

$$\frac{\partial y}{\partial x_2} = 30.22 - 23.88x_2$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_3} = 79.04 - 81.30x_3 \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_4} = 10.35 - 29.03x_4$$

将(4)式的计算结果绘成图4,从图中可看出,单因素对产量影响的速率随水平值的不同而发生变化,如 x_3 (氮肥)边际产量为正值,增产,但随 x_3 取值水平增加,其变化速率变小,说明大量施用氮肥其增产效应越低,而 x_2 (密度), x_4 (磷肥)的边际产量效益,在取值较小时即增产,当取值增加时即减产。 x_1 (播期)有一定增产效应,但很平

缓,增产效应不太明显。

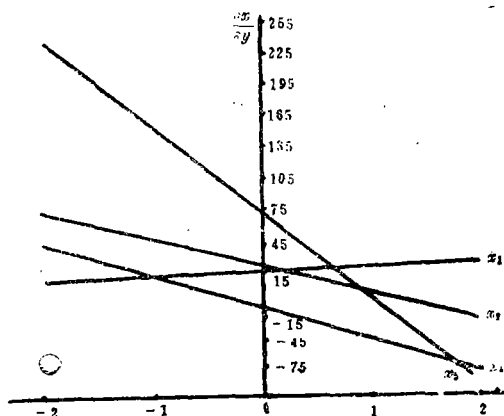


图4 各因素在不同产量水平下边际产量效应

防治马铃薯晚疫病的药剂试验初报

林长睿 韩福利

(黑龙江省农科院马铃薯研究所)

马铃薯晚疫病在我省经常发生,尤其是多雨潮湿年份此病发生更为严重,对不抗病的品种克新一号、克新四号、克新九号、东农303、红眼眉(Warba)、黄麻子等品种危害很大,发生轻的年份减产20~30%,发生重的年份减产40~50%。此外,它使块茎在田间、预贮期和贮藏期间发生腐烂,而且第二年用病薯作种时幼苗长势缓慢或发生烂种造成缺苗断条导致减产。此病对夏播马铃薯危害更大,一般减产50~75%,迫使不抗病的品种不能夏播用种。晚疫病是影响我省马铃薯产量提高和改善块茎品质的一个关键性问题,必须尽快研究解决。

一、研究内容与经过

1. 试验品种

注:本试验是1987年在克山县第二良种场进行的,得到该场领导、技术人员和科技小组的同志们热情帮助,在此表示感谢。

克新一号

2. 药剂品种

波尔多液、克霉灵(乙磷铝)和瑞毒霉(甲霜灵)。

3. 处理

①对照:不打药,喷清水,每隔10天喷一次,共喷两次。

②25%可湿性粉剂瑞毒霉液喷雾:第一次在马铃薯田个别植株出现晚疫病病斑时,用喷雾器喷800倍药液,只喷叶子的正面,不喷叶子的背面,以后相隔10天喷第二次。共喷两次。

③80%可湿性粉剂克霉灵液喷雾:第一次在马铃薯田个别植株上出现晚疫病病斑时,用喷雾器喷400倍药液,只喷叶子的正面,不喷叶子的背面,以后相隔10天喷第二

次，共喷两次。

④1:1:100 倍 (0.5 公斤硫酸铜加 0.5 公斤生石灰加 50 公斤水) 波尔多液喷雾: 在马铃薯田中心病株出现时喷第一次, 喷药时要把叶子的正面和背面全喷均匀, 以后间隔 10 天再喷一次, 共喷两次。如果喷后马上遇雨再重喷。

田间设计: 小区按随机区组排列, 四次重复, 小区行长 5 米, 行宽 70 厘米, 密度 70×25 厘米。4 行区, 小区面积 14 平方米。收获时 4 行区只收中间的 2 行, 剔除两个边行。

1987 年 6 月 5 日在克山县第二良种繁殖场播种, 前茬为大豆。田间管理, 两铲两耢, 9 月 16 日收获。土地条件: 小区地势较平坦, 肥力较均匀, 土壤类型为淋溶黑钙土。

9 月 16 日收获的块茎, 每个小区单收, 收后马上在温度为 $15 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 室内预贮, 一直贮到 11 月 2 日, 11 月 5~6 日调查了块茎腐烂率, 同时测定了淀粉含量, 然后入窖贮藏。

晚疫病级别

0 级: 叶片上无任何病斑

1 级: 叶片上有个别病斑

2 级: $1/3$ 叶片上有个别病斑

3 级: $1/3 \sim 1/2$ 叶片上有病斑

4 级: $1/2$ 叶片上感病

表 2 不同药剂防治晚疫病对提高块茎产量和品质的影响

处 理	亩产量 (公斤)	产量比 %	大薯率 %	田间病薯率 %	预贮期腐烂率 %	淀粉含量 %	无病薯入窖量 公斤/亩	无病薯入窖率 %
对 照	1485.9	100.0	93.7	13.2	31.9	12.9	977.3	100.0
克 霉 灵	1549.7	104.3	94.1	14.7	26.1	13.2	1023.0	104.7
波尔多液	1638.3	110.3	95.7	10.9	26.6	13.9	1085.9	111.1
瑞 毒 霉	1795.5	120.8	97.0	3.5	7.2	14.7	1489.7	152.4

减少 9.7%, 预贮期烂薯率减少 24.7%, 淀粉含量增加 1.8%。每亩无病薯入窖量为 1489.7 公斤, 比对照增加 52.4%。波尔多液仅次于瑞毒霉, 比对照增产 10.3%, 每亩增产 152.4 公斤, 大薯率增加 2.0%, 田间病薯率减少 2.3%, 预贮期烂薯率减少 5.3%, 淀粉含量提高 1.0%, 无病薯入窖率增加 11.1%。克霉灵

二、试验结果

表 1 不同药剂对防治晚疫病及延长植株生育期的效果

处 理	植株枯萎期 (月、日)	生 育 数 日 (天)	收获时植株颜色	晚疫病级别	注
对 照	9、3	90	茎叶枯萎褐色	4	8 月 31 日调查晚疫病的发生程度
克霉灵	9、4	91	茎叶枯萎褐色	4	
波尔多液	9、12	102	叶死褐色茎黄绿	3	
瑞毒霉	未	106	部份叶和茎绿色	1	

从表 1 可见, 不同药剂品种对防治马铃薯晚疫病效果不同。其中瑞毒霉效果最好, 晚疫病在 8 月 12 日开始发生, 8 月 31 日调查晚疫病发生程度, 该处理区为 1 级危害程度极轻微, 植株生育一直到 9 月 15 日来霜冻时植株茎叶才被冻死; 而对照和克霉灵的处理区, 晚疫病发生程度严重, 达 4 级, 9 月 3、4 日植株被晚疫病菌杀死。波尔多液防治晚疫病效果占第二位, 晚疫病发生程度为 3 级, 植株到 9 月 12 日才枯萎。

瑞毒霉对提高产量和改善块茎品质作用最大, 产量比对照增加 20.8%, 每亩增产 309.6 公斤, 大薯率提高 3.3%。田间病薯率

比对照增产甚微, 仅增产 4.3%; 其它各方面也与对照相似 (见表 2)。

为了查明产量的真实性与可靠性, 进行产量变量分析。

从表 3 可见, 处理间极显著, 区组间不显著。

从表 4 可见, 瑞毒霉比波尔多液增产不

表 3 小区产量变量分析表

变 因	自由度	平方和	变量	F	5%F	1%F
处理间	3	25.72	8.57	9.12**	3.86	6.99
区组间	3	9.48	3.16	3.36	3.86	6.99
机 误	9	8.47	0.94			
总 和	15					

表 4 四个处理平均产量差异显著性比较

处 理	平均产量	差 异		
瑞 毒 霉	17.78			
波尔多液	16.96	0.82		
克 霉 灵	15.75	2.03*	1.21	
对 照	14.43	3.35**	2.53**	1.32

5%t=1.56 1%t=2.24

显著，比克霉灵增产显著，比对照增产极显著。波尔多液比克霉灵增产不显著，比对照增产极显著，克霉灵比对照增产不显著。

三、讨 论

1. 我们的研究结果与国内外的研究结果一致。我所 1985 年用 25% 可湿性粉剂瑞毒霉 800 倍液对夏播留种田的克新一号、克新四号和男爵三个品种进行防治晚疫病试验，共喷两次药，效果显著。三个品种喷药后一直生长到 9 月 20 日来霜冻时植株才枯萎，与极抗病的品种一样。克新一号打药比不打药的对照增产 46%，克新四号增产 21%，男爵增产 115%；对照区田间块茎腐烂率分别为 6.4%、1.5% 和 15.2%，喷药区的三个品种，没有一个块茎腐烂。贮藏期观察，三个品种喷药的都没发现腐烂现象，而克新一号和男爵品种的对照腐烂 1/3~2/3，克新四号品种有 20% 左右品种腐烂的。辽宁省本溪市马铃薯研究所用 25% 可湿性粉剂瑞毒霉防治克新

四号品种的晚疫病，比对照增产 87%。加拿大利用瑞毒霉防治马铃薯晚疫病效果良好。

2. 1987 年我省晚疫病发生的较晚，一般在 8 月 10~20 日发生，本试验是在 8 月 12 日才发现中心病株。如果是雨水多的年份，晚疫病在 7 月中下旬发生，那么，瑞毒霉的防病效果还会更佳。1987 年秋天霜冻出现的早（9 月 15 日），如果象常年 9 月 20 日出现早霜，喷瑞毒霉的小区产量还会提高。

要注意一般长期使用瑞毒霉时，单剂易产生抗性，但目前还没有发现。

四、经济效益

利用 25% 可湿性粉剂瑞毒霉 800 倍液防治马铃薯晚疫病在经济上是合算的。每公斤药（粉剂）价 51.30 元，每亩喷一次用药粉 34 克（药液 26.5 公斤），药费 1.70 元，人工 0.5 个，每个工费为 3.00 元，每亩工费 1.50 元，喷二次药的药费 3.40 元加人工费 3.00 元，共计为 6.40 元。喷瑞毒霉每亩增产 309.6 公斤，如果秋天作商品薯出售，每公斤按 8 分钱计算，增产值 24.77 元，减去人工费和药费 6.40 元，盈利为 18.37 元。如果留作下一年的种薯效益更高，每亩无病薯入窖数量比对照增加 512.4 公斤，每公斤种薯按 0.12 元计算，第二年春天作种薯出售，每亩增收 61.49 元，减去人工费、药费 6.40 元，盈利为 55.09 元。

五、小 结

在马铃薯晚疫病发生的年份，对不抗病的品种，采用 25% 可湿性粉剂的瑞毒霉喷洒 800 倍液两次，能获得增加产量、改善块茎品质和增加收入的效益。此项技术可在我省马铃薯留种田（春种和夏播）、生产田、原始材料保存圃、育种的杂交圃和网室内脱毒试管苗栽培中广泛试用。