



世界马铃薯的现状和将来的发展(续)

(综述)

D.E. Van Der Zaag

四、商品马铃薯品质改良

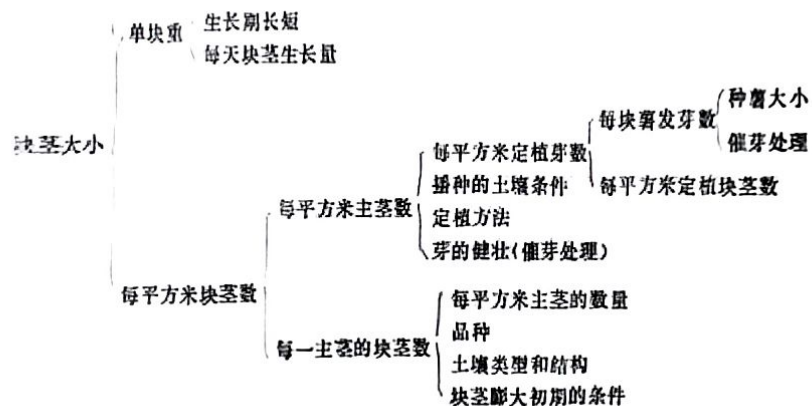
本文将论述对消费者和加工者非常重要的一些品质特性。重要的性状有：薯块大小、畸形和光滑薯块、外表和内部的缺陷、淀粉质地、还原糖含量以及薯块之间、地点之间、年度之间一些品质性状的变异。

1. 薯块大小 对薯块大小必须适合不同目的的特殊需要,例如,为了炸条,50~55毫米以上的块茎是适合的;作为炸片和鲜食,通常40~60毫米;作为罐头只有小薯块适用。如果一个品种只用于一种目的,最好

是所有的薯块都在希望大小的范围,但这很难办到。已知有较多因素影响块茎的大小(如表4所示)。其中较重要的因素有茎的密度、播种的土壤条件、土壤类型和结构、块茎膨大初期的条件,生产者只部分地影响这些因素。因此,这就迫使生产者采取更多的手段改变块茎的大小。很明显,块茎数(影响块茎大小的一个重要方面)也是受生长调节物质控制的。有关这方面的详细情况需要更多的情报。因此,将来生产者大有可能调节块茎数从而调节块茎大小。

2. 畸形和光滑 一段时间的干热天气能诱导次生块茎,叶部再次生长,地下部次

表4. 影响块茎大小的因素(没列出次生块茎和病窖的影响)



生块茎形成明显:

(1) 畸形块茎 块茎(芽)顶部长出新的块茎(伸长的块茎、瓶颈形、小瘤形)。

(2) 次生块茎 在先形成的块茎的芽上形成新的块茎。两次形成的块茎是清晰可辨的, 即初生块茎和次生块茎。

(3) 气生枝条 由块茎上的芽, 甚至匍匐茎会长出地面形成气生茎。

(4) 新匍匐茎形成 通常形成生长的匍匐茎并在其顶部形成块茎。

畸形薯通常不能成为商品, 两次形成的块茎品质不同, 而且当次生薯形成时, 初生薯也变得无光泽, 这不仅降低了初生薯的品质, 而且会引起腐烂。显然, 各种形式的次级生长对品质是不利的, 怎样控制这种二次生长呢? 品种之间确实存在差异, 但在任何情况下正确施用氮肥, 结合适当的灌溉, 植株迅速生长形成茂密的枝叶, 使土壤直接变凉, 这些对于减少各种形式的次级生长是很重要的。然而目前缺乏在不同条件下有关植株生长和分化激素平衡的资料, 故不能令人满意地控制这种不正常的生长。另一经常发现的畸形就是长得开裂。这在生长不正常的时候发生, 同样可用控制二次生长的方法加以防止。

3. 内外缺陷 很明显, 在现代马铃薯利用中, 块茎应该没有影响烹调 and 加工品质的缺陷。外表的缺点既不增加削皮或整形的损失, 也不会对削皮薯块的品质有任何不良影响, 所以外表缺点对加工来说是不重要的, 但作为鲜食销售, 由于这些缺陷会影响外观, 所以又是很重要的。块茎内的缺陷, 不论是作为鲜食销售还是加工用都是不允许的。这种类型的各种缺陷是容易辨认的, 而块茎中的黑点或内损伤(由于收获或分级时机械损伤)是最重要的一种。问题是创伤后几天内就可看见有灰色色变(由于一种酶化学反应所致)。因此, 要改进收获和操作

机械的设计, 以便减少块茎损伤, 更为重要的是应创造一种在撞伤后能明显地立刻反映出内部损伤的方法, 这种方法会有助于生产者和分级者都立即看到他们工作的结果, 并能使他们有意识地改进他们的机器。对影响薯块感染黑点的因素了解不多, 有必要了解更多的情况来帮助生产者种植马铃薯, 并帮助育种学家培育出不易感染黑心病的品种。

4. 烹调马铃薯的质地 质地是烹调马铃薯的一个重要品质指标。可以用不同的术语加以描述, 例如: 米粉状、面粉状、腊质状、肥皂粉状、光滑状、颗粒状、粗糙状。米粉状与烹调时易于分散密切相关, 质地受品种的影响很大, 但即使消费者买某一特定品种的薯块, 也不会得到一样的烹调质地。这是因为质地受众多因素的影响。例如: 栽培条件、成熟度、施肥情况、土壤类型、水分供应、气候条件等。虽然干物质含量起重要作用, 但细胞体积、细胞壁结构、淀粉粒大小、蛋白质含量和其它成分也影响质地。重要的是生产者应有更多的办法控制质地, 而不是仅仅靠品种选育。

5. 还原糖 众所周知, 糖分决定加工品(如: 炸片、炸条)的褐色。选择品种, 贮存在5~7℃下, 加工前修整, 正常生长和成熟时收获, 这些都是保证还原糖含量低的最好办法。

如果创造出品种和技术能使马铃薯的生长和贮藏更容易更确切地提供还原糖含量低的成品, 全体加工界是欢迎的, 特别是在长日照地区种植马铃薯。同样, 也可采用一种有利的方法, 即将薯块贮存在无还原糖积累的4~5℃低温下。

6. 品种变异 一批薯块内或不同批薯块之间的变异在现代利用中要尽可能地减少, 这是很重要的。我们可以拿干物质为例, 干物质影响烹调品和加工产品的质地和

冬晚、而干物质养分和水分供应、辐射、固变、成熟度的影响。这意味着同一批薯源之间干物质质量的变异幅度, 可能这一部分与另一部分不同, 作为加工和鲜食都不希望变异大。而且在现代利用中间一品种的不同源之间变异大是一个缺点。因此, 在现代马铃薯生产中只有那些薯块之间、不同地点之内、年度之间品质性状表现出最小变异的品种才有可能被采用。

7. 营养价值 Burton (1974年) 写道: “说实话, 大多数消费者除了错误地认为马铃薯使人发胖外, 对马铃薯没有坏的印象。但很少对它的营养价值给予注意”。恰巧这是事实, 显然, 品质的改进要切合正确的预报、广泛宣传马铃薯的营养价值, 以便稳定地增加消费。也希望各国间在这方面进行更多的合作。

表 5. 水、面包、马铃薯单位能量和单位蛋白质的平均价格 (美元)
(摘自 Van der Eaag 和 Horton, 1983)

地 区	马 铃 薯		面 包		水	
	每1000个鱼肝油 量的美元数	每公斤蛋白质 美元数	每1000个鱼肝油 量的美元数	每公斤蛋白质 美元数	每1000个鱼肝油 量的美元数	每公斤蛋白质 美元数
发达国家						
美 国	119	20	91	10	56	11
西欧 (14) (1)	87	14	103	12	79	16
发展中国家						
非洲 (20)	171	27	61	7	58	10
拉丁美洲 (13)	129	20	77	9	46	8
远东 (1)	142	22	34	4	61	12
中东 (5)	90	14	61	7	24	5

(1) 括号里的数字表示统计到的国家数

表 6 用荷兰的类似资料与发展中国家的小麦或面包、马铃薯的零售价格、生产费用、单产作了比较。从表中可以看出: 发展中国家小麦的生产费用与荷兰的马铃薯、小麦的生产费用相等, 但发展中国家马铃薯的

五、价 格

按照 S. Ponts 的分类学, 当每人平均消费达 80~200 公斤时, 马铃薯可被认为是主食; 每人年平均消费 15~50 公斤时认为是辅助性蔬菜; 年人均少于 15 公斤, 就作为高价值蔬菜。这意味着温带大多数国家马铃薯是主食。在热带和亚热带有些国家马铃薯作为辅助性蔬菜; 但大多数国家也只是一种稀有蔬菜。很显然, 在低收入国家中, 食物的价格影响着日常饮食, 表 5 列出了一些发达国家和发展中国家水稻、面包、马铃薯的单位能量和单位蛋白质的平均价格。在西欧国家, 马铃薯是与面包、水稻竞争的。在美国, 同样单位能量的马铃薯的零售价格比面包高 10%。在发展中国家, 要比面包、水稻高 2~4 倍, 单位蛋白质的价格还要高。

生产费比荷兰高 1 倍 (虽然荷兰每公顷的费用很高)。只有高产才有利于降低单位能量和单位蛋白质的生产费用。很明显, 生产成本或多或少决定着零售价格。

表 6. 26个国家与荷兰马铃薯小麦生产单位产量和蛋白质的费用和零售价格比较

		1978—1982 年平均单产 (吨/公顷)	生产费用 (美元)			零售价格 (美元)	
			每公斤费用 (美元)	每100千焦耳 能量费用	每公斤蛋白 质的费用	每100千焦耳 能量的价格	每公斤蛋白 质的价格
亚洲小 麦	马铃薯	10.5	1324	47	7	97	15
	小麦	1.4	253	14	2	47	5
荷兰 小麦	马铃薯	13.0	3003	22	8	81	13
	小麦	0.5	1400	17	2	116	13

1. 降低热带和亚热带地区商品薯的零售价格。考虑到发展中国家对马铃薯需求价格的弹性系数, 很明显, 降低零售价格会增加消费。可以这样做: a. 降低单位面积生产成本; b. 增加产量, 降低每单位薯块重量的生产成本; c. 降低生产与零售价格之间的差异。这些可能性 Van Der Zaag 和 Horton 已作了广泛的讨论, 他们得出如下三点结论:

(1) 降低单位面积的生产成本是相当有限的。大多数发展中国家, 主要的成本因素是种子、肥料和劳力 (表7), 因此可以得出结论, 只有采用较好的种薯繁殖技术, 才可提高健康标准, 种薯的成本就可降低一些。同样, 在发达国家种薯也总是一个重要的成本因素, 虽然有较好的良繁计划, 没有理由设想, 劳动力和肥料的费用会减少, 相反, 这项投资还有增加的趋势。应对机械化给予特别注意, 在热带和亚热带的许多国家希望耕种机械化, 一方面是为了降低生产成本, 另一方面是为了改进生产技术。有时可通过耕作、播种土壤的准备、定植等局部的机械化增加产量。然而大多数情况下机械化比精细的手工操作只有一点点或没有增产效益。但是在许多国家最急需的是寻找适合当地条件的机器设备, 使种植部分机械化。

(2) 通过增加单产使每公斤的生产成本降低, 这种可能性是非常大的。可以通过如下手段达到: 利用优良品种; 利用健康种

薯、生理成熟度好的种子 (这里主要指实生种子); 在施肥、苗床准备、控制杂草、水分供应和防治病虫害方面运用好的栽培技术, 并提供较好的贮藏条件。据估计, 在热带和亚热带地区, 几乎不需要增加单位面积的生产成本, 单产可以翻番 (21吨/公顷)。然而, 即使单产翻番并且零售价格降低, 马铃薯仍比水稻和小麦贵得多, 贮藏费包括在内就会更贵, 因为如果供全年消费就必须贮存起来。

为了与小麦或水稻竞争, 马铃薯的单产要达到西欧的水平, 还要降低单位面积的生产成本 (参考表6中小麦的生产成本)。单产达到西欧的水平有多大的可能性呢? 可以设想实际单产与潜在单产的比率提供了可能增加单产的一些启示。表8列出了几个国家实际产量与计算潜在产量的比较。潜在产量是指作物充分利用了整个营养期。每天块茎膨大一直处于最佳状态 (最适应的水分和无机盐供应, 最适合的叶片生长和没有病虫害) 的平均产量。在西欧的大多数国家, 实际单产每公顷大约 35~45 吨, 潜在单产是 90~100 吨/公顷。这表明实际单产与潜在单产的比率大约为 0.4。如果热带和亚热带的单产翻番, 平均单产可达到 21吨/公顷, 就可推测这一地区大多数国家潜在单产不会超过 50~60 吨/公顷, 这就意味着实际单产与潜在单产的比率也大约是 0.4。由此可以得出结论, 在热带和亚热带得到单产

20~25吨/公顷的生产技术水平与温带得到35~40吨/公顷的生产技术水平基本相同。因此推测, 在不远的将来, 热带和亚热带国家的实际单产能达到应用了现代技术的温带国家的单产水平是不切实际的。

表7. 荷兰、美国和拉丁美洲、非洲、亚洲一些国家中马铃薯生产的成本构成

	亚洲(1) (2)	非洲(2)	拉丁美洲(3)	美国	荷兰
	%	%	(4)%	%	%
劳动力	22	59	21	8	14
设备	17	3	12	39	24
种子	44	29	36	19	21
化肥肥料	17	2	14	21	11
农药肥料	4	4	3	—	—
农药	4	3	10	11	8
固定成本	—	—	—	—	20

(1) 领导地区的数字是统计国家的;

(2) 不包括折旧和分租费用

什么原因热带和亚热带的潜在单产比温带低得多呢? 这似乎有两个方面: 第一, 热带和亚热带整个生育期比温带要短得多(表8)。第二, 在热带和亚热带的主要生长季节(秋、冬、早春)单位面积每天的干物质积累比温带夏季的干物质积累要低, 因为日照短, 月平均辐射较小。在高海拔处, 这种情况就大不一样, 肯尼亚(海拔2300米, 位于赤道), 马铃薯作为主食与玉米竞争(表9)。如前所述, 可以得出结论, 在热带和亚热带大多数国家, 马铃薯是一种辅助性蔬菜。除了高海拔外, 它不可能成为主食。但从营养的观点看, 很明显营养价值高的马铃薯

薯能改善人们的食物构成。从这点看来, 人平均年消费20~30公斤就需要相当大的数量。

(3) 生产价格和零售价格的差距相对来说来发展中国家比发达国家小得多。这与一般人们的观念相反。发展中国家生产价格大约为零售价格的50~70%, 而在美国和荷兰分别为22%和33%。虽然生产价格和零售价格的差距增大主要是由于改善商品外观(预先包装、冲刷、清洗), 但在现代市场体系中不可能缩小这种差距。

六、结 论

将来马铃薯的大发展指望于商品薯的生产。我们认为, 在市场经济的国家中, 生产马铃薯作饲料、淀粉、酒精(作能源用)、化工原料, 不会有多大的重要性。由于旧带地区人均消费量基本稳定, 每年单产增加1%, 相应地每年会减少1%的种植面积。为了满足消费者的要求, 对品质要予以足够的重视, 这样反过来使公众对马铃薯的高营养价值有更好的认识。可以推断, 每人消费量会象美国60年代后的情况, 也会有少量增加。

从营养学的观点出发, 增加热带和亚热带地区的马铃薯消费量是很重要的。如果靠低收入阶层增加消费量, 那么零售价格的降低是先决条件, 这可以通过降低每公斤的生产成本、增加单产来实现。虽然热带和亚热带的大部分地区不可能将马铃薯作为主食, 但它会用来作为辅助性蔬菜, 这就意味着, 这些地区的食物营养价值会得到相当大的改善。

表 8. 一些国家中马铃薯的潜在产量和实际单产及生长季节的对比

国 家	生长季节 (日/月)	实际单产 (吨/公顷)	潜在单产 (吨/公顷)	实际单产与潜在单产之比
爱 兰	1/4~1/10	45	100	0.45
澳 大	1/2~1/5	20	60	0.33
	1/3~1/1	16	43	0.33
阿尔及利亚	1/12~1/4	15	65	0.23
	15/3~1/7	12	70	0.17
	1/8~1/12	8	60	0.13
埃及 尼 罗	15/3~1/6	15	70	0.21
摩 罗 哥	15/2~1/5	13	60	0.23
巴基斯坦	15/1~1/5	15	50	0.30

表 9. 肯尼亚两种海拔下马铃薯、玉米单位能量和蛋白质的费用比较

	品 种	产量 (公斤/公顷)	生长期 (天)	费用	每天每公顷 能量生产 (10 ³ 千焦耳)	每天每公顷 蛋白质生产 (公斤)	费 用	
							单位能量 (每公斤)	单位蛋白质 (每公斤)
海拔1700 —2300m	玉 米	1250	150	1200	115	0.9	69	9
	马铃薯	1200	120	2400	158	1.0	148	23
海拔2300 米以上	玉 米	900	110	1100	43	0.3	96	15
	马铃薯	1100	150	2100	193	1.2	190	16

译自《Outlook on Agriculture》Volume 12, No.2, 1983

屈东燕译 程天庆校

(上接第54页)

规模大、设备全、起步早,颇有贡献的场家。但实际工作中也存在着一些不适应发展的环节,亟待改进。其一,多年来,我场脱毒苗的繁殖主要利用试管繁殖,很少结合土培法或其他更经济有效的方法进行,而试管苗的繁殖目前仍然采用琼脂培养基,生产成本高;其二,原原种只能在造价昂贵的网室内生产,因受财力之限,每年原原种远不能满足生产需要;其三,因受脱毒苗数

量与原原种产量限制,原种一二代年产不多,每年只能以三代出场。本营立足于当前,照顾长远的观点,针对上述不足之处,我们拟做如下“四改”设想:1. 改琼脂培养基为泡沫水培法繁殖脱毒试管苗。2. 改单法繁殖为多法结合扩大繁殖脱毒苗。3. 改网室生产原原种为露地与网室共同生产原原种。4. 改原种三代出场为二代出场,供给用户。