

马铃薯看叶施肥技术的初步研究 *

黄冲平 王孝德 吴建华

(浙江农业大学农学系) (景宁县农业局)

摘 要

对不同叶龄的施肥效果表明, 浙江马铃薯追肥宜早不宜迟。以 6~7 叶顶叶展平为标志施肥对地上茎叶生长的促进作用显著, 现蕾后地下块茎生长比其它叶龄追肥为优, 干物质分配合理。追肥迟不仅产量降低, 而且小薯比例增加。因此, 6~7 叶龄期为最适追肥期。该结论在生产上已初步得到验证。

1 前 言

马铃薯是浙江南部山区主要的冬季粮食作物之一。浙江省近年马铃薯面积 50 万亩, 极大部分分布在山区。因此发展马铃薯对振兴山区经济具有重要意义。

由于观念上马铃薯历来被认为是蔬菜作物, 因此大田生产上的研究和可供指导的栽培理论甚少。为此我们设计了本试验, 在杭州浙江农业大学试验场和位于我省马铃薯主产区的景宁县实施。结合生产实际提出了看叶施肥技术。现将试验结果汇总如下, 以供参考。

2 材料和方法

试验分别于 1991 年和 1992 年 2 月至 6 月在杭州华家池浙江农业大学试验场和景宁畲族自治县林溪乡予章村董振元责任田上进行。详细见表 1。供试品种农大为“克新 4 号”, 由克山县种子公司提供。景宁为当地

良种“蒙古大洋芋”。

表 1 试验地土壤条件和肥力状况

年份	地点	海拔	质地	有机质	全氮	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
1991	杭州	平原	壤土	2.53%	0.152%	44.8	46.8
1992	杭州	平原	壤土	2.50%	0.151%	45.6	46.8
1991	景宁	280m	砂壤土	3.64%	0.184%	16.8	67.3
1992	景宁	280m	砂壤土	3.52%	0.181%	15.7	66.6

叶龄记载以新叶顶叶展平为标准, 同时记载定形叶, 详细见结果部分。试验设 8 个处理, 各处理及追肥叶龄分别为: (1) 齐苗 (4 叶); (2) 5 叶期; (3) 6 叶期; (4) 7 叶期; (5) 8 叶期; (6) 9 叶期; (7) 10 叶期; (8) 对照。小区面积 15m², 重复 3 次, 随机排列。密度 4500 穴/亩。处理亩施栏肥 2000kg, 过磷酸钙 25kg, 氯化钾 7.5kg 作基肥, 并于各相应叶龄追施尿素 7.5kg, 氯化钾 5kg。对照不施追肥, 所有肥料均作基肥, 用肥总量与处理相同。各小区齐苗期施人粪尿 250kg/亩。

1992 年在景宁县畲族自治县标溪乡予章村 (海拔 280m)、澄照乡三石村 (海拔 500m)、上标乡南洋村 (海拔 970m) 进行 7 个点

* 本文为严兆南、黄冲平主持的“浙江省马铃薯留种途径与高产栽培技术研究”的一部分

的生产验证。根据 1991 年小区试验结果以 6 ~ 7 叶期追肥产量最高为处理, 以习惯施肥为对照。生产田面积为 1.0 ~ 1.2 亩, 处理与对照各半。处理在 6 ~ 7 叶龄施尿素 7.5kg, 氯化钾 5kg, 对照为习惯施肥。即齐苗期与处理同施人粪尿 250kg/亩。追肥在齐苗后 1 个月进行。追肥量与处理相同。生产田的基地及其它管理同大田生产。

叶面积系数用 LI-Cor 300 型自动叶面积测定仪测定。土壤农化分析按常规方法进行。马铃薯记载按农作物记载标准进行^[1]。

3 结果与分析

3.1 叶片发生规律

3.1.1 叶片发生规律

马铃薯出苗初期生长出 4 至 5 张叶片, 基本上同时生出。本试验田间统计结果表明齐苗期 4 叶 1 心为 87.6%, 5 叶 1 心为 7.6%, 3 叶 1 心为 4.8%。说明苗期叶龄相对集中, 特征明显。幼苗期出生的叶片一般基部 3 张只有呈不规则圆形的顶叶, 我们称为不完全叶, 第 4 张起有羽状复叶, 我们称之为完全叶。所以一般第 4 张为第一完全叶。

马铃薯出苗时虽有 4 叶 1 心, 但第 4 叶仅顶叶展平。一般出苗后 2 ~ 3 天第 4 叶

开始生长; 出苗 1 周左右基本定形, 此时第 5 叶迅速生长, 第 6 叶开始生长, 第 7 叶顶叶展平。以后基本上也是 n 叶定形, $n+1$ 叶迅速生长, $n+2$ 叶开始生长, $n+3$ 叶顶叶展平。我们统计到主茎第 16 叶均符合上述规律。差异只在于基部叶 $n+1$ 叶和 $n+2$ 叶之间的生长速率差异比较明显。而上部差异较小。出叶间隔基部 3 天为主, 上部基本上 2 天 1 叶。

理论上生理叶龄应从 n 叶基本定形为标准, 但生产上由于技术人员和农民对顶叶展平作为叶龄记载和观察易接受, 而对基本定形叶和迅速生长叶难于掌握, 因此本项目研究与推广中均以顶叶展平为标准。所以本文所指叶龄比实际生理叶龄要大 3 叶。

3.1.2 叶龄的诊断意义

由表 2 可见, 6 叶期地上部绿色组织处于快速发展的起点。从 6 ~ 16 叶发生期地上部茎叶干重日增长随着叶龄的发展呈指数增长。到现蕾, 即主茎叶不再发生时群体初步形成, 叶面积系数接近 2, 实现茎内封行, 地上部与地下部之比达到 3:1 左右。高产田块可达 2:1 或 1:1。因此结合生产上的考察, 我们将 6 ~ 7 叶到 16 叶发生期, 或说第一完全叶基本定形至现蕾称为群体建成期。而出苗至第一完全叶基本定形为幼苗期。现蕾后地上部生长逐渐减弱, 主茎以分枝生长

表 2 叶龄发展与个体生长和群体建成的相关性(1992, 杭州)

项目	日期(日 月)									
	27/3	4/4	9/4	13/4	17/4	21/4	27/4	10/5	21/5	31/5
主茎叶龄	4	6	8	10	12	14	现蕾			
株高(cm)	5.8	8.1	11.4	16.6	21.2	27.8	36.4	46.5	54.6	67.2
地上部干重(g)	0.54	1.18	2.41	5.20	8.12	11.10	15.5	24.1	35.42	36.4
地下部干重(g)	0.10	0.14	0.17	0.27	0.36	1.68	5.62	8.01	31.2	49.8
块茎鲜重(g)				0.74	7.72	13.6	51.7	77.9	204.2	342.2
叶面积系数		0.17	0.38	0.74	1.07	1.42	1.87	2.66	3.72	4.91

注: 表中植株生长量均为单株重平均值

为主叶面积仍迅速上升。但地下块茎的干物重积累速度超过地上部, 因此现蕾后为结薯期。本省生产上幼苗期 7 ~ 10 天, 群体建成期约 30 天, 结薯期也为 30 天左右。浙江省马铃薯生育后期气温偏暖, 地上部生长结薯期不易控制, 地上地下部干重 1:1 的日期较迟, 有时甚至收获仍达不到, 因此, 现蕾期不宜提倡施肥。

3.2 不同叶龄追肥对生物学性状的影响

3.2.1 对地上部的促进作用

不同叶龄追肥对地上部的促进作用详见图 1。由图可见, 追肥越早, 对地上部的促进作用越显著。但齐苗期由于植株个体尚未发育健全, 根系尚在发生。因此 4 叶期追肥虽然生长初期地上部干重超过其它处理, 但生育中期开始就不及 6、7 叶龄期追肥。施肥迟至 10 至 12 叶龄, 除了群体发展慢外, 易导致结薯前期营养生长过旺, 而收获时小薯比例增加, 详见表 5。

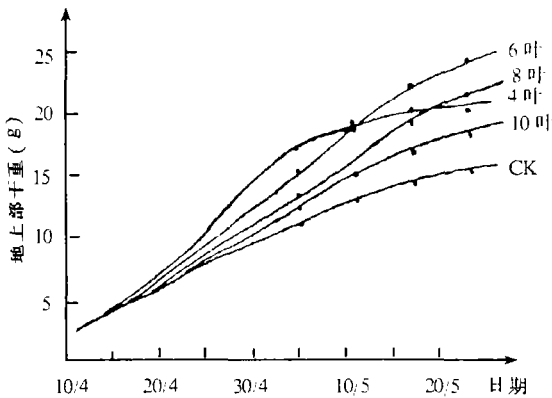


图 1 不同叶龄追肥对地上部干重增长的影响

3.2.2 对块茎生长的影响

由图 2 可知, 追肥越早对块茎生长的促进作用越显著, 尤以 6 ~ 7 叶龄为最佳。其原理与对地上部的影响相似。第 10 叶龄期

追肥, 由于其肥效延至结蕾期, 因而不利于薯块生长。

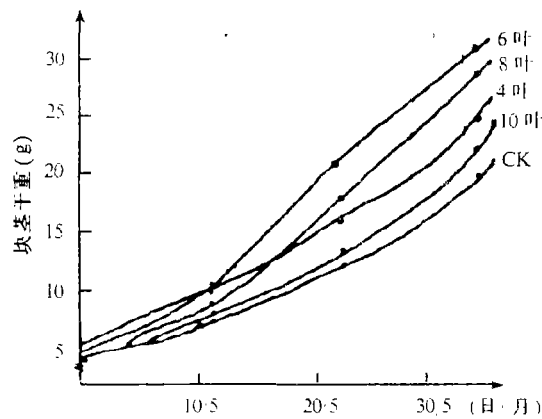


图 2 不同叶龄追肥对块茎干重增长的影响

3.2.3 对综合性状的影响

我们于结薯中期 5 月 15 日在杭州华家池就不同叶龄施肥对综合生物学性状的影响作了考查, 结果见表 3。由表 3 可见, 各项性状 6、7 叶龄追肥明显高于其它处理。而第 10 叶龄追肥此时虽然营养生长正旺, 但由于前地上部生长较差, 生长量只高于对照。块茎生长及地下地上干重比也呈追肥越早越好的趋势, 但仍以 6 ~ 7 叶期追肥略优。

表 3 不同叶龄追肥对马铃薯生物学性状的影响 (1992, 杭州)

项目	施肥叶龄							CK
	4	5	6	7	8	9	10	
株高 (cm)	42.5	46.5	52.4	46.6	45.2	45.1	43.1	42.1
地上部干重 (g)	21.8	22.7	25.8	23.0	22.2	20.8	19.6	16.2
地下部干重 (g)	17.9	18.6	21.4	18.9	17.4	15.8	14.7	12.8
块茎干重 (g)	14.2	15.2	16.5	14.2	13.9	12.8	10.9	10.8
地下/地上干重比	0.82	0.82	0.83	0.82	0.78	0.76	0.75	0.85

3.3 对产量及产量性状的影响

连续两年两点的田间试验结果表明, 在

6、7叶龄期追肥有显著的增产效果。统计分析, F值均达极显著水平, 详见表4。

表5给出了不同叶龄期施肥对收获时大小薯比例的影响。由表5可见, 追肥越迟小薯比例越大。

表6给出了在浙江省马铃薯主产区实施叶龄诊断施肥技术后的增产效果。说明本文提出马铃薯看叶施肥技术具有一定的生产意义。我们将组织全省性的示范推广, 以推动浙江省马铃薯生产的发展。

表4 不同叶龄追肥对马铃薯产量的影响 (单位: kg/亩)

地点	年份	叶 龄							CK
		4	5	6	7	8	9	10	
杭州	1991	882.4	906.5	1005.1	928.0	872.5	750	672.5	645.0
杭州	1992	869.1	985.2	1142.3	1112.4	1039.4	985.6	899.5	899.3
景宁	1991	921.5	959.4	1182.0	1195.2	1022.0	1018.5	908.4	905.0
景宁	1992	1174.2	1181.3	1204.5	1311.0	1219.7	1174.0	1136.4	986.4

表5 不同叶龄施肥对马铃薯块茎大小和重量分布的影响(1992年6月, 杭州)

项目		叶 龄							CK
		4	5	6	7	8	9	10	
数 目	大	0.6	0.6	0.9	0.8	0.5	0.4	0.2	0.3
	中	2.0	2.2	2.6	2.6	2.5	2.4	2.4	2.4
	小	2.4	2.6	2.8	2.8	3.0	3.4	3.6	2.6
重 量 (g)	大	72.0	75.2	102.6	83.7	51.8	40.0	26.3	32.1
	中	104.0	114.4	143.3	148.0	142.9	134.6	134.2	120.6
	小	64.8	72.8	27.7	81.0	88.4	90.4	93.6	76.0

表6 马铃薯6~7叶龄追肥对大田产量的影响 (单位: kg/亩)

土地类型	质地	海拔(m)	试验点数	6~7叶追肥	习惯追肥	处理增产	增产(%)
低山	沙壤土	280	3	1845	1563	282	18.0
中山	粘壤土	500	2	1741	1524	217	14.2
高山	沙壤土	970	3	2435	2104	331	15.7

播种期、幼苗期、群体建成期和结薯期。

b. 在6~7顶叶展平时追施适量化学氮钾肥料, 能促进群体建成, 增加块茎产量。

c. 本文所提出的看叶施肥技术具有一定的生产意义, 可以逐步推广。

4 小 结

a. 叶龄状态是马铃薯生长发育的重要指标。依照叶龄本文将浙江省的马铃薯划分为

参 考 文 献

1 浙江农业科学编辑部编, 农作物田间试验记载项目及

标准, 浙江科学技术出版社, 1981

2 孙国琴等, 马铃薯丰产群体植株光合产物日变化规律的研究, 马铃薯杂志, 1991, 3: 129 ~ 133

A PRELIMINARY STUDY ON POTATO FERTILIZING TECHNIQUE BY DIAGNOSING LEAF AGE

Huang Chongping and Wang Xiaode

Wu Jianhua

(Zhejiang Agricultural University)

(Jinning Agricultural Bureau, Zhejiang)

ABSTRACT

The study on fertilizing in different leaf ages of the potato showed that the topdressing of chemical nitrogen and potassium was better in early than in latter. At the time between the sixth and seventh leaf's top-leaflet unfolding, the topdressing could enhance the stem and leaf growth significantly; the tuber growth and dry matter distribution were also better compared with topdressing at other leaf ages. The result showed that late topdressing not only reduces the tuber yeild but also increassthe small tuber ratio. Thus, the sixth to seventh leaf age was the most suitable topdressing period. This result was verified by field production.

