

地乐胺应用技术研究报告*

张文凤 王桂珍 张德宽 何庸

(吉林省农科院植保所)

大豆用化学除草, 施用的土壤处理剂, 过去以进口的氟乐灵为主, 1979年黑龙江省化工研究所小试合成了地乐胺 (butralin, A_{520}), 1980年进行了田间试验, 证明地乐胺用于豆田除草与氟乐灵效果相同, 活性略低, 更安全。1981年由全国农科院植保所药效网主持, 吉林省农科院植保所牵头, 组成了全国地乐胺试验协作组, 对地乐胺除草效果、杀草谱、施用方法及特效期与土壤中残留等进行了深入研究, 并进行了较大面积试验示范。1984年在全国药效网协作会上确定了以地乐胺防治大豆菟丝子为重点的全国协作试验任务, 制定了协作计划, 由中国农科院植保所和吉林省农科院植保所共同主持, 我们承担了地乐胺防治大豆菟丝子小区试验和生产示范。1985年国家经委将地乐胺的合成列为中试项目, 1986年通过鉴定, 并已投产。下面将8年试验研究结果总结如下:

一、地乐胺防除大豆田杂草试验

1979年黑龙江化工研究所提供的40~48%地乐胺乳剂和进口的48%氟乐灵乳剂对比, 进行了室内生物测定, 结果证明, 地乐胺对向日葵出苗无不良影响, 对大豆出苗略有抑制作用, 对玉米出苗有抑制, 对小麦出苗影响较重。地乐胺每亩用有效成分量(以下同)66.7克, 高粱、谷子、糜子、苜蓿和主要杂草均不能出苗。试验说明地乐胺的活性低于氟乐灵, 安全性高于氟乐灵。

1980年田间试验, 在大豆播种前施用地乐胺, 施药后耙地, 每亩用量166.7克, 除草效果90%以上, 相当于氟乐灵每亩用量133.3克的除草效果, 对大豆的株高、叶数、荚数和根瘤无不良影响。1981年田间试验结果如表1。

试验地内主要杂草有稗草 *Echinochloa hispidula* (Retz) Chang comb、狗尾草 *Setaria viridis* (L.) Beauv、野黍 *Eriochloa villosa* (Thunb) Kunth、酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium* L.、荞麦蔓 *Polygonum convolvulus* L.、铁苋菜 *Acalypha australis* L.、灰菜 *Chenopodium album* L.、苘麻 *Abutilon Theophrasti Medic.*、苍耳 *Xanthium* 和鸭跖草 *Commelina communis* L. *St. umarium* L.。

上述试验结果说明, 地乐胺每亩用量166.7克与氟乐灵每亩用量66.7克除草效果相同, 达95%以上, 杀草谱也一致。

1982年田间小区试验, 地乐胺每亩用量146、219、289克, 氟乐灵每亩用量109克, 小

* 参加示范试验的单位有德惠县农业站、辉南县农业站、通化地区农科所。菟丝子种类由吉林农大宋世良副教授鉴定。

表1

地乐胺除草效果

(1981)

处 理 有效成分量 (克/亩)	稗草	狗尾草	马唐	灰菜	铁苋菜	藜	苘麻	其他	单子 叶草 株数	效 果 (%)	阔叶 草株 数	效 果 (%)	合 计 株数	效 果 (%)
地乐胺 66.7	12	0	7	0	6	6	7	0	13	91.0	19	42.4	38	84.5
地乐胺 133.3	8	0	5	0	5	3	1	0	13	93.9	9	72.7	22	91.0
地乐胺 166.7	2	1	2	0	3	4	0	0	5	97.6	7	78.8	12	95.1
氟乐灵 66.7	1	0	0	1	4	3	1	0	1	99.5	9	72.7	10	95.9
氟乐灵 133.3	1	1	0	0	3	2	2	1	2	99.1	7	78.8	9	98.3
氟乐灵 166.7	0	0	0	0	1	1	1	0	0	100.0	4	87.9	4	93.4
对 照	169	28	15	6	13	6	7	1	212	0	33	0	245	0

注: 表内数字为每平方米杂草株数

区面积66平方米, 随机排列, 三次重复。试验结果证明地乐胺每亩用量289克与氟乐灵每亩用量109克, 除草效果一致。产量测定结果证明, 地乐胺每亩用量146~289克, 氟乐灵每亩用量109克, 均比对照增产4倍左右, 地乐胺每亩用量219克, 与氟乐灵每亩用量109克增产率相似, 均可起到增产作用。结果如表2。

表2 地乐胺对大豆产量的影响 (1982)

处 理 有效成分量 (克/亩)	产 量 /10m ² 公斤/亩	增 产 率 (%)	百粒重 (克)
地乐胺 146	1310.5	120.7	388.6
地乐胺 219	2044.5	136.3	451.7
地乐胺 299	1310.5	120.7	388.6
氟乐灵 109	2070.0	138.0	458.6
对 照	370.5	24.7	0.0

表3

地乐胺在土壤中的残留
和持效测定结果 (1982)

处 理 有效成分量 (克/亩)	出 苗 率 (%)				杂草发 生率 (%)
	玉 米	小 麦	高 粱	谷 子	
地乐胺 146	153.0	110.6	80.0	69.4	38.8
地乐胺 289	113.0	119.3	53.0	45.9	11.9
氟乐灵 109	123.2	121.1	80.0	31.6	27.1
对 照	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

地乐胺在土壤中的残留和持效的测定, 1987年试验区, 不进行秋翻, 第二年春在各小区分别播种定量的玉米、高粱、谷子、小麦四种作物。对照区苗出齐后, 调查各种作物的出苗数和杂草发生量, 结果如表3。结果证明, 施用地乐胺的豆田对下茬播种的玉米、小麦出苗无影响, 对高粱、谷子抑制严重。试验地取土室内盆栽测定结果证明, 施用地乐胺和氟乐灵的土壤, 能延迟禾本科作物的出苗, 氟乐灵比地乐胺严重。

1982年在基点大面积示范, 公主岭向前大队用地乐胺每亩用量174克, 氟乐灵每亩用

表4

地 乐 胺 除 草 效 果

(1982)

示 范 地 点	处 理 有效成分量 (克/亩)	稗 草	狗 尾 草	藜	灰 菜	铁 苋 菜	合 计	效 果 (%)
公主岭市向前大队	地乐胺 174	29.0	15.0	3.0	0.3	0	48.3	94.0
	氟乐灵 86	5.0	5.0	1.0	0	0	11.0	98.6
	对 照	752.0	48.0	2.0	0	5.0	867.0	0
吉林省原种场试验 组	地乐胺 174	25.0	—	1.0	2.0	—	28.0	96.1
	氟乐灵 86	19.0	—	1.0	1.0	—	21.0	97.1
	对 照	711.0	—	10.0	5.0	—	726.0	0

量86克，共100亩，4月17~19日用机动喷雾器施药，每亩用水量20公斤，施药后耙地10厘米深，5月7日机械平播，行距45厘米。另外，在吉林省原种场进行上述同样处理的示范。6月上旬调查除草效果，对角线取点，每区取12点，每点0.25平方米，分类调查点内杂草株数，同时调查大豆苗数。大豆收获前9月底在公主岭向前二队试验区，各处理区取10平方米，测定大豆产量和百粒重，结果如表4、5。

表5 向前二队大豆产量测定结果 (1982)

处 理 有 效 成 分 量 (克/亩)	大 豆 保 苗 数 (株/m ²)	产 量			百 粒 重 (克)
		kg/10m ²	公斤/亩	增 产 (%)	
地乐胺 174	52.3	1.375	91.65	61.7	17.7
氟乐灵 89	46.0	1.600	106.85	88.2	17.5
对 照	38.8	0.850	56.65	0	17.5

二、地乐胺防治大豆菟丝子试验

大豆菟丝子分布于我国20余省区，发生面广，危害严重，减产20~30%，人工拔除十分困难。60年代和70年代曾用化学农药和生物农药鲁保1号防治，虽取得一定效果，但不够理想，未进行大面积推广应用。吉林省的大豆菟丝子 (*Cuscuta Chinensis*)，以东部多雨地区发生较为严重，中部平原区次之，西部干旱区很少发生，全省发生面积约10万亩。中部地区的大豆出苗为5月中旬，菟丝子相继出土，在土表延伸，接触大豆植株或通过寄主(杂草)转移到大豆植株而缠绕寄生。菟丝子寄生越早危害越重。高温多雨更适于菟丝子生长。一株菟丝子可延伸10米以上，多者能寄生大豆150株，减产20~30%。大豆菟丝子寄主种类很多，有蓼科、铁苋菜、鸭跖草、灰菜、苋菜、豨莶等，这些杂草的存在也加剧了大豆菟丝子的危害。

药剂防治试验，用黑龙江省化工所和江西临川农药厂产的48%地乐胺乳剂和山东海阳农药厂产的30%胺草膦乳剂进行对比。小区试验，地乐胺和胺草膦分别稀释成50、100、150、200倍液，在大豆60厘米以上，13片复叶，菟丝子已转株寄生3~5株大豆时，7月中旬施药，用于持喷雾器，每平方米用药液50毫升，均匀喷洒于菟丝子枝条上。气候条件是施药后一周内无雨，气温在30℃左右，施药后7~15天药效期明显时按下列标准调查效果：

0级：无表现。

1级：菟丝子枝条尖端膨大，形成肿瘤，茎继续生长，开花不受影响。

2级：枝条尖端膨大，形成肿瘤，只部份茎生长，开花不受抑制。

3级：枝条尖端形成肿瘤，茎停止生长，开花受抑制，有的花不开。

4级：枝条尖端形成肿瘤，茎停止生长，不开花，细茎干枯，粗茎水浸状腐烂。

5级：菟丝子枝条枯死。

将上述分级调查结果换算成百分率，按方差分析法(如表6)，求出各项偏差平方和，见方差分析表7，处理与重复间的方差分析。

处理的F值30.3，大于F_{0.01}，故处理与对照比效果十分显著，重复的F值小于F_{0.05}，说明重复之间没有显著差异，结果是可靠的。

对不同浓度和不同药剂之间的差异进行方差比较，其结果如表8。从表8可见地乐胺和胺草膦的药效，与不同稀释倍数之间的药效差异不明显，防治大豆菟丝子具有同等效果，防效达80%左右，稀释倍数以100~200倍为宜，需根据菟丝子的生长情况而定。

1985~1986年大面积示范，在大豆菟丝子发生重的东部地区辉南县平安川乡、梅河口

表6 地乐胺、胺草膦防治大豆菟

药剂	倍数	重 复			合 计	平 均
		1	2	3		
地乐胺	50	100	80	100	280	93.3
	100	80	80	80	240	80.0
	150	80	80	80	240	80.0
	200	100	60	80	240	80.0
胺草膦	50	40	40	40	120	40.0
	100	80	80	60	220	73.0
	150	80	80	80	240	80.0
	200	80	80	60	220	73.3
对 照	—	0	0	0	0	0
合 计	—	64.0	58.0	58.0	1800	60.0
平 均	—	71.1	64.4	64.4	—	—

市和中部地区德惠县岔路口镇进行，共4000余亩。地乐胺和胺草膦两种药剂的浓度均为50~150倍液，7月中旬施药，用背负喷雾器，均匀喷于菟丝子的枝条上。施药效进行三次效果调查，结果如表9。

表9 地乐胺、胺草膦防治菟丝子效果 (辉南县平安川乡1985)

处 理	施药后7天调查				施药后15天调查				施药后30天调查			
	抑制 (%)	萎 蔫 (%)	死 亡 (%)	防 效 (%)	抑制 (%)	萎 蔫 (%)	死 亡 (%)	防 效 (%)	抑制 (%)	萎 蔫 (%)	死 亡 (%)	防 效 (%)
地乐胺50倍	6	9	0	15	20	22	30	72	26	0	60	95
地乐胺100倍	10	7	0	17	18	12	17	47	36	0	58	94
地乐胺150倍	0	0	0	0	20	16	5	41	30	0	36	66
胺草膦50倍	8	6	0	14	15	19	22	56	42	0	52	94
胺草膦100倍	9	0	0	9	21	16	14	51	36	0	48	84
胺草膦150倍	0	0	0	0	15	11	3	29	27	0	25	52
对 照	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表9结果说明，地乐胺和胺草膦100倍液，处理大豆菟丝子枝条，能有效地控制大豆菟丝子的生长和杀死大豆菟丝子，防治效果80~90%，可基本控制大豆菟丝子的危害，能代替人工拔除。

对上述中等发生菟丝子的大豆田，在防治田和未防治田，各取10点，每点10平方米，发生株和未发生株混合取样测产，结果如表10。

在上述大豆菟丝子发生危害中等田

表7 处理与重复间方差分析

变异原因	偏 差	自 由	均 方	F 值	F 0.05	F 0.01
处 理	平 方 和	度				
处 理	20000	8	2500.0	30.0	2.59	3.89
重 复	260	2	133.5	1.6	3.63	6.23
误 差	1333	16	83.3			
总 体	21600					

表8 不同浓度与不同药剂间方差分析

变异原因	偏 差 平 方 和	自 由 度	均 方	F 值	F 0.05	F 0.01
不同浓度	3.21	3	1.07	0.36	9.28	29.46
不同药剂	6.30	1	6.30	1.75	10.13	33.12
误 差	10.84	3	3.61			
总 体	20.35	7				

表10 地乐胺防治大豆菟丝子

产量测定结果 (辉南县平安川乡)

处 理	大豆株高 (厘米)	单株荚数 (个)	百粒重 (克)	10平方米 (公斤)	亩产量 (公斤)	增产 %
地乐胺 50倍	94	21	16.5	3.15	210.1	10.5
地乐胺 100倍	84	20	16.0	2.95	196.3	3.5
地乐胺 150倍	79	20	15.6	2.90	193.4	1.7
胺草膦 50倍	95	19	16.4	3.05	203.5	7.0
胺草膦 100倍	97	19	16.2	2.95	196.8	3.5
胺草膦 150倍	89	18	16.0	2.90	193.5	1.8
对 照	87	18	15.5	2.85	190.1	0

(下转第30页)

体,载体和受体三个不可缺少的环节中尚不配套。另外,与农作物经济性状有关的除已知某些抗病性可能为单基因控制外,涉及产量的大都是多基因数量遗传,目前难度较大。植物原生质体在培养、融合及筛选鉴定几个环节上已基本形成体系,手续和要求条件不如基因工程复杂。另外,在用以改变植物的细胞遗传特性,提供研究某些性状的表达机会以及稳定性,或是产生新基因组合的机会都比基因工程多。

目前,原生质体无性系、种属间杂种、细胞质杂种和外源遗传物质引入已扩大到重要的农作物,不久的将来这方面将会出现更多的突破性进展,这不仅提供育种新材料,而且有的可直接用于生产。同时,对作物遗传育种、遗传学、细胞学和病毒学等应用基础研究以及实验生物学的发展都有着重要的意义,将为1990年大规模开展遗传工程进行作物改良奠定基础。

参 考 文 献

- (1) 李向辉:《植物原生质体培养》,融合讲习班材料,1984。
- (2) 许智宏:《中国科学》(B辑),1984,11:1012—1017。
- (3) 吕德扬:《科学通报》,1986,10:770—772。
- (4) 吕德扬:《植物学报》,1986,28(5):477—479。
- (5) 张谦:《植物生理学通讯》,1986,5:66—76。
- (6) 夏镇澳:《植物生理学通讯》,1985,4:13—18。
- (7) 商效民:《细胞生物学杂志》,1984,6(1):5—11。
- (8) 雷鸣等:《科学通报》,1986,22:1729—1731。
- (9) 千田贡:《细胞》,1980,12(8):12—17。
- (10) Collins C.B. Priorities in Biotechnology Research for International Development. 1982, 230—249。
- (11) Evans D.A., Bravo J.E., Handbook of Plant Cell Culture, 1983。
- (12) Evans D.A., Handbook of Plant cell culture, 1984, 1: 124—176。
- (13) Szabados L., Plant Cell Reports, 1986, 3: 174—177。
- (14) Yasuyuki Yamada, Plant cell Reports, 1986, 5: 85—88。

(上接第14页)

块,菟丝子的危害面积占大豆面积的10%左右,经防治后可增产2倍以上。

三、小 结

1979~1986年连续8年试验示范结果证明,地乐胺能有效的防除大豆田杂草,可以代替进口的氟乐灵,每亩用量133.3~174克,获得90%以上的除草效果,对大豆安全,对下茬作物玉米和小麦也安全,增产增收,成本低,可以大面积应用。同时也证明,地乐胺是目前防治大豆菟丝子高效、安全、使用方法简便、效果稳定的茎叶处理剂。适宜的浓度100倍液,适宜的施药时期为6月下旬到7月上旬。一次施药控制大豆菟丝子的危害,防治效果显著,增产明显,经济效益高,能代替人工拔除,应大面积推广应用。地乐胺这个国产除草剂新品种,需要尽快大量投产,以满足需要。