

# 马铃薯早熟丰产的土壤生态环境调控 和经济效益的研究

李鼎新 党增春 刘耀宏

中国科学院  
水土保持研究所·陕西杨陵·712100  
水利部

**摘要** 本试验采用培垅、地膜覆盖,配方施肥、育苗双行种植等人工调控技术,促进了山区马铃薯早熟、丰产和高效。该技术投资少,操作简便,经济效益高。在转化地方资源优势为商品优势中有着广阔的前景。

**关键词** 马铃薯 早熟 高效 育苗 移栽

## Adjust ment of Soil—Ecology—Environment System for Potato's Earlier Ripeness with High Yield and Its Economic Benefit

*Li Dingxin Dang Zengchun Liu Yaohong*

*(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences  
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)*

**Abstract** In this experiment, we had adjusted soil—ecology—environment system by earth up ridge, cover land with plastic film, and use prescription fertilizer, growing seedlings and double line plant for fully utilized resources. With which, we could get potato earlier ripeness with high yield. Furtherly, we also studied its benefit. The conclusions were: Those techniques had good benefit with low input and easy to be implemented. So that would have a broad prospects to translate local resources to goods superiority.

**Key words** potato earlier ripeness better benefit growing seedlings transplant

马铃薯是宁南山区的传统作物之一。种植面积约3.34万hm<sup>2</sup>,增产潜力大,在振兴山区经济发展高效农业中占有重要的地位。

该区马铃薯品种单一,经营粗放,由于土壤肥力低,气候干旱,生产率低,加之早春气温和地温低,播种迟,上市晚,商品率低,使生产潜力和产出效益均未得到发挥,致使山区这一资源优势未能转化为商品优势,为探讨马铃薯早熟丰产栽培技术途径,在1990~1995年在彭阳县孟塬乡和固原上黄试区进行了试验和示范推广。

① 收稿日期:1995-11-10

## 1 试验方案和方法

试验包括耕作试验,施肥试验,育苗移栽和地膜覆盖试验。耕作试验于1990年在彭阳县孟塬乡洞子硷进行的。塬地,地力中下,品种为克新2号,3月26日种,9月28日收。肥料试验在同一地区进行,品种为虎头,小区10m×10m,二次重复,3月27日种,9月29日收。N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O配比试验是在上黄进行。川台地,品种脱毒薯,小区6.4m×4.3m,4月9日育苗,5月18日移栽,8月19日收。地膜覆盖和芽栽试验1991~1992年在上黄试区。川台地、黑垆土,品种脱毒薯,处理设不覆膜芽栽,覆膜芽栽,块栽覆膜三个处理,小区面积6.4m×5.2m,4月14日育苗,5月15日移栽,8月2日收。另外在河地进行了类似试验,4月16日种,8月20日测产。

## 2 试验结果与分析

### 2.1 培垆耕作

通过整地培垆,集中熟土层。垆宽约60cm高约10—12cm,熟土层增厚,土体疏松,物理性良好。培垆还能分散迳流聚积雨水,充分利用雨季的降水。给马铃薯创造良好的土壤生态条件,水物理性能得到改善,有利于马铃薯生长发育,试验结果见表1。

表1 培垆双行种植与老法种植产量结果

地 点	槐树庄		洞子硷		何岷村		平均	
	(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)	(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)	(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)	(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)
老法种植 满天星	20640	—	19650	—	19005	—	19770	—
隔一犁 老法种植	15690	—	21072	—	20763	—	20976	—
培垆双行种植	44414.0	16.9 14.5	27513	39.95 30.6	26568	39.7 27.9	26075	32.2 24.3

从表1资料,培垆双行种植比满天星种植增产16.9%—39.7%,较隔一犁增产14.5%~30.5%。

在固原河川乡的黄河、明川、店河和海坪的试验取得同样的结果,平均增产25.6%~33.5%。

### 2.2 合理施肥改善马铃薯养分生态条件

试区土壤缺氮又缺磷,钾不足。马铃薯又是喜钾作物。一般是每1000kg马铃薯需N2.75kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.1kg, K<sub>2</sub>O5.1kg, N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:2.5:1:4.5。增施肥料是马铃薯丰产的重要保证。试验结果见表2。

表2 马铃薯施肥试验结果

处 理	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(kg/hm <sup>2</sup> )	增产率(%)
CK	19013	/	/
N <sub>3.3</sub>	24516	5504	28.9
P <sub>1.5</sub>	21264	2253	11.85
K <sub>5.5</sub>	22670	3659	19.24
N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	27516	8505	44.7
N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	29525	10512	55.3

表3 钾肥对马铃薯产量的作用

处理	面积(hm <sup>2</sup> )	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(kg/hm <sup>2</sup> )	增加(%)
施钾	0.16	22851	4035	21.4
CK		18814		
施钾	0.173	21541	3384	18.6
CK		18168		

从表2资料看,氮、磷、钾三种肥料均显示良好的增产效应。 $N > 钾 > 磷$ ,分别增产28.9%,19.24%,11.8%。 $N、P$ 配合较单施好,增产44.7%; $N、P、K$ 配合又比 $N、P$ 配合的更好,增产55.30%。钾肥试验见表3。

从表3看,施钾在两块地上均表现明显的增产效应,分别增产18.6%、21.4%。氮、磷、钾配比试验见表4。

从表4知,随着氮肥用量的增加,马铃薯的增产效应呈上升趋势,配施 $P_2O_5$ 或钾肥比单施均增产,其中以1:2:2,2:3:2,3:2:3的配比产量最高。

表4 马铃薯N、P、K配比试验结果

处 理 (kg/hm <sup>2</sup> )	N:P:K 配 比	产 量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增 产 (kg/hm <sup>2</sup> )	较(1) (%)	较(2) (%)	较(3) (%)
22.5:22.5:22.5	1:1:1 <sup>(1)</sup>	16119	—	—	—	—
22.5:22.5:45	1:1:2	21698	5577	34.6	—	—
22.5:45:22.5	1:2:1	21480	5360	33.2	—	—
22.5:45:45	1:2:2	23408	7289	45.2	—	—
45:22.5:22.5	2:1:1 <sup>(2)</sup>	20280	4159	25.8	—	—
45:45:22.5	2:2:1	20528	4407 248	—	1.22	—
45:67.5:45	2:3:2	23408	7292 3130	—	15.4	—
67.5:22.5:22.5	3:1:1 <sup>(3)</sup>	21983	5862 36.3	—	—	—
67.5:45:67.5	3:2:3	26345	10224 4360	63.4	—	19.8

### 2.3 地膜覆盖的效应

该地气候干旱少雨,1、6月间降水很少,春播的质量依赖于“秋雨春用”,即底墒的好坏。加之早春气温低,3、4月最低气温-3~2.5℃,平均1.6~8.8℃,地温也低,一般是在4月下旬播种,5月下旬出苗,成熟晚,上市迟,商品率低。地膜覆盖可以有效的增高地温,抑制水分蒸发,起到抗旱保墒的作用,使马铃薯的水分、温度生态条件得到改善(见表5、6)。

表5 地膜覆盖技术地温(T℃)的变化 (cm)

测 定	测 定 日 期	地 膜 覆 盖			露 地		
		0~5	5~10	10~20	0~5	5~10	10~20
地	5.20	14.1	13.8	13.5	12.7	12.1	12.2
	5.30	24.9	22.9	21.0	23.1	21.1	19.2
	6.10	22.7	22.6	22.0	20.9	20.8	20.9
	6.20	19.6	20.8	21.2	18.1	19.0	19.7
温	7.10	31.9	30.4	29.8	30.8	28.5	26.8
	7.20	22.3	22.5	22.5	20.8	20.8	21.0
	8.10	21.6	21.0	20.4	18.6	18.7	19.1

表6 地膜覆盖对土壤水分(%)变化的影响

土地类型 不同深度(cm)	测 定 日 期	川 地		河 地		梯 田	
		0~100	100~200	0~100	100~200	0~100	100~200
地 膜 覆 盖	5.17	13.76	12.2	15.3	10.42	8.5	8.4
	6.24	15.4	10.2	14.0	13.4	16.1	7.4
	7.5	15.1	9.2	14.5	13.1	16.5	7.3
	8.5	13.2	9.4	13.0	15.3	15.7	7.8
露 地	5.17	11.0	9.4	14.6	9.4	8.3	7.7
	6.24	13.4	10.8	15.7	10.4	14.5	7.9
	7.15	13.2	9.9	13.1	10.1	14.8	7.6
	8.5	13.7	10.6	13.1	13.2	13.9	7.6

从表5资料知,采用地膜覆盖技术,5月份0-5cm地温增高1.8~1.9℃,5~10cm为1.7~1.8℃,10~20cm为1.1~1.3℃;6月份,0~5cm地温增高1.1~1.5℃,5~10cm为1.8℃,10~20cm为1.1~1.5℃。毋庸置疑,地膜覆盖较露地的提高地温1.1~1.9℃。对温凉干旱山区的农业生产有重要的意义。

从表6知,不论川地、河地或梯田,尽管各个农田的土壤水分含量不同,但是地膜覆盖的土壤水分较露地的均高出2.5个百分点,使马铃薯有效的利用土壤底墒,保证其正常出土和生长。特别是进入6月干早期,地膜覆盖的比露地的除梯田外均分别高出1.4%~1.9%。因而,对马铃薯的生长延续到能够利用秋雨和为最后丰收创造了生长条件。

#### 2.4 马铃薯育苗芽栽技术的生产效应

马铃薯育苗的方法很多,其中有穴子催芽法,火坑催芽法和药物催芽法。这些方法的共同特点是在室内,局限性大、堆放密度大,温度不均,不利出苗。该方法采用塑料棚膜育苗技术,田边、房前屋后,其优点是回旋余地大,出苗率高,苗壮、成活率高。提早育苗,早移栽,早成熟,达到早熟早收的目的,结果见表7。

表7 马铃薯育苗芽栽与直播生育期比较 (年、月、日)

处 理	育苗和播期	出苗期	移栽期	现蕾开花期	收获期
覆盖芽栽	92.4.5	—	5.15	6.10	8.1
	93.3.28	—	5.2	6.9	8.4
覆盖直播	92.4.16	5.20	—	6.28	9.18
	93.4.20	5.20	—	6.26	9.25

从表7资料知,育苗早,移栽早,发育阶段提前,成熟早,较直播的提早50~60天。上市早、商品率高,育苗起到了早熟的目的。

育苗移栽技术还能促进丰产,多结薯,大薯比例多(表8、9)。

表8 育苗移栽技术对马铃薯产量的影响

地 点	处 理	每穴单薯重(kg)			产量(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)
		大	中	小		
槐树庄	芽栽	1.15	0.75	0.2	33900	106.2
	块种	—	0.3	0.1	16440	—
洞子硷	芽栽	1.12	0.70	0.2	32530	41.0
	块种	—	0.25	<0.2	23064	—
上黄村	芽栽	1.11	0.6	0.2	23565	86.3
	块种	—	0.4	0.1	12648	—

从表8看,育苗芽栽比块种的增产,平均增产76.8%。每穴大薯多。>0.05kg占54.4%,每穴平均0.7kg左右。

表9 地膜+芽栽对马铃薯产量的影响

处 理	播期(月日) 或移栽期	收获期(月、日)	每穴平均薯重(kg)	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)	
					比不覆膜	比块种
地膜育苗芽栽	5.14	3.2	0.54	23565	22.7	52.7
不覆膜育苗芽栽	5.14	8.2	0.44	19197		23.9
不覆膜块种	5.14	8.2	0.35	15486		
地膜育苗芽栽	5.10	8.4	0.56	25230		
不覆膜育苗芽栽	5.10	8.4	0.40	19823	27.3	

从表9知,马铃薯在育苗芽栽的基础上,覆膜的较不覆膜的分别增产22.7%~27.3%,较块种的增产23.9%~52.2%。说明地膜加芽栽可以达到早熟丰产。

#### 2.5 马铃薯地膜芽栽技术调控的经济效益

该方法采用培垅,育苗移栽和地膜覆盖等综合技术措施,起到了疏松土壤,增厚土层,聚水、聚肥、抗旱增温的综合目的,改善其生长生态条件。同时育苗促进早熟、增产和商品率高的目的。

1993年试验统计结果和经济效益见表10。

表10 地膜芽栽技术经济效益比较

作物	生长期(天)	产量(kg)	产值(元/hm <sup>2</sup> )	投入(元)	净收入(元)	投产比
早熟马铃薯	70~80	1543.5	23152.5	9255	12011.5	7.2
春小麦	110~120	2250.5	1800.0	504.0	1395.0	4.4
胡麻	100~110	1105.0	1650.0	240.0	1410.0	6.9
地膜玉米	160~170	5250.0	2150.0	1177.5	1927.5	2.7

注:1993年市场价。

从表10资料看,每公顷纯收入7965元以上,较其它作物产出比高4~6倍。1993年在上黄、黄河桥推广3.4hm<sup>2</sup>,平均每公顷产24420kg,总产81400kg,上市率80%,每1hm<sup>2</sup>产值8790元/hm<sup>2</sup>。经济效益显著。该技术给马铃薯生产和开放注入了新的增产因素,在宁南推广,有着重要的意义。

### 3 讨论

1、马铃薯早熟丰产栽培技术不仅增产,而且促进早熟,提高商品率。社会、经济效益十分明显。在宁南相似地区可以先走一步,使地方资源优势尽快转化为商品优势。振兴山区经济。

2、发展早熟高效马铃薯,结合集水窑窖发展高效农业潜力很大。目前,最突出的问题是水,“八五”后期连续干旱、结合窑窖,利用现代技术发展马铃薯商品生产的效应是可行的。前景十分乐观。

3、马铃薯的发展需要现代新技术,从品种、施肥、防虫和节水灌溉等一系列技术问题上进行研究,还要建立科研生产、加工,营销和服务一条龙体系,使马铃薯生产顺利进行。

#### 参考文献

- 1 唐启宇. 中国农作物栽培史. 北京: 农业出版社, 1986
- 2 张建宁. 寒旱山区马铃薯氮磷肥肥效及合理施用研究. 干旱地区农业研究, 1995, 13(2)P73~77

(上接第44页)

17.7%。

2、在修筑的隔坡带子田、水平阶、水平沟、鱼鳞坑上进行乔、灌、草立体配置,建造立体型人工植被,具体配置方法见图1。配置效果,各种整地方法均有差异,综合评价排列顺序为隔坡带子田>水平阶>水平沟>鱼鳞坑。

3、通过整地建造的人工植被效果显著,群落结构合理,水、肥、光等因子利用效率高。促使了天然植被的演替、生长及生物产量的提高。长芒草群落种数提高2~3.5倍,产量提高3.1倍;百里香群落种数增加1.5~2.8倍,产量提高3.5倍。铁杆蒿群落种数增加1.3~2.5倍,产量增加3.3倍;芨蒿群落种数增加1.5~2.8倍,产量提高3.5倍,其它各指标均比对照有所提高。

4、通过在试区建立立体型高产半人工草地的试验研究结果表明,立体配置不仅在上黄黄土丘陵区实用性强,而且在黄土高原及全国同类型地区均可推广应用。因此类方法在树木生长初期,牧草可以保护树木幼苗免受大风、霜冻、越冬及病虫害等的危害,生长在幼树期,牧草根系腐烂,也可增加土壤养分,促进树木地上部分及根系的生长,提高单位面积产量。