

# 川西南山区冬马铃薯优质高效关键技术体系研究

徐成勇<sup>1</sup> 余显荣<sup>1</sup> 杨绍江<sup>1</sup> 肖克智<sup>2</sup> 万幸<sup>3</sup> 普巍<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> 四川省凉山州西昌农业科学研究所, 西昌 615000; <sup>2</sup> 四川省凉山州宁南县农业农村局, 宁南 615400;

<sup>3</sup> 四川省凉山州会理市农业农村局, 会理 615100)

**摘要:**针对川西南山区冬马铃薯生产特点及存在问题,通过拓宽遗传基础,创新育种目标及方法,选育出一批适宜本区域栽培的冬作专用马铃薯新品种。确立生产标准,强化种薯基地建设,保证优质脱毒种薯供应,构建蚕桑产区协调共生套种模式及配套技术,集成创新以“使用优良适销品种脱毒种薯、种薯切块拌种、双行垄作、适宜密度、覆膜栽培、无机和有机肥搭配、肥水调控、病虫害综合防控、适时收获”为核心技术的川西南山区冬马铃薯优质高效栽培技术体系。

**关键词:**马铃薯;冬季;优质;高效;栽培技术

四川是马铃薯生产大省,2014年后马铃薯种植面积和总产均居全国第一。马铃薯是粮食安全的重要保障和绿色健康食品的重要来源,是目前四川省具有增产增收潜力的重要特色粮经作物,农业产业“10+3”推进方案中就将马铃薯产业单独列出<sup>[1]</sup>,马铃薯主要分布在盆周山区、川西南山区和部分丘陵区,已形成春、秋、冬周年生产供应体系。国家马铃薯产业技术体系凉山综合试验站、四川薯类创新团队针对川西南山区冬马铃薯现状,充分利用冬春光热资源,研究创新集成了“使用优良适销品种脱毒种薯、种薯切块拌种、双行垄作、适宜密度、覆膜栽培、无机和有机肥搭配、肥水调控、病虫害综合防控,适时收获”为核心技术的冬马铃薯优质高效栽培技术体系。经过多年实践,冬马铃薯生产实现了“四个转变”,即从分散零星种植向规模化种植转变、从农民种植向种植大户流转土地种植转变、从人工种植向机械化种植转变、从农户单家独户上市销售向专业合作社组团销售转变,规模、产量、效益显著增加,对推动脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接,助力川西南山区冬马铃薯产区提档升级,高质量建设现代高效特色冬马铃薯生态区提供了强有力的科技支撑。

## 1 冬马铃薯生产的特点

川西南山区是四川省马铃薯产业三个优势区

域之一,主要包括凉山州、攀枝花市、雅安市的汉源县和石棉县以及乐山市的部分山区县,区域内以山地为主,立体气候明显,日照充足,昼夜温差大,温度在13~21℃之间,年降雨量700~1200mm。由于受印度洋季风暖流影响,干湿季节分明,冬春少雨,3~4月风大,6~10月为雨季,降雨量占全年降雨量的85%以上,11月至翌年5月为旱季。大春马铃薯主要在2~3月播种,7月中下旬到9月上旬收获,种植模式以一季净作为主<sup>[2]</sup>,但在“三江流域”和低海拔河谷地带,仅凉山州适宜机械化生产的冬马铃薯面积就达3.0万~3.4万hm<sup>2</sup>,冬马铃薯在9月下旬至12月中下旬之间进行播种,播后约1个月出苗,次年2~5月收获。

冬马铃薯生产的三大特点:一是栽培期较短,不能影响春播,春季日照逐渐变为长日照,温度快速上升,不利于结薯,品种要求中熟、中晚熟,薯块休眠期中等,需要对光照和温度不敏感;二是冬马铃薯生育后期气温高,退化较快,不易储藏,不能留种;三是9月下旬至10月上旬播种的有晚疫病危害,植株易受干旱和霜冻胁迫,冬作品种就要求抗晚疫病、抗霜冻、抗旱<sup>[3]</sup>。

## 2 冬马铃薯生产存在的问题及技术路线

冬作专用品种选育滞后,冬作品种单一,生产上使用的品种会-2丰产性、适应性好,结薯早,但品质差,同比市场价格低,不受消费者欢迎;种薯未脱毒,品种退化严重,栽培技术传统不规范。

针对上述问题,依托国家马铃薯产业技术体

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系四川薯类创新团队项目(川农函[2019]472号);“十三五”四川省农作物及畜禽育种攻关项目(2016NYZ0032)

系、四川省薯类创新团队、四川省科技厅马铃薯育种攻关等重大科研项目,对川西南山区冬马铃薯优质高效关键技术开展了持续11年的科技攻关。一是针对品种及种薯问题,选、引育结合,选育一批适宜川西南山区种植的专用品种,建立良种繁育体系,解决品种及优质脱毒种薯的供应;二是针对品种的配套栽培技术问题,重点围绕防晚疫病、防寒、防冻、抗旱,使用优良适销品种脱毒种薯、种薯切块拌种、双行垄作、适宜密度、覆膜栽培、无机和有机肥搭配、肥水调控、病虫害综合防控开展配套技术研发,使川西南山区冬马铃薯的产量、品质得到大幅度提升。

### 3 研究进展

#### 3.1 马铃薯优质、高产、多抗新品种选育

**3.1.1 拓宽遗传基础** 针对四川省马铃薯育种资源遗传背景狭窄、抗病虫害、抗逆、专用等特异资源基因贫乏的问题,从国际马铃薯中心(CIP)、荷兰、比利时、阿根廷、苏格兰等国外机构及国内科研院所引进国外野生种、 $2n$ 配子材料、*Neo-tuberosum* ( $2n=48$ )等不同遗传类型的资源440份,210套家系、31个杂交组合的3万粒实生种子等。通过多年培育、鉴定,从中筛选出68份抗晚疫病、病毒病、青枯病、癌肿病,高产、高淀粉、加工专用,适应性和抗逆性强的马铃薯核心种质资源。采用现代生物技术与常规育种技术相结合的方法,创制出具有特色优良基因的育种材料20余份,培育出一批遗传性能优异的骨干亲本,拓宽了马铃薯遗传资源基础,丰富了四川省马铃薯种质资源库。

**3.1.2 创新育种目标** 以专用型品质育种作为重点创新育种目标,根据市场用途不同,制定本地鲜食型、外销鲜食型、加工专用型品质育种目标。本地鲜食型品种要求黄肉、干物质含量高、黄皮、色香食味好。外销鲜食型品种则根据销售地点的消费习惯确定,如黄皮或白皮白肉、块茎大、芽眼浅、表皮光滑、抗病、高产、大中薯率高。加工型品种根据加工类别确定育种目标,加工全粉要求还原糖低于0.25%,耐低温贮藏,比重在1.085以上(干物质含量在20.7%以上),浅芽眼;加工淀粉要求品种淀粉含量在18%以上,耐贮,白肉、粘度强及净白度高;加工油炸食品要求还原糖含量低,块茎圆形,块茎直径5.0~7.0cm,芽眼浅而少,不带紫、红颜色,薯皮薄而光滑,白色或乳黄色,块茎耐贮藏、耐碰撞,无裂伤、空心等,块茎

干物质含量超过20%,还原糖含量在0.1%~0.3%之间;加工炸条品种要求块茎长圆或椭圆形,薯块长而大,芽眼浅而少,薯皮光滑,薯肉颜色以白色、淡黄色或黄色受消费者欢迎,干物质含量应达20%以上,淀粉含量在15%以上。加工专用型品种要求薯形好,圆、扁圆或椭圆形,表皮光滑,芽眼浅,高抗晚疫病(包括植株和块茎),耐贮藏。

**3.1.3 创新育种方法** 多基因定向聚合与多生态鉴定选择 通过穿梭育种,采用优质多基因定向聚合的技术路线和多生态鉴定选择方法,经群体轮回选择,评价、鉴定创新育种亲本,选育季节性专用早、中、晚配套的春、秋、冬马铃薯品种。

倍性育种技术与常规育种方法结合 用倍性育种手段,将高频率 $2n$ 配子突变体技术与常规育种技术相结合,进行优质多基因定向聚合重组,筛选培育出一批优质高干物质、多抗高产新品种。

普通马铃薯栽培种遗传基础狭窄是20世纪中国马铃薯育种工作普遍存在问题。同时世界上存在着丰富多样的二倍体马铃薯种质资源,它们可以向普通栽培种中导入多抗、优良品质等多种特异性基因,创造品种的优质特性。普通马铃薯栽培种是四倍体,减数分裂过程中产生 $2n$ 配子,须在二倍体资源中寻找能在减数分裂时直接产生 $2n$ 配子频率高的材料,以形成 $2X-2X$ 组合来创造优质新品种。20世纪80年代引进国际马铃薯中心二倍体材料新型栽培种(*Neo-tuberosum*)、*Andigena*等大批材料,进行轮回选择;“十五”期间引进国际马铃薯中心先进倍性育种技术和高频率 $2n$ 配子材料DY12-1-3等36份,通过评价鉴定能开花的8份,并与优势四倍体栽培种杂交,致使优势基因成倍增加,后代分离减小,从而提高育种效率。其中从国际马铃薯中心引进筛选出的含有高抗晚疫病、抗多种病毒(PVY、PLRV等)、高干物质等品质好的材料44-4等与四川省丰产且适应性强的优异品种及材料凉薯3号、川芋56、凉薯97等杂交,创制培育出一批优质高干物质、多抗高产新品种,在四川省等周边地区生产上广泛应用。

选育多熟制种植下高抗晚疫病新品种 抗性品种选育应以水平抗性为主,选择具有水平抗性的亲本作为抗晚疫病育种的重点,采用优质多基因定向聚合的技术路线和多生态育种方法,利用室内和

晚疫病高发期田间的抗性鉴定结合的方法,筛选对晚疫病具有水平抗性的抗源材料,通过不同季节、不同海拔和不同生态区的多年多点生态鉴定,选育出适宜多熟制种植条件下的高产、优质、抗晚疫病新品种。

**创新马铃薯杂交实生籽设施育苗技术** 针对常规杂交育种领域马铃薯实生苗培育传统方法存在育苗质量和效率不高的情况,研究创新了一种简便马铃薯实生籽设施育苗技术,该技术较传统方法育苗时间缩短 10d,其实生苗移栽成活率、成苗率均提高 25% 以上,从而提高工作效率,减少杂交后代优质资源的丢失率。在授粉过程中,创新“一种花粉分离器”,结构简单,部件可拆卸,清洗方便,花粉分离快捷,提高了马铃薯育种杂交授粉效率<sup>[4]</sup>。

使用以上方法,2015 年“嫦娥 5 号”搭载的 9 个组合马铃薯杂种实生籽,经实生苗培育、选种圃、株系鉴定,选留了 40 份综合性状较优的后代材料。从品质看,淀粉含量有 5 份  $\geq 18\%$ 、35 份在 14%~18% 之间,还原糖含量均低于 0.2%,鲜薯粗蛋白含量在 2.54%~2.98% 之间,维生素 C 含量在 116.08~177.72mg/kg 之间;从专用性看,高淀粉品系 1 个,特色薯品系 2 个,炸片专用型品系 3 个,鲜食型品系 3 个;从马铃薯晚疫病抗性看,高抗 13 份、抗病 9 份、中抗 9 份。为下一步的资源创新奠定了基础。

**3.1.4 确定冬作马铃薯品种选、引育标准** 品种熟性为中早熟、中熟、中晚熟,抗晚疫病,具有广适性和抗逆性,鲜薯产量高,较对照(同熟期)增产 10% 以上,大中薯率 80% 以上,薯形佳,最小直径不小于 4cm,芽眼浅,还原糖不高于 0.30%,干物质含量高( $\geq 19.00\%$ ),淀粉含量较高( $\geq 13.00\%$ ),适口性好,专用性突出。

### 3.2 筛选出一批适宜川西南山区栽培的冬马铃薯专用品种

**3.2.1 自主育成冬马铃薯新品种川凉薯 5 号、川凉薯 9 号、川凉芋 13** 中熟鲜食型品种川凉薯 5 号 凉山州西昌农业科学研究所、通江县明天农业科技有限公司于 2000 年用 36-5 (377967.5  $\times$  7X-1) 作母本、Schwalbe 作父本通过有性杂交选育而成,2010 年通过四川省农作物品种审定委员会审定。生育期 83d,株型直立、分枝数少、株高 45~50cm,主茎数 4~5 个;薯块椭圆形,黄皮黄肉,芽眼数量中、深

度浅,耐贮藏;结薯集中,平均单株结薯 13 个左右,平均单株重 0.371kg,大中薯比例 75.4%;贮藏性与对照米拉相当。出苗率 95% 以上,幼苗生长健壮,植株生长整齐;干物质 19.7%、淀粉 14.2%、还原糖 0.085%、维生素 C 含量 28.2mg/100g 鲜薯、粗蛋白 2.01%;高抗卷叶病毒病,抗晚疫病、癌肿病、轻花叶病毒病;四川省区试平均产量 24036kg/hm<sup>2</sup>;适宜四川海拔 1000m 以上马铃薯产区种植。

中早熟鲜食型品种川凉薯 9 号 凉山州西昌农业科学研究所、通江明天农业科技有限公司于 2000 年用凉薯 97 作母本、Serrena 作父本有性杂交选育而成,2012 年通过四川省农作物品种审定委员会审定。生育期 76d 左右,株型半直立、株高 50~60cm,茎绿色,茎粗 1.02~1.30cm、主茎数 3~4 个、生长势强;薯块椭圆形,黄皮淡黄肉,芽眼(带红色)数量少、深度浅,耐贮藏;结薯集中,平均单株结薯 8 个左右,平均单株重 396g,大中薯比例 64%;休眠期中等,粗淀粉 14.1%、还原糖 0.17%、粗蛋白 2.37%、维生素 C 含量 14.7mg/100g 鲜薯;抗晚疫病、癌肿病,中抗轻花叶病毒病、卷叶病毒病;四川省区试平均产量 21390kg/hm<sup>2</sup>;适宜川西南山区、盆周山区、盆地丘陵区 and 川西平原区种植。

中熟品种川凉芋 13 凉山州西昌农业科学研究所于 2006 年用合作 23 作母本、Mira 作父本通过有性杂交选育而成,2021 年通过国家品种登记。生育期 88d 左右,株高 62cm 左右,株型直立;平均单株主茎数 3 个,茎绿带褐色,叶绿色,花冠白色;薯块扁圆形,浅黄皮白肉,芽眼数量少、深度中,贮藏性与对照米拉相当。抗晚疫病、病毒病。干物质 22.98%、淀粉 17.1g/100g、还原糖 0.11g/100g、维生素 C 含量 13.8mg/100g 鲜薯、粗蛋白 2.40g/100g。鲜薯产量 2000kg/667m<sup>2</sup> 左右,适合作粮、菜兼用品种使用。适宜川西高原、凉山山区、盆周山区、盆地丘陵区、川西平原区种植,种植密度 4000~4500 株/667m<sup>2</sup>。

### 3.2.2 引种审定优质专用品种青薯 9 号和合作 88

青薯 9 号 从青海省农业科学院生物技术研究所以引进,经多年鉴定,于 2015 年通过四川省农作物品种审定委员会审定(川审薯 2015002)。该品种属中晚熟类型,出苗至成熟 86d 左右,株型直立,株高 83cm 左右,生长势强;花冠浅紫色;薯块椭圆形,红皮黄肉,芽眼浅,结薯集中,商品薯率高,每 667m<sup>2</sup> 鲜薯产量



一般为 1800kg 以上,高产栽培可达 2500~5000kg;中抗晚疫病,高抗病毒病;干物质含量 20.8%、淀粉含量 15.1%、还原糖含量 0.08%、脂肪含量 0.33%、维生素 C 含量 19.6mg/100g 鲜薯;属鲜食加工兼用型品种。

合作 88 从云南会泽引进,经多年鉴定,于 2008 年通过四川省农作物品种审定委员会审定(川审薯 2008005)。该品种属中晚熟类型,生育期为 130d 左右,株型直立,株高 93cm 左右,生长势强;花冠紫色;薯块长椭圆形,红皮黄肉,芽眼浅,结薯集中,商品薯率高,每 667m<sup>2</sup> 鲜薯产量一般为 1600kg

以上,高产栽培可达 2500~3000kg;抗卷叶病毒病、轻花叶病毒病及晚疫病;薯块干物质含量 26.4%、粗蛋白含量 2.2%、淀粉含量 21.1%,还原糖含量 0.082%、维生素 C 含量 19.9mg/100g 鲜薯;属鲜食加工兼用型品种。

**3.2.3 引种筛选出一批川西南山区适栽的冬马铃薯专用品种** 在区域内不同生态区进行多年多点品种筛选试验,依据试验研究和综合评价,筛选出一批川西南山区适栽的冬作专用品种,如抗青 9-1、丽薯 6 号、中薯 19 号、中薯 20 号(表 1)。

表 1 多年多点品种筛选试验结果

品种	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	干物质含量 (%)	粗蛋白含量 (%)	淀粉含量 (%)	维生素 C 含量 (mg/100g)	还原糖含量 (%)	商品薯率 (%)	综合评价
抗青 9-1	2572.16	19.70	2.48	15.02	23.69	0.16	82.51	中熟,抗病,干物质含量高
丽薯 6 号	2070.90	20.00	2.06	14.24	17.50	0.16	83.90	中晚熟,较抗病,干物质含量高
中薯 19 号	3259.40	20.85	2.25	14.80	20.70	0.29	75.20	中晚熟,中抗轻花叶病毒病、重花叶病毒病,高抗晚疫病,产量高
中薯 20 号	4092.80	19.02	2.08	12.42	24.40	0.21	87.90	中晚熟,抗轻花叶病毒病,中抗重花叶病毒病,感晚疫病,产量高

**3.3 确立了川西南山区冬马铃薯专用品种的生产标准** 对上述品种开展了冬作密度试验、肥料试验及晚疫病防治药剂筛选试验,确立了发挥品种生产潜力的优化生产标准(表 2)。加强重点示范,在重点县建立核心基地,开展高产创建,建立科技推广网络,开展技术培训,培育新型经营主体,通过农科教企、产学研用紧密结合在冬作区加强示范推广,加快了新品种新技术的转化,在薯农增效、增收和产业扶贫方面取得了显著成效。

#### 3.4 强化种薯基地建设,保证优质脱毒种薯供应

2009 年以来,凉山州以市场需求为导向,强化种薯基地建设,加大马铃薯新品种选(引)育及优质高产集成技术示范推广。利用已有的条件和国家、省的支持,重点以昭觉、布拖、盐源、喜德、越西等县为中心,凉山州良圆公司、四川高地公司、四川福特农业等种薯企业为载体,突出抓好原原种、原种、一级种、二级种基地建设,保证优质脱毒种薯的供应,带动周边冬作面积逐年扩大。

#### 3.5 集成创新简化优质高效马铃薯种植模式和栽培技术

##### 3.5.1 构建山区协调共生套种模式及配套技术 凉

山州桑园面积达到 3 万 hm<sup>2</sup>,其中“6215”桑园 0.86 万 hm<sup>2</sup>,”6215(200cm+67cm)×50cm”桑园种植模式:宽行 2m,窄行 0.67m,株距 0.5m 的三角形错位栽植模式,每 667m<sup>2</sup> 栽桑 800~1000 株。凉山州的桑园采叶养蚕时间普遍在 4 月中旬至 10 月下旬,从 11 月上旬至翌年 4 月上旬,约有 5 个多月时间桑园行间处于闲置状态。为充分利用冬季桑园,增加土地产出率,增加农民收入,项目组根据川西南蚕桑产区的生态条件和耕作制度,集成创新并示范了大行桑—马铃薯套作模式和栽培技术,它最大限度地利用了作物在土地的空间与种植时间的不同分布,增加桑地复种指数,充分利用光热资源优势,增大了单位土地面积的产出效率,提高了桑园的经济效益,增加了当地农户的收入。桑园实现了“夏秋是桑园,冬春是粮田”,桑薯相得益彰、协调发展;走出了一条产业可持续发展道路,为做大做强川西南蚕桑产区蚕业提供了科技支撑,推进了行业科技进步。

项目组在蚕桑产区进行桑园套种马铃薯技术集成,宽行内种植秋冬马铃薯两带,共 4 行,其中宽

表2 川西南山区冬马铃薯专用品种生产标准

品种	播期	收获期	密度 (株/667m <sup>2</sup> )	播种方式	施肥方式	病虫害防治
抗青9-1	9月下旬至 12月中下旬	2-5月,视市 场适时收获 销售	4500~5000	沟播,播种深 度15~18cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥1500~2500kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 70kg+硫酸钾10kg,播种后施入播种沟内	晚疫病发生时,及时拔 除中心病株,每667m <sup>2</sup> 用687.5g/L银法利
丽薯6号			4000~4500	沟播,播种深 度15~18cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥1500~2000kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 60kg+硫酸钾20kg+尿素20kg,播种后施入 播种沟内	SC75g、50%福帅得 SC22.5g、25%瑞凡 SC30g,交替喷药3~4 次,每次间隔7~10d。
中薯20号			4000~4500	沟播,播种深 度15~18cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥1500~2000kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 60kg+硫酸钾20kg+尿素20kg,播种后施入 播种沟内	地下害虫蛴螬、地老虎 等采用药剂诱杀。蚜 虫和小绿叶蝉可用 50%抗蚜威可湿性粉 剂2000倍液,或10%
中薯19号			4000~4500	沟播,播种深 度15~20cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥1500~2000kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 60kg+硫酸钾15kg+尿素10kg,播种后施入 播种沟内	吡虫啉可湿性粉剂 1500倍液喷雾防治
青薯9号			4000~4500	沟播,播种深 度15~18cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥2000~2500kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 80kg+硫酸钾20kg+尿素20kg,播种后施入 播种沟内	
合作88			3500~4000	沟播,播种深 度15~18cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥2000~2500kg、烟草专 用肥或三元复合肥(N15-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-K <sub>2</sub> O15) 80kg+硫酸钾20kg+尿素20kg,播种后施入 播种沟内	
川凉薯5号			4000~4500	沟播,播种深 度15~20cm	每667m <sup>2</sup> 施农家肥1500~2000kg、尿素10kg、 过磷酸钙50kg、硫酸钾15~25kg,播种后施 入播种沟内	
川凉薯9号			4000~4500	沟播,播种深 度15~20cm	每667m <sup>2</sup> 施腐熟农家肥1500~2000kg、三元 复合肥50kg或尿素5~7.5kg、磷肥20~25kg、 硫酸钾5~10kg,播种后施入播种沟内	
川凉芋13			4500~5000	沟播,播种深 度15~20cm	每667m <sup>2</sup> 施腐熟农家肥1500~2500kg、尿素 7.5~10kg、磷肥20~25kg、硫酸钾10~15kg, 播种后施入播种沟内	

行67cm、窄行33cm、株距30cm,厢高30~35cm,每667m<sup>2</sup>达3330株左右,开沟、起垄采用田园管理机完成,9月下旬至10月上旬播种,选用适销脱毒种薯。播种前10d左右选择健康种薯催壮芽,播种前1~2d对大薯进行切块,但每块重量应不低于40g,带有1~2个芽眼,切块后每50kg种薯用甲霜灵100g兑水2kg进行喷雾,再用草木灰2kg拌种;或用70%甲基托布津2kg+72%农用链霉素1kg与滑石粉50kg均匀混合成为粉剂,每50kg种薯用混合粉剂2kg在30min内拌匀。拌种后不堆积、不装袋,置于阴凉处摊晾24~48h后即可播种,窝施腐熟农家肥或蚕沙肥0.22~0.33kg、专用复合肥0.02kg。播种10d盖膜,整个生育期视土壤墒情采用半沟灌水4~5次

(土壤湿度保持在田间最大持水量的60%~80%为宜),病虫害综合防控,根据市场行情适时收获。该技术于2011年3月在宁南县葫芦口镇银厂村示范,3点抽样测产验收,每667m<sup>2</sup>平均产量3019kg,商品薯率91.6%;2012年在宁南县华弹镇水塘村建立的桑园套作冬季马铃薯核心示范区,平均产量达2000kg以上,其中最高产田块产量达3976.2kg,社会效益显著。

### 3.5.2 集成创新了冬马铃薯优质高效生产技术体系

针对川西南山区冬马铃薯易受冻害的问题,除采用春马铃薯的关键技术措施外,重点围绕防冻、防晚疫病,使用优良适销品种脱毒种薯,种薯切块拌种,适时播种(宁南冬季基本无霜,可在9月下旬至10月

# 云南省农业种质资源保护利用对策研究

罗 雁 鄢文光 陈 蕊 毛昭庆 王雪娇 陈良正

(云南省农业科学院农业经济与信息研究所,昆明 650205)

**摘要:**农业种质资源是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础,是支撑农业高质量、可持续发展的战略性重要资源之一。云南省位于全球三大生物多样性最为丰富的区域,是享誉世界的天然农业基因宝藏,具有许多极其珍贵的生物特有属和种。对云南省农业种质资源保护利用现状及成效进行系统分析,找出全省资源家底不清、资源保存与鉴定设施差、特有资源消失风险加剧、优异资源发掘利用滞后、资源引进输出情况不明、有效交流与共享不畅等问题,并重点围绕加强农业种质资源的普查收集、保存保护、鉴定评价、开发创制、育种利用、交流合作等方面提出了系列对策建议。

**关键词:**种质资源;搜集保存;鉴定评价;育种利用;云南

农业种质资源是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础,是保障国家粮食安全与重要农产品有效供给、支撑农业可持续发展的战略性资源<sup>[1-2]</sup>,是推进农业高质量发展的“芯片”<sup>[3]</sup>,是人类生存不可或缺的重要资源之一。云南省位于全球三大生物多样性最丰富的区域<sup>[4]</sup>,素有“动物王国”“植物王国”的美誉<sup>[5]</sup>,是天然的农业基因宝藏,具有许

多极其珍贵的生物特有属、种,在全国乃至世界农业种质资源领域均占有十分重要的地位,可以说是“农业种质资源王国”。为充分发挥云南省农业种质资源的优势,做好资源的保护和利用,服务全省高原特色农业发展及“绿色食品品牌”打造,受云南省农业农村厅的委托和资助开展了云南省农业种质资源相关研究,系统全面地了解了全省农业种质资源开发利用的现状,分析了存在的问题,并借鉴国内外先进做法提出了加强相关工作的建议,为制订《云南省农业种质资源保护利用中长期发展规划》提供基础支撑。

**基金项目:**2020年云南省农业农村厅“《云南省农业种质资源保护利用中长期发展规划(2021-2035)》研究编制”(云农种2020GH07)

**通信作者:**陈良正

上旬播种,会理、会东、攀枝花市冬季有轻霜,可在12月中旬播种),适宜密度,双行垄作,覆膜防冻保水,无机和有机肥搭配,肥水调控,病虫害综合防控。通过近10年的多年多点试验示范,增产增收效果显著。2020年在会理县外北乡大营村7组,农户张国斌示范种植2134.4m<sup>2</sup>,销售鲜薯15000kg,销售收入3.5万元,每667m<sup>2</sup>商品薯平均产量4687.5kg,收入1.09375万元,扣除成本纯收入8637.5元,产量及经济效益较传统栽培提高3倍;2021年5月12日四川省农学会邀请省内相关专家对国家马铃薯产业技术体系凉山综合试验站、四川薯类创新团队、会理县农业农村局联合在会理县外北乡、益门镇实施的川西南山区冬马铃薯优质高产集成技术132hm<sup>2</sup>核心示范片进行田间现场测产,示范品种为丽薯6号、川凉芋13,专家组参照农业农村部《全国粮食高产

创建测产验收办法》,随机选择有代表性的8户农户的田块实收测产,累计实收940.56m<sup>2</sup>,实收鲜薯6640.87kg,加权平均每667m<sup>2</sup>折合产量4661.7kg,最高产田块产量5406.6kg,商品薯率87.90%~95.55%,销售收入5594元,纯收入3294元,132hm<sup>2</sup>核心示范片产值达1107.6万元,纯收入652.212万元。

## 参考文献

- [1] 黄岗,王平,何卫,沈学善.现代川薯产业发展与技术创新.成都:四川科学技术出版社,2019
- [2] 沈学善,黄钢,屈会娟,王平.马铃薯产业周年生产供应体系的构建与管理.成都:四川科学技术出版社,2017
- [3] 郭化春.冬马铃薯优质高产栽培技术.北京:中国农业出版社,2018
- [4] 黄钢,沈学善,王平.供给侧改革与现代绿色薯业技术创新.北京:科技出版社,2017

(收稿日期:2021-05-26)