

旱地马铃薯不同密度群体产量及其生理效应

杨海鹰 李文岗 罗中旺 智瑞年 陈鸿山

(内蒙古农科院马铃薯小作物所 呼和浩特)

1 前言

马铃薯与其生存环境有着十分密切的关系。在正常环境条件下马铃薯能正常的生长发育完成其正常生活史, 最终得到较高产量。但在干旱条件下, 水分胁迫则成为马铃薯生长发育的主要限制因子之一。因此, 在干旱条件下促进个体发育, 建立合理的群体结构将会协调马铃薯与环境间的矛盾, 从而获得高产高效。为了解马铃薯在干旱条件下不同密度群体的生长发育规律及产量形成,

为旱地马铃薯丰产栽培提供理论依据, 1992年在内蒙古后山旱区进行了本研究。

2 材料与方法

试验在内蒙古农科院武川旱作试验站旱坡地进行。供试品种为脱毒紫花白。整薯播种, 种薯重量为 50g 左右。

试验共设置 5 个不同密度处理, 分别为 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 株/亩。采用完全随机区组试验设计, 重复 4 次(第 4 重复为取样测定区)。小区为 5 行区, 行距 0.5m, 小

4 结 语

通过试验得知, 在常规存放条件下, TPS 种子存活期小于 10 年。其中, 3 ~ 5 年发芽率较高。8 年以上基本失去发芽能力。本试验第 3 年种子存放受虫咬, 影响试验的规律性。

在过去做过各种药剂对种子处理的试验后, 这次增加了对幼苗生长、发育的试验。观察结果: NAA、卅烷醇、 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$,

$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 对促进种子发芽整齐度有显著的效果。比对照分别提高 150%, 148%, 140%, 111%。而以基肥施用为主的 $(NH_4)_2SO_4$ 效果不明显。卅烷醇、 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 不但能促使种子发芽整齐, 而且可促进幼苗根系发育, 是 TPS 种子处理的良好药剂。

常规方法测定种子生活力费时、费力, 短时期内不易看出结果, 若用精密仪器采用测定种子的发光性鉴定种子生活力可大大提高试验可知精度。

(参考文献略)

区面积为 20m^2 。生育期间调查各处理生育状况, 出苗后定期取样测定植株生长发育动态、根系发育状况及营养体干物质积累动态, 并用 LT-3000 型叶面积仪测定各密度群体植株叶面积发育进程。收获每小区取中间 3 行测产并抽样 10 株考种。

生育期间不浇水灌溉。田间管理按大田生产进行。

3 结果与分析

3.1 马铃薯种植密度对幼苗生长发育的影响

不同密度群体幼苗生育进程无明显差异, 变异系数为 $1.3 \sim 1.4\%$, 幼苗及植株生长势变异系数分别为 10.5% 和 15.5% , 以密度 2000 株/亩植株发育较为强壮, 生长势达 7.7 级, 密度为 6000 株/亩植株, 生长势较弱为 5.0 级(见表 1)。表明在旱地条件下不同密度群体苗期植株个体发育较为均衡, 对生存环境竞争较弱。

表 1 不同密度群体出苗及幼苗生育状况

群体密度 (株/亩)	出苗期 (DAP*)	出苗率 (%)	幼苗生育 状况	植株 生长势	出苗天数 (天)
2000	36.7	97.8	7.7	7.7	39.3
3000	36.7	94.4	7.0	7.0	39.3
4000	35.7	96.1	7.0	7.0	38.7
5000	35.7	97.1	7.0	6.3	38.3
6000	36.3	96.1	5.7	5.0	38.3
x	36.2	96.3	6.9	6.6	38.8
cv%	1.4	1.3	10.5	15.5	1.3

*DAP 为播种后天数(下同)

3.2 不同密度群体叶面积动态变化

旱地马铃薯植株叶面积的大小、发育动态直接影响块茎产量的形成。从各密度群体叶片及叶面积发育进程看(图 1, 2): 低密度

速, 能较多地吸收利用光能, 并在播种后 98 天达到高峰, 为块茎形成、膨大奠定良好基础、成熟前出现第二次高峰, 对块茎干物质积累十分有利。随着群体密度的增加, 叶面积发育趋于缓慢, 表明高密度群体内个体间对光、水及养分的竞争逐渐加剧, 个体发育受抑, 对结薯及产量形成构成一定胁迫。

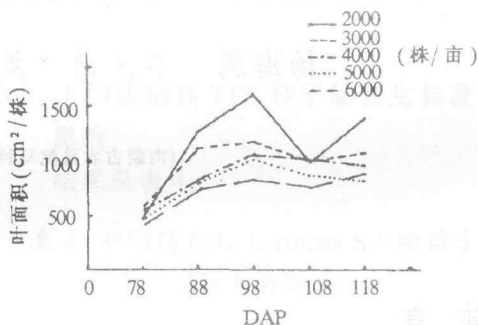


图 1 不同密度群体叶面积发育进程

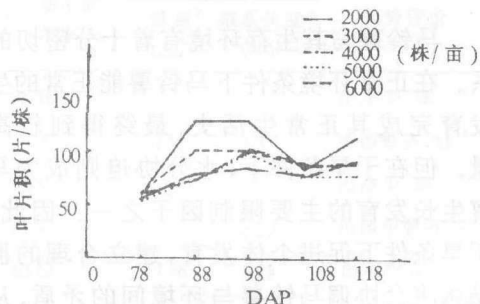


图 2 不同密度群体植株叶片数变化动态

3.3 不同密度群体株高及营养体干物质积累变化动态

从植株高度动态变化看, 以密度 2000 株/亩植株生长较快, 其它各处理株高增长缓慢, 幅度接近一致(见图 3)。营养体干物质积累动态表明(图 4): 由于低密度群体前期个体发育较快, 其营养体干物质呈指数增长趋势, 并在播种后 98 天营养体干重达到高峰, 与叶面积发育进程相吻合, 即说明此时植株的净光合强度较大, 有利于块茎产量的形成。其它各密度处理营养体干物质积累增长幅度较小。

3.4 不同密度群体根系干物质变化

在旱地条件下发达的马铃薯根系有利

于加强营养体的生产能力,延长叶光合时间,促成高产。由表2各处理根系干重变化可知,低密度群体根系前期干物质积累较少,但在播种后78天开始迅速增长,10天后达到高峰。高密度群体根系干物质积累则表现缓慢。从地上部营养体生长和根系发育情况看,低密度群体根冠发育较为协调,对产品器官的发育较为有利。

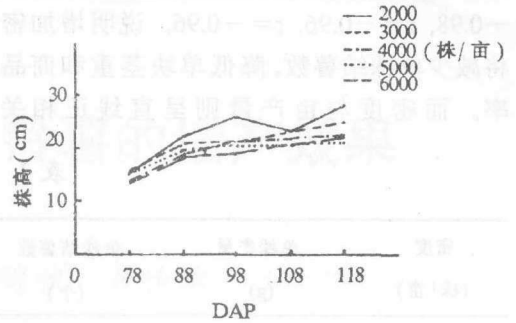


图3 不同密度群体株高变化动态

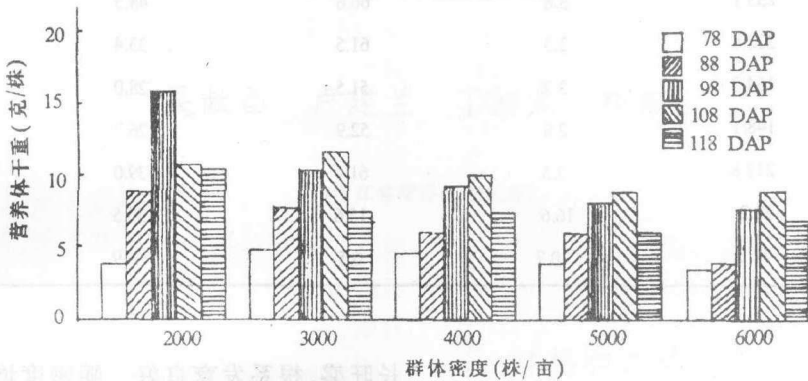


图4 不同密度群体植株营养体干物质积累动态

表2 不同密度群体根系干重变化(克/株)

群体密度 (株/亩)	78	DAP				
		88	98	108	118	
2000	0.79	1.47	1.40	1.13	1.17	
3000	0.82	1.47	1.14	1.13	1.03	
4000	0.90	0.82	1.35	1.00	1.03	
5000	0.79	0.95	1.19	1.07	1.10	
6000	0.84	1.14	1.34	0.73	1.13	
$\bar{x}$	0.84	1.14	1.28	1.05	1.09	
CV%	7.01	27.22	8.78	8.26	5.67	

3.5 不同密度群体块茎形成动态

从图5可看出,马铃薯不同密度群体块茎形成规律基本相同,但增重速度和幅度有明显差异。低密度群体表现块茎增重快而幅度大。密度为2000株/亩处理单株块茎40天增重228.9克,日平均增重5.72克,比密度

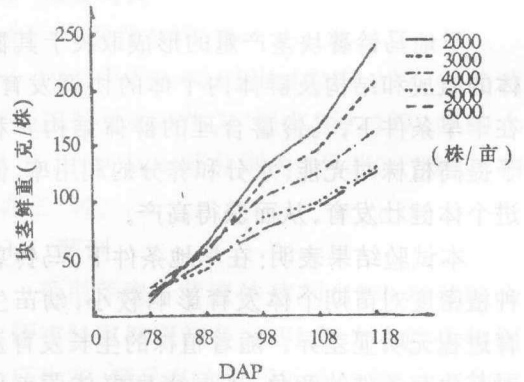


图5 不同密度群体块茎形成动态

3.6 马铃薯种植密度对块茎产量和商品薯率的影响

各密度群体产量结果列于表3。产量分析结果表明,在旱地条件下,密度与单株产量呈直线负相关, $r = -0.98$, $y = 391.00 - 0.043x$,即随群体密度的增加单株产量呈下降趋势。同时密度与单株结薯数、平均单块茎重和商品薯率也呈负相关关系,相关系数分别为 $r =$

-0.98, $r = -0.96$, $r = -0.96$, 说明增加密度将减少单株结薯数, 降低单块茎重和商品薯率。而密度与亩产量则呈直线正相关,

$r = 0.96$, 其回归方程为 $y = 560.66 + 0.056x$, 表明随群体密度增加亩产量呈直线上升趋势, 与单株产量结果相反。

表3 不同密度群体产量结果

密度 (株/亩)	单株产量 (g)	单株结薯数 (个)	平均单块茎重 (g)	商品薯率 (%)	折亩产 (kg)
2000	320.4	4.3	74.5	58.3	640.8
3000	253.1	3.8	66.6	48.5	759.3
4000	202.8	3.3	61.5	33.4	811.2
5000	164.8	3.2	51.5	28.0	824.0
6000	148.1	2.8	52.9	26.7	888.6
$\bar{x}$	217.8	3.5	61.4	39.0	784.8
cv%	32.2	16.6	15.6	35.5	11.8
LSD	49.5	0.7	6.5	6.9	--

4 讨 论

旱地马铃薯块茎产量的形成取决于其群体的组成和结构及群体内个体的协调发育。在干旱条件下, 马铃薯合理的群体结构有利于提高植株对光能、水分和养分的利用率, 促进个体健壮发育, 从而获得高产。

本试验结果表明: 在旱地条件下, 马铃薯种植密度对苗期个体发育影响较小, 幼苗生育进程无明显差异。随着植株的生长发育及对其生存条件的竞争, 不同密度群体营养体生长、根系发育及干物质积累, 表现出明显差异, 低密度群体植株叶面积发育快, 营养体生

长旺盛, 根系发育良好。随密度增加, 群体内个体对环境的竞争加剧, 植株发育受阻, 表现生长缓慢, 株高降低, 生长势减弱, 营养体干物质积累减少。相应马铃薯块茎产量也受种植密度不同程度影响, 低密度群体单株产量及商品薯率较高, 随密度增加单株产量和商品薯率呈下降趋势, 其密度与单株产量为直线负相关, $r = -0.98$, $y = 391.00 - 0.043x$ 。而亩产量则随密度增加而呈增长趋势, $r = 0.96$, $y = 560.66 + 0.056x$, 即以高密度群体优势获得高产。因此, 在旱区马铃薯生产中可根据上述结论调整种植密度以获得高商品率商品薯或高块茎产量种薯。