

# 四川省马铃薯种薯体系现状、问题和对策

谢开云<sup>1</sup>，卢学兰<sup>2</sup>，梁南山<sup>2</sup>，何卫<sup>3</sup>，胡建军<sup>3</sup>

( 1. 国际马铃薯中心北京联络处，北京 100081；2. 四川省农业技术推广总站，四川 成都 610041；  
3. 四川省农业科学院作物所，四川 成都 610066 )

**摘要：**受立体气候条件影响，四川省不同地区一年四季均有马铃薯种植和收获。自 2006 年来全省马铃薯年种植面积已达到 60 万 hm<sup>2</sup> 以上，2009 年达到了 73.3 万 hm<sup>2</sup>。全省需要种薯量达到了近 150 万 t，其中来自农民自留种的比例约为 70%，外购种薯约占 30%。虽然各级部门正想方设法改进种薯体系，但存在着优质种薯供应量不足、三代种薯体系尚未建立、质量控制体系尚未健全和种薯质量较差等问题，造成全省马铃薯产量长期徘徊在每公顷 16.5~17.9 t 之间。通过建立省级基础脱毒种苗供应中心、建立三代种薯体系、增加各级种薯生产能力、改进种薯贮藏条件、提高自留种薯质量和规范种薯繁育体系，将迅速提高全省种薯质量，促进马铃薯产业健康发展。

**关键词：**马铃薯；种薯；三代种薯体系；基础种苗供应中心

## Situation, Problems and Strategies for Seed Potato System in Sichuan

XIE Kaiyun<sup>1</sup>, LU Xuelan<sup>2</sup>, LIANG Nanshan<sup>2</sup>, HE Wei<sup>3</sup>, HU Jianjun<sup>3</sup>

( 1. CIP Beijing Liaison Office, Beijing, 100081, China; 2. Sichuan Agricultural Technology Extension Center, Chengdu, Sichuan 610041, China; 3. Crop Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China )

**Abstract:** Potatoes can be planted and harvested year round in different places in Sichuan Province due to the stereoscopic climate within the province. The annual potato planting area was over 600 000 ha after 2006 and reached 733 000 ha in 2009. The annual need for seed potatoes is about 1.5 million tons with 70% from farmers' self-kept seeds and 30% from the purchased seeds. The problems, such as insufficient good seeds, no 3 G seed system, incomplete quality control system, and low quality seed potatoes, are still affecting the potato yield which has been fluctuating from 16.5 to 17.9 ton·ha<sup>-1</sup> for a long time though the authorities have taken many actions on the improvement of seed sector in the province. To establish the provincial virus-free in-vitro plantlet supply centers, to establish 3 G seed system, to increase the seed production capacity at all classes, to build better seed storage, to improve the farmer self-kept seed potatoes, and to regulate the system for seed production and supply will improve the seed quality and promote the potato industry development in the province.

**Key Words:** potato; seed potato; 3 G seed potato system; in-vitro plantlet supply center

四川全省各地都有马铃薯种植，主要分布在盆周山区、川西南山地区和部分丘陵地区。鲜薯上市时间长，具有周年生产周年供应的特点。全省根据播种季节，可划分为四个种植季节（小春、大春及秋、冬）。近年来，马铃薯作为四川增产增收潜力最大的粮食作物，受到高度重视，各级党政和农业部门狠抓马铃薯产业发展，努力探索马铃薯高产高效

种植技术和间、套种植模式，扩大秋、冬作种植面积，通过一系列项目带动，马铃薯生产得到快速发展，2006 年以后面积一直稳定在 60 万 hm<sup>2</sup> 以上，鲜薯总产量稳定在 1 000 万 t 以上。据统计，2009 年全省马铃薯面积首次突破 70 万 hm<sup>2</sup>，鲜薯总产突破 1 200 万 t。随着马铃薯生产的快速发展，四川马铃薯种薯体系也得到了较快发展。

收稿日期：2010-05-17

作者简介：谢开云(1965-)，男，博士，主要从事马铃薯病毒检测等相关研究和 CIP 在中国研究项目的管理和协调工作。

## 1 四川省马铃薯种薯体系现状

### 1.1 建立了较为完善的良种繁育体系网络

为解决生产中马铃薯种薯的退化问题, 四川省从 80 年代中期开始研究、推广脱毒种薯, 建立脱毒种薯生产体系。

为了加快马铃薯产业发展步伐, 2004 年以来采取了更为积极的措施, 不断加强马铃薯良繁体系建设, 通过实施“四川省马铃薯良繁体系建设”项目, 研究形成了一套成熟的马铃薯脱毒快繁技术, 建立了一定规模的脱毒种薯扩繁基地, 初步形成了覆盖全省马铃薯主产区的良繁体系网络。种薯质量控制开始起步, 2008 年起开始实施对马铃薯核心材料、原原种和原种进行病毒检测。目前, 正在努力构建三代良繁体系和马铃薯种薯质量控制体系, 出台了《四川省马铃薯种薯全程质量监控体系构建工作方案》, 组建了四川省马铃薯脱毒基础苗供应中心, 实行全省马铃薯脱毒基础苗统一供给, 准备构建可追溯的质量监控体系。

### 1.2 形成了复杂多样的种薯需求和供应体系

四川省马铃薯种薯需求、繁育和供应体系是根据马铃薯不同季节种植需要而形成的。目前四川省每个马铃薯生产县都初步形成了一套自留种薯、县内调剂种薯、省内调运种薯和省外调运种薯组成的种薯需求和供应体系。

#### 1.2.1 周年性马铃薯生产要求周年性种薯供应

由于不同季节自然条件和马铃薯种植模式的差异, 各季马铃薯种植比例、种植区域分布和种薯需求各不相同。据调查, 2009 年全省小春马铃薯、大春马铃薯、秋季马铃薯和冬季马铃薯种植面积分别为: 26.87 万  $\text{hm}^2$ 、22.17 万  $\text{hm}^2$ 、18.06 万  $\text{hm}^2$  和 6.18 万  $\text{hm}^2$ , 分别占全年播种面积的: 36.67%、30.25%、24.64% 和 8.44%。但不同季节种薯用量却与面积比例有所不同, 小春、大春、秋季和冬季种薯需要量分别占全年的 33.58%、35.75%、22.79% 和 7.88% (表 1)。

春季马铃薯是四川马铃薯的主要种植形式, 种植面积约占全年总面积的 67%, 种薯需求量占全年的 69%。其中, 小春马铃薯多在盆周山区种植, 以间、套种植模式为主, 平均种薯用量为每公顷 1.845 t; 大春马铃薯主要在川西南山地区和高原山区种植, 以净作种植模式为主, 平均种薯用量为每

公顷 2.381 t。秋季马铃薯和冬季马铃薯已成为四川马铃薯的重要种植形式, 两种种植形式合计种植面积约占全年总面积的 33%, 种薯需求量占全年的 31%, 均以间、套种植模式为主, 秋季、冬季种薯用量分别为每公顷 1.863 t 和 1.882 t。秋季马铃薯主要在平原丘陵地区种植, 冬季马铃薯主要在川东南的丘陵地区种植。

#### 1.2.2 不同生产季节种薯来源差异较大

据调查, 2009 年, 全省全年马铃薯种植需要种薯 1 476 304 t, 其中自留种薯 1 035 920 t (占全年种薯需求量的 70%); 需要从省内外调入种薯 440 384 t (占全年种薯需求量的 30%), 其中从省外(云南、陕西、甘肃、贵州等)调入种薯量为 109 954 t (占全年种薯需求量的 7%, 占全年种薯调运量的 25%)。受多种因素影响, 不同季节的种薯来源有较大差异(表 2)。

小春马铃薯种植(1月上旬~2月上旬播种): 全省小春马铃薯种植需要种薯 495 760 t, 其中自留种薯 332 065 t (占本季种薯需求量的 67%), 种薯主要来源于上一年大春马铃薯和秋季马铃薯; 个别来自上一年小春马铃薯和冬季马铃薯; 需要从省内外调入种薯 163 695 t (占种薯需求量的 33%), 其中从省外(云南、陕西、甘肃、贵州、辽宁和河北等)调入种薯量为 35 661 t (占本季种薯需求量的 7%, 占本季种薯调运量的 22%)。

大春马铃薯种植(2月下旬~4月中旬播种): 全省大春马铃薯种植需要种薯 527 755 t, 其中自留种薯 437 703 t (占本季种薯需求量的 83%), 种薯主要来源于上一年小春马铃薯、大春马铃薯和秋季马铃薯; 个别来自上一年的冬季马铃薯; 需要从省内外调入种薯 90 052 t (占本季种薯需求量的 17%), 其中从省外(云南、陕西、甘肃、贵州、青海和河北等)调入种薯量为 20 378 t (占本季种薯需求量的 4%, 占本季种薯调运量的 23%)。

秋季马铃薯种植(8月上中旬~9月上中旬播种): 全省秋季马铃薯种植需要种薯 336 411 t, 其中自留种薯 222 058 t (占本季种薯需求量的 66%), 种薯主要来源于上一年小春马铃薯、大春马铃薯和冬季马铃薯; 个别来自上一年的秋季马铃薯; 需要从省内外调入种薯 114 353 t (占本季种薯需求量的 33%), 其中从省外(云南、陕西、甘肃、贵州和辽宁等)调入种薯量为 32 000 t (占本季种薯需求量的

表 1 四川省各市州马铃薯种植面积及种薯需要量( 2009 年调查数据)  
Table 1 Potato planting area and seed requirement in Sichuan Province in 2009 ( Survey data )

市(州) Prefecture		小春马铃薯 Early spring		大春马铃薯 Late spring		秋季马铃薯 Autumn potato		冬季马铃薯 Winter potato		全年 Whole year	
		面积(hm <sup>2</sup> ) Planting area	种薯(t) Seed								
凉山州	Liangshan	12447	33396	113360	327773	9587	19985			135394	381154
达州市	Dazhou	48433	82218	15727	24465	31967	57320	8207	13155	104334	177158
广安市	Guangan	18853	34663	2880	6236	20000	33250	10333	17250	52066	91399
巴中市	Bazhong	40800	73230			9067	16320			49867	89550
资阳市	Ziyang	7587	12580	7853	12780	16093	27500	7267	10320	38800	63180
成都市	Chengdu	18500	40025	2133	3400	14987	31587	2533	5700	38153	80712
南充市	Nanchong	10700	14415	9867	22300	16700	29025			37267	65740
乐山市	Leshan	24980	45287	2853	5623	8527	16522	467	900	36827	68332
宜宾市	Yibing	14020	29295	5467	10150	10760	22935	6067	13505	36314	75885
内江市	Neijiang	5107	9195	9847	18615	11693	21495	4940	8115	31587	57420
绵阳市	Mianyang	17827	33498	6020	10176					23847	43674
泸州市	Luzhou	7400	16525	8067	18000	2667	6250	5113	11505	23247	52280
眉山市	Meishan	4527	7591	1460	2584	9380	18584	4833	11040	20200	39799
遂宁市	Suining	5920	6880	2000	3000	5267	7900	6000	9000	19187	26780
雅安市	Ya-an	5413	10898	8627	17730	2753	5928	1860	6380	18653	40936
广元市	Guangyuan	13300	21430	580	600	1333	3500	2133	4700	17346	30230
阿坝州	A-ba	1727	3270	13647	22030					15374	25300
德阳市	Deyang	7667	13800			5667	10200			13334	24000
甘孜州	Ganzi	253	400	9453	18834					9706	19234
自贡市	Zigong	3227	7164	453	996	4133	8110	1587	3920	9400	20190
攀枝花市	Panzhihua			1367	2463			493	888	1860	3351
合计	Total	268687	495760	221660	527755	180580	336411	61833	116378	732760	1476304

表 2 四川省不同种植季节马铃薯生产面积及种薯来源 ( 2009 调查数据)  
Table 2 Potato planting areas and seed sources in different seasons in 2009 ( Survey data )

生产季节 Growing season	生产县数 County	面积(hm <sup>2</sup> ) Area	种薯(t) Seed	自留种(t) Self-kept	自留种(%) Self-kept	缺种薯县 Shorted County	缺口量(t) Shortage	缺口(%) Shortage	本省调(t) From other counties	外省调(t) From other provinces
小春马铃薯 Early spring	125	268687	495760	332065	66.98	102	163695	33.02	100956	35661
大春马铃薯 Late spring	129	221660	527755	437703	82.94	109	90052	17.06	62081	20378
秋季马铃薯 Autumn	110	180580	336411	222058	66.01	71	114353	33.99	74915	32000
冬季马铃薯 Winter	63	61833	116378	44094	37.89	38	72284	62.11	50369	21915
合计 Total		732760	1476304	1035920	70.17		440384	29.83	288321	109954

10%，占本季种薯调运量的 28%)。

冬季马铃薯种植(10月下旬~12月中下旬播种)：全省冬季马铃薯种植需要种薯 137 918 t，其中自留种薯 63 634 t(占本季种薯需求量的 46%)，种薯主要来源于当年大春马铃薯和秋季马铃薯，个别来自当年的小春马铃薯和上一年的冬马铃薯；需要从省内外调入种薯 72 284 t(占本季种薯需求量的 54%)，种薯除从本省区调运的外，主要从云南、陕西、甘肃、贵州和辽宁等省调入，从外省调入种薯量为 21 915 t(占本季种薯需求量的16%，

占本季种薯调运量的 30%)。

### 1.3 建成了一定生产能力的种薯生产体系

#### 1.3.1 试管苗(G0)和微型薯(G1)生产

四川目前的试管苗(G0)和微型薯(G1)生产主要依托科研单位完成。目前各单位的生产能力从 6 万株到 1 000 万株试管苗不等，全省总的试管苗生产能力为 3 000 万株左右，2009 年总的生产量为 1691.4 万株(占生产能力的 57%)。目前总的微型薯生产能力为 3 720 万粒，2009 年实际生产量达到 3 052 万粒，基本接近全省的生产能力(表 3)。

表 3 四川省主要组培苗和微型薯生产单位、生产能力及生产情况(2009 年调查数据)

Table 3 Capacity and production of minitubers in major producers in Sichuan Province in 2009 (Survey data)

单 位 Producer	所在地 Location	生产能力 Capacity		实际生产量 Production	
		组培苗(10 <sup>4</sup> plant) In-vitro plantlet	微型薯(10 <sup>4</sup> piece) Minitubers	组培苗(10 <sup>4</sup> plant) In-vitro plantlet	微型薯(10 <sup>4</sup> piece) Minitubers
		四川省农科院作物所 Crop Research Inst., SAAS	成都	360	620
四川农业大学农学院 Agronomy College, SAU	雅安	30	120	30	120
凉山州马铃薯脱毒中心 Liangshan VF Seed Multi. Center	西昌	1000	1000	654.4	1000
西昌学院 Xichang College	西昌	400	100	100	100
成都市农林科学院作物研究所 Crop Research Inst., ChengduAAFS	成都	500	1000	500	1000
南充市农科所 Nanchong Agri. Research Inst.	南充	100	150	80	100
达州市农科所 Dazhou Agri. Research Inst.	达州	80	150	60	100
广元市农科所 Guangyuan Agri. Research Inst.	广元	60	120	14	34
乐山市农科所 Leshan Agri. Research Inst.	乐山	300	100	30	20
甘孜州农科所 Ganzi Agri. Research Inst.	康定	6	60	3	30
九寨沟岷山公司 Jiuzhai Minshan	九寨沟县	125	300	125	300
合 计 Total		2961	3720	1691.4	3052

#### 1.3.2 原种(G2)生产

2009 年四川省共有 8 个市(州)进行了马铃薯原种一代种薯生产，总面积 265 hm<sup>2</sup>，共生产原种 5 446 t，平均公顷产量 20.55 t。在进行原种生产

时，微型薯平均播种量为每公顷 91 962 粒，全省共需 2 437 万粒微型薯。其中本省生产的微型薯有 1 636 万粒(占总用量的 79%)，从外省购买微型薯 801 万粒(占总用量的 21%)(表 4)。

表 4 四川省原种生产情况汇总 (2009 年调查数据)  
Table 4 Basic seed I production in Sichuan Province in 2009 (Survey data)

市(州) Prefecture	原种生产 Basic seed I production			原原种需要量及来源 Minituber amount and sources			
	面积 (hm <sup>2</sup> ) Area	产量 (t) Production	单产 (t·hm <sup>-2</sup> ) Yield	总量 (10 <sup>4</sup> psc) Total	粒·hm <sup>-2</sup> Psc·ha <sup>-1</sup>	本省 (10 <sup>4</sup> pcs) Sichuan	省外 (10 <sup>4</sup> pcs) Other province
凉山州 Liangshan	101	2700	26.73	725	71782	677	48
乐山市 Leshan	52	1145	22.01	555	106731	555	
雅安市 Ya-an	53	545	10.28	600	113208		600
阿坝州 A-ba	18	344	19.10	123	68333	110	13
达州市 Dazhou	20	450	22.50	180	90000	100	80
广元市 Guangyuan	9	112	12.47	134	148889	74	60
泸州市 Luzhou	7	53	7.50	60	85714	60	
巴中市 Bazhong	5	95	19.01	60	120000	60	
合计/平均 Total/Aver	265	5446	20.55	2437	91962	1636	801

表 5 四川省一代种薯生产情况 (2009 年调查数据)  
Table 5 Certified I seed potato production in Sichuan Province in 2009 (Survey data)

市(州) Prefecture	一代种薯生产 Certified seed I production			原种用量及来源(t) Amount and sources of basic seed				
	面积 (hm <sup>2</sup> ) Area	总产 (t) Prod.	公顷单产 (t) Yield per hectare	总量 (t) Amount	公顷用种量 (t) Seed dosage per hectare	县内 In-county	县外 Other county	省外 Other province
凉山州 Liangshan	1339	31751	23.72	3007	2.25	2732	260	15
阿坝州 A-ba	543	15686	28.91	927	1.71	613		314
乐山市 Leshan	483	9548	19.76	896	1.85	51	345	500
达州市 Dazhou	410	12152	29.64	1215	2.96	205	10	1000
广元市 Guangyuan	178	3543	19.91	282	1.58	78	104	100
雅安市 Ya-an	140	1499	10.71	252	1.80	252		
巴中市 Bazhong	107	1901	17.82	185	1.73	120	55	10
宜宾市 Yibing	83	1463	17.63	132	1.59	12	54	66
绵阳市 Mianyang	47	740	15.86	104	2.23	24	80	
泸州市 Luzhou	33	500	15.00	60	1.80	40		20
成都市 Chengdu	17	224	12.90	34	1.96		34	
甘孜州 Ganzi	17	340	19.62	32	1.85		32	
广安市 Guang-an	17	320	19.20	25	1.50		25	
合计/平均 Total/Average	3414	79680	23.32	7150	2.09	4126	999	2025

1.3.3 一代种薯(G3)生产

2009 年四川省一代种薯生产市(州)有 13 个，总生产面积 3 414 hm<sup>2</sup>，共生产一代种薯 79 680 t，平均公顷产量 23.34 t。在进行一代种薯生产时，原种平均播种量每公顷 2.09 t，全省共需原种 7 150 t。其中使用本省生产的原种 5 125 t，占原种用量的 71.68%；从外省购买原种 2 025 t，占原种用量的 28.42%(表 5)。

1.3.4 二代种薯(G4)生产

2009 年四川省二代种薯生产市(州)有 13 个，总生产面积 21 320 hm<sup>2</sup>，共生产二代种薯 507 513 t，平均公顷产量 23.81 t。在进行二代种薯生产时，一代种薯播种量每公顷 2.16 t，全省共需一代种薯 45 949 t。其中使用了本省生产的一代种薯 43 119 t，占一代种薯用量的 93.84%；从外省购买一代种薯 2 836 t，占一代种薯用量的 6.16%(表 6)。

表 6 四川省二代种薯生产 (2009 年调查数据)  
Table 6 Certified II seed potato production in Sichuan Province in 2009 (Survey data)

市(州) Prefecture	二代种薯生产 Certified seed production			一代种薯用量及来源 (t) Amount and sources of seed				
	面积 (hm <sup>2</sup> ) Area	总产 (t) Prod.	公顷产量 (t) Yield per hectare	总量 Total	公顷用种量 Seed dosage per hectare	县内 In-county	县外 Other county	省外 Other Province
凉山州 Liangshan	13304	338449	25.44	30167	2.27	29148	705	314
乐山市 Leshan	1920	41213	21.47	3536	1.84	3374	162	
阿坝州 A-ba	1507	29546	19.61	2672	1.77	1357	399	917
达州市 Dazhou	900	27000	30.00	2500	2.78	1320	180	1000
绵阳市 Mianyang	893	13400	15.00	1608	1.80	740	868	
巴中市 Bazhong	757	15515	20.51	1262	1.67	1262		
广元市 Guangyuan	609	10767	17.67	1296	2.13	1161	140	
甘孜州 Ganzi	348	10398	29.88	810	2.33	810		
雅安市 Ya-an	332	7052	21.23	680	2.05	480	80	120
泸州市 Luzhou	304	4750	15.60	610	2.00	169	86	355
宜宾市 Yibing	261	4916	18.81	533	2.04	403		130
成都市 Chengdu	100	3000	30.00	150	1.50			
广安市 Guang-an	83	1480	17.76	125	1.50	125	150	
合计/平均 Total/Average	21320	507513	23.81	45949	2.16	40349	2770	2836

## 2 四川省马铃薯种薯体系存在的问题

### 2.1 种薯生产能力较低, 利用率不高

2009 年, 全省总的试管苗设计生产能力只有 3 000 万株左右, 实际生产量只达到设计能力的 60% 左右; 微型薯设计生产能力只有 4 000 万粒左右, 实际生产量只达到设计能力的 80% 左右; 共生产原种 I 代种薯 5 446 t、一代种薯 79 680 t、二代种薯 507 513 t, 生产能力严重不足。由于贮藏损失、质量控制不力、流通环节不畅、种薯用途改变等原因, 造成生产的种薯利用率不高。

### 2.2 分级混乱, 三代种薯体系尚未建立

由于目前四川省总的试管苗和微型薯生产能力还较低, 不具备全省进行三代种薯体系建设的条件, 所以目前四川省的种薯生产包括 4 代或者 5 代, G1 代(微型薯)、G2 代(原种一代或原种二代)、G3 代(一代种薯) 和 G4 代(二代种薯)。这种混乱的分级, 给生产和统计带来诸多不便。

### 2.3 种薯季节性供应不能满足周年性生产要求

如果按 4 个播种季节划分, 小春和大春种植面积占全年的 67%, 种薯需要量占全年的 69%。这两

个季节农民自留种的比例分别为 67% 和 83%, 表明绝大多数种薯需要贮藏 6~7 个月左右, 长时间的贮藏将带来种薯成本增加、生理年龄过老、贮藏损失较大等问题。另一方面, 以小春或大春收获的种薯进行秋播, 有可能出现休眠不过的现象。每个种植季节, 都需要从外省调入一定数量的种薯, 不仅增加了用种成本, 而且可能带入外地的病虫害。

### 2.4 种薯生产过程中质量控制不力

与全国其他地区一样, 四川省只是在近几年才开始重视马铃薯种薯质量的控制。但由于种薯质量控制体系没有完全建立, 各代种薯生产过程中缺乏严格的质量控制。目前只开始对试管苗、微型薯和原种生产进行病毒抽检, 而对一代种薯和二代种薯的质量控制缺乏有效的机制和措施, 没有形成种薯生产全程质量控制体系。

### 2.5 种薯贮藏设施缺乏

四川省马铃薯贮藏设施非常缺乏, 马铃薯一般是以农户随地自然堆放贮藏, 种薯、商品薯因贮藏不当损失达 20% 以上。2008 年初, 由于低温雨雪冰冻灾害, 全省种薯损失 60% 以上, 造成了严重的种薯短缺。由于贮藏设施缺乏, 夏季收获的春马铃薯

因高温烂薯、发芽, 损失大, 造成秋马铃薯生产用种薯严重不足以及种薯质量差而影响产量, 这已成为四川省马铃薯良种繁育体系建设的一大制约因素。

### 2.6 种薯质量不高, 脱毒种薯推广困难

从表2可以看出, 各季马铃薯种植农民使用自留种薯比例都较大, 全年使用自留种薯1 035 920 t, 占全部种薯用量的70%, 但大多数农民缺乏优良种薯意识, 自留种薯普遍质量不高。而且, 目前一些所谓的脱毒种薯并没有真正脱毒, 生产中的效果与农民自留种差异不明显, 严重影响了农民获取优良种薯的积极性。

## 3 四川省种薯繁育体系建设的对策

### 3.1 确保试管苗和微型薯的质量

目前四川省从事组培的单位只有11家, 有条件在短时间内迅速提高试管苗的质量, 建立全省统一的基础苗供应中心可有效地解决这一问题, 确保从源头上控制试管苗的质量, 并在微型薯生产过程中严格生产管理过程, 保证微型薯的质量。

### 3.2 增加种薯生产能力

和全国其他地区一样, 要迅速提高全省马铃薯种薯质量, 建立三代种薯体系是非常重要的。按三代种薯体系的要求, 马铃薯微型薯、原种和合格种薯的用量将大大增加。以目前四川80万 $\text{hm}^2$ 种植面积计算, 如果脱毒种薯推广率达50%, 按每公顷用种量2.70 t计算, 需要108万t合格种薯, 这是目前全省二代种薯生产量的2倍, 是一代种薯生产量的13.5倍。按合格种薯每公顷产量22.50 t算, 需要种植4.8万 $\text{hm}^2$ 合格种薯; 种植4.8万 $\text{hm}^2$ 种薯需要12.96万t原种; 需要播种原种5760 $\text{hm}^2$ , 每按每公顷90 000粒微型薯计算, 需要原原种5.184亿粒。

### 3.3 选择适合的乡镇分别生产原种(G2种薯)和合格种薯(G3种薯)

生产原种(G2种薯)和合格种薯(G3种薯)都需要有一定的隔离条件。建议在有条件的乡镇分别进行原种生产和合格种薯生产, 做到一村一个级别种薯生产, 至少相对集中成片种植同一级别的种薯。

### 3.4 建立三级种薯质量控制体系

种薯质量控制是种薯体系成败的关键。建立一个省、市(州)和县(区)三级种薯质量控制体系, 分工协作, 才能保证种薯质量。

### 3.5 提高农民自留种质量

在今后10~20年内, 农民仍然会使用自留种薯, 随着生产规模扩大和优质种薯供应普及, 自留种用量将逐渐减少。利用正选择之类的方法, 可在短时间内迅速提高自留种薯质量。这需要加强示范和培训, 提高农民的优良种薯意识和技术水平。

### 3.6 因地制宜建立各种类型的种薯贮藏库

四川省的种薯生产和种薯供应体系非常复杂, 种薯的贮藏期有的长达7个月以上, 有的地方需要度过炎热的夏季, 有些地方需要度过寒冷的冬天。因地制宜在不同种薯产区或用种区建立各种类型的种薯贮藏库, 对保证种薯数量和质量都具有重要意义。在目前投入不足的情况下, 可选择建立低成本的贮藏库(窖)。

### 3.7 建立较为规范的种薯繁育体系

四川省种薯生产和商品薯生产都是周年进行。目前每个马铃薯生产县都初步形成了一套较为松散的种薯供应体系, 各地需要根据不同季节马铃薯生产特点, 对不同来源种薯的价格、商品薯产量、病虫害发生情况、商品性和种植效益等进行综合比较和评价, 建立适合当地条件的较为规范的种薯繁育体系。目前有关部门可以组织省内种薯生产县(生产者)与种薯需要县(种薯用户)进行对接, 同时解决生产者愁销路、生产者难以购买优质种薯两个问题。

## 4 结 语

近年来, 以四川省为代表的西南地区, 马铃薯种植面积迅速扩大。由于马铃薯可以不同季节生产, 因此要求种薯的供应也是周年性。受多种因素的限制, 目前四川省马铃薯种薯仍以农民自留种为主, 占70%左右。自留种薯比例因季节不同而不同。

尽管四川省各级部门和科技工作者做了大量工作, 目前四川省种薯仍存在着优质种薯供应量不足、三代种薯体系尚未建立、质量控制体系尚未健全和种薯质量较差等问题, 严重地影响了马铃薯产业的健康发展。

根据四川省目前的种薯生产条件和生产特点, 我们建议通过建立省级基础脱毒种苗供应中心、建立三代种薯体系、增加各级种薯生产能力、改进种薯贮藏条件、提高自留种薯质量和规范种薯繁育体系, 将便迅速提高全省种薯质量, 促进马铃薯产业健康发展。