

中图分类号: S532; S318 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2012) 05-0277-04

栽培生理

四川省春马铃薯超高产栽培的技术途径与措施

沈学善¹, 屈会娟², 黄 钢^{3*}, 邓金贵⁴, 梁远发⁵

(1. 四川省农业科学院土壤肥料研究所, 四川 成都 610066; 2. 四川省农业科学院生物技术核技术研究所, 四川 成都 610066; 3. 四川省农业科学院, 四川 成都 610066; 4. 万源市农业技术推广站, 四川 万源 636350; 5. 四川省农业科学院作物研究所, 四川 成都 610066)

摘 要: 高产创建是充分挖掘马铃薯单产潜力的有效途径。四川省春马铃薯净作和套作超高产纪录分别为 73 965 kg/hm² (2008 年, 万源市) 和 87 900 kg/hm² (2010 年, 万源市)。本文通过分析超高产创建的经验, 认为品种混杂、种薯质量低、平作稀窝、施肥水平低、晚疫病防治措施不当等是春马铃薯单产低而不稳的主要原因。提出选用抗病超高产型品种、创造超高产的土壤与营养环境、构建高光效群体、提高田间群体抗逆性等超高产栽培技术途径。建议采用摆播垄作覆膜、增大密度、重施有机肥、早施提苗肥、增施钾肥、“促调控”综合管理等春马铃薯超高产栽培技术措施。并提出春马铃薯要稳定实现超高产栽培必须走精确定量栽培的思路。

关键词: 春马铃薯; 超高产栽培; 技术途径与措施

Technical Approaches and Measures on Super-high-yielding Cultivation in Spring Potato

SHEN Xueshan¹, QU Huijuan², HUANG Gang^{3*}, DENG Jingui⁴, LIANG Yuanfa⁵

(1. Soil and Fertilizer Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China; 2 Institute of Biotechnology and Nuclear Technology, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China; 3. Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China; 4. Wanyuan Agricultural Technology Extension Station, Wanyuan, Sichuan 636350, China; 5. Crop Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China)

Abstract: Super-high-yielding cultivation is one of the effective ways to fully realize the yield potential of potato. The record high yield of potato under single cropping and intercropping conditions was 73 965 kg/ha (2008, Wanyuan) and 87 900 kg/ha (2010, Wanyuan), respectively. Through the analyses on the practice of super-high-yielding cultivation, it is concluded that the main reasons for low and unstable yield of spring potato were impurity varieties, low quality of seed potato, flat-tillage and low standing, less fertilizer application, and improper prevention measures for potato late blight. This paper put forward the technical measures of super-high-yielding cultivation in spring potato such as adopting the varieties with disease resistance and super-high-yielding, establishing the environment of soil and nutrition for super-high-yielding, constructing the population with high photosynthetic efficiency, and improving population stress resistance. Besides, the available technical measures for super-high-yielding cultivation in spring potato are planting with ridge tillage, film mulching, increasing plant density, applying more organic fertilizer, applying the fertilizer earlier to promote the seedlings, applying attached potassium, and comprehensive management of "promoting, regulating and controlling". Therefore, super-high-yielding cultivation of spring potato needs precise and quantitative cultivation.

Key Words: spring potato; super-high-yielding; technical approach and measure

收稿日期: 2012-06-13

基金项目: “十二五”四川省农作物及畜禽育种攻关项目 (2006YZGG-28) ; 马铃薯良种繁育体系建设项目[川农业 (2007) 22 号]; 国家现代产业技术体系四川省马铃薯创新团队项目[川农业 (2008) 225 号]。

作者简介: 沈学善 (1981-), 助理研究员, 博士, 主要从事作物高产栽培生理生态研究。

* 通信作者 (Corresponding author) : 黄钢, 研究员, 主要从事农学与技术管理创新研究, E-mail: huanggangsaa@163.com。

四川省马铃薯主要分布在盆周山区、川西南山区和部分丘陵地区。按种植季节分为春马铃薯、秋马铃薯和冬马铃薯。其中, 以春马铃薯种植面积较大, 产量较高^[1]。据四川省农业厅统计, 2011 年四川马铃薯种植面积 76.02 万 hm^2 , 总产 1 445 万 t, 种植面积居全国第四位, 总产居全国第一位。

开展马铃薯超高产创建是充分挖掘马铃薯单产潜力的有效途径, 是农业科技推广的有效载体^[2-4]。四川省从 2008 年起在全省开展马铃薯超高产创建活动。其中, 万源市 2008 年春马铃薯超高产创建净作 6.67 hm^2 (百亩示范片) 平均单产 69 855 kg/hm^2 , 单个田块最高产达 73 965 kg/hm^2 ; 2010 年春马铃薯超高产创建马铃薯/玉米 6.67 hm^2 (百亩示范片) 平均单产 75 360 kg/hm^2 , 单个田块最高产达到了 87 900 kg/hm^2 , 分别创四川省春马铃薯净作和套作最高单产纪录。及时总结该市春马铃薯超高产创建的经验, 寻找马铃薯生产潜力发挥的限制因素, 对全面提升四川马铃薯产量水平和生产效率, 确保国家粮食安全和农民增收具有重要意义。

1 春马铃薯大面积单产低而不稳的主要原因

1.1 品种混杂, 退化严重, 种薯质量低

万源市目前大面积生产中应用的品种主要为米拉、本地地方品种白心洋芋等, 由于农民长期自留种, 造成马铃薯品种退化、混杂、带病毒, 产量降低。同时, 近年来从外地引进的大西洋、中薯 3 号、费乌瑞它、早大白等品种抗晚疫病性较差, 晚疫病发生较重, 常造成大面积减产。

尽管万源市已建立马铃薯脱毒种薯一级生产种生产基地 666.7 hm^2 , 年生产一级种 10 000 t 以上, 且每年依靠国家项目支撑, 目前每年有脱毒种薯 8 000 t 左右, 可满足 5 000 hm^2 生产用种, 仅占全市 16 000 hm^2 种植面积的 30% 左右, 不足部分一般采用商品小薯做种薯。另一方面, 市内生产的脱毒种薯从 6 月底收获到次年 1 月底播种, 要储藏 6 个月, 而当地种薯储藏条件较差, 表现出烂薯严重, 种薯损失率在 20% 以上; 且种薯生理年龄老化, 缺窝严重, 出苗较差, 难以获得高产。

1.2 平作稀窝, 群体构建不合理

万源市马铃薯主要种植模式为马铃薯/玉米, 由于万源市外出务工人员较多, 劳动力缺乏, 加之耕地坡度大, 石块多, 土壤粘重, 不利于耕

作, 故马铃薯以稀大行 (窝) 平作带植为主, 约占马铃薯总种植面积的 50% 左右。其中, 单行稀大窝 (30 000 窝/ hm^2) 约占总面积的 20%, 平均单产为 22 500~24 000 kg/hm^2 。双行稀大窝 (39 000 窝/ hm^2) 约占总面积的 30%, 平均单产为 27 000 kg/hm^2 。其具体种植方式为: 1 m 开厢, 种植 1 行或 2 行马铃薯间 1 行或 2 行玉米, 马铃薯窝距 30~40 cm, 每窝播种 2 粒整薯, 每窝出苗 6~15 茎, 公顷出 18~30 万茎。

该种植方式的缺点为: (1) 挖窝平作栽培, 土壤粘重, 通透性差, 不利于薯块膨大; (2) 平作土壤坚实, 不利于蓄水和排水, 易旱易涝, 影响马铃薯生长和容易烂薯; (3) 单行稀大窝种植, 行、窝间距过大, 土地利用效率较低, 窝内群体大, 个体弱, 地上部植株拥挤、互相荫蔽, 地下部水肥竞争激烈。若遇到阴雨寡照易发生徒长, 在暴风雨时易发生倒伏。 (4) 不合理的群体构建导致小薯数量多, 商品率低。万源市大面积马铃薯单窝平均结薯 8~18 个, 单窝鲜薯重 0.5~0.75 kg。其中, 按质量百分比计算, 50 g 以上的大薯占 30%~40%, 30~50 g 的中薯占 30%~40%; 30 g 以下的小薯占 20%~40%, 小薯所占比例大, 商品薯率低。

1.3 施肥水平低, 肥料结构不合理

近年来, 由于生态环境保护和森林防火的需要及农村能源结构的改变, 草木灰施用量为 4 500 kg/hm^2 以下, 有机肥施用量为 15 000 kg/hm^2 以下, 施用量显著减少。由于马铃薯是喜钾作物, 其氮磷钾需求比例为 1:0.5:2, 但生产中适合马铃薯生产的专用复合肥推广较少, 农民大量施用的复合肥中氮肥含量偏高, 钾肥含量偏低, 不利于马铃薯薯块生长。

1.4 病虫害严重, 防治措施不当, 效果差

由于万源市大面积生产中马铃薯抗晚疫病品种少, 抗病品种推广面积小, 缺乏晚疫病预测预报系统, 且晚疫病防治对路药剂少, 成本高, 药效持续期短, 防治时间紧, 施药技术要求高, 造成晚疫病经常大面积发生, 产量损失巨大。

2 春马铃薯超高产栽培技术途经

2.1 选用优质抗病超高产型品种

在新品种方面, 按照引进、试验、示范、繁育和推广的程序推广新品种; 加强品种管理和市场监

管准入制度,建立“过时品种”退出机制。在种薯质量方面,通过建立优良品种脱毒种薯的“原原种、原种、一级种”三级种薯体系,加强标准化脱毒种薯生产基地建设,实行种薯的精选、分级、包装和安全储藏,在播种时种薯已达到生理成熟期,是实现马铃薯超高产栽培的首要技术途径。

2.2 创造利于超高产的土壤与营养环境

根据马铃薯主要收获块茎和喜钾、对水分敏感的特性,创造利于超高产的土壤与营养环境,是实现马铃薯超高产的重要条件。在土壤环境方面,主要是通过改“窝播平作”为“沟播垄作”,沟内重施有机肥,来增加结薯区域土壤的通透性和整个田块的蓄水排水性能。在营养方面,主要是通过基肥中适量施用复合肥来保证氮磷钾的平衡供给,重施有机肥来增加微量元素的供应,在现蕾初期通过叶面补施磷钾肥来促进植株健壮生长,延长叶片功能期,促进光合作用和光合产物的运输。

2.3 构建资源利用率高的光效群体

在多年的高产实践中,在群体结构方面,选用株型紧凑、抗倒、抗病、结薯性好、产量潜力高的耐密型品种,进行缩小行距和窝距、增加窝数、减小单窝茎数的高密度栽培方式,创建“苗匀、苗齐、苗壮”的超高产群体。在群体调控方面,一是当群体即将封行时,立即喷施植物生长控制剂(多效唑),控制分枝徒长,减少养分消耗,防止阴蔽,延长功能叶片的光效持续时间;二是在现蕾初期根据苗情,补施磷钾肥(叶面喷施硝酸钾 30 kg/hm²或磷酸二氢钾 15 kg/hm²),促进植株健壮生长,促进光合作用和光合产物的运输。

2.4 提高田间群体的抗逆性

春马铃薯生育期间,低温、干旱、阴雨、病害等逆境相继出现或同时发生,时刻威胁着马铃薯超高产生产。通过沟播垄作、合理密植、喷施磷钾肥和生长抑制剂、采用抗病品种及综合防治病虫害等措施来提高马铃薯群体的抗旱、抗涝、抗寒、抗倒和抗病性能,是实现春马铃薯超高产的重要技术途径。

3 春马铃薯超高产栽培的技术措施

3.1 选地与整地

马铃薯地下结薯,肥水需要量大,病害多,

忌连作,应选土壤深厚、疏松、肥沃的区域种植,宜与禾谷类、豆类、纤维作物轮换种植。超高产创建全部采用起垄栽培,播前做到深耕细耙,深翻 25 cm 以上,整细耙平,去除石块,开厢起垄,理好排水沟。

3.2 选用优质种薯

选用适合万源市生态条件、生育期较长、抗逆性强的高产品种,如秦芋 30、陇薯 3 号、会-2、坝薯 10 号、费乌瑞它、大西洋、鄂薯 5 号等。

着重选用 200~500 g 的优质一级脱毒种薯进行切块作种,每个切块 50 g 左右,保证每块 2 个芽眼以上或带 2 个粗壮短芽(芽长 0.5 cm 左右)。

种薯消毒:调入种薯后,用 1 mg/kg 高锰酸钾溶液浸种 10~15 min 消毒,然后分散储藏。各农户将种薯置于室内干燥、通风处均匀摊开。

切薯:150 g 以上的大薯,从中部横切,顶端部分纵切为 2~4 块,脐部切 2~3 块。100 g 左右的种薯,横、纵 2 刀即分 4 块。切块要求 30~50 g,有 2 个以上芽眼。30~50 g 的种薯可整薯播种。每切 2~4 个种薯就要用高锰酸钾药液或酒精对切刀消毒。种薯切块后用 0.2% 多菌灵或百菌清药液喷射消毒,喷湿即可。也可用草木灰涂切口,防止薯块腐烂和预防晚疫病发生。消毒后的切块晾干后催芽。

播前催芽:在室内干燥、通风处进行催芽。将切好的薯块密集平铺于地面,然后盖上湿河沙 3 cm 厚。在河沙上密集铺放薯块,再在其上铺盖河沙,约 3~4 层为宜。保持在 20℃ 左右的最适温度和经常湿润的状态下,种薯经 10 d 左右即可萌芽。催芽时,种薯用 2~20 mg/L 赤霉素液或 0.1%~0.2% 高锰酸钾液浸种 10~15 min 或用 0.1%~0.3% 硫脲浸种 20 min,均可提高催芽效果。

3.3 摆播垄作覆膜,增大密度

净作密度:根据品种特性,对费乌瑞它、秦芋 30、大西洋等中早熟品种,70 cm 开厢,厢内开沟摆播,沟宽 20 cm,沟深 10~15 cm。沟内摆 2 行,行距、株距均为 20 cm,起垄覆土 5 cm 左右,密度 14.25 万株/hm²。

对会-2、鄂薯 5 号、陇薯 3 号等中晚熟品种,75~80 cm 开厢,厢内开沟摆播,沟宽 25 cm,沟深 10~15 cm。沟内摆 2 行,行距、株距均为 25 cm,起垄覆土 5 cm 左右,密度 9.0~10.5 万株/hm²。

带植密度: 2 m 开厢, 厢内 1 m 宽开 2 个沟, 沟间距 40 cm, 每沟摆 2 行, 行距为 20 cm, 中早熟品种株距 20 cm, 中晚熟品种株距 25 cm, 起垄覆土 5 cm 左右, 密度 8.25~9.75 万株/hm²。

起垄覆膜: 垄高 20 cm, 苗齐后揭膜。

适时播种: 海拔 800 m 以下地区 1 月 20 日至 2 月初播完; 海拔 800~1 000 m 地区 1 月底至 2 月中旬前播完; 1 000 m 以上地区 2 月底前播完。

3.4 重施有机肥, 早施提苗肥, 增施钾肥

基肥: 净作沟施有机肥 45 000 kg/hm² 以上, 氮磷钾各占 15% 的复合肥 2 250 kg/hm²; 带植沟施有机肥 30 000 kg/hm² 以上, 氮磷钾各占 15% 的复合肥 1 500 kg/hm²。种、肥分离。

追肥: 在苗出土 10 cm 左右结合第一次中耕, 用硝酸钾 150 kg/hm², 兑水 (或清粪水) 15 000 kg/hm² 窝施提苗; 在现蕾初期根据苗情, 喷施硝酸钾 (30 kg/hm², 兑水 900 kg/hm²) 或磷酸二氢钾 (15 kg/hm², 兑水 900 kg/hm²), 促进植株健壮生长, 使养分更好地向地下转运。

3.5 适时中耕培土

马铃薯出齐后, 要及时进行查苗, 补苗。

第一次中耕在齐苗期 (苗高 10 cm 左右), 及时中耕、除草、培土。第二次中耕在封行前 (苗高 25 cm 左右), 中耕深培土 5 cm 左右, 以抗旱除草、增厚土层、增加单株结薯数。

3.6 加强病虫害综合防治

种薯切块后进行药剂拌种。播种时结合施肥防治地下害虫 (蛴螬), 结合中耕及时拔除病株。

加强晚疫病防治。在苗高 15 cm 左右 (4 月下旬) 开始使用保护剂, 用 70% 代森锰锌可湿性粉剂 3 kg/hm² 兑水进行预防。在 5 月上旬至 6 月上旬, 每隔 7~10 d 交替使用银法利、瑞凡、福帅得进行防治, 减少抗药性, 确保晚疫病的防治效果。

3.7 促调控综合管理

促: 在 4 月上中旬, 当出苗达到了 90% 以上时, 开始揭膜, 用硝酸钾 150 kg/hm², 兑水 (或清粪水) 15 000 kg/hm² 窝施提苗, 促使薯苗快速生长, 尽快达到较高的生物学群体。

调: 齐苗后, 每窝留 2~3 株健壮苗, 拔除多余病弱苗, 及时中耕除草、调节土壤水分, 保墒抗旱。在现蕾初期根据苗情, 喷施硝酸钾 (30 kg/hm², 兑水 900 kg/hm²) 或磷酸二氢钾 (15 kg/hm², 兑水

900 kg/hm²), 促进植株健壮生长。

控: 在群体即将封行或初花期, 用多效唑 0.75 kg/hm², 兑水 900 kg/hm² 叶面喷施, 控制分枝徒长, 减少养分消耗, 防止阴蔽, 延长功能叶片的高光效持续时间。在盛花期, 用膨大素 0.45 kg/hm², 兑水 900 kg/hm² 叶面喷施, 促进植株生长, 提高光合作用效率, 加快营养传输, 促进块茎膨大。

3.8 适时采收

当马铃薯植株生长停止, 茎叶大部分枯黄时, 块茎很容易与匍匐茎分离, 周皮变硬, 比重增加, 干物质含量达最高限度, 即为食用块茎的最适收获期, 作种薯应提前 5~7 d 收获, 以减轻生长后期高温的不利影响, 提高种性。

4 春马铃薯超高产栽培研究展望

春马铃薯要稳定实现超高产栽培必须走精确定量栽培的路子, 其主要原因有: (1) 春马铃薯的超高产生产对栽培技术的要求非常严格, 每一项栽培措施都必须精确定量, 过与不及都不能或难以实现超高产; (2) 从本文总结的春马铃薯超高产创建技术措施与经验看, 其生长发育的前、中、后期均是一环套一环的, 前面的环节一旦出现问题, 则不可逆转, 这就要求每一生育阶段的栽培措施能够做到尽可能完美地与生长发育的需要相配套。而要走好这条路, 首要前提是精确定量确定超高产栽培指标。就笔者总结多年实践发现, 不同地区不同栽培方式下的不同品种, 其超高产生长发育指标与调控技术指标是不尽相同的。因此, 还必须因地因种因栽培方式制定本土化的超高产系统实用指标与技术规范。当然, 即使超高产栽培的各项指标都设计好了, 生产上还是会出现一些变化情况。因此, 还必须因天因苗等作出较准确的调整, 以促使春马铃薯群体按超高产轨迹发展。

[参 考 文 献]

- [1] 屈冬玉, 金黎平, 谢开云. 中国马铃薯产业 10 年回顾[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010: 139-145.
- [2] 汤永禄, 黄钢, 吴飞, 等. 马铃薯-水稻-马铃薯超高产种植新模式[J]. 耕作与栽培, 2007(2): 9-10, 29.
- [3] 高中强, 张家申, 马海艳, 等. 山东省早春马铃薯双模一垄超高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(1): 52-53.
- [4] 孙周平, 孙尔成. 辽宁大连马铃薯亩产万斤高产栽培技术[M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与科技扶贫. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2011: 400-401.