

中国北方马铃薯抗旱资源评价

宋伯符 王桂林

(国际马铃薯中心第八地区办事处)

杨海鹰 张彦萍

(内蒙古农科院马铃薯小作物所)

樊民夫 李久昌

(山西省农科院大同高寒所)

石俊堂 闫振贵

(内蒙古乌盟地区农科所)

1 引言

中国西北部如陕西、青海、甘肃、宁夏、内蒙、山西及河北北部等地区长期受干旱影响。旱地农业的研究近年来越来越受到各级研究单位的重视。中国北方马铃薯生产面积达146万公顷,是我国马铃薯的主要产区和种薯生产基地,其中114万公顷受到干旱胁迫。在这些地区,年降雨量在260~450mm,大部分地区无灌溉条件。干旱常常发生在马铃薯生长的早期,严重影响马铃薯的出苗及早期生长。

长期以来,育种的主要目标是产量、抗病及品质,马铃薯抗旱育种和抗旱生理研究甚少。国际马铃薯中心于1990年开始,通过与内蒙古农科院小作物所、乌盟农科所、山西省农科院大同高寒所、河北省坝上农科所合作,开展了马铃薯抗旱资源的筛选和研究工作,为抗旱育种做了必要的准备。

本文对两年来的研究结果作了分析。

2 材料与方法

抗旱试验于1990~1991年在内蒙古武川、乌盟,山西大同,河北坝上4个地点进行。国际马铃薯中心引入的17个品种和7个当地品种,由坝上农科所繁殖后提供到4个试验点。

试验统一采用随机区组排列,4次重复,每小区15株,单行区,株行距0.4m×0.5m。对照品种为紫花白。

播种前试验地施用 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$,用量为225kg/顷,种薯大小为25g左右,整个生育期间没有灌溉,田间管理同于一般大田生产。

生育期间的田间调查用统一标准,数据调查方法如下:

a. 营养体覆盖度 (canopy cover): 用一个标准框来测定植株营养体的大小,一定面积框架中营养体所占的百分比即为营养体覆盖度值。出苗后15天开始测定,每周1次,每次2株,重复3次。

b. 根系拉力 (Root Pulling Resistance): 用弹簧秤测定根系拉力是

参加本项研究工作的还有河北省坝上农科所的高占旺同志和国际马铃薯中心的 E. Chujoy 先生

Ekanayake I J 首先使用的方法, 通过用布条束紧植株地上部, 用弹簧秤扣住布条将整个植株拉出地而时的最大读数即是根系拉力。

c. 收获时测产, 产量性状根据一般当地方法。

3 结果与分析

1990 年和 1991 年各试验地点马铃薯生育期间降雨量见表 1。

表 1 生育期间月降雨量(mm)

月 份	武 川		乌 盟		大 同		坝 上	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991	1990	1991
5 月	3.8	40.1	8.2	48.4	16.7	74.1	32.5	57.4
6 月	61.2	22.9	45.4	70.3	23.2	67.7	45.2	165.1
7 月	90.3	84.0	149.9	130.2	136.5	137.5	166.3	68.7
8 月	146.5	18.0	182.5	7.1	103.8	10.7	118.2	26.3
总和	301.8	165	386	256	280.2	290	362.5	318

3.1 出苗情况及营养体生长状况

武川点 1991 年当地品种出苗率在 98.3% 以上, 中心 24 出苗率达 100%; 多数引入的 CIP 品种出苗率在 70.0% ~ 98.3%。HOAYCHA, TM-1, TS-2, I-1039 出苗较差。

3.2 营养体覆盖度

大多数品种的累积的营养体覆盖度在 105.4% ~ 237.0%, 中心引入品种 HOAYCHA, TS-2, LT-6 和 YONGAY 累积值较低, 分别为 75.1%, 72.3%, 77.1%, 86.5%。结合品种日照类型分析, 这些品种的适应性较差, 不适宜在长日照条件下种植。

3.3 根系发育

武川和坝上两点调查的根系发育表明, 当地品种根的数目、根鲜重高于引入品种, 根长相差不大, 61 天与 66 天两次取样数据趋势相同。

3.4 产量

武川: 产量范围在 2~322 克/株。中

心 24 及紫花白、燕子、坝薯 10 号等当地品种单株产量在 263~322 克; I-1039, 385372.1, 385373.1, YONGAY 单株产量低于 75g, 适应性较差。

乌盟: 产量范围在 22.0~541.0 克/株。中心 24 以及紫花白等品种单株产量在 252~541g 之间。品种 TM-1, G-1, TS-2, PRIMICIA-INTA 单株产量低于 75g。

大同: 单株产量范围在 22.0~543.0g 之间。中心 24 以及当地品种的单株产量在 186~652g。HOAYCHA, TM-1, 385372.1 单株产量低于 68.0g。

坝上: 单株产量范围在 21.4~340.7g。中心 24 及当地品种在 189.3~340.7g。HOAYCHA, TM-1, G-1, PRIMICIA-INTA, 27-15, I-1039 单株产量低于 78.2g。

4 讨 论

分析产量及产量构成因素的相关关系(表 1) 可以看到, 四点试验一致表明产量与平均单块大小呈极显著正相关, 而与块数不相关。说明产量的构成中, 平均块茎大小是主要限制因子。根系拉力和根鲜重也表现了与产量的极显著正相关(表 2), 说明了根系发育状况与产量关系之重要。

表 2 单株产量与产量构成因素的相关系数

地点	平均单块重	单块数/块	根系拉力		根鲜重	
			61 天	66 天	61 天	66 天
武川	0.836**	0.327	0.698**	0.580**	0.621**	0.578**
乌盟	0.892**	0.305	0.663**	0.713**	0.560**	0.539**
大同	0.639**	0.392	0.635**	0.547**	0.467*	0.672**
坝上	0.873**	0.171	0.672**	0.475*	0.660**	0.68**

$$r_{0.05(24,1)} = 0.396; r_{0.01(24,1)} = 0.505$$

根系发育中, 分析表明根系拉力的大小与根的数目关系较根长密切 (表 3)。根的数目看来是根系发育庞大与否的主要限制因子, 根数多从而根的干鲜重高, 也使得根系拉力值高。

表 3 根系拉力与各项根参数的相关系数

地 点	根 长		根 数		根 鲜 重		根 干 重	
	61 天	66 天	61 天	66 天	61 天	66 天	61 天	66 天
武 川	0.412	0.051	0.718**	0.765**	0.77**	0.875**	0.830**	0.918**
乌 盟	-0.216	0.145	0.463*	0.018	0.829**	0.838**	0.824**	0.867**
大 同	0.279	0.454**	0.447**	0.674**	0.691**	0.738**	0.740**	0.809**
坝 上	0.250	0.541*	0.613**	0.586**	0.768**	0.835**		

$$r_{0.05(24,1)} = 0.396; r_{0.01(24,1)} = 0.505$$

表 4 1990、1991 年四点试验中
8 个优良品种的单株产量(g)

品 种	武 川		乌 盟		大 同		坝上
	1990	1991	1990	1991	1990	1991	1991
紫花白	407	322	254	541	524	543	313
乌盟 851	366	318	726	480	784	584	330
乌盟 684	215	167	440	252	511	274	189
中心 24	376	308	528	443	603	312	341
坝薯 10 号	320	289	501	484	585	553	277
晋薯 1 号	436	263	560	449	936	652	308
系薯 1 号	348	272	680	416	676	384	298
燕子	311	251	507	398	609	186	278
平均值	347	274	524	433	654	436	292

大同生育期的降雨量 1991 年度略高于 1990 年, 但 1991 年的平均单株产量为 436g, 低于 1990 年的 654g。大同地区生育期间的降雨分布表明, 1991 年度 5~6 月份

从表 1 生育期间降雨总量可以看出, 在武川、乌盟、坝上, 1991 年的降雨总量比 1990 年少, 因而武川、乌盟 1991 年产量较 1990 年低 (表 4), 说明降雨总量对产量形成有着直接的影响。

降雨量高于 1990 年度, 7 月份降雨两年度相近, 8 月份降雨量 1991 年度显著低于 1990 年度, 而 8 月份正是块茎膨大最关键时期, 干旱抑制了块茎的生长, 造成 1991 年度产量大幅度下降。由此说明尽管生育期间降雨总量对马铃薯产量有较大影响, 但生育期间降雨量的分布是影响产量更重要的因素。

因此, 品种生育特性与降雨分布是影响产量形成的关键因子。伏旱对于块茎形成早和成熟早的品种的产量影响较小; 而对晚熟品种的产量形成则影响较大。在制定农艺措施时, 可根据气象预报, 选用适宜品种, 调整播期, 以减少干旱对产量的影响。

(上接 222 页)不明显。从交互项看, 对产量存在显著作用的有密度和氮肥、密度和磷肥、磷肥和钾肥等 3 项。

4.3 经计算机选优, 找出了小麦套种马铃薯

薯群体产量为 300~450kg/亩之间内间距为 25kg 的 6 组产量水平上的农艺组合方案, 全部方案落于 325~400kg/亩的频率最高, 占总数的 52.58%。(参考文献略)