

甘薯化学除草地膜覆盖少耕栽培法效应^{*}

杨 宗 广

(农学系)

摘要 秋植甘薯,采用植前喷施除草剂土壤处理后,覆盖塑料薄膜的配套少耕栽培法,能提高土壤温度,保持土壤稳定水分与结构,并有效地防治杂草,甘薯植株生长旺盛,结果薯块重与植株总重均显著增产,节省劳力,经济效益较好。

仅采用各种化学除草剂处理的效应,有抑制杂草生长作用,能省工,提高工效,但与人工除草处理比较,甘薯产量差异不显著。

关键词 甘薯;除草剂;地膜覆盖

当前种植业要求采用省工、高效、低成本、高产和经济效益好的农业技术,化学除草^[2,4]与地膜覆盖栽培技术^[1,3,5,6],已开始广泛应用。我省甘薯栽培面积较大,近年稳定在700多万亩,但平均产量仅100~150 kg(折粮)。本研究探索甘薯采用化学除草剂与地膜覆盖配套少耕栽培法的效应,以期能提高甘薯生产工效与收益。

1 材料与方法

本研究于1987年及1988年进行。1987年秋薯试验是7月25日植,12月12日收,品种是禺北白皮白心,丰薯2号和大南伏,进行不同化学除草剂种类的除草效果研究,除草剂有都尔(美国药剂)、丁草胺、杀草丹、拉索、恶草灵,均作甘薯植前喷施土壤处理。1988年秋薯试验是8月30日植,12月27日收,进行化学除草剂与地膜覆盖配套栽培法效应研究,品种采用丰薯2号,除草剂选用阿特拉津(乳油剂150 ml/亩),主试区设5处理:A. 植前喷施阿特拉津处理土壤,B. 植前和植后25 d,先后两次喷施阿特拉津处理土壤,C. 植前喷施阿特拉津处理土壤后地膜覆盖,D. 人工除草处理(植后35 d,人工中耕除草1次),E. 对照(不中耕除草)。

两年试验同一田块,前作均为水稻,粘质中等肥力田。田间设计采用随机区组,重复3次,每处理小区3畦,小区面积0.021亩。除人工除草处理(D)外,其余各处理均不行中耕除草。

2 结 果

2.1 1987年秋薯化学除草试验结果

· 吴朴育、张宝常、周安福参加1987年试验调查工作;刘建华、陈旭生、吴毓东参加1988年试验调查工作。

1989年12月4日收稿

1987年秋薯试验,主试区设5种化学除草剂处理,与人工除草处理及对照作比较。

2.1.1 各种化学除草剂的除草效果 各处理、每重复设两固定点(每点面积66 cm×100 cm),定期调查杂草数,以对照处理的杂草数为基准,求得各处理的除草百分率,如表1。

从表1可见,各种除草剂都有不同程度的除草效果。如植后31 d调查结果,都尔除草效果最显著,总除草率达94.3%,其余依次为丁草胺(72.8%)、拉索(69.9%)、杀草丹(58.1%)、恶草灵(42.8%)。

各种除草剂的药效持续性,一般在施药后30 d内,抑制杂草效果良好。以后药效渐有下降。

表1 各种化学除草剂的除草效果 (除草率%)

除 草 剂	都 尔			丁草胺			拉索			杀草丹			恶草灵		
	单	双	合	单	双	合	单	双	合	单	双	合	单	双	合
杂草种类	子	子	计	子	子	计	子	子	计	子	子	计	子	子	计
	叶	叶		叶	叶		叶	叶		叶	叶		叶	叶	
植后16 d	96.4	91.3	95.6	73.7	78.3	74.1	82.3	78.3	82.0	49.1	78.3	51.3	52.2	39.1	51.3
植后31 d	95.6	81.8	94.3	75.5	47.3	72.8	70.4	45.5	67.9	58.8	50.9	58.1	46.9	5.5	42.8
植后58 d	90.7	51.1	83.7	60.7	33.6	55.7	32.2	19.2	29.9	41.7	39.8	41.4	24.8	10.6	22.2
植后72 d			71.4			49.0			37.7			28.6			37.3

2.1.2 施用化学除草剂与甘薯产量性状 甘薯收获期产量性状调查结果如表2。

表2 各种化学除草剂处理与甘薯产量性状

除草剂	都尔	杀草丹	丁草胺	拉索	恶草灵	人工除草	对照
薯重(kg/亩)	1 256.6	1 200.1	1 016.1	906.7	897.1	1 182.1	893.5
薯重(kg/亩)	1 453.8	1 524.8	1 473.1	1 290.3	1 293.9	1 374.5	1 230.2
商品薯占总薯重(%)	84.0	70.3	79.4	65.7	71.7	75.0	63.7

注:100 g 以上的薯块为商品薯

各除草剂处理与对照比较,甘薯产量均有不同程度的增加,其中以都尔、杀草丹和丁草胺增产效果较好,薯重增幅为13.73%~40.64%,薯重增幅为18.18%~23.95%,商品薯占总薯重的百分率,提高6.60%~20.26%。

各除草剂处理与人工除草处理比较,产量性状差异不明显。但除草剂处理省工,能提高工效。

2.2 1988年秋薯化学除草及地膜覆盖配套技术试验结果

2.2.1 除草效应 1988年秋薯试验主试区设5处理(代号A,B,C,D,E,已于前列述),各处理、每重复固定两点(每点面积66 cm×100 cm),定期调查杂草数。结果如表3、表4。

从表3、4可见,各处理防除杂草的效果,依次为C>B>A>D>E。与1987年试验结

果一致,除草剂对防除杂草有显著效果,药效持续性,以41 d 内的效果较佳,除草剂除草比人工除草效果好,B 与 A 差异不显著。

表3 各处理杂草数变化比较

调查日期 (月·日)	植后 天数 (d)	A 处理		B 处理		D 处理		E 处理	
		总草数 (株)	与 E 比 (%)	总草数 (株)	与 E 比 (%)	总草数 (株)	与 E 比 (%)	总草数 (株)	E (%)
9·12	13	24	9.41	32	12.55	225	88.24	255	100
9·26	27	59	15.17	58	14.91	426	109.51	389	100
10·10	41	59	19.54	49	16.23	62	20.53	302	100
10·31	62	114	44.53	65	25.39	99	38.67	256	100
11·28	90	148	50.86	144	49.48	229	78.69	291	100
12·29	110	154	69.68	147	66.52	218	98.64	221	100

表4 各处理收获期杂草鲜重比较

处 理	A 处理			B 处理			C 处理			D 处理			E 处理		
	单 子 叶	双 子 叶	总 数	单 子 叶	双 子 叶	总 数	单 子 叶	双 子 叶	总 数	单 子 叶	双 子 叶	总 数	单 子 叶	双 子 叶	总 数
杂草种类															
杂草重 (g)	118.5	10.0	128.5	57.9	3.7	61.8	5.5	0.8	6.3	83.5	16.0	99.5	178.0	36.5	214.5
与 E 比 (%)	66.50	27.40	59.91	32.51	10.44	28.81	3.09	2.19	2.94	46.91	43.84	46.39	100	100	100

注:表3、表4内数值为平均一个固定点面积的杂草数(重)

C 处理,生长期间无作杂草数详细调查,但实际上经喷施除草剂后覆盖薄膜,大大抑制杂草生长,杂草数极为稀少,从收获期杂草鲜重比较,说明 C 处理防除杂草效果最好,明显超过其它处理。

2.2.2 日间土温变化效应 试验过程中,各处理设点,固定温度表测土温(畦面下5 cm 和15 cm 土温),先后测定19 d(33次)的日间土温变化情况,结果是 A,B,D 处理与对照(E)的土温变化相似,而 C 处理与其它各处理比较,土温差异极显著。譬如 C 与 E 比较,生育前、中、后期3 d(9次)的土温变化如表5。

从表5可见,不论5 cm 或15 cm 土层的日间土温,C 处理均比对照高,其中差值最大的达9.5℃。差值大小与气温密切有关,如前期气温高(29~40℃),土温相差较大(变幅范围1.5~9.5℃),后期气温低(11~26.8℃),土温相差较小(变幅范围0.1~2.5℃)。此外,还因天气晴阴、土壤干湿和土层深浅等,土温的差值大小有不同。

全生育过程日间土温差异,C 处理比对照平均每日相差约2.3℃,全生育期119 d,则

相当于土壤积温增加273.7℃,若将夜间所增积温值加上,则增加的数值更大。

表5 不同处理日间土温变化比较 (℃)

日期	时间	C 处理			E 处理(对照)			C 与 E 比
		5 cm	15 cm	合计平均	5 cm	15 cm	合计平均	
前	8时	29.5	30.0		28.0	28.0		
(9月13日)	12时	35.2	32.0	34.12	32.0	29.7	30.33	+3.79
(14 d)	16时	43.0	35.0		33.5	30.8		
中	8时	16.5	17.5		14.6	15.4		
(11月25日)	12时	19.2	18.1	18.63	18.3	17.0	17.15	+1.48
(87 d)	16时	21.0	19.5		19.8	17.8		
后	8时	13.8	16.0		13.7	14.2		
(12月21日)	12时	19.2	17.0	17.97	17.5	15.0	16.32	+1.65
(113 d)	16时	22.8	19.0		20.5	17.0		
平均				23.57			21.27	+2.3

2.2.3 土壤水分变化效应 在不同时期,各处理、每重复抽取土壤(5~15 cm 内)样本,恒温烘干测定土壤绝对含水量,结果如表6。

表6 各处理土壤绝对含水量变化比较(%)

时 期	处 理	A	B	C	D	E	田土状况
9月12日	绝对含水量	17.22	20.61	20.85	18.74	18.98	田土适湿
(13 d)	与 E 比	90.73	108.51	109.85	98.74	100	
10月10日	绝对含水量	10.53	10.26	11.70	9.90	10.93	田土干旱
(41 d)	与 E 比	96.34	93.87	107.04	90.58	100	
11月28日	绝对含水量	14.13	14.75	16.97	15.62	15.92	田土较干
(90 d)	与 E 比	88.76	92.65	106.6	98.12	100	
12月19日	绝对含水量	15.18	13.74	15.81	14.77	13.82	田土高湿
(111 d)	与 E 比	109.84	99.42	114.4	106.87	100	

C 处理的绝对含水量始终最高,即其保水能力最好,与对照比较,增加6.6%~14.4%。

A,B,D,E 处理,土壤含水量差异不显著。

各处理的土壤绝对含水量,受田土水分状态影响,田土较干时土壤含水量低,反之,田土较湿时,土壤含水量较高。

2.2.4 甘薯地上部生长效应 不同生育期,对各处理的蔓长和分枝数进行调查,比较

其生长速度,结果如表7

各生育过程,C处理的蔓长和分枝数值,始终最大,即其生长量比其它处理显著增长快。A、B两处理,生育前期地上部生长较缓慢,可能是受除草剂抑制作用所致,中后期药效影响渐消除,A、B处理的地上部生长量赶上或超过E处理,而与D处理相近。

表7 各处理蔓长与分枝数比较(单株平均值)

处	理	A		B		C		D		E(对照)	
项	目	蔓长 (cm)	分枝 数 (条)	蔓长 (cm)	分枝 数 (条)	蔓长 (cm)	分枝 数 (条)	蔓长 (cm)	分枝 数 (条)	蔓长 (cm)	分枝 数 (条)
9月19日(20d)		43.0	1.1	44.6	2.0	60.4	5.7	50.4	2.4	54.7	3.1
10月10日(41d)		55.3	3.2	54.0	5.7	146.0	6.1	70.3	4.3	68.5	3.9
12月19日(111d)		166.2	2.6	216.8	3.9	461.8	5.9	260.7	3.6	183.8	2.8

注:20d、40d调查主蔓长,分枝标准为10cm长;111d调查总蔓长,分枝标准为30cm以上。

2.2.5 甘薯产量性状效果 收获期调查各处理的产量性状,结果如表8。说明化学除草地膜覆盖配套技术(C处理),对甘薯产量性状有良好效果。

表8 各处理产量性状比较

处理	蔓重 (kg/亩)	薯重 (kg/亩)	鲜生物产量 (kg/亩)	商品薯重 占比率 (%)	薯数 (个/亩)	薯块烘干率 (%)	T/R
A	567.5	1 333.3	1 900.8	52.52	20 714	28.7	0.426
B	519.8	1 426.2	1 946.0	52.14	20 619	27.9	0.364
C	873.0	1 734.1	2 607.1	67.73	20 921	27.4	0.503
D	535.7	1 337.3	1 873.0	54.00	20 857	29.1	0.401
E	375.0	1 013.4	1 388.0	47.14	10 464	29.7	0.370

C处理与对照(E)比较:蔓重增产132.8%,薯重增产71.12%,商品薯比率提高20.73%,鲜生物产量增产87.78%。

C处理与人工除草处理(D)比较:蔓重增产62.96%,薯重增产29.67%,商品薯比率提高13.73%,鲜生物产量增产39.19%。

总薯数,C处理与D处理相似,均比对照多。但薯块烘干率,表现出E、D处理比C处理较高。

对甘薯产量性状进行变量分析结果如表9、表10。

表9 薯块产量变量分析

处 理	薯块产量(kg/亩)		差	异	
C	1 734.1				
B	1 462.2	307.9**			
D	1 337.3	396.8**	88.9		
A	1 333.3	400.8**	92.9	4.0	
E(对照)	1 013.4	720.7**	412.8**	323.9**	319.9**

注: $T_{0.05}=147.07$, $T_{0.01}=213.97$, **差异极显著。

表10 鲜生物产量变量分析

处 理	鲜生物产量(kg/亩)		差	异	
C	2 607.1				
B	1 946.0	661.1**			
A	1 900.8	706.3**	45.2		
D	1 873.0	734.1**	73.0	27.8	
E(对照)	1 388.4	1 218.7**	557.6**	512.4**	484.6**

注: $T_{0.05}=254.6$, $T_{0.01}=370.4$, **差异极显著

从表9、表10可见, C处理与其它各处理比较, 无论薯块产量或鲜生物产量, 均达极显著差异; B, A, D处理与对照比较, 薯块产量和鲜生物产量, 也均达差异极显著; 而B, A, D处理之间, 差异不显著。

对各处理的蔓重作变量分析结果, 仅C处理比对照的蔓重, 达差异显著, 其余各处理之间, 差异均未达显著水平。

2.2.6 经济效益 根据各处理的蔓重、薯重产量、生产所用材料和所费人工不同, 按一般市价折算: 薯块每公斤0.3元, 薯蔓每公斤0.05元, 薄膜每公斤6元, 亩用10 kg折60元, 阿特拉津除草剂每公斤14元, 亩用0.15 kg, 折2.1元。另喷施除草剂, 亩用一个工折5元, 覆盖薄膜亩用2个工折10元, 人工除草亩用4个工折20元。计算各处理的经济效益结果如表11。

表11 各处理经济效益比较 (单位: 元/亩)

处理	薯块产量 折价	薯蔓产量 折价	蔓、薯合计 折价	薄膜费	除草剂费	多用人工费	经济效益
C	520.23	43.65	563.88	-60	-2.1	-15	486.78
B	427.86	25.99	453.85		-4.2	-10	439.65
A	399.99	28.38	428.37		-2.1	-5	421.27
D	401.19	26.79	427.98			-20	407.98
E(对照)	304.02	18.75	322.77				322.77

注: 本表只计算各处理间差异的效益项目, 未包括其它各处理均相同的各项成本费

与对照比较:C处理增收164.01元,B处理增收116.88元,A处理增收98.5元,D处理增收85.21元。

与D处理比较:C处理增收78.80元,B处理增收31.67元,A处理增收13.29元。

总括来说,以C处理的经济效益最好,增产增收显著,B、A处理比D处理也稍有增收,但差异不显著。

3 总结与讨论

3.1 本研究结果,甘薯化学除草及地膜覆盖配套少耕栽培法,省工、省肥、(C处理少施5kg/亩尿素)高效、增产、增收、效果显著。它有效地抑制杂草生长,提高土壤温度,增加积温,调节墒情,干旱时保湿,多雨时利于排水,并保持土壤结构疏松稳定,促进微生物活动与提高土壤养分利用率^[1],总的改善田土的水、肥、气、热生态环境,因而促进甘薯根系与茎叶生长,块根膨大快,达到提高甘薯薯块和生物产量目的。

这一配套栽培法,应用于冬薯,肯定增产增收效益更大,高产薯田、早坡地甘薯采用,也会收到良好效果。

如何进一步提高这一配套栽培技术的效应,还有许多问题值得进一步探讨^[5,6],譬如,如何提高盖膜和栽苗技术工效;如何根据这一配套技术的甘薯生育特点,配合栽植密度、施肥技术和栽培管理,以提高产量等。

3.2 综合两年试验结果,甘薯施用化学除草剂,能有效地抑制杂草生长,节省除草所费劳力,提高工效,它是甘薯少耕栽培法的一项基本技术措施。如除草剂药效持续达30~40 d,这时甘薯叶群体已覆盖畦面,便可收到防除杂草的效应。

化学除草与人工除草比较,增产效果不明显,因人工除草也可达到除草目的,而且不少化学除草剂对甘薯生长初期有一定抑制生长的影响。采用化学除草剂,最好与地膜覆盖配套使用。

关于如何提高除草剂效能方面,首先应根据各种除草剂的特性和杂草状况,选用适宜的除草剂^[4],本试验结果,都尔、阿特拉津,除草效能较高,对甘薯生长不良影响较少。其次,合理的施用方法^[2],可提高除草剂效果,本研究的辅助试验结果,除草剂合理搭配施用,比单独施用好,如施后40 d作除草率调查结果:单一施用阿特拉津为75.6%,丁草胺为85%,拉索为75.6%,杀草丹为70.1%,而以阿特拉津分别与丁草胺、拉索及杀草丹搭配施用(各种除草剂减半用量),则除草率依次达97.0%、95.2%和82.8%,说明合理搭配施用效果显著提高。

参 考 文 献

- 1 中国地膜覆盖栽培研究会主编. 地膜覆盖栽培技术大全. 北京:农业出版社,1988. 1~66, 409~420
- 2 卢盛林等. 菜田化学除草. 北京:知识出版社,1987. 32~86
- 3 华根林. 农业科技通讯(辽宁),1987(5):11~12
- 4 杨华静,陈永正,孙锡治,张岳军等译. 除草剂的作用方式. 北京:化学工业出版社,1985. 73~87

- 5 竹股知允. 国外农学—杂粮作物, 1982(2): 39~41
- 6 宫奇辉久. 国外农学—杂粮作物, 1983(1): 48~49

EFFECT OF MINIMUM TILLAGE CULTIVATION ON SWEET POTATO PRODUCTION WITH HERBICIDE APPLICATION AND PLASTIC FILM GROUND SHELTER

Yang Zongguang

(Department of agronomy)

Abstract The author was able to raise soil temperature, preserve soil water, maintain soil structure, control weeds effectively, keep plant growing thrivingly and save labour when growing sweet potato in autumn with a minimum tillage cultivation technique in which the ground was covered with plastic films after the soil had been treated with weedkiller before planting. As a result, the yield of tuber and the total weight of sweet potato plant increased significantly and a good economic benefit was achieved.

In another trial, control of weeds, saving of labour and increase in labour efficiency could be achieved by only applying herbicides. However, no significant yield difference between manual weeding and herbicide application was shown.

Key words Sweet potato, Herbicide, Plastic film ground shelter