221	24 373	2 962	383	107	33 877	3 421	67 693	136 037	583 000 000
Afrika	1 566	1 211	37	128	1 435	94	99	6 543	11 113	828 000 000
Ausztrália és Óceánia	667	103	21	53	5	23	240	4 510	5 622	475 000 000
Világfelhasználás/ha	105 462	74 057	5 352	11 893	18 956	65 542	45 468	101 717	415 721	3 688 055 000

is hasonló szinten mozog. A rovaröltszerek értéke, amit évente világszerte felhasználnak, meghaladja a 10 milliárd o. Sch. értékét (BERAN, 1962) (I. VII. táblázat).

BERAN (1962) tanulmányában kifejti, hogy az NSzK-ban egy ha terület egész évi vegyszeres növényvédelme kb. 3 dollár értékű, Ausztriában 2,5 dollár,

VII. táblázat

*A világ mezőgazdaságában alkalmazott növényvédőszer-
és műtrágyák mennyisége a művelt területekhez képest
(BERAN, 1962)*

Megnevezés	Európa	Szovjetunió	Észak- és Közép- Amerika	Dél-Amerika	Ázsia	Afrika	Óceánia (Ausztrália)
Művelt terület 1000 ha-ban	154 000	221 366	258 000	73 000	325 000	236 000	28 000
Műtrágya, kg/ha							
Nitrogén	26	3	11	2	4	1	1
Foszfát	28	4	10	2	2	1	26
Káli	29	4	9	1	2	0,4	3
Rovarölőszer, kg/ha	0,57	0,18	0,44	0,14	0,41	0,05	0,18
Gyomirtószer, kg/ha	0,06	—	0,38	0,01	0,18	0,01	0,04
Gombaölőszer, kg/ha	1,68	0,08	0,18	0,03	0,58	0,14	0,25

amíg nálunk, a végzett felmérések szerint ez kh-anként (0,7 ha) 100 Ft, ha az összes mezőgazdaságilag művelt területet (kb. 10 millió kh) vesszük tekintetbe; ha a ténylegesen növényvédelmi munkában részesített kb. 2,5 millió kh-nyi területtel számolunk, akkor egy kh egész évi növényvédelmi munkája 400— Ft-ba kerül. Összefügg ez a nagy összeg azzal is, hogy nálunk a kukoricavetések (kb. 250 000 kh-on) intenzív vegyszeres gyomirtása jelentős mértékben megemelte a növényvédelmi ráfordításokat! A különbséget magyarázzák az eltérő klimatikus és ökológiai körülmények, amelyek nálunk a kártevők és egyes betegségek számára kedvezőbbek, valamint a kártevők, kórokozók és gyomok nagyobb fajszáma és tömegesebb elterjedése, s emiatt az intenzívebb és gyakoribb növényvédelmi manipulációk szükségessége. De kétségtelen az is, hogy még magasak nálunk az önköltségek, sokszor feleslegesen permeteznek, az egyes szereket külön-külön munkamenetben juttatják ki, pl. a legtöbb gyümölcsstermelő üzemből (PEREGI és KACSÓ, 1962), nem tartják be a védekezésre legalkalmasabb időt, nem szakszerűek a permet elkészítések stb. (Pl. a Növényvédelmi Szolgálatnál az egy kh-ra eső önköltség elég magas, mert az 1960-ban az országos átlag 34 Ft-jához képest kb. 40 Ft (ténylegesen 67,65, ill. 1961-ben 60,66 Ft-ot) ért el). BERAN említett tanulmányában arra is rámutat, hogy a világ 3,8 milliárd ha összterületéből Ausztriára egy ezrelék mezőgazdaságilag művelt területének, s az ezen végzett növényvédelmi munka a világ növényvédelmi összköltségének egy százalékát teszi ki (l. feljebb). Ugyanakkor nálunk az előbb említett okok miatt ezek a számok nagyobbak. Az ösztvetésterület 1,8 ezreléket tesz ki, a növényvédelemre fordított összegek pedig 4%-ot.

Elemelve a *növényvédelmi költségtényezőt*, mint a kémiai növényvédelem legfontosabb és annak rentabilitását erősen megszabó adatát, az EPPO 1962-es kiadványa ismerteti a Szovjetunióbeli helyzetet e tekintetben. Amíg 1955-ben

az Ukrán SzSzk területén 10 millió napszámot és 3,3 millió rubelt tett ki az egész évi növényvédelmi munka közepes hatékonysággal, addig 1958—1961. években a vegyszeres védekezések fokozásával, újabb és korszerűbb szerek bevezetésével, tudományosabb alapokon végezve a gyakorlati védekezéseket, a költségek aránylag nem növekedtek, ellenben csökkent az egy ha-ra eső költségtényező. 1955-ben ugyanis ez 168 rubelbe került, az 1958—61. évek átlagában pedig csupán repülőgépes és helikopteres, tehát légi növényvédelemmel 83, földi gépekkel kivitelezve 104 rubelbe került. Ha-onként tehát 64—85 rubel a megtakarítás, ami igen jelentős. Nagyon tanulságos a szovjet példa egy 2000 ha-nyi gyümölcsstermő terület költségtényezőjét, ill. a termék minőségi megjavulását illetően (l. VIII. táblázat). Kiderült, hogy míg ugyanazon a terü-

VIII. táblázat

2000 ha gyümölcsösben végzett növényvédelmi munka eredményessége az Ukrán SzSzk-ban (Eppo, 1962)

Védekezés intenzitása	Termés		Kapott termés minősége				Többlet-jövedelem R/ha	Növényvédelmi ráfordítás R/ha
	q/ha	Rubel	I. o. %	II. o. %	selejtes %	hullott %		
Elavult módszerrel (1955—57-ben)	46	867,83	11	32,6	15,2	19,09	—	168,0
Új módszerrel (1958—1960-ban)	90	2100,46	32	32,5	9,7	25,4	1233,00	Repülő-géppel 83,00 Földi gépekkel 104,00

leten az elavult módszerekkel végzett, nem kellően hatásos növényvédelem ha-onként 867 R-ba jött, s nem termelt csak 46 q gyümölcs, amelyből az exportminőség 11%-ot tett ki, addig az 1958—60. évek átlagában az intezívebb és korszerűbb kémiai védelem bár 2100 R-ba került, 90 q termést eredményezett, amelynek 32,4%-a volt export minőségű! Végeredményben ha-onként a többletjövedelem elérte a 1233 R-t. Ezek a tényszámok számunkra is igen tanulságosak és megszívlelendők.

HUBERT és HEINZE (1960) megvizsgálták Szászország (NDK) területén az egy ha-ra fordított növényvédelmi kiadások és a műtrágyázás költségei viszonyát. Úgy találták, hogy a termelési összkiadás 9—10%-a esik műtrágyákra, viszont a növényvédőszerre csupán 0,8—1%; és az összes növényvédelmi ráfordítás az összköltség 0,87—1,66%-a között mozgott. A műtrágyázás költségeit 100-nak véve, a növényvédőszerre eső ráfordítás ehhez viszonyított aránya a vizsgált egyes termelő üzemekben 10,6; 8,4; 12,6 és 19,2, azaz kb. tizedrésze volt (FABINYI és KACSÓ, 1962). Nálunk természetesen másképp alakul ez az arány a növényvédőszer-használat javára.

A kémiai növényvédelem nyilvánvalóan a leggyorsabb és biztosabb hatást jelenti, főként preventív és protektív kezelések formájában, de a mindjobban terjedő kuratív, valamint különleges (repellensek, attraktánsok, fitoncidok, antibiotikumok, bakteriotoxinok alkalmazása stb.) eljárások alakjában is. Amellett a technika mai színvonalán a legnagyobb mértékű gépesítést, a csaknem iparszerű technológia megvalósítását teszi lehetővé és viszonylag a legolcsóbb is. NECHAY (I. FABINYI és KACSÓ, 1962) az 1960. évi védekezések gazdaságosságát tanulmányozta a Növényvédő Állomások munkáját véve figyelembe (I. IX. táblázat). A védekezés gazdaságosságát a kezelt növény vetésterülete és a termésátlagok nagysága, továbbá a védekezés távlati hatása is

IX. táblázat

Védekezési költségek megtérülése
(NECHAY, 1961)

Vegyszeres gyomirtás	A védekezés költsége a termelési költség %-ában	Elérhető terméshöbbllet %	A védekezési költség a terméshöbbllet értékében hányszorosan térül meg*
Búzában	6,7	20	3,2
Rizsben	2,2	30	10,4
Kukoricában	31,3	15	1,0
Komplex gyümölcsfavédelem almásban	27,8	300	6,7
Szántóföldi védekezés burgonyában burgonyabogár ellen	3,8	100	22,9

* A védekezési költség levonása után.

befolyásolja. Annál gazdaságosabb a védekezés, mennél nagyobb területen kell ugyanazt az eljárást kivitelezni. Ezért válik erősen rentábilissá a kémiai növényvédelem a korszerű nagyüzemekben, s a szakosítás, a nagy termőfelületek (tömbösítés) kialakítása stb. ebben az irányban további javulást fog biztosítani.

PEREGI és KACSÓ (1962) gondos tanulmányban értékeli a vegyszeres gyümölcsfavédelem jelentőségét az állami gazdaságokban. Megállapítják, hogy a vizsgált fő almatermő területeken, tehát Szabolcs-Szatmár és Veszprém-Zala megyékben 100 termőfaegységként a védekezés évi költsége 3340, ill. az esetek 65%-ában 25000—3500 Ft-nyi volt. Veszprém-Zalában a védekezés költsége tfe-nként átlag 35%-kal volt nagyobb, mert a meteorológiai-ökológiai viszonyok, évjárat jellege, a fertőzések erősségében mutatkozó különbségek több permetezést tettek szükségessé. A permetezéshez felhasznált permetlé évi átlagos költsége 28,53 Ft/hl. Ezen összegnek 66%-a anyagköltségre, 34%-a a kijuttatási költségekre esik. Míg a kijuttatási költségek 57%-a segédüzemi szolgáltatásokra, 43%-a kézi munkabéreköltségre jut. Azokban a termelő

üzemekben, ahol tervszerűbben folyt a védekezés, ott a permetlével való takarékoság 20—40%-os, ill. a költségmegtakarítás 12—24%-os volt.

A rendelkezésre álló adatok alapján a Növényvédő Állomások védekező munkájának megtérülése kedvező, mert 1960-ban 9,3%-os, 1961-ben 8,4%-os volt, az összes költségek és a kapott terméstartalom hányadában. Ezen állomások védelmi munkája nyomán 1959-ben 515 millió, 1960-ban 784 millió és 1961-ben 827 millió Ft volt a megmentett termés értéke. A jól működő, szakember által irányított, korszerű nagyüzemben, ahol az üzemi növényvédelem megszervezése magas színvonalú, még kisebb önköltség mellett, aránylag nagyobb értékek menthetőek meg, s így a megtérülési arány is javulhat.

Beható hazai üzemi vizsgálatok (PEREGI és KACSÓ; KACSÓ, 1962) arra a következtetésre jutnak, hogy gyümölcsösökben a növényvédelmi költség-tényező (anyagköltség és kijuttatási költség) a következőképp oszlik meg: 66% anyagköltségre (növényvédőszer) és 34% kijuttatási költségre (gép, védőfelszerelés, permetlészállítás, munkabér stb.); míg szántóföldi kultúrákban anyagköltségre 62,1%; kijuttatási költségre 37,9% jut. KACSÓ (1962) kiszámította 1957. évben az I. q-ra eső növényvédelmi költségeket is (I. X—XI. táblázatok). A védekezési költség szántóföldi kultúrákban — szerinte — nem nagy, csupán a szőlő- és gyümölcskultúrákban jelentős. A szántóföldi növénytermesztési ágazatok átlagában a bruttó hozam 1,1%-a, a kertészeti ágazatok átlagában viszont a bruttó hozam 21,8%-a. Más szerző szerint (PEREGI, 1962) a nagyüzemi gyümölcsösökben a növényvédelmi ráfordítások a termelési költségek 30—40%-át is kitehetik.

X. táblázat

Védekezési költségek 1957. évben
(KACSÓ, 1962)

Növény	Védekezési költség Ft/kh	Termésátlag q/kh	Védekezési költség Ft/q
Kenyérgabona	27— 28	8,4	3— 4
Takarmánygabona	28— 29	8,6	3— 4
Hüvelyesek	36	6,0	6
Egynyári szálastakarmányok	0,9	—	—
Évelő pillangósok (magfogas)	59— 69	1,5	39— 46
Rizs	95	14,2	6— 7
Kukorica	3— 4	10,9	0,3
Burgonya	60— 70	43,9	1,6
Cukorrépa	186— 196	101,0	1,9
Dohány	46— 47	5,5	8,5
Szőlő (bor)	1820—1920	12,6	145—150
Gyümölcs (alma)	3020—3120	25,0	120—125

A növényvédelem üzemalakító tényező és alapjaiban érinti a gazdaságosság kérdését. Bár nem hozamnövelőleg, hanem hozambiztosítólag hat, s ezen keresz-

XI. táblázat

Védekezési költségek a bruttóhozam tekintetében 1957-ben
(KACSÓ, 1962)

Növény	Bruttóhozam Ft/kh	Védekezési költség	
		Ft/kh	a bruttó hozam %-a
Kenyérgabona	2 308	28,0	1,2
Takarmánygabona	1 713	29,0	1,6
Hüvelyesek	2 938	36,0	1,2
Egynyári szálastakarmány	1 444	0,9	0,06
Évelő pillangós (magfogás)	4 000	69,0	1,7
Rizs	7 120	95,0	1,3
Kukorica	2 650	4,0	0,1
Burgonya	8 160	70,0	0,8
Cukorrépa	6 465	196,0	3,0
Dohány	12 961	47,0	0,4
Szőlő (bor)	12 024	120,0	16,0
Gyümölcs (alma)	11 076	320,0	28,2

tül az egyéb befektetett költségek is megtérülhetnek. A kártételi kérdés és a gyakorlati növényvédelem intenzitási probléma. A kártétel hatása az üzemág üzemi eredményére annál nagyobb, minél kisebb a nyereség a termelési költséghez viszonyítva. Pl. ha egy üzemág bruttó hozamának 14%-át a kártevők elpusztítják, akkor változatlan termelési költség mellett 40%-kal romlik az üzemi eredmény (KACSÓ, 1962). UNTERSTENHÖFER (1956) hangsúlyozza, hogy az egész üzemre gyakorolt hatás annál nagyobb, mennél nagyobb mértékben függ az üzemi eredmény alakulása a megvédendő növénytől. Érthetően a hatás mindig az évelő kultúrákban a legnagyobb. A fejlett technológiával dolgozó növényvédelmi üzem esetén az üzemágak megengedhetik olyan nagy hozamú vagy egyébként értékes tulajdonságú fajták (pl. export célra) termesztését is, amelyek betegségfogékonyak, vagy jobban ki vannak téve a kártevők támadásának, noha a végső cél a rezisztens fajták minél szélesebb körű elterjesztése.

A kémiai növényvédelem üzemre gyakorolt hatása nemcsak közvetlen (terméseredményekben megmutatkozó), hanem közvetett, ill. *távlati jellegű* is. Mert a növényvédelem elhagyása vagy ki nem elégítő volta következtében a kártevők (pl. terricol rovarok, rágcsáló emlősök) a közbenső években a veszélyességi létszám fölé szaporodhatnak, s ilyenkor már nagy költséggel sem küzdhetők le (l. pl. az 1962. évi hőresöggkárt, mocsospajor kártételt). KACSÓ könyvéből vett példa szerint, ha a takarmánytermő területek növényvédelmét elhanyagoljuk, s emiatt 4—5 q-val csökken a szénáhozam, akkor a 333 számos állat eltartásához szükséges takarmánytermés 18%-a elvész. Emiatt csökkenteni kell az állatállományt, csökken a szervesstrágyamennyiség, s így közvetve még a talajerőgazdálkodás szintjét is érinti a növényvédelem, azaz hatással van a belterjességre. Ezért kell a vegyi védekezések és általában a növény-

védelem üzemi eredményt javító hatását pontosan kiszámítani, mert ez a fokmérője a védekezés gazdaságosságának és ezen túlmenőleg a termelő üzemre gyakorolt hatásának is. Különösen kiugró példák választhatók e tekintetben az *exportminőséget* termelő nagyüzemi gyümölcsösökből, amikor a növényvédelem nem kellő hatékonysága következtében az exportmennyiség jelentősen csökken, s ez a termelés gazdaságosságát, egyben a növényvédelmi költségtényező mértékét is kedvezőtlenül befolyásolja. Az export és a hazai piaci ár közötti különbség igen tetemes lehet, kg-onként 2—3 Ft, vagy nagyobb értéket is jelent, s ez üzemi méretekben hatalmas összeg. Ezért kell hangsúlyozni, hogy korszerű technikai színvonalú vegyi növényvédelem elsősorban a belterjes nagyüzemi termelésnek egyik ugrópontja, s mennél inkább növeljük a belterjességet és szakosítjuk üzemeinket, ill. térünk át a korszerű programozott, iparszerű termelésre, annál inkább kell törődni a növényvédelemmel. Ha külföldi piacainkat meg akarjuk tartani, ill. azokat bővíteni kívánjuk, továbbá a magyar gyümölcs, lucerna, bor stb. világhírét meg akarjuk védeni, úgy fokozott gondot kell a vegyi növényvédelem kialakítására, a korszerű üzemi növényvédelemre fordítani. Igen lényeges kérdés az export-viszonyok alakulása és a növényvédelem intenzitásának kapcsolata. Amíg 1960-ban 73 000 vagon összgyümölcs és szőlőtermés volt, amiből 4700 vagon került exportra, részben a gyenge almatermés, részben éppen a növényvédelem nem kellő mértéke miatt előállott gyengébb minőség következtében (pl. jelentős volt a cseresznyelégység, barackmoly, kaliforniai pajzstetű, sőt a *Hyphantria*-fertőzés is); ugyanakkor 1961-ben 103 ezer vagon összgyümölcsstermésből 14 400 vagon került exportra, de ennek 0,49%-a pajzstetű fertőzés miatt visszautasításra került.

A *vegyszeres gyomirtás* üzemalakító és belterjesítő hatására jellemző példa a szuperszelektív triazin szerek (Simazin, Atrazin, Hungazin PK és DT) gyors és nagyarányú elterjedése az állami gazdaságok üzemeiben. A korábbi 33 ezer kh kukorica vetésterület helyett ezen új módszer alkalmazásával lehetővé vált több, mint 200 ezer kh kukoricavetés létesítése. Ez tehát a vetés-szerkezet átalakításával járt. De egy-egy üzemen belül is a vegyszeresen gyomirtott kukorica agrotechnikája forradalmi módon átalakult (kedvező évjáratokban teljesen elmaradhat a növényápolás!), gépesíthetővé vált a kukorica egész évi termesztése, ugyanakkor minden külön befektetés nélkül, csupán a rendelkezésre álló kézimunkaerő átcsoportosított felhasználásával más termelési ágakkal és növényfélésekkel való intenzívebb foglalkozásra ad lehetőséget. Mint SZIGETHY (1961) kiemeli, a kukorica ilyen arányú vegyszeres kezelésekor már nemcsak a gyomirtó hatással és a kapálás esetleges elhagyásával, ill. csökkentésével kell foglalkoznunk, hanem az adódó belső üzemszervezési és munkaerő-gazdálkodási lehetőségekkel is. Tehát mérni kell a vegyszeres gyomirtás közvetett eredményét is. Ez arányaiban, jelentőségében és értékében — hangsúlyozza SZIGETHY — meghaladhatja a közvetlen ered

ményt. 1961-ben 65 ezer kh kukoricavetésterületen, ahol sikerült a vegyszeres gyomirtás, nem kapáltak, s ennek következtében 70—80%-áról felszabadult az univerzál-traktor, a növényápoló munkagép és a kézi munkaerő. Ezeket idejében más munkai igényes növények ápolási munkálataira lehetett felhasználni, ami alapjaiban emelte a termelés színvonalát és a jövedelmezőséget.

Közismert tényszám, hogy a Dikonirtos vegyszeres gyomirtás gabonavetésekben 2 q terméstebblet biztosításával jár (UBRIZSY, 1958, 1962). Rámutatunk arra is, hogy 1961-ben az egész országban elvégzett 461 ezer kh vetésterület gyomirtó permetezése mintegy 250 millió Ft értékű terméstebbletet eredményezett.

Végül szólnunk kell arról, hogy a vegyi növényvédelem további útjai merre irányulnak.

A jövő növényvédelmében fontos szerepük lesz a szelektív és szuper-szelektív hatású vegyszereknek, és nemcsak a herbicidek alkalmazása terén, vagyis a vegyszeres gyomirtásban, hanem főként a szelektív inszekticidek (pl. a terpén-származékok: Toxaphen, Melipax stb.), sőt fungicidek vonalán is; továbbá a felszívódó Metasystox, Disyston és más szerek jelentősek. Nemcsak a preventív mérgező hatású szereket kellene a termelésben alkalmazni, hanem ahol lehetséges, a gyógyító (kuratív) jellegű készítményeket is. Így pl. a hazai és külföldi kutatások révén vált nyilvánvalóvá, hogy a gabonarozsdák ellen a nikkelsók (NiCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$), az amerikai kutatások szerint a fuzikládium ellen a Cyprex (= Dodin), ill. Curitan, a lisztharmat ellen a Wepsyn a fertőzéseket is leküzdő gyógyító hatásúak.

Tekintetbe jönnek olyan újabb *kiszerezési formák* is a nagy hatású növényvédőszer alkalmazásánál, amelyek gazdaságosabb és olcsóbb felhasználást tesznek lehetővé; így gondolok elsősorban a vetőmag-csávázás kiterjesztésére olyan kártevők és betegségek ellen, melyek később jelennek meg. Pl. a Disyston, a Thimet és más felszívódó szerekkel végzett csávázás a tenyészidő nagy részén keresztül a kezelt növényeket a levéltetvek támadásával szemben megvédi. Ugyancsak előnyös a folyadékfelhasználást kiküszöbölő porozások, granulátumok és aeroszolak (hideg vagy mechanikai és termikus vagy kémiai aeroszol) alkalmazása, amelyek nemcsak a talajkártetvek ellen, hanem gyümölcsösökben, szőlőkben stb. is tekintetbe jönnek. Általában törekedni kell a töményebb permetlevelek és a kis permetlé fogyasztású módszerek fokozottabb alkalmazására, mert nagyüzemi viszonyok között a munka termelékenysége csak a permetléfogyasztás csökkentésén keresztül fokozható.

A *kémiai kutatások* során reméljük sor kerül olyan korszerű védekezési anyagok kidolgozására is, amelyek számolnak a biológiai egyensúly megbomlásából eredő hátrányokkal (pl. bizonyos esetekben toxikus rovarölőszerek helyett ún. repellensek, riasztószerek alkalmazása volna kívánatos). Változatlanul törekedni kell a kémiai védekezés preventív voltának fokozására (a preventív és protektív hatású készítmények használata, pl. a talajkezelési

eljárások és csalogató szerek fokozottabb alkalmazására, a biztosabb védekezés érdekében a kártevők rajzásidejének előrejelzésére stb.).

A második ötéves tervben a kártevők okozta veszteségeket — mint említettem — legalább 50%-kal kell mérsékelni; de ha ez sikerül, akkor a megmentett többlettermés egymagában fedezné a mezőgazdaságra fordított beruházások teljes összegét; ugyanakkor megszilárdítaná a termésbiztonságot, és az exportképes árutermelést. Ennek elérésére minden erőt mozgósítanunk kell, és ezért elsősorban termelőszövetkezeteink jelenleg még nem kielégítő színvonalú és hatású üzemi növényvédelmét a legsürgősebben fejleszteni, munkájukat javítani kell. Annál inkább, mert az árutermelés bővítését jelentő gyakorlati növényvédelem színvonalának biztosítása nélkül a mezőgazdasági termelés eredményessége el sem képzelhető.

Összefoglalás

A különböző állati kártevők, növénybetegségek és gyomnövények kártétele Magyarországon kb. 33%-ot tesz évente, ami 8 milliárd Ft termelési értéket jelent. Ugyanakkor a gyakorlati növényvédelemre (védekezésekre) fordított összeg évente meghaladja az egy milliárd Ft összeget, s ez az összes mezőgazdaságilag művelt terület (kb. 10 millió kh) viszonylatában 100 Ft kh-anként, ill. ha a ténylegesen intenzívebb növényvédelemben részesített 2,5 millió kh vetésterületet vesszük számításba, akkor 400 Ft/kh értékű. Mindenképpen nagy összeg, amit a magas önköltségen kívül magyaráz a meglehetősen költséges vegyszeres gyomirtási munkáknak igen széles körű gyakorlata (pl. csak kukoricavetésekben évente 250 000 kh-on permeteznek Hungazinszerekkel!); a sajátos kedvezőtlen éghajlati és ökológiai viszonyaink, s emiatt a kártevők és kórokozók, valamint gyomok nagyobb fajszáma és gyakoribb tömeges elszaporodása. De kétségtelen az is, hogy nem mindig kielégítő a védekezések technikai színvonala, nem tartják be a legmegfelelőbb védekezési időpontokat és sokszor feleslegesen permeteznek, mert pl. gyümölcsösökben külön munkamenetben juttatnak ki minden növényvédőszert.

Hangsúlyozni kell, hogy Magyarországon igen nagy arányokban kibontakozott a belföldi növényvédőszergyártás is, mert 1961-ben ez 604%-kal haladta meg az 1950. évit. Általában megnövekedett a kémiai növényvédelem intenzitása, mert az összes növényvédőszer-felhasználás 1962-ben 55 ezer to volt, az 1954. évi 4650 to-hoz képest. Ennek a nagyarányú gyakorlati védelemnek köszönhető, hogy a gyakorlati vegyi védekezésekre fordított évi egy milliárd forint, kb. 4—5-szörösen térül meg, tehát mintegy négy-öt milliárd Forint értékű termést ment meg a kártevők és gyomok kártételétől.

A kemizálás további útja az egyes termelési ágakra és főbb növényekre kidolgozni a speciális növényvédelmi technológiát, a leghatékonyabb védekező-

szerekkel, gépekkel és védekezési eljárásokkal; fokozni a preventív és kuratív kémiai védelmet a termelés egész vonalán. Végül tovább kell fejleszteni a hazai növényvédőszer-ipart és annak termelési kapacitását.

IRODALOM

1. ANDREAE, B. (1956): Betriebswirtschaftliche Grundfragen des Pflanzenschutzes. Berichte ü. Landwirtsch. **34**: 250—274.
2. ANONIM (1962): Donnes d'ordre economique sur la protection des plantes en U. R. S. S. in Discussions Techniques. EPPO. 38—40. Paris.
3. ANONIM (1962): A kemizálás szerepe a mezőgazdaságban. Az F. M. Tájék. és Prop. Oszt. kiadása.
4. ANONIM (1960): The Assessment of Crop Losses caused by Diseases and Pests Rep. Agric. Res. Council, London 1958—59. p. 77—88.
5. ANONIM (1962): A survey of Extent and Cost of Weed Control and specific weed problems. Rep. Agric. Res. Serv. U. S. Dep. of Agric. Crops Research. Ars. 34—23. Washington.
6. BERAN, F. (1961): Betriebswirtschaftliche Studie über den Pflanzenschutz in Österreich. Die Bodenkultur, **12**. 1—38.
7. BERAN, F. (1962): D. Pflanzenarzt. **15/40**—41.
8. BERAN, F. (1962): in EPPO Discussions Techniques. **4**: 15—30. Paris.
9. BISHOPP, F. C. (1954): Pesticides value in raising standards of living and health. Agric. Chemicals, **9**. 4: 60—61; 126—129.
10. DREES, H. (1948): Pflanzenkrankheiten u. Landw. Erzeugungsteigerung. Eugen Ulmer, Stuttgart.
11. FABINYI R. (1961): A növényvédelem gazdasági jelentőségének üzemtani szempontjai. Növénytermelés. **10**: 281—286.
12. FABINYI R. és KACSÓ A. (1962): A növényvédelem egyes üzemtani kérdései a mezőgazdasági nagyüzemekben. Mezőgazdasági Világirodalom. **4**: 152—158.
13. FÜRST, H. (1959): Chemie u. Pflanzenschutz. VEB Technik. Berlin.
14. GRAINGER, J. (1956): The economic effects of crop diseases. Glasgow.
15. HILLEBRANDT, P. M. (1960): The economic theory of the use of pesticides. J. Agr. Economics. **13**: 464—472.
16. HUBERT, K. és HEINTZE, G. (1960): Dtsch. Landw. **11**: 426—432.
17. KACSÓ A. (1962): Növényvédelmi üzemtan. Mezőg. Kiadó Bp.
18. KLIEWE, H. (1958): Die Schädlingbekämpfung, ihre hygienische u. volkswirtschaftliche Bedeutung in internat. Sicht. Prakt. Schädlingbekämpfer. Frankfurt/M. **10**: 8.
19. KLINGMAN, G. C. (1961): Weed Control as a science. J. Wiley, New York—London.
20. KURTH, H. (1960): Chemische Unkrautbekämpfung. Fischer Verlag, Jena.
21. LARGE, E. C. (1962): Quelques aspects économiques de la protection des Végétaux. Phytoma, Paris. **14**, 139: 21—23.
22. LEIB, E. (1950): Zur Frage d. Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz u. Schädlingbekämpfungsmassnahmen. Anz. f. Schädlingkunde. **23**, 33—35.
23. ORDISH, H. (1952): Untaken Harvest.
24. ORDISH, H. (1955): Some notes on the Economics of Crop Protection 14-th Intern. Horticultural Congress. Wageningen. H. Veeman & Zonen.
25. PEREGI S. és KACSÓ A. (1962): A vegyszeres gyümölcsvédelem megszervezése állami gazdaságokban. Mezőg. Kiadó Bp.
26. RUKAVISNIKOV, B. T. (1957): Dokl. TSHZ. Moskva. **27**: 112—119.
27. SCHMIDT, M. (1959): Zur Problematik d. Mechanisierung im Pflanzenschutz. D. Akad. Landw. Berlin.
28. SZIGETHY L. (1961): Tapasztalatok a kukorica vegyszeres gyomirtásával. Mezőg. Kiadó Bp.
29. UBRIZSY G. (1962): Vegyszeres gyomirtás 2. kiadás. Mezőg. Kiadó Bp.
30. UBRIZSY G. (1962): A növényvédelem 1975-ig terjedő fejlesztési terve. 3. átdolg. litogr. Bp.
31. UBRIZSY G. (1962): Újabb irányok a növényvédelemben. Magyar Tudomány. **12**: 761—768.
32. UNTERSTENHÖFER, G. (1956): Mitt. Biol. Bd. Anst. Berlin. **85**: 66—75.
33. UNTERSTENHÖFER, B. (1947): Die Grundlagen des Pflanzenschutz-Freilandversuches. Höfchen-Briefe. **10**: 169—232.