

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2011)04-0218-03

## 五台山区马铃薯种植中非常规耕作方式的探讨

姚满生<sup>1\*</sup>, 宋喜娥<sup>1</sup>, 石志达<sup>2</sup>, 张小东<sup>2</sup>

( 1. 山西农业大学农学院, 山西 太谷 030801; 2. 山西省繁峙县农业技术推广中心, 山西 繁峙 034300 )

**摘 要:** 五台山东麓的群山沟壑之中, 有一处马铃薯高产优质种植区。在这一区域, 26 年来不倒茬、不换种, 年复一年, 年年丰产。该区生产的马铃薯不仅块茎硕大, 而且口感甜润, 沙绵味甘。为分析这一现象的形成原因, 从地理环境、气象因素、土壤营养成分及微量元素含量、耕作制度等方面进行了初步探讨。结果发现该区域处于高海拔且群山环抱, 病虫害很少发生, 肥料主要以农家肥、厩肥为主, 完全满足了马铃薯生长发育的需求, 从而才能连作又丰产。

**关键词:** 马铃薯; 环境; 土壤; 产量; 品质

## Unconventional Cultivation Methods in Potato Production of the Wutai Mountain Area

YAO Mansheng<sup>1\*</sup>, SONG Xie<sup>1</sup>, SHI Zhida<sup>2</sup>, ZHANG Xiaodong<sup>2</sup>

( 1. College of Agronomy, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801, China;  
2. Fanshi Agricultural Technique Extension Center, Fanshi, Shanxi 034300, China )

**Abstract:** There is an area where potato yield is high and quality is excellent, which located in the northern foot of the Wutai Mountain. In this area, the yield of potato continues to be high year after year even without any rotation and seed substitution over the past 26 years. The potato tubers were not only bigger, but their taste was fabulous. In order to reveal the reason of this phenomenon, geographical environment, meteorological factors, soil nutrient component, soil trace element content and farming were investigated. This area is in the high altitude and surrounded by mountains, and rare diseases and insect pests occur. The fertilizer used is almost animal manure and farmyard manure, which could satisfied the demand of potato growth. Therefore, continuous cropping of potato could not limit the yield.

**Key Words:** potato; environment; soil; yield; quality

山西省繁峙县岩头乡堂子沟村坐落在佛教圣地五台山东麓的群山沟壑之中, 南距华北第一峰北台顶不足 5 km, 东西两山对峙, 中有小河流淌, 山青水秀, 草木茂盛。东山脚下是村庄, 西山脚下是农田。神奇的是这些镶嵌在山脚下的层层梯田, 非常适合马铃薯种植, 是当地有名的马铃薯高产优质种植区。令人不可思议的是该种植区 26 年来不倒茬, 不换种。收了种, 种了收, 年复一年, 年年丰产。

不仅块茎硕大, 而且口感甜润, 沙绵味纯。本研究就这一现象作些初步探讨。

### 1 地理环境分析

该种植区处在五台山系群山之中, 所处经度为 113°26'45"、纬度为 39°06'39", 无霜期仅为 100~110 d。一般 5 月中旬至 9 月中旬是作物的种植生长时期。由于适合作物的生长期较短, 有效积温

收稿日期: 2011-03-11

基金项目: 山西省教育厅高新技术产业化项目“马铃薯高产优质综合栽培技术开发推广”(2009010); 山西省财政支持农业科技成果转化“马铃薯化学除草与化学调控一体化技术示范与推广”(2010015)。

作者简介: 姚满生(1954-), 男, 教授, 主要从事马铃薯栽培研究。

\* 通信作者(Corresponding author): 姚满生, E-mail: sxndsxe@163.com。

偏低，不利于作物的生长发育。由于地理环境特殊，雨量较充沛，年降水量可达 560~590 mm，但分布不太均匀，主要集中在 7~8 月份，占到年降水量的一半。显著特点是前期干旱少雨，对播种和苗期生长不利。由于地处狭谷，日照长度显著偏短，因此可种植一些生育期较短，对日照长度要求不高的作物。当地的主栽作物是马铃薯，辅以燕麦和油菜，其它作物均难以成熟。

表 1 作物生育期间逐月气温(℃)

Table 1 Monthly temperature during plant growing period

项目 Item	月份 Month					年均 Annual average
	5	6	7	8	9	
最高气温 The highest temperature	19.5	24.0	25.7	24.2	19.0	11.1
最低气温 The lowest temperature	7.9	12.4	15.8	14.8	8.0	1.1
平均 Mean	13.7	18.1	19.9	18.5	12.4	5.4

从表 2 可以看出，雨量分布极不均匀，在 5~6 月份，正值马铃薯的播种苗期，降水量却较少，不利于马铃薯的出苗与生长，难以形成壮苗。而在 7~8 月份，雨量充足有余，完全可以满足其生长发育的需要。

表 2 作物生育期间逐月降水量(mm)

Table 2 Monthly precipitation during plant growing period

月份 Month						年均 Annual average
4	5	6	7	8	9	
36.1	37.1	71.6	155.8	141.8	69.3	560~590

从日照长度来看(表 3)，由于群山的遮挡，日照时数明显偏短，这样势必影响到马铃薯的光合作用效率，从理论上讲，制约了产量的提高。但从另一角度来讲，短日照有利于结薯，低温有利于薯块形成，长期的适应性得以合理的弥补与发挥。

表 3 作物生育期间逐月日照长度(h)

Table 3 Monthly sunshine length during plant growing period

月份 Month					年均 Annual average
5	6	7	8	9	
251.5	244.4	215.8	211.7	195.1	2366.5

注：以上气象资料由繁峙县气象局提供。

Note : Above weather data provided by Fanshi Bureau of Meteorology

## 2 气象因素分析

该区域南有北台顶作屏障，东西两山相对，处于群山环绕之中，故而形成了独特的区域小气候。现将近 10 年来气象资料列成表 1。

由于海拔高，昼夜温差大，有效积温低，无霜期短，只能勉强满足一些生育期短的作物生长发育的需要。

## 3 土壤状况分析

该区域土壤类型为褐土-淋溶褐土。由于历年来均以厩肥和农家肥作基肥，所以土质疏松、透气性良好。土地耕作层为 15 cm 左右。土壤 pH 值为 8.14，基本营养成分列表 4。

由表 4 可以看出，土壤整体营养状况比较好，氮、磷、钾含量比较丰富，完全可以满足马铃薯生长发育的需要。良好的土壤环境，为马铃薯的高产创造了条件。土壤中微量元素均显著高于马铃薯生长发育所需的临界值(Cu : 0.2、Fe : 2.5、Mn : 2.0、Zn : 0.3)<sup>[1]</sup>。丰富的微量元素含量，为提高马铃薯的产量和品质奠定了基础。

## 4 耕作制度分析

传统种植品种当地称为静薯 2 号。其特点是浅色紫皮，块茎芽眼多而且深，茎块偏扁，表面凸凹偏重。4 月中下旬，土地完全解冻之后，将农家肥均匀摊撒在地面，立即耕地，翻入地下，等待播种。每年 5 月 10~15 日播种，6 月 5~10 日出苗，7 月 20~25 日达盛花期，9 月 30 日前后收获。在田间管理方面较为简单，无论天气旱涝，既不浇水，也不追肥，整个生育期只在苗期发棵之后除草培土一次完成，其后待收。

由于当地可耕作土地较少，加之土壤肥沃，因

表 4 土壤营养成分与微量元素含量

Table 4 Soil nutrient component and soil trace element content

有效氮(mg/kg) Available N	有效磷(mg/kg) Available P	有效钾(mg/kg) Available K	有机质(g/kg) Organic matter	有效铁(mg/kg) Available Fe	有效铜(mg/kg) Available Cu	有效锰(mg/kg) Available Mn	有效锌(mg/kg) Available Zn
156.67	85.88	258.48	18.20	11.80	1.85	6.51	2.99

此播种密度较大, 一般采用株行距为 30 cm × 40 cm 或 35 cm × 40 cm 的模式, 667 m<sup>2</sup> 种植株数在 4 500~5 000 株之间, 如此高的种植密度, 为整体产量的提高奠定了基础。

## 5 产量与品质分析

为了便于产量调查及块茎中营养成分的分析测定, 特将种植区随机划分为 9 个小区, 小区面积为 3 m × 7 m = 21 m<sup>2</sup>, 每 3 个小区为一个设定处理, 以利于测产并取样。经测定, 所有小区产量及所含营养成分均无显著差异, 故以其平均值表达。各小区平均产量为 112 kg, 折合 667 m<sup>2</sup> 产量为 3 557.13 kg。在调查区中, 一般每株结薯数 2~4 个, 单个薯重以 400 g 左右居多, 最大单个薯重达 1 150 g, 此株同时还有两个 350 g 重的块茎。单株大薯数的增加, 不仅增加了产品的商品性, 也是提高马铃薯产量的基本保障。

马铃薯块茎中各种营养成分含量的多少, 是衡量马铃薯品质优劣的依据。经测定, 块茎中常规营养成分占鲜重分别是水分 77.17%、干物质 22.83%、淀粉 17.59%、还原糖 1.08%、粗蛋白 2.81%、维生素 C 13.48 mg / 100 g。

收获马铃薯时正赶上当地多日秋雨连绵, 随机取样后立即装入塑料袋中封口, 第三日便测定如上成分, 较一般取样测定而言水分丢失更少。

从以上营养成分的含量可以看出, 除水分之外, 所测定的 5 种营养成分含量均较高<sup>[2]</sup>, 这一现象在同一品种中出现比较罕见, 有待进一步探讨。淀粉含量与还原糖含量亦明显较高, 其形成原因是由于当地昼夜温差大, 有利于糖分和淀粉的积累所致。

在测定常规营养成分的同时, 对微量元素的含量亦进行了分析, 以便全面了解品质特点。经测定, 马铃薯块茎中微量元素含量占干物质重量分别是钾 12.73 g / kg、钠 148.45 mg / kg、钙 145.13 mg / kg、镁

797.65 mg / kg、铁 61.68 mg / kg、锰 4.26 mg / kg、锌 4.85 mg / kg、铜未检出。

从马铃薯块茎中微量元素的含量可以看出, K 的含量最高, 这正是由于马铃薯需钾量多所决定的, 也与当地多施农家肥和草木灰有关。其它微量元素含量也较丰富, 这样便为提高马铃薯的产量和品质提供了保障。据资料显示, 马铃薯还是一种喜 Cu 作物, 在本次样品测定中, 虽然土壤样品中有效铜含量为 1.85 mg / kg, 但块茎样品中未检出 Cu, 说明生物样品中含 Cu 量更低, 如果能增加土壤含 Cu 量, 产量有望进一步提高。

## 6 形成原因分析

首先从地理环境与气象因素方面来看, 由于该地域处于高海拔、群山环抱之中, 每年的 10 月下旬至第二年的 3 月中旬, 是冰雪封山期, 特殊的地理环境与气候条件使得病虫害很少。特别是像蚜虫之类, 在当地十分罕见, 这样就使得马铃薯感病和退化不会显现。

其次从土壤状况与耕作制度方面来看, 马铃薯的生物学属性不象西瓜和荞麦那样, 其根系本身不会产生病原菌, 因此没有土传病害, 加之历年来农家肥、厩肥的大量施入, 养分供应充足, 更没有根基微生物的拮抗, 故而才能连作又丰产。

总之, 环境封闭, 气候凉爽, 病虫害少, 感病和退化则不明显, 昼夜温差大, 有利于淀粉和糖类的形成, 短日照有利于养分积累和块茎膨大; 大量农家肥的施入保证了生长发育的需求, 因此才有了长期不倒茬、不换种、产量高、品质好的地域特点。

## 【参 考 文 献】

- [1] 李姗姗, 李庆明, 张红梅, 等. 马铃薯优质高效测土配方施肥技术研究与应用[J]. 中国食物与营养, 2007(8): 17-19.
- [2] 吴毅歆, 谢庆华. 云南马铃薯推广品种有效成分的分析[J]. 云南农业科技, 2000(1): 16-18.