

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2018)01-0019-05

广西冬种马铃薯霜冻为害特点及防霜冻技术

何虎翼, 何新民*, 谭冠宁, 唐洲萍, 杨鑫, 李丽淑

(广西农业科学院经济作物研究所, 广西 南宁 530007)

摘要: 介绍了广西冬种马铃薯霜冻发生情况和广西霜冻气候主要特点。调查了霜冻对不同地形种植的马铃薯植株以及不同马铃薯品种植株冻害的影响, 了解了霜冻对马铃薯伤害程度。针对不同的霜冻类型, 提出了人工改善田间小气候和冻后补救措施等综合防霜冻技术措施, 为广西冬种马铃薯霜冻研究和有效预防提供参考。

关键词: 霜冻; 马铃薯; 防范对策

Damage Characteristics and Prevention Technology of Frost in Guangxi Winter-planting Potato

HE Huyi, HE Xinmin*, TAN Guanning, TANG Zhouping, YANG Xin, LI Lishu

(Cash Crops Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007, China)

Abstract: The occurrence and major features of frost in Guangxi winter-planting potato were introduced. The freezing injury effects of frost on different terrain-cultivated potato and different potato varieties were investigated to understand the damage degree of frost on potato. According to different frost types, the comprehensive technical measures for frost protection were proposed, such as artificial improvement of field microclimate and remedial measures after freezing. The results might provide a reference for the winter-planting potato research and effective prevention of frost in Guangxi Province.

Key Words: frost; potato; preventive strategy

马铃薯是世界第四大粮食作物, 其营养丰富全面、生长周期短、上市时间灵活、种植成本低、经济效益高, 适宜在中国南方利用冬闲田开发种植。与传统主粮相比, 马铃薯省水省人工、种植范围广、耐贮存。为保障国家粮食安全和适应人民群众对主食营养结构改善的需要, 2015年农业部启动马铃薯主粮化战略, 推进马铃薯加工成馒头、面条、米粉等主食, 2020年50%以上马铃薯将作为

主粮消费, 马铃薯成为继水稻、小麦和玉米之后的第四大主粮作物。广西是中国典型的马铃薯冬种区, 近年来种植面积稳中有升, 种植区域进一步扩大, 主栽品种初步实现了多样化, 2015年全区马铃薯种植面积达12.8万 hm^2 , 单产22.5 t/hm^2 , 总产量288万 t , 冬种马铃薯已成为广西重要的农业优势产业^[1]。中国-东盟自由贸易区已经建成, 马来西亚、新加坡等东盟国家马铃薯年需求量在30万 t

收稿日期: 2016-04-01

基金项目: 国家马铃薯产业技术体系资助(CARS-10-ES15); 广西自然科学基金(2015GXNSFAA139079); 广西农业科学院科技发展基金(2015JZ120)。

作者简介: 何虎翼(1974-), 男, 助理研究员, 从事马铃薯育种与栽培技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 何新民, 研究员, 从事马铃薯育种与栽培技术研究, E-mail: he-xingming@163.com。

左右, 市场前景广阔^[2]。

随着国家推进马铃薯主粮化战略, 广西冬种马铃薯必将迎来新一轮发展机遇。气候变暖使广西冬种马铃薯种植最适宜区、适宜区向北扩张, 但北部的桂林等地有时会出现霜冻现象, 受暖湿气流影响, 春节前后常遇到阴雨天气, 廖雪萍等^[3]通过研究近50年来广西气候变暖对冬种马铃薯种植布局的影响, 发现极端最低气温、霜冻日数是广西冬种马铃薯发展的制约因素。为了解广西冬种马铃薯霜冻发生情况和广西霜冻气候主要特点, 调查了霜冻对不同地形种植的马铃薯植株以及不同马铃薯品种植株冻害的影响, 并针对不同的霜冻类型, 提出了人工改善田间小气候和冻后补救措施等综合防霜冻技术措施, 为广西冬种马铃薯霜冻研究和有效预防提供参考。

1 广西冬种马铃薯霜冻发生情况

1.1 广西冬季气候

广西地处亚热带, 每年10月至次年3月, 太阳辐射总量45~55 kcal/m², 平均日照时数800~900 h, 日均气温16~23 ℃, 日均温度≥10 ℃积温在2 500~4 000 ℃, 降雨量在400~600 mm, 冬季气候条件基本适宜马铃薯生长发育^[4]。

1.2 广西历年霜冻情况

2008年春, 广西出现历史罕见的长时间低温阴雨天气, 极大地影响了马铃薯生产, 仅玉林市马铃薯受灾面积就达到4 000 hm², 绝收600 hm²^[5]。以往每4年左右发生一次较严重的霜冻灾害, 但自从2009年严重低温霜冻以后, 每年都有1~3次较严重低温霜冻发生。2012年广西大部分地区出现持续低温连续阴雨寡照天气, 多地气温、降水量和雨日时数较常年偏多, 2月8日以来广西平均气温低于12 ℃已达13 d, 桂林市、灵川等8县平均气温出现历史同期最低值, 桂北部分县出现雨夹雪, 冻雨和冰冻, 桂南大多数县出现霜冻天气, 据广西农业厅农情统计, 灾害累计造成16.52万人受灾, 需紧急生活救助人口9 485人, 农作物受灾面积1.218万hm², 其中成灾4 560 hm², 绝收660 hm²。马铃薯受灾面积5 670 hm², 成灾面积

3 400 hm², 绝收280 hm²。这几次霜冻给广西经济社会的发展尤其是冬季农业造成了较大的影响和损失。

1.3 广西霜冻气候主要特点

广西霜冻气候主要特点是气温低、降水多、雨日多、日照少。以2012年为例, 1月1日至3月12日全区平均气温10.1 ℃, 较常年同期偏低2.5 ℃, 偏低程度居1951年以来同期的第3位; 1月1日至3月12日全区平均降水量189 mm, 较常年同期偏多40%~60%, 为1951年以来同期第7位; 1月1日至3月12日全区有61个县(市)的雨日超过40 d, 与常年相比, 全区平均雨日42 d, 较常年同期偏多12 d, 为1951年以来同期第3位; 1月1日至3月10日全区日照时数33 h, 较常年同期偏少117 h, 为1952年以来同期最少, 南宁市日照时数仅15.7 h, 较常年同期偏少124.7 h, 为1952年以来同期最少, 打破了南宁市建站以来同期最低记录。

2 霜冻对马铃薯为害程度调查

2.1 霜冻对马铃薯的为害

低温霜冻对马铃薯生长影响很大, 气温降至-0.8 ℃时, 幼苗或生长点幼叶受冻害, 降至-2 ℃时, 幼苗受冻害, 部分茎叶枯死。但气温回升后, 立即喷防菌剂, 仍可从基部节发出新的茎叶。气温在-2.5 ℃时, 成熟植株茎部仍受冻害, -3 ℃时, 茎叶全部冻死。

2.2 霜冻对不同地形种植马铃薯植株冻害的影响

霜冻对马铃薯植株为害分级标准在Vega和Bamberg^[6]基础上稍作修改, 具体如下:

0 = 全株叶片无伤;

1 = 植株幼嫩顶叶和顶叶下第2片叶冻伤变黑;

2 = 植株顶叶下第3~5片叶冻伤变黑;

3 = 植株顶叶下第6~9片叶和茎顶部下1~3节受冻萎蔫;

4 = 植株顶叶下第7~10片叶冻伤, 叶片卷缩, 叶缘变黑, 植株中部以上节萎蔫;

5 = 全株茎叶冻伤倒伏, 茎细胞液外流, 叶变黑腐烂。

冻害指数 = $\Sigma(\text{各级冻伤株数} \times \text{该冻伤级值}) / (\text{调查总株数} \times \text{最高级值}) \times 100$

根据该霜冻为害分级标准，对旱坡地和梯田种植的马铃薯伤害程度进行了调查(表1)。结果表明，同一类型地块，坡顶和坡底受冻害的程度不

同，坡顶受害程度在3级以上几乎为0，受害程度都在1~2级。在坡底，马铃薯受害就严重得多。在盆地稻田，受害程度几乎都在3级以上，在海拔高一些山坡稻田马铃薯受害程度重些，在靠近河边、溪边、公路边(30 m以内)马铃薯受冻害程度轻些。

表1 霜冻对不同地形种植的马铃薯植株冻害情况
Table 1 Freezing injury of frost on potato grown in different terrains

品种 Variety	地形类别 Terrain type	调查株数(株) Number of plant investigated (plant)	冻伤程度(株) Degree of frostbite (plant)					冻害指数 Freezing index
			1级	2级	3级	4级	5级	
			Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5	
丽薯6号 Lishu 6	坡顶	60	32	17	6	5	0	34.67
	坡底	60	3	24	12	14	7	59.33
费乌瑞它 Favorita	水田(平原)	60	11	19	22	5	3	50.00
	水田(山坡)	60	0	8	19	17	16	73.67

注：坡顶和坡底海拔高度相差20 m。
Note: Altitude difference between top and bottom of slope is 20 m.

2.3 霜冻对不同马铃薯品种植株冻害的影响

在广西农业科学院武鸣里建科研基地同时播种、施肥喷药均一致的同一块示范田里，在霜冻发生后第2 d通过实地抽样60株马铃薯，调查霜冻对不同马铃薯品种植株冻害情况。从表2可以看出，冻害指数从小到大排列为‘中薯18号’<‘兴佳2号’<‘中薯20号’<‘费乌瑞它’<‘冀张薯12号’<‘中薯5号’，在所调查的6个马铃薯品种中，‘中薯

18号’和‘兴佳2号’抗寒能力相对强些。
此外，对旱坡地不同马铃薯品种霜冻情况进行调查(表3)。经专家现场查定，‘桂农薯1号’和‘品系25’的受害株率和严重受害比例(指处于霜冻为害分级标准里3级以上的马铃薯株数占受害株数的百分比)极显著低于对照品种‘费乌瑞它’，折合产量分别较对照品种‘费乌瑞它’增加77.78%和62.64%。

表2 霜冻对不同马铃薯品种植株冻害情况
Table 2 Freezing injury of frost on different potato varieties

品种 Variety	调查株数(株) Number of plant investigated (plant)	冻伤程度(株) Degree of frostbite (plant)					冻害指数 Freezing index
		1级	2级	3级	4级	5级	
		Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5	
中薯5号 Zhongshu 5	60	0	11	24	18	7	67.00
中薯18号 Zhongshu 18	60	0	19	29	9	3	50.29
中薯20号 Zhongshu 20	60	0	7	38	5	10	56.57
兴佳2号 Xingjia 2	60	0	14	36	8	2	50.86
费乌瑞它 Favorita	60	0	5	32	11	12	60.00
冀张薯12号 Jizhangshu 12	60	0	0	29	15	16	64.86

表3 旱坡地不同马铃薯品种霜冻情况
Table 3 Freezing injury of different potato varieties in dry sloping land

品种 Variety	受害株率(%) Percentage of damaged plant	严重受害比例(%) Proportion of severe injury	折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	增产率(%) Percentage of increase
桂农薯1号 Guinongshu 1	16.3 cC	0 cC	45 210 Aa	77.78
品系 25 Line 25	47.0 bB	1.2 bB	41 363 Aa	62.64
费乌瑞它(CK) Favorita	96.0 aA	60.8 aA	25 425 Bb	—

注: 采用相同栽培管理措施试验区域遭受6次极端低温霜冻(-2~-6 ℃), 期间总日照时数仅3 h。差异显著性测验采用邓肯氏新复极差法。

Note: Test area in the same cultivation and management measures was suffered from frost and extreme low temperature (-2~-6 ℃) for six times. The total sunshine hours during the whole growing period was only three hours. The data are separated using Duncan's multiple range test.

3 防霜冻技术措施

霜冻可分为辐射霜冻、平流霜冻和混合霜冻3种类型。辐射霜冻延缓时间短, 一般只有早晨几个小时, 为害温度一般为-2~-1 ℃, 比较容易预防。平流霜冻是寒流直接为害的结果, 涉及范围大, 延缓时间长, 温度变化剧烈, 温度可达-5~-3 ℃, 为害比较严重, 不容易预防。混合霜冻是平流霜冻和辐射霜冻同时发生, 这种霜冻为害更严重, 更不容易预防。

3.1 人工改善田间小气候

3.1.1 熏烟法

发烟物可用作物秸秆、杂草、落叶等, 也可以用废旧轮胎以及防霜烟雾剂, 其配方为: 硝铵20%~30%, 锯末50%~60%, 废柴油10%, 细煤粉10%, 混匀后装入袋中备用。预测有霜害发生时, 放入田间凌晨2:00~4:00点火, 每667 m²分散5~6个火堆。这种方法有一定作用, 但是比较麻烦, 容易污染环境, 不注意会引起火灾。

3.1.2 田间灌半沟水法

有灌溉能力的田块, 在霜来前灌好半沟水, 第2 d早上将田间水排出, 傍晚再灌上半沟水, 以防再次霜冻。灌半沟水方法很有效, 可以改善田间环境, 提高田间温度0.5~1.5 ℃, 大多数情况下可以有效的抵御霜冻对马铃薯的为害。

3.1.3 喷水法

高杆喷灌或者微喷都是一种节水灌溉设施, 预

防冻害效果也不错。

3.1.4 薄膜覆盖法

在种马铃薯25~45 d, 在畦沟里将薄膜的一条边压实, 将膜卷也放在沟里备用。当天气预报有霜冻发生时, 将卷好的膜打开盖在马铃薯植株上, 将膜边用大泥团压牢即可。但值得注意的是, 要在膜上每隔40 cm打一个5~8 cm的排气孔, 以防中午膜内高温将茎叶灼伤。霜害暂告一段落后, 将膜一边打开卷起, 放在另一边。下次再来时, 马上盖上, 可以重复使用一季, 确保马铃薯不受霜冻为害。这个方法是切实可行的, 所增加的成本也不多(每667 m²用0.14 mm膜12 kg, 膜宽3 m, 市价9.6~10元/kg, $12 \times 10 = 120$ 元/667m²), 每667 m²投入110~120元, 可以确保马铃薯不受霜冻为害。

3.2 冻后补救措施

霜冻时如果没有来得及采取防霜措施, 灾后一定要树立信心, 灾年马铃薯必有好价钱, 可以弥补一些损失, 要分门别类做田间调查, 分类指导。

霜冻受害程度在1~3级, 霜后一定要及时喷杀菌剂, 防止病菌从伤口入侵, 防病的药剂很多, 可喷多菌灵、甲基托布津、百菌清、0.5%高锰酸钾等。几天后, 小芽、小叶出来时再喷, 及时喷施0.3%水溶性复合肥(N:P:K=15:15:7)和天达2116, 每5 d一次, 连喷2次, 同时田间施肥和田间管理。冻害为4~5级, 一定要及时从基部剪除上部受冻的茎叶, 及时喷防菌剂, 新叶发出后加强田间管理, 灾后仍可获得一定好收成。

[参 考 文 献]

- [1] 何新民, 何虎翼, 谭冠宁, 等. 广西冬种马铃薯回顾与展望 [J]. 中国蔬菜, 2009(19): 5-7.
- [2] 何忠, 唐洲萍, 李丽淑, 等. 广西马铃薯生产现状与发展建议 [J]. 南方农业学报, 2011, 42(6): 683-685.
- [3] 廖雪萍, 梁骏, 黄梅丽, 等. 广西冬种马铃薯种植布局对气候变

暖的响应 [J]. 西南农业学报, 2014, 27(6): 2311-2315.

- [4] 廖雪萍, 梁骏, 黄梅丽, 等. 广西冬耕季农业气候资源对冬种马铃薯布局的影响 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33(4): 47-50.
- [5] 夏小曼, 陈国保, 蒋运志. 罕见低温寒害对玉林马铃薯影响及应对策略 [J]. 广西园艺, 2008, 19(6): 24-25.
- [6] Vega S E, Bamberg J B. Screening the US potato collection for frost hardiness [J]. American Journal of Potato Research, 1995, 72(1): 13-21.

AGROLEX 新加坡利农智慧植保喷种、沟施应用情况

呼伦贝尔市陈巴尔虎旗基地, 应用新加坡利农智慧植保喷种、沟施。2016年5月9日, 左边和右边的田块同一天播种, 应用了新加坡利农智慧植保喷种、沟施的田块比对照田, 出苗壮、出苗早 (2016年5月26日拍摄)。

左侧: 应用
一般
方法
喷种、
沟施,
出苗
情况。



右侧: 应用
新加坡利农
智慧植保
喷种、沟施方
案, 早出苗、
苗壮、延长了
生育期, 减少
了病害侵染
的几率。

如果您想让马铃薯更加优质高产,
请联系我们 植保专线: 13701052546

AGROLEX AGROLEX 新加坡利农

地址: 北京市朝阳区光华路甲8号和乔大厦B座511A

微信号: AGROLEXGoodlife 公众关注: 新加坡利农 网址: www.agrolex.com.cn

打农药要加柔水通, 增产要用斯德考普, 植物能源来自菲范, 智慧植保助您优质高产!



智慧植保, 优质高产
关注新加坡利农
请扫二维码

