

利用分子标记筛选马铃薯抗孢囊线虫资源

明会^{1,2}, 蒋伟¹, 刘太红¹, 曾蕊¹, 施运迪¹, 卢丽丽¹, 马永艳³, 李先平¹, 于德才²

(¹云南省农业科学院经济作物研究所, 昆明 650205; ²云南农业大学植物保护学院, 昆明 650201; ³昭阳区盘河镇农业农村和集体经济发展中心, 云南昭通 657000)

摘要: 马铃薯孢囊线虫(PCN, potato cyst nematode)是马铃薯中重要的检疫性病害,可造成马铃薯减产80%。近年来,据报道西南地区多个马铃薯主产区发现马铃薯金线虫(*Globodera rostochiensis*)。为了我国马铃薯生产安全,筛选马铃薯孢囊抗性种质资源、选育抗性品种迫在眉睫。本研究利用前人报道的抗性分子标记N146、N195、57R、TG689、Gro1-4-1和Gpa2-2,对云南省农业科学院保存的875份马铃薯种质资源进行马铃薯孢囊线虫抗性标记筛选。筛选到211份资源含有马铃薯金线虫抗性基因HI分子标记(N146、N195、57R和TG689),其中114份资源中同时含有4个分子标记;7份资源含有马铃薯金线虫抗性基因Gro1-4分子标记Gro1-4-1;237份资源中含有马铃薯白线虫抗性基因Gpa2分子标记Gpa2-2。本研究结果将为马铃薯孢囊线虫抗性育种提供技术支撑和材料基础。

关键词: 马铃薯种质资源;孢囊线虫;抗性基因;分子标记;PCN抗性育种

Molecular Markers Assisted Identification of Potato Resources Resistant to Cyst Nematode

MING Hui^{1,2}, JIANG Wei¹, LIU Tai-hong¹, ZENG Rui¹, SHI Yun-di¹, LU Li-li¹, MA Yong-yan³,
LI Xian-ping¹, YU De-cai²

(¹Economic Crop Research Institute of Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650205; ²College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201; ³Agricultural Rural and Collective Economic Development Center of Panhe Town, Zhaoyang District, Zhaotong 657000, Yunnan)

Abstract: Potato cyst nematode (PCN) is an important quarantine disease and its infection can reduce the potato yield up to 80%. In recent years, the potato golden nematode (*Globodera rostochiensis*) was reported in several major producing areas in Southwest of China. In order to ensure the safety of potato production in China, it is urgent to identify germplasm resources with cyst resistance and breed for resistant varieties. Using the molecular markers N146, N195, 57R, TG689, Gro1-4-1 and Gpa2-2 from earlier studies, in this study 875 potato germplasm accessions preserved by Yunnan Academy of Agricultural Sciences were genotyped for resistance genes to potato cyst nematode. 211 accessions were detected with HI molecular markers (N146, N195, 57R and TG689) amplifying the resistance gene to potato cyst nematodes, of which 114 accessions contained four molecular markers at the same time. Seven accessions were identified carrying the resistance gene Gro1-4, while 237 resources were found with Gpa2-2 resistance gene Gpa2. Collectively, this study provided technical support and material basis for the breeding of potato cyst nematode resistance.

收稿日期: 2022-12-04 修回日期: 2023-03-10 网络出版日期: 2023-03-23

URL: <https://doi.org/10.13430/j.cnki.jpgr.20221204001>

第一作者研究方向为植物病理, E-mail: 1782953531@qq.com; 蒋伟和刘太红为共同第一作者

通信作者: 李先平, 研究方向为马铃薯种质资源创制, E-mail: lixping@hotmail.com

于德才, 研究方向为植物病理, E-mail: 459025316@qq.com

基金项目: 云南省“万人计划”产业技术领军人才项目; 云南省重点研发计划(202102AE090019)

Foundation projects: Yunnan “Ten Thousand Talents Plan” Industrial and Technical Leading Talents; Key R & D Plan of Yunnan Province (202102AE090019)

Key words: potato germplasm resources; cyst nematode; resistance gene; molecular marker; PCN resistance screening

马铃薯孢囊线虫(PCN, potato cyst nematode)是马铃薯中最重要的植物寄生线虫。其中马铃薯金线虫(*Globodera rostochiensis*)和马铃薯白线虫(*G. pallida*)是中国及多个国家重要的检疫有害生物^[1]。据报道,欧盟国家马铃薯金线虫和白线虫发生区域马铃薯减产约12.2%,造成经济损失超过3亿欧元^[2]。Hodda等^[3]研究表明通过多种防控技术可以降低马铃薯金线虫和白线虫带来的马铃薯减产和经济损失,但需要花费大量的费用用于马铃薯金线虫和白线虫的监测、检疫和防控。目前在我国西南地区云南省、贵州省、四川省等多个马铃薯种植区发现马铃薯金线虫的分布^[4],给我国马铃薯生产安全带来了巨大的风险。开展马铃薯金线虫的防控和治理是当务之急。种植具有持久、广谱抗性的马铃薯品种是控制马铃薯金线虫最安全、可持续的方法^[5]。

聚合多个抗性基因是培育对马铃薯孢囊线虫具有持久、广谱抗性品种最常用的方法。通过鉴定与抗性基因紧密连锁的分子标记可以快速、准确地鉴定抗病材料,提高聚合育种的效率^[6-7]。近年来,多个马铃薯孢囊线虫抗性基因及与这些基因紧密连锁的分子标记被用于马铃薯孢囊线虫抗性资源筛选及育种^[8]。*H1*位于马铃薯5号染色体上,对马铃薯金线虫生理小种Ro1和Ro4表现出极端抗性^[9-10]。与*H1*紧密连锁的分子标记N146、N195、57R和TG689常被用于筛选马铃薯金线虫抗性资源^[10-16]。*Gro1-4*定位于7号染色体,对马铃薯金线虫Ro1生理小种具有极强的抗性^[17],*Gro1-4-1*常被用来筛选含有*Gro1-4*基因的马铃薯抗性资源^[18-19]。*Gpa2*定位于12号染色体,能够对马铃薯白线虫Pa2/3生理小种产生抗性^[20],*Gpa2-2*是筛选马铃薯白线虫抗性资源常用的分子标记^[21]。

马铃薯孢囊线虫一直是我国重要的检疫性病害。中国马铃薯生产区报道发现马铃薯孢囊线虫发生之前,国内马铃薯育种单位鲜少关注马铃薯孢囊线虫抗性育种。因此,系统性地对马铃薯资源进行抗孢囊线虫材料的筛选是发现抗性亲本并开展马铃薯孢囊线虫抗性育种的前提。本研究利用抗性分子标记对云南省农业科学院保存的马铃薯种质资源进行马铃薯金线虫和白线虫的抗性基因检测,为抗孢囊线虫马铃薯育种提供技术储备和材料基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供鉴定材料共875份(详见<https://doi.org/10.13430/j.cnki.jpgr.20221204001>,附表1),其中地方品种146份、国内育成品种95份、国外材料298份、品系材料(未正式登记命名的高代材料)323份,马铃薯野生种13份。均保存在云南省农业科学院马铃薯种质资源库。

1.2 试验方法

采用新型植物基因组DNA提取试剂盒(天根生化科技(北京)有限公司,北京)提取供试样品基因组总DNA,通过1%的琼脂糖凝胶电泳检测DNA的质量和浓度。利用N146、N195、57R和TG689筛选携带*H1*抗性资源;*Gro1-4-1*筛选含有*Gro1-4*马铃薯资源;*Gpa2-2*筛选携带*Gpa2*抗马铃薯白线虫资源。采用PCR分别扩增57R和TG689;利用多重PCR分别同时扩增N146和N195、*Gro1-4-1*和*Gpa2-2*。引物信息如表1所示。PCR扩增体系15 μL,其中2×Taq PCR Master Mix(天根生化科技(北京)有限公司)7.5 μL,正、反向引物的量如表1所示,DNA 1 μL,用ddH₂O补齐至15 μL。反应程序如下:57R和TG689的程序为95℃预变性3 min;95℃变性30 s,退火温度55℃,退火30 s,72℃延伸1 min,循环30次;72℃延伸5 min;*Gro1-4-1*、*Gpa2-2*和N146、N195的程序为94℃预变性10 min;94℃变性30 s,退火温度58℃,退火30 s,72℃延伸1 min,循环35次;72℃延伸5 min。PCR扩增反应产物用1.5%的琼脂糖凝胶进行检测。使用Excel表对材料数量进行统计。

2 结果与分析

2.1 马铃薯孢囊线虫抗性基因分子标记在马铃薯种质资源中的分布

利用6个分子标记对875份马铃薯种质资源进行马铃薯孢囊线虫抗性基因筛选,鉴定到371份(42.4%)资源中含有至少1个分子标记(表2)。没有检测到同时含有6个分子标记的供试资源;40份(10.78%)资源中检测有5个分子标记;79份(21.29%)资源中含有4个分子标记;3份(0.81%)资源含有3个分子标记;45份(12.13%)资源中能够检

测到2个分子标记;剩余204份(54.99%)资源中仅检测到1种分子标记。在6种分子标记中,Gpa2-2的检出频率最高,共有237份(27.09%)资源中含有该标记;分子标记TG689的检出频率次之,177份

(20.23%)资源含有该标记;分别在156份(17.83%)、122份(13.94%)和120份(13.71%)资源中检测到57R、N146和N195;Gro1-4-1的检出频率最低,仅在7份(0.80%)资源中发现该标记。

表1 分子标记信息

Table 1 The information of molecular marker

分子标记 Molecular marker	类型 Type	正向引物序列(5'-3') Forward primer sequence	反向引物序列(5'-3') Reverse primer sequence	扩增片段 大小(bp) Fragment size	引物量(μ mol) PCR primer quantity	参考文献 Reference
57R	SCAR	TGCCTGCCTCTCCGATTCT	GGTTCAGCAAAAGCAAGGACGTG	450	4.0	[10]
TG689	SCAR	TAAAACCTCTGGTTATAGCCTAT	CAATAGAATGTGTTGTTTCACCAA	141	4.0	[16]
N146	SCAR	AAGCTCTTGCTAGTGCTC	AGGCGGAACATGCCATG	506	2.5	[12]
N195	SCAR	TGGAATGGCACCCTACTA	CATCATGGTTTCACTTGTAC	337	2.5	[12]
Gro1-4-1	STS	AAGCCACAACCTACTGAG	GATATAGTACGTAATCATGCC	602	2.5	[12]
Gpa2-2	STS	GCACTTAGAGACTCATTCCA	ACAGATTGTTGGCAGCGAAA	452	2.5	[12]

从供试材料来源分析,146份马铃薯地方品种中发现27份(18.5%)材料带有抗性标记;95个国内审定(登记)品种中,46个(48.42%)品种含有抗马铃薯孢囊线虫分子标记;从国外引进的品种(系)(298份)中发现135份(45.30%)含有抗性标记;在云南省农业科学院保存的323份马铃薯品系材料中,有162份(50.15%)含有马铃薯孢囊线虫抗性标记,仅在1份(7.69%)马铃薯野生种中检测到4个分子标记。

2.2 供试材料中HI分子标记分析

HI是应用最广泛的马铃薯金线虫抗性基因。目前,用于筛选含有HI抗性资源的分子标记主要有4个,即57R、TG689、N146和N195。为了更准确地筛选含有该基因的种质资源,本研究采用这4个分子标记对所有供试材料进行PCR扩增,目的条带大小分别是450 bp(57R)、141 bp(TG689)、506 bp(N146)和337 bp(N195)(图1)。研究结果表明:211份材料中检测到HI分子标记,且利用不同分子标记检测到含有HI的材料数量存在差异。TG689检测到含有HI的资源数量最多(177份),其次是57R(156份),N146和N195检出数目接近,分别是122份和120份。其中,114份(54.03%)资源中同时检测到57R、TG689、N146和N195,表明这些材料中携带HI的可能性比较高。7份(3.32%)资源中含有3个HI分子标记;8份(2.37%)材料含有2个HI分子标记;剩余82份材料中仅含有1个HI分子标记。

在15份马铃薯地方品种中检测到至少1个HI分子标记。其中,青洋芋、兴佳2号、盈江红芋、鸡窝

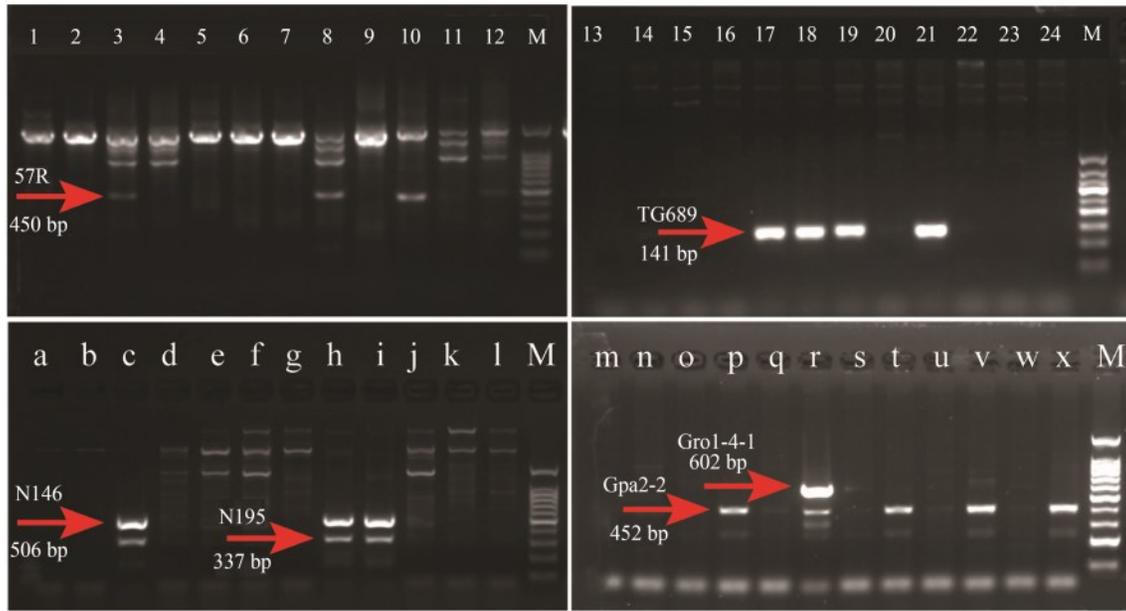
洋芋、缙云土豆、蓝花贡、宁仓3号、丘北紫和小糯洋芋携带4个HI分子标记。26份国内马铃薯育种单位育成的品种中含有至少1个HI分子标记。其中,天薯9号、天薯10号、冀张薯5号、冀张薯12号、延薯6号、黔芋3号、宣薯5号、云薯201、云薯202、云薯205、云薯304、云薯401、云薯504、云薯505、中薯5号、中薯17号和中薯20号中检测到4个分子标记。81份引自国外的马铃薯资源至少含有1个HI分子标记,其中50份(61.73%)材料检测到4个HI分子标记。88份国内育种单位保存的品系材料携带至少1个HI标记,其中,37份(42.05%)品系材料含有4个分子标记。仅在马铃薯野生种*S. berthaultii*中检测到4个HI分子标记。

2.3 供试材料中Gro1-4分子标记分析

本研究中共检测875份马铃薯资源材料,仅在地方品种缙云土豆、引自加拿大的JN115、SP213、SP241和SP327,云南省农业科学院保存的品系材料S10-577和S13-592发现有Gro1-4-1(图1)。供试材料中所有国内品种和野生种中均未检测到该分子标记。研究结果表明携带有广谱抗性基因Gro1的马铃薯严重缺乏,将来的抗马铃薯金线虫育种中应该针对性地导入该基因至马铃薯育种材料中。

2.4 供试材料中Gpa2分子标记分析

Gpa2-2是6个分子标记中检出频率最高的标记。237份材料中检测到该标记,占有所有材料的27.09%。其中,含有该标记的马铃薯地方品种16份(6.75%)、国内品种27份(11.39%)、国外品系材料78份(32.91%)、品系材料(未正式登记命名的高代材料)116份(48.95%)。



1~12 分别为: 土锅洋芋、白花贡、盈江红芋、大窝洋芋、贡山毒洋芋、会泽红、马蒙洋芋、鸡窝洋芋、五香洋芋、小糯洋芋、黄心洋芋、会泽红。
 13~24 分别为: 克新 19 号、紫云 1 号、丽薯 10 号、川芋 50、早大白、宣薯 6 号、云薯 102、云薯 603、云薯 301、镇薯 1 号、郑薯 1 号、中薯 18 号。
 a~l 分别为: 300135.14、301029.18、302280.14、702619、kikko、JN-54、A05182-7Y、Huckleberry Gold、日本粉皮、RB-12、费乌瑞它、Targhee Russet。
 m~x 分别为: DE10-1078、DE11-283、S03-905、S04-2303、S10-482、JN-115、S10-557、S10-676、S10-823、S11-1258、S11-1558、S15-609
 1-12 are respectively: Tuguo Yangyu、Baihuagong、Yingjianghongyu、Dawo Yangyu、Gongshandu Yangyu、Huizehong、Mameng Yangyu、
 Jiwo Yangyu、Wuxiang Yangyu、Xiaonuo Yangyu、Huangxin Yangyu、Huizehong. 13~14 are respectively: Kexin19、Ziyun 1、Lishu10、Chuanyu50、
 Zaodabai、Xuanshu6、Yunshu 102、Yunshu 603、Yunshu 301、Zhenshu1、Zhengshu1、Zhongshu18. a~l are respectively: 300135.14、301029.18、
 302280.14、702619、kikko、JN-54、A05182-7Y、Huckleberry Gold、JapanFenpi、RB-12、Favorita、Targhee Russet. m~x are respectively: DE10-1078、
 DE11-283、S03-905、S04-2303、S10-482、JN-115、S10-557、S10-676、S10-823、S11-1258、S11-1558、S15-609. M: Marker

图 1 部分材料马铃薯孢囊线虫抗性基因分子标记琼脂糖凝胶电泳图

Fig.1 Agarose gel electrophoresis of molecular markers for resistance genes of potato cyst nematode in some materials

表 2 筛选出的含有马铃薯孢囊线虫抗性基因分子标记的种质资源

Table 2 Germplasm resources containing molecular markers of potato cyst nematode resistance gene

序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1	序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1
2	东川老家洋芋					+		83	缙云土豆	+	+	+	+		+
12	昆引 1 号					+		87	蓝花贡	+	+	+	+		
21	青洋芋	+	+	+	+			95	马丁红						+
23	土锅洋芋					+		98	马蒙洋芋						+
26	兴佳 2 号	+	+	+	+			105	宁仓 3 号	+	+	+	+		
27	盈江红芋	+	+	+	+	+		110	丘北紫	+	+	+	+		
28	云选 2 号			+		+		119	团 1420			+			
37	白花贡					+		123	乌沙洋芋麻皮						+
49	本地紫马铃薯 (云南麻栗坡)					+		125	五香洋芋				+	+	
54	大窝洋芋				+			130	小糯洋芋	+	+	+	+		
55	大洋芋					+		147	东农 303						+
66	贡山毒洋芋					+		149	陇薯 6 号			+			
67	广南武鸣县一号					+		151	天薯 10 号	+	+	+	+		
78	黄心洋芋				+			152	天薯 9 号	+	+	+	+		
79	会泽红					+		153	冀张薯 12 号	+	+	+	+		
80	鸡窝洋芋	+	+	+	+			154	冀张薯 5 号	+	+	+	+		
82	金冠			+	+	+		155	克新 19 号						+

表2(续)

序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1	序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1
159	合作23					+		254	302281.39						+
163	早大白				+	+		255	302282.28	+	+	+	+	+	
164	紫云1号					+		261	302288.42	+	+	+	+	+	
165	丽薯10号					+		262	302289.32	+	+	+	+		
167	川凉芋10号				+	+		263	302289.41	+	+	+	+	+	
173	同薯22号					+		266	302290.23	+	+	+	+		
174	川芋50					+		267	302293.22	+	+	+	+		
176	延薯6号	+	+	+	+			268	302295.32						+
177	延薯7号				+			269	302297.35	+	+	+	+		
180	德薯3号					+		271	302298.17						+
185	黔芋2号				+	+		273	302298.42						+
186	黔芋3号	+	+	+	+			274	302298.44	+	+	+	+		
191	宣薯5号	+	+	+	+			275	302299.13	+	+	+	+	+	
192	宣薯6号				+			276	302299.16	+	+	+	+		
193	宣薯7号					+		278	302301.19			+			
196	云薯102				+	+		279	302302.11	+	+	+	+		
197	云薯103					+		280	302302.25						+
198	云薯104					+		281	302302.29						+
199	云薯105					+		282	302305.41						+
203	云薯201	+	+	+	+			283	302305.46						+
204	云薯202	+	+	+	+			284	302306.33						+
206	云薯205	+	+	+	+	+		285	302306.36						+
207	云薯301				+			287	306087.132				+		
209	云薯304	+	+	+	+			291	306416.68				+		
211	云薯401	+	+	+	+			298	311339.114				+		
212	云薯501				+			299	311420.14				+		
213	云薯502					+		300	311420.19				+		
215	云薯504	+	+	+	+			301	311420.74				+		
216	云薯505	+	+	+	+			303	311575.64				+		
220	云薯602					+		304	311612.14				+		
221	云薯603					+		308	395436.8						+
224	云薯606					+		309	396004.337				+		
228	云薯801					+		310	396241.4						+
230	镇薯1号					+		311	396268.9						+
233	郑薯1号					+		312	398098.203						+
235	中薯17号	+	+	+	+			318	702619				+		
236	中薯18					+		324	703287				+		
239	中薯20号	+	+	+	+	+		328	703446				+		
240	中薯5号	+	+	+	+	+		341	705483				+		
242	99-12-2④	+	+	+	+			344	706190				+		
243	呼9-1③					+		352	304350.18						+
244	300135.14					+		354	304405.42	+	+	+	+	+	
245	301029.18					+		355	388676.1						+
246	302278.28	+	+	+	+	+		356	391585.5	+	+	+	+		
247	302280.14	+	+	+	+	+		360	394034.65	+	+	+	+		
250	302281.15	+	+	+	+	+		361	394034.7						+
251	302281.18	+	+	+	+	+		362	394613.32						+

表 2 (续)

序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1	序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1
363	395011.2					+		455	JN56	+	+	+	+	+	
364	395037.107	+	+	+	+	+		458	JN-69					+	
366	395109.29					+		460	JN-83				+	+	
367	395109.34				+			466	SP213	+	+	+			+
368	395112.6					+		467	SP241	+	+	+			+
369	395169.17			+				468	SP288	+	+	+	+		
370	396004.225				+	+		469	SP327	+	+	+			+
371	396009.24	+	+	+	+			482	11364-48					+	
372	396023.109	+	+	+	+			484	320-02	+	+	+	+	+	
374	396029.205			+		+		486	DW84-1457				+		
378	396034.103					+		488	W5281.2				+		
380	396038.105			+		+		495	A05182-7Y					+	
381	396038.107					+		496	A06084-1TE					+	
382	396043.226				+			497	A06336-2Y					+	
383	396244.12				+	+		498	A07008-4TE			+			
384	396285.1					+		500	Alturas					+	
385	397039.51					+		505	COA07365-4RY				+		
386	397065.2					+		507	GemStar Russet					+	
387	397079.26					+		509	Huckleberry Gold	+	+	+	+	+	
388	397079.6					+		513	PA99N2-1					+	
390	398190.735					+		519	Targhee Russet					+	
397	G06-36-1					+		521	shan					+	
398	G06-36-22	+	+	+	+			522	日本粉皮	+	+	+	+	+	
399	G06-38-2(大)					+		523	日本紫皮	+	+	+	+	+	
401	G06-49-21	+	+	+	+	+		524	RB-11	+	+	+	+		
404	Amandine	+	+	+	+			525	RB-12					+	
405	Arietis	+	+	+	+			529	RB-18					+	
406	Asterix	+	+	+	+			530	RB-20					+	
407	Axelle	+	+	+	+			532	RB-4	+	+	+	+		
409	Colorado	+	+	+	+	+		533	RB-5	+	+	+	+		
410	Fitis					+		536	KT.3	+	+	+	+		
411	Flaive	+	+	+	+			537	KT-3					+	
412	Fontane	+	+	+	+			539	大西洋	+	+	+	+		
414	IPT1-1	+	+	+	+			540	9173100				+	+	
415	kikko					+		542	norland					+	
417	Melody	+	+	+	+	+		544	克200858-22	+	+	+	+		
418	Milva	+	+	+	+			547	CULTRA	+	+	+	+	+	
428	Rodriga	+	+	+	+			552	JW39218					+	
430	Vitesse	+	+	+	+			553	JW5109	+	+	+	+		
432	何18			+	+			558	Mar-63					+	
435	何80					+		560	HP84					+	
437	37					+		561	178.12					+	
439	CDH10	+	+	+	+			562	200.3					+	
444	JN-115					+	+	563	822				+	+	
445	JN-15	+	+	+	+			564	824				+	+	
451	JN-45	+	+	+	+	+		568	393160-4					+	
454	JN-54					+		569	4-11 Azul				+		

表 2 (续)

序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1	序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1
574	SonqoQeqorani					+		695	S03-1184						+
575	B57			+		+		698	S03-2348	+	+	+	+		
576	C1			+		+		700	S03-2391	+	+	+	+	+	
579	D8					+		703	S03-2794				+	+	
582	DE10-1037			+	+			704	S03-3276(10)						+
583	DE10-1078				+			705	S03-3309	+	+	+	+	+	
585	DE11-112-5					+		707	S03-64914-z4-3				+	+	
586	DE11-1262					+		708	S03-905			+			
588	DE11-283			+				709	S04-109			+			
589	DE11-49-3					+		710	S04-122			+			
590	DE11-69-4			+		+		713	S04-2303	+	+	+	+	+	
592	DE11-77-2				+			714	S04-2304						+
594	DE12-1115					+		715	S04-2345						+
595	DEO2-24-24					+		719	S04-3417						+
604	G17-10-14					+		720	S04-5682	+	+	+	+	+	
606	G17-11-6					+		721	S04-6002						+
622	G17-4-18	+	+	+	+	+		722	S04-801	+	+	+	+		
657	GYT306					+		724	S04-969						+
659	JC02-24-40					+		725	S05-1375	+	+	+	+		
660	JL03-627	+	+	+	+			726	S05-1669						+
661	JN08-46-12					+		727	S05-337						+
663	JZS12号	+	+	+	+			730	S06-122						+
664	L0529-2			+		+		731	S06-1273						+
665	LO527-4			+				732	S06-1675				+	+	
666	LO528-3	+	+	+	+			733	S06-1698						+
668	LU10-177					+		736	S08-1244	+	+	+	+		
669	LU10-29					+		740	S10-1617			+			+
670	LU10-36					+		749	S10-357			+			+
671	LU10-36St					+		750	S10-404-1	+	+	+	+	+	
672	LU10-41			+	+			751	S10-404-2	+	+	+	+	+	
673	LU11-177					+		754	S10-482			+	+		
674	LU11-321					+		755	S10-499				+	+	
675	LU11-743					+		758	S10-515						+
676	OI-45	+	+	+	+			759	S10-557	+	+	+	+		
677	ON-7	+	+	+	+	+		760	S10-577						
678	P02-50-1	+	+	+	+			764	S10-676	+	+	+	+	+	
680	P175-2			+				765	S10-698						+
682	P190-4					+		768	S10-783	+	+	+	+	+	
685	PB-3					+		769	S10-786						+
686	Pubula	+	+	+	+			770	S10-823				+		
687	Pucallid				+	+		771	S10-993						+
688	Pπ-10					+		774	S11-1258						+
689	S02-102				+	+		775	S11-1297	+	+	+	+	+	
690	S02-106					+		777	S11-1308						+
692	S02-864					+		778	S11-1431						+
693	S02-91			+		+		779	S11-1432			+			+
694	S03-102				+	+		780	S11-1558	+	+	+	+		

表 2 (续)

序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1	序号 No.	名称或编号 Name or code	N146	N195	57R	TG 689	Gpa 2-2	Gro1- 4-1
782	S11-172					+		817	S14-1747				+	+	
784	S11-2115	+	+	+	+	+		819	S14-866						+
785	S11-2182					+		820	S14-867				+	+	
786	S11-2435					+		821	S14-9						+
787	S11-2557	+	+	+	+			822	S15-1722	+	+	+			
789	S11-321			+		+		823	S15-1957						+
790	S11-403	+	+	+	+			824	S15-2443			+			
791	S11-47	+		+				825	S15-2818						+
792	S11-58	+		+	+			826	S15-603				+		
793	S11-847	+	+	+	+			827	S15-609	+	+	+			+
795	S12-1612	+	+	+	+			828	S16-105						+
796	S12-1946					+		829	S16-744						+
798	S12-887			+		+		833	TN18	+	+	+	+		
799	S12-962	+	+	+	+	+		834	TN22				+		
800	S13-1248					+		835	TN40						+
801	S13-1250					+		837	TS03-136						+
802	S13-1286				+	+		840	ZY-8	+	+	+	+	+	+
803	S13-1331			+	+			843	天05-7-35						+
804	S13-181					+		846	威芋51-1						+
805	S13-1998					+		847	宜4	+	+	+	+		
807	S13-357				+	+		853	D597	+	+	+	+		
808	S13-413					+		854	F-2				+		
809	S13-421			+	+			856	H-1			+			
810	S13-592	+	+	+				858	Lengua de Venado						+
811	S13-601					+		860	Pucalliclla				+	+	
812	S13-65					+		861	SA-2563						+
814	S13-694	+	+	+	+	+		865	Solanum berthautii	+	+	+	+		
816	S13-848			+		+									

序号同附表 1; + 表示供试材料含有该分子标记; 序号 1~146 为地方品种; 序号 147~241 为国内育成品种; 序号 242~539 为国外材料; 序号 540~862 为品系材料; 序号 863~875 为马铃薯野生种。序号 1~146 和 540~862 的名称或编号为各个育种单位的原始编号; 序号 147~241 的名称或编号为国内育成品种的原始编号; 序号 242、243 和 403~539 的名称或编号为引进材料的原始编号; 序号 244~402 的名称或编号为国际马铃薯中心统一编号 The No. is the same as Table S1; + denotes the molecular marker is present in the materials; No.1-146 is a local variety; No.147-241 is a domestic breed; No. 242-539 is foreign material; No.540-862 is the strain material; No.863-875 is a wild potato species. The name or code of No.1-146 and 540-862 are the original number of each breeding unit; The name or code of No.147-241 is the original number of domestic bred varieties; The name or code of No.242, 243 and 403-539 are the original numbers of the imported materials; The name or code of No.244-402 is the unified number of the International Potato Center

3 讨论

Dandurand 等^[22]研究表明马铃薯孢囊线虫高度特化地、专一性地寄生在茄科植物中, 马铃薯是具有经济价值的茄科植物。栽培马铃薯起源于南美安第斯山脉, 与宿主协同进化的马铃薯孢囊线虫同样起源于安第斯山脉^[23]。目前已知的马铃薯孢囊线虫抗性基因来源于马铃薯野生种或栽培种安第斯亚种(*S. tuberosum* subsp. *Andigena*)。安第斯亚种与现代栽培种亲缘关系更近, 是马铃薯抗病性改

良常用的材料^[24]。Ellenby^[25]从安第斯亚种自交后代中筛选到 1 份高抗马铃薯金线虫材料 CPC 1673, 该材料中的主效抗性基因即 *H1*, *Toxopeus* 等^[26]研究发现 *H1* 被广泛用于马铃薯金线虫抗性品种的创制。抗性基因 *Gro1-4* 来源于马铃薯野生种 *S. spegazzinii*, 是两个已被克隆的马铃薯孢囊线虫抗性基因之一, 也是常用的马铃薯品种金线虫抗性来源。van der Voort 等^[27]研究表明另外一个被克隆的马铃薯孢囊抗性基因为 *Gpa2*, 同样来自马铃薯栽培种安第斯亚种。选择含有抗性基因的亲本对马铃

薯孢囊线虫抗性育种具有重要的意义。

云南省农业科学院马铃薯资源库保存的种质资源主要有地方品种(云南地方品种为主)、来自国内育种单位的马铃薯品种、来自国际马铃薯中心、加拿大、荷兰、美国等国家和地区引进资源、云南省农业科学院自育品系、部分无法考证来源的品系资源和马铃薯野生种。地方品种中能够检测到的马铃薯孢囊线虫分子标记最低,仅为18.5%。云南是我国较早种植马铃薯的省份,据记载1848年以前已有不同品种。长期以来,各少数民族区域仍保留着丰富多彩的地方品种^[28]。20世纪初,英国和荷兰马铃薯育种家将*S. tuberosum* ssp. *Andigena* CPC 1673自交后代的种子寄到美国,美国马铃薯育种家开始选育马铃薯孢囊线虫抗性品种。欧洲和北美国家最早开始选育抗性品种,而我国的地方品种可能在携带抗性基因的马铃薯资源传入之前就在当地种植,因此仅有少数品种中含有抗性基因。但是,缙云土豆是一份值得关注的地方资源,该品种中含有*HI*和*Gro1-4*的对应分子标记。近50%的国内品种含有*HI*和*Gpa2*,但是,缺乏*Gro1-4*基因,国内马铃薯育种单位应拓宽马铃薯育种亲本的遗传背景。国外资源材料中,来自荷兰的马铃薯含有的抗性标记的数量最多(48.49%),荷兰是最早开始选育马铃薯孢囊线虫抗性品种的国家之一。本研究中,引进的国外材料中有159份材料来自国际马铃薯中心,该中心是云南省农业科学院引进国外材料的主要来源。前人也利用分子标记对引自国际马铃薯中心的资源进行了抗马铃薯孢囊线虫材料的筛选^[29-30],但是,本研究所选用的材料是首次用于抗马铃薯孢囊线虫资源筛选。云南省农业科学院保存的品系材料中,50.15%的材料含有抗性标记,特别是S13-592和S10-577含有*Gro1-4-1*标记,这些品系材料是云南省马铃薯孢囊线虫抗性品种选育的宝贵资源。云南省农业科学院保存的马铃薯野生资源中抗性标记少,应该加强对含有马铃薯孢囊线虫抗性基因野生资源如*S. spegazzinii*、*S. multidissectum*、*S. tarijense*、*S. vernei*等的引进,以拓宽马铃薯孢囊线虫抗性品种亲本的遗传背景。

分子标记的可靠性是准确鉴定和筛选马铃薯孢囊线虫抗性材料的前提。由于世界范围内马铃薯金线虫生理小种仍以Ro1为主,*HI*对Ro1表现出极端抗性,该基因是欧洲和北美马铃薯品种中主要抗性来源^[31]。为了增加分子标记筛选*HI*的可靠性,本研究选用了4个分子标记对供试材料进行检

测。研究发现除了在S11-47和S11-58中仅检测到N146之外,N146和N195在120份材料中同时检测到目的条带,这与前人的报道一致。N146和N195是与*HI*紧密连锁的分子标记,重组率仅为0.109%和0.207%。在检测到N146或N195的122份材料中,同时能够检测到57R;并且在34份没有检测到N146或N195的材料中检测到57R,其中,7份材料中同时检测到TG689,27份材料中仅检测到57R。在检测到N146和(或)N195的材料中,116份材料能够同时检测到TG689,另外在7份材料中同时检测到57R,55份材料仅检测到TG689。由此可见,不同的分子标记筛选的含有*HI*抗性基因的材料数量存在差异,哪个分子标记筛选的材料更加可靠呢?Schultz等^[13]通过比较TG689和57R在300多份马铃薯抗、感材料中的诊断能力,发现57R表现更加优秀,建议将该分子标记作为高通量筛选马铃薯孢囊线虫抗性材料的标记。Park等^[15]比较了38个马铃薯品种和350份谱系材料中57R和TG689对抗、感材料的预测。结果表明,二者对抗性材料的预测概率都很高,分别为99.7%和98.3%,而对感病材料的预测偏低,分别为47%和41%。结合本研究结果和前人的报道,认为TG689和57R假阳性偏高,建议使用N146和N195筛选含有*HI*的抗马铃薯孢囊线虫种质资源。本研究的不足之处在于,没有对含有马铃薯孢囊线虫抗性基因分子标记的材料,进行田间病圃的抗性评价或人工接种马铃薯孢囊线虫的抗性鉴定。下一步结合表型抗性评价,将精确地筛选出马铃薯孢囊线虫抗性育种可利用的种质资源。

随着马铃薯孢囊线虫生理小种的进化,需要利用除*HI*之外更多的马铃薯金线虫抗性基因。*Gro1-4*是马铃薯金线虫抗性育种中受关注的基因,*Gro1-4-1*是常用的分子标记。本研究中仅检测到7份材料中含有*Gro1-4-1*,占有供试材料的0.80%。Asano等^[12]对812份马铃薯种质资源进行*Gro1-4-1*筛选,在这些材料中也没有发现该分子标记。他们认为日本用于创制马铃薯金线虫抗性资源的遗传背景非常狭窄,这种局面将不利于选育新的马铃薯金线虫抗性品种。本研究在3份引自加拿大的资源、1份引自荷兰的资源、1份地方品种缙云土豆和2份云南省农业科学院自育品系中检测到*Gro1-4-1*,这些材料将是用于创制新的马铃薯金线虫抗性品种的宝贵资源。

马铃薯白线虫生理小种复杂,防治难度更大。彭焕等^[32]研究发现我国暂未有该线虫分布的报道,

但是随着全球贸易往来的增多, 马铃薯白线虫入侵的风险日益增大。Gpa2 是重要的马铃薯白线虫抗性基因, Gpa2-2 也是筛选该基因常用的分子标记。Gpa2-2 是供试材料中检出率最高的分子标记(237 份), 并且 78 份材料中同时检测到含有 HI 的分子标记, 在 Asano 等^[12]的研究中也出现类似的结果。可能是由于 HI 和 Gpa2 都是来自 *S. tuberosum* ssp. *andigena* CPC 1673, 二者被同时导入到马铃薯孢囊线虫抗性育种材料中。

参考文献

- [1] European and Mediterranean Plant Protection Organization. PM 7/40 (4) *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*. EPPO Bull, 2017, 47(2): 174-197
- [2] Evans K, Brodie B B. The origin and distribution of the golden nematode and its potential in the USA. American Potato Journal, 1980, 57(3): 79-89
- [3] Hodda M, Cook D C. Economic impact from unrestricted spread of potato cyst nematodes in Australia. Phytopathology, 2009, 99(12): 1387-1393
- [4] Jiang R, Peng H, Li Y Q, Liu H, Zhao S Q, Long H B, Hu X Q, Ge J J, Li X Y, Liu M Y, Shao B L, Peng D L. First record of the golden potato nematode *Globodera rostochiensis* in Yunnan and Sichuan provinces of China. Journal of Integrative Agriculture, 2022, 21(3): 898-899
- [5] Gartner U, Hein I, Brown L H, Chen X, Mantelin S, Sharma S K, Dandurand L M, Kuhl J C, Jones J T, Bryan G J, Blok V C. Resisting potato cyst nematodes with resistance. Frontiers in Plant Science, 2021, 12:661194
- [6] Milczarek D, Podlowska-Przetakiewicz A, Plich J, Tatarowska B, Flis B. The relations of broad nematode resistance to quality characteristics as a consequence of marker-assisted selection in potato breeding programs. Breeding Science, 2021, 71(5): 609-614
- [7] 魏荷, 练云, 李金英, 李海朝, 周扬, 雷晨芳, 张辉, 武永康, 王仕伟, 王金社, 卢为国. 抗孢囊线虫 2 号生理小种大豆种质的评价和利用. 植物遗传资源学报, 2022, 23(2): 450-459
Wei H, Lian Y, Li J Y, Li H C, Zhou Y, Lei C F, Zhang H, Wu Y K, Wang S W, Wang J S, Lu W G. Evaluation and utilization of soybean germplasm resistant to race 2 of soybean cyst nematode. Journal of Plant Genetic Resources, 2022, 23(2): 450-459
- [8] Vinay B, Rajappa U, Reena S, Kaushik S, Joseph T, Singh B, Gebhardt C. Potato cyst nematode (PCN) resistance: Genes, genotypes and markers-an update. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 2012, 44(2): 202-228
- [9] Bakker E, Achenbach U, Bakker J, Van Vliet J, Peleman J, Segers B, Van Der Heijden S, Van Der Linde P, Graveland R, Hutten R, Van Eck H, Coppoolse E, Van Der Vossen E, Bakker J, Govere A. A high-resolution map of the HI locus harbouring resistance to the potato cyst nematode *Globodera rostochiensis*. Theoretical and Applied Genetics, 2004, 109(1): 146-152
- [10] Finkers-Tomczak A, Bakker E, De Boer J, Van Der Vossen E, Achenbach U, Golas T, Suryaningrat S, Smant G, Bakker J, Govere A. Comparative sequence analysis of the potato cyst nematode resistance locus HI reveals a major lack of co-linearity between three haplotypes in potato (*Solanum tuberosum* ssp.). Theoretical and Applied Genetics, 2011, 122(3): 595-608
- [11] Mori K, Sakamoto Y, Mukojima N, Tamiya S, Nakao T, Ishii T, Hosaka K. Development of a multiplex PCR method for simultaneous detection of diagnostic DNA markers of five disease and pest resistance genes in potato. Euphytica, 2011, 180(3): 347-355
- [12] Asano K, Kobayashi A, Tsuda S, Nishinaka M, Tamiya S. DNA marker-assisted evaluation of potato genotypes for potential resistance to potato cyst nematode pathotypes not yet invading into Japan. Breeding Science, 2012, 62(2): 142-150
- [13] Schultz L, Cogan N O I, McLean K, Dale M F B, Bryan G J, Forster J W, Slater A T. Evaluation and implementation of a potential diagnostic molecular marker for HI-conferred potato cyst nematode resistance in potato (*Solanum tuberosum* L.). Plant Breeding, 2012, 131(2): 315-321
- [14] Meiyalaghan S, Paget M, Thompson S, Thomson S, Baldwin S, Anderson J, Genet R, Lewthwaite S. High resolution DNA melting markers for identification of HI-linked resistance to potato cyst nematode. Molecular Breeding, 2018, 38(6): 79
- [15] Park J, Yang H, De Jong W S, Wang X. An evaluation of two HI-linked markers and their suitability for selecting *Globodera rostochiensis* resistant potatoes in the New York breeding program. American Journal of Potato Research, 2018, 95(2): 170-177
- [16] Milczarek D, Flis B, Przetakiewicz A. Suitability of molecular markers for selection of potatoes resistant to *Globodera* spp. American Journal of Potato Research, 2011, 88(3): 245-255
- [17] Paal J, Henselewski H, Muth J, Meksem K, Menéndez C M, Salamini F, Ballvora A, Gebhardt C. Molecular cloning of the potato *Grol-4* gene conferring resistance to pathotype Ro1 of the root cyst nematode *Globodera rostochiensis*, based on a candidate gene approach. The Plant Journal, 2004, 38(2): 285-297
- [18] Sharma R, Bhardwaj V, Dalamu D, Kaushik S K, Singh B P, Sharma S, Umamaheshwari R, Baswaraj R, Kumar V, Gebhardt C. Identification of elite potato genotypes possessing multiple disease resistance genes through molecular approaches. Scientia Horticulturae, 2014, 179: 204-211
- [19] Sudha R, Venkatasalam E P, Bairwa A, Bhardwaj V, Dalamu, Sharma R. Identification of potato cyst nematode resistant genotypes using molecular markers. Scientia Horticulturae, 2016, 198: 21-26
- [20] van der Vossen E A G, van der Voort J N A M R, Kanyuka K,

- Bendahmane A, Sandbrink H, Baulcombe D C, Bakker J, Stiekema W J, Klein-Lankhorst R M. Homologues of a single resistance-gene cluster in potato confer resistance to distinct pathogens: A virus and a nematode. *The Plant Journal*, 2000, 23(5): 567-576
- [21] Rogozina E V, Terentjeva E V, Potokina E K, Yurkina E N, Nikulin A V, Alekseev Y I. Multiplex pcr-based identification of potato genotypes as donors in breeding for resistance to diseases and rests. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya*, 2019, 54(1): 19-30
- [22] Dandurand L M, Zasada I A, Wang X, Mimeo B, Jong W D, Novy R, Whitworth J, Kuhl J C. Current status of potato cyst nematodes in north America. *Annual Review of Phytopathology*, 2019, 57(1): 117-133
- [23] Grenier E, Fournet S, Petit E, Anthoine G. A cyst nematode species factory called the Andes. *Nematology*, 2010, 12(2): 163-169
- [24] Sukhotu T, Hosaka K. Origin and evolution of andigena potatoes revealed by chloroplast and nuclear DNA markers. *Genome*, 2006, 49(6): 636-647
- [25] Ellenby C. Resistance to the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. *Nature*, 1952, 170(4337): 1016
- [26] Toxopeus H J, Huijsman C A. Breeding for resistance to potato root eelworm. *Euphytica*, 1953, 2(3): 180-186
- [27] van der Voort J R, Wolters P, Folkertsma R, Hutten R, Van Zandvoort P, Vinke H, Kanyuka K, Bendahmane A, Jacobsen E, Janssen R, Bakker J. Mapping of the cyst nematode resistance locus *Gpa2* in potato using a strategy based on comigrating AFLP markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 1997, 95(5): 874-880
- [28] 孙茂林, 李云海, 李先平. 云南马铃薯栽培历史、耕作制度和民族特色的地方品种资源. *中国农史*, 2004(4): 14-18
Sun M L, Li Y H, Li X P. The history, planting systems and native variety resources of potato in Yunnan. *History of Chinese Agriculture*, 2004(4): 14-18
- [29] Brodie B B, Plaisted R L, De Scurrah M M. The incorporation of resistance to *Globodera Pallida* into *Solanum Tuberosum* germplasm adapted to North America. *American Potato Journal*, 1991, 68: 1-12
- [30] Ortiz R, Franco J, Iwanaga M. Transfer of resistance to potato cyst nematode (*Globodera Pallida*) into cultivated potato *Solanum Tuberosum* through first division restitution 2n pollen. *Euphytica*, 1997, 96: 339-344
- [31] Vinay B, Rajappa U, Reena S, Kaushik S, Joseph T, Singh B, Gebhardt C. Potato cyst nematode (PCN) resistance: Genes, genotypes and markers-an update. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 2012, 44(2): 202-228
- [32] 彭焕, 刘慧, 江如, 葛建军, 赵守歧, 冯晓东, 黄文坤, 彭德良. 警惕检疫性有害生物马铃薯孢囊线虫(*Globodera rostochiensis* 和 *G.pallida*)入侵我国. *植物保护*, 2020, 46(6): 1-9
Peng H, Liu H, Jiang R, Ge J J, Zhao S Q, Feng X D, Huang W K, Peng D L. Potential invasion of the potato cyst nematode *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* into China. *Plant Protection*, 2020, 46(6): 1-9

附表 1 875 份马铃薯种质资源信息

Table S1 The information of 875 potato germplasm resources

序号 No.	名称或编号 Name or code	来源 Source	序号 No.	名称或编号 Name or code	来源 Source	序号 No.	名称或编号 Name or code	来源 Source
1	版纳 1 号	云南省西双版纳州	293	306418.1	国际马铃薯中心	585	DE11-112-5	云南省农业科学院
2	东川老家洋芋	云南省昆明市东川区	294	306418.53	国际马铃薯中心	586	DE11-1262	云南省农业科学院
3	东川木多	云南省昆明市东川区	295	306418.69	国际马铃薯中心	587	DE11-2157	云南省农业科学院
4	东川舍块洋芋	云南省昆明市东川区	296	311083.5	国际马铃薯中心	588	DE11-283	云南省农业科学院
5	东川小乌洋芋	云南省昆明市东川区	297	311166.8	国际马铃薯中心	589	DE11-49-3	云南省农业科学院
6	广南白皮	云南省文山州广南县	298	311339.114	国际马铃薯中心	590	DE11-69-4	云南省农业科学院
7	耗子洋芋	云南省大理州	299	311420.14	国际马铃薯中心	591	DE11-73-18	云南省农业科学院
8	河坝洋芋	云南省地方品种	300	311420.19	国际马铃薯中心	592	DE11-77-2	云南省农业科学院
9	江红	云南省地方品种	301	311420.74	国际马铃薯中心	593	DE11-80-7	云南省农业科学院
10	景东小洋芋	云南省普洱市景东县	302	311422.33	国际马铃薯中心	594	DE12-1115	云南省农业科学院
11	景谷本地品种	云南省普洱市景谷县	303	311575.64	国际马铃薯中心	595	DE02-24-24	云南省农业科学院
12	昆引 1 号	云南省会泽县	304	311612.14	国际马铃薯中心	596	G15-2-1	云南省农业科学院
13	澜沧本地洋芋	云南省普洱市澜沧县	305	311623.105	国际马铃薯中心	597	G15-24-4	云南省农业科学院
14	老家新平洋芋	云南省玉溪市新平县	306	311623.63	国际马铃薯中心	598	G15-33-1	云南省农业科学院
15	临沧洋芋	云南省临沧市	307	391046.14	国际马铃薯中心	599	G15-49-7	云南省农业科学院
16	陇川红皮	云南省德宏州陇川县	308	395436.8	国际马铃薯中心	600	G15-7-4	云南省农业科学院
17	泸西小乌洋芋	云南省红河州泸西县	309	396004.337	国际马铃薯中心	601	G15-8-2	云南省农业科学院
18	马厂红	云南省地方品种	310	396241.4	国际马铃薯中心	602	G15-8-3	云南省农业科学院
19	南甸红	云南省地方品种	311	396268.9	国际马铃薯中心	603	G15-9-1	云南省农业科学院
20	南中 552	湖北省恩施州	312	398098.203	国际马铃薯中心	604	G17-10-14	云南省农业科学院
21	青洋芋	云南省地方品种	313	700313	国际马铃薯中心	605	G17-10-4	云南省农业科学院
22	铁壳洋芋	云南省地方品种	314	701165	国际马铃薯中心	606	G17-11-6	云南省农业科学院

23	土锅洋芋	云南省地方品种	315	702197	国际马铃薯中心	607	G17-18-2	云南省农业科学院
24	瓦壳洋芋	云南省地方品种	316	702223	国际马铃薯中心	608	G17-19-1	云南省农业科学院
25	鞋底洋芋	云南省地方品种	317	702464	国际马铃薯中心	609	G17-20-11	云南省农业科学院
26	兴佳2号	广西省农业科学院	318	702619	国际马铃薯中心	610	G17-20-2	云南省农业科学院
27	盈江红芋	云南省德宏州盈江县	319	702802	国际马铃薯中心	611	G17-21-1	云南省农业科学院
28	云选2号	云南省农业科学院	320	702815	国际马铃薯中心	612	G17-2-3	云南省农业科学院
29	阿木古鲁	云南省地方品种	321	702937	国际马铃薯中心	613	G17-25-124	云南省农业科学院
30	阿诗洋芋	云南省地方品种	322	703197	国际马铃薯中心	614	G17-25-36	云南省农业科学院
31	阿务洋芋	云南省地方品种	323	703282	国际马铃薯中心	615	G17-25-57	云南省农业科学院
32	哀牢山小洋芋	云南省普洱市景东县	324	703287	国际马铃薯中心	616	G17-27-1	云南省农业科学院
33	爱德53	云南省地方品种	325	703317	国际马铃薯中心	617	G17-27-2	云南省农业科学院
34	安宁乌洋芋	云南省昆明市安宁县	326	703356	国际马铃薯中心	618	G17-27-6	云南省农业科学院
35	巴达小洋芋	云南省地方品种	327	703421	国际马铃薯中心	619	G17-27-7	云南省农业科学院
36	白大眼睛洋芋	云南省地方品种	328	703446	国际马铃薯中心	620	G17-2-8	云南省农业科学院
37	白花贡	云南省怒江州贡山县	329	703596	国际马铃薯中心	621	G17-4-17	云南省农业科学院
38	白花洋芋	云南省地方品种	330	703741	国际马铃薯中心	622	G17-4-18	云南省农业科学院
39	白皮耗子	云南省地方品种	331	703801	国际马铃薯中心	623	G17-4-29	云南省农业科学院
40	白依	云南省地方品种	332	703825	国际马铃薯中心	624	G17-5-4	云南省农业科学院
41	稗子田黄心马铃薯	云南省地方品种	333	703831	国际马铃薯中心	625	G17-5-6	云南省农业科学院
42	稗子田紫心马铃薯	云南省地方品种	334	704218	国际马铃薯中心	626	G17-5-7	云南省农业科学院
43	保11	云南省地方品种	335	704270	国际马铃薯中心	627	G17-6-1	云南省农业科学院
44	本地小乌洋芋	云南省地方品种	336	704481	国际马铃薯中心	628	G17-6-12	云南省农业科学院
45	本地洋芋(墨江县)	云南省普洱市墨江县	337	705167	国际马铃薯中心	629	G17-6-3	云南省农业科学院
46	本地洋芋(昭通水富)	云南省昭通市水富县	338	705223	国际马铃薯中心	630	G18-10-9	云南省农业科学院
47	本地洋芋(昭通绥江)	云南省昭通市绥江县	339	705468	国际马铃薯中心	631	G18-1-1	云南省农业科学院
48	本地紫马铃薯	云南省地方品种	340	705476	国际马铃薯中心	632	G18-17-8	云南省农业科学院
49	本地紫马铃薯(云南麻栗坡)	云南省文山州麻栗坡县	341	705483	国际马铃薯中心	633	G18-20-12	云南省农业科学院

50	毕洋芋	云南省地方品种	342	705553	国际马铃薯中心	634	G18-20-13	云南省农业科学院
51	大红眼睛	云南省地方品种	343	705554	国际马铃薯中心	635	G18-20-15	云南省农业科学院
52	大红洋芋	云南省地方品种	344	706190	国际马铃薯中心	636	G18-20-3	云南省农业科学院
53	大花洋芋	云南省地方品种	345	706768	国际马铃薯中心	637	G18-21-1	云南省农业科学院
54	大窝洋芋	云南省地方品种	346	706784	国际马铃薯中心	638	G18-21-3	云南省农业科学院
55	大洋芋	云南省地方品种	347	707154	国际马铃薯中心	639	G18-27-1	云南省农业科学院
56	东川麻脚杆	云南省昆明市东川区	348	301024.95	国际马铃薯中心	640	G18-27-11	云南省农业科学院
57	独龙洋芋（白花）	云南省怒江州贡山县	349	302279.11	国际马铃薯中心	641	G18-27-19	云南省农业科学院
58	独龙洋芋（紫花）	云南省怒江州贡山县	350	302284.17	国际马铃薯中心	642	G18-27-20	云南省农业科学院
59	二五洋芋	云南省地方品种	351	302285.27	国际马铃薯中心	643	G18-27-21	云南省农业科学院
60	伽玛2号	云南省昭通市	352	304350.18	国际马铃薯中心	644	G18-27-26	云南省农业科学院
61	改良紫心马铃薯	云南省地方品种	353	304387.92	国际马铃薯中心	645	G18-27-27	云南省农业科学院
62	疙瘩洋芋	云南省地方品种	354	304405.42	国际马铃薯中心	646	G18-27-35	云南省农业科学院
63	格杂红	云南省地方品种	355	388676.1	国际马铃薯中心	647	G18-27-36	云南省农业科学院
64	各家尼了（紫）	云南省地方品种	356	391585.5	国际马铃薯中心	648	G18-3-5	云南省农业科学院
65	耿马老品种	云南省临沧市耿马县	357	391724.1	国际马铃薯中心	649	G18-4-3	云南省农业科学院
66	贡山毒洋芋	云南省怒江州贡山县	358	391930.1	国际马铃薯中心	650	G18-5-7	云南省农业科学院
67	广南武鸣县一号	云南省文山州广南县	359	393399.7	国际马铃薯中心	651	G18-6-4	云南省农业科学院
68	桂花紫皮洋芋	云南省地方品种	360	394034.65	国际马铃薯中心	652	G18-7-1	云南省农业科学院
69	鹤庆红	云南省大理州鹤庆县	361	394034.7	国际马铃薯中心	653	G18-7-5	云南省农业科学院
70	黑自来洋芋	云南省地方品种	362	394613.32	国际马铃薯中心	654	G18-8-2	云南省农业科学院
71	红大眼睛	云南省地方品种	363	395011.2	国际马铃薯中心	655	G18-9-3	云南省农业科学院
72	红大眼睛洋芋	云南省地方品种	364	395037.107	国际马铃薯中心	656	GH-4	云南省农业科学院
73	红河2号	云南省红河州	365	395077.12	国际马铃薯中心	657	GYT306	云南省农业科学院
74	红马楠	云南省地方品种	366	395109.29	国际马铃薯中心	658	J03-1136	云南省农业科学院
75	红皮洋芋	云南省地方品种	367	395109.34	国际马铃薯中心	659	JC02-24-40	云南省农业科学院
76	红哨子洋芋	云南省地方品种	368	395112.6	国际马铃薯中心	660	JL03-627	云南省农业科学院

77	虎跳峡白洋芋	云南省迪庆州	369	395169.17	国际马铃薯中心	661	JN08-46-12	云南省农业科学院
78	黄心洋芋	云南省地方品种	370	396004.225	国际马铃薯中心	662	JS03-303	云南省农业科学院
79	会泽红	云南省曲靖市会泽县	371	396009.24	国际马铃薯中心	663	JZS12 号	云南省农业科学院
80	鸡窝洋芋	云南省地方品种	372	396023.109	国际马铃薯中心	664	L0529-2	云南省农业科学院
81	剑川红	云南省大理州	373	396026.103	国际马铃薯中心	665	LO527-4	云南省农业科学院
82	金冠	北方地方品种	374	396029.205	国际马铃薯中心	666	LO528-3	云南省农业科学院
83	缙云土豆	云南省地方品种	375	396029.25	国际马铃薯中心	667	LU10-105	云南省农业科学院
84	景东小山洋芋	云南省普洱市景东县	376	396031.108	国际马铃薯中心	668	Lu10-177	云南省农业科学院
85	开花洋芋	云南省昆明市东川	377	396033.102	国际马铃薯中心	669	LU10-29	云南省农业科学院
86	昆农	云南省地方品种	378	396034.103	国际马铃薯中心	670	Lu10-36	云南省农业科学院
87	蓝花贡	云南省地方品种	379	396036.201	国际马铃薯中心	671	LU10-36St	云南省农业科学院
88	老黑洋芋	云南省地方品种	380	396038.105	国际马铃薯中心	672	LU10-41	云南省农业科学院
89	老品种白洋芋	云南省地方品种	381	396038.107	国际马铃薯中心	673	Lu11-177	云南省农业科学院
90	老鼠洋芋	云南省地方品种	382	396043.226	国际马铃薯中心	674	LU11-321	云南省农业科学院
91	傣傣洋芋	云南省地方品种	383	396244.12	国际马铃薯中心	675	LU11-743	云南省农业科学院
92	梁河小洋芋	云南省德宏州梁河县	384	396285.1	国际马铃薯中心	676	OI-45	云南省农业科学院
93	六七六盖	云南省地方品种	385	397039.51	国际马铃薯中心	677	ON-7	云南省农业科学院
94	洛吉白	云南省地方品种	386	397065.2	国际马铃薯中心	678	P02-50-1	云南省农业科学院
95	马丁红	云南省地方品种	387	397079.26	国际马铃薯中心	679	P10	云南省农业科学院
96	马尔科（泸西县）	云南省红河州泸西县	388	397079.6	国际马铃薯中心	680	P175-2	云南省农业科学院
97	马尔科（陆良县）	云南省曲靖市陆良县	389	398180.144	国际马铃薯中心	681	P184-4	云南省农业科学院
98	马蒙洋芋	云南省地方品种	390	398190.735	国际马铃薯中心	682	P190-4	云南省农业科学院
99	马屎洋芋	云南省地方品种	391	CFK69.1	国际马铃薯中心	683	Pa-7	云南省农业科学院
100	马牙科	云南省地方品种	392	G06-13-1	国际马铃薯中心	684	PB031	云南省农业科学院
101	芒果洋芋	云南省地方品种	393	G06-33-2	国际马铃薯中心	685	PB-3	云南省农业科学院
102	米拉（八榜洋芋）	云南省地方品种	394	G06-33-5	国际马铃薯中心	686	Pubula	云南省农业科学院
103	米拉（禄劝）	云南省昆明市禄劝县	395	G06-33-9	国际马铃薯中心	687	Pucallid	云南省农业科学院

104	拇指洋芋	云南省地方品种	396	G06-35-1	国际马铃薯中心	688	Pπ-10	云南省农业科学院
105	宁仓3号	云南省地方品种	397	G06-36-1	国际马铃薯中心	689	S02-102	云南省农业科学院
106	牛角洋芋	云南省地方品种	398	G06-36-22	国际马铃薯中心	690	S02-106	云南省农业科学院
107	怒江小糯	云南省怒江州	399	G06-38-2(大)	国际马铃薯中心	691	S02-832	云南省农业科学院
108	品比4号	云南省地方品种	400	G06-43-23	国际马铃薯中心	692	S02-864	云南省农业科学院
109	茄子洋芋	云南省地方品种	401	G06-49-21	国际马铃薯中心	693	S02-91	云南省农业科学院
110	丘北紫	云南省文山州丘北县	402	GW03-60-1	国际马铃薯中心	694	S03-102	云南省农业科学院
111	热13-8	云南省地方品种	403	Adriana	荷兰	695	S03-1184	云南省农业科学院
112	山地洋芋(镇沅县)	云南省普洱市镇沅县	404	Amandine	荷兰	696	S03-1427	云南省农业科学院
113	山洋芋	云南省地方品种	405	Arietis	荷兰	697	S03-1549	云南省农业科学院
114	舍得乌芋	云南省地方品种	406	Asterix	荷兰	698	S03-2348	云南省农业科学院
115	胜利洋芋	云南省地方品种	407	Axelle	荷兰	699	S03-2387	云南省农业科学院
116	石房洋芋	云南省地方品种	408	Binjie	荷兰	700	S03-2391	云南省农业科学院
117	石硫厂	云南省地方品种	409	Colorado	荷兰	701	S03-2672	云南省农业科学院
118	铁厂红	云南省地方品种	410	Fitis	荷兰	702	S03-2689	云南省农业科学院
119	团1420	云南省地方品种	411	Flaive	荷兰	703	S03-2794	云南省农业科学院
120	托罗坪洋芋	云南省地方品种	412	Fontane	荷兰	704	S03-3276(10)	云南省农业科学院
121	维西庆福洋芋	云南省迪庆州维西县	413	Fridor	荷兰	705	S03-3309	云南省农业科学院
122	乌沙洋芋光皮	云南省地方品种	414	IPT1-1	荷兰	706	S03-3458	云南省农业科学院
123	乌沙洋芋麻皮	云南省地方品种	415	kikko	荷兰	707	S03-64914-z4-3	云南省农业科学院
124	乌洋芋	云南省地方品种	416	Matador	荷兰	708	S03-905	云南省农业科学院
125	五香洋芋	云南省地方品种	417	Melody	荷兰	709	S04-109	云南省农业科学院
126	五香芋	云南省地方品种	418	Milva	荷兰	710	S04-122	云南省农业科学院
127	武定红皮	云南省楚雄州武定县	419	Monalisa	荷兰	711	S04-1981	云南省农业科学院
128	小红欧头	云南省地方品种	420	Oriama	荷兰	712	S04-2281	云南省农业科学院
129	小黄皮	云南省地方品种	421	PNT2-1	荷兰	713	S04-2303	云南省农业科学院
130	小糯洋芋	云南省地方品种	422	Premium	荷兰	714	S04-2304	云南省农业科学院

131	小乌洋芋	云南省地方品种	423	PT1-18	荷兰	715	S04-2345	云南省农业科学院
132	小洋芋（景谷县）	云南省普洱市景谷县	424	PT1-24	荷兰	716	S04-3081	云南省农业科学院
133	小洋芋（元阳县）	云南省红河州元阳县	425	PT2-15	荷兰	717	S04-3176	云南省农业科学院
134	小洋芋（昭通水富）	云南省昭通市水富县	426	PT2-16	荷兰	718	S04-3414	云南省农业科学院
135	小长红	云南省地方品种	427	Redlaure	荷兰	719	S04-3417	云南省农业科学院
136	小籽洋芋	云南省地方品种	428	Rodriga	荷兰	720	S04-5682	云南省农业科学院
137	新大坪	云南省地方品种	429	Shannon	荷兰	721	S04-6002	云南省农业科学院
138	新和糯洋芋	云南省地方品种	430	Vitesse	荷兰	722	S04-801	云南省农业科学院
139	新联火茸（迪庆）	云南省迪庆州	431	Voyager	荷兰	723	S04-905	云南省农业科学院
140	新陆良1号	云南省地方品种	432	何18	荷兰	724	S04-969	云南省农业科学院
141	新平小洋芋	云南省玉溪市新平县	433	何2	荷兰	725	S05-1375	云南省农业科学院
142	羊角洋芋	云南省地方品种	434	何31	荷兰	726	S05-1669	云南省农业科学院
143	叶子阿米栗子	云南省地方品种	435	何80	荷兰	727	S05-337	云南省农业科学院
144	早粉龙	云南省地方品种	436	2	加拿大	728	S05-538	云南省农业科学院
145	紫花洋芋	云南省地方品种	437	37	加拿大	729	S06-1169	云南省农业科学院
146	自来洋芋	云南省地方品种	438	13128-13	加拿大	730	S06-122	云南省农业科学院
147	东农303	中国黑龙江省	439	CDH10	加拿大	731	S06-1273	云南省农业科学院
148	陇薯3号	中国甘肃省	440	CPH13	加拿大	732	S06-1675	云南省农业科学院
149	陇薯6号	中国甘肃省	441	CPH3	加拿大	733	S06-1698	云南省农业科学院
150	陇薯7号	中国甘肃省	442	F02006	加拿大	734	S06-36-4	云南省农业科学院
151	天薯10号	甘肃省天水市	443	JN-1	加拿大	735	S07-653	云南省农业科学院
152	天薯9号	甘肃省天水市	444	JN-115	加拿大	736	S08-1244	云南省农业科学院
153	冀张薯12号	中国河北省	445	JN-15	加拿大	737	S08-1299	云南省农业科学院
154	冀张薯5号	中国河北省	446	JN-157	加拿大	738	S08-1501	云南省农业科学院
155	克新19号	中国黑龙江省	447	JN-2	加拿大	739	S10-1033	云南省农业科学院
156	鄂马铃薯5号	中国湖北省	448	JN-22	加拿大	740	S10-1617	云南省农业科学院
157	金湘	中国湖南省	449	JN-40	加拿大	741	S10-172	云南省农业科学院

158	合作 152	中国云南省	450	JN-41	加拿大	742	S10-177	云南省农业科学院
159	合作 23	云南省会泽县	451	JN-45	加拿大	743	S10-193	云南省农业科学院
160	合作 88	云南省会泽县	452	JN-47	加拿大	744	S10-221	云南省农业科学院
161	抗青 9-1	中国农业科学院	453	JN-52	加拿大	745	S10-242	云南省农业科学院
162	坝薯 10 号	中国河北省	454	JN-54	加拿大	746	S10-277	云南省农业科学院
163	早大白	中国辽宁省	455	JN56	加拿大	747	S10-327	云南省农业科学院
164	紫云 1 号	云南省农业科学院	456	JN57	加拿大	748	S10-344	云南省农业科学院
165	丽薯 10 号	丽江市农业科学研究所	457	JN-59	加拿大	749	S10-357	云南省农业科学院
166	丽薯 7 号	丽江市农业科学研究所	458	JN-69	加拿大	750	S10-404-1	云南省农业科学院
167	川凉芋 10 号	四川凉山州农业科学院	459	JN-72	加拿大	751	S10-404-2	云南省农业科学院
168	川凉芋 1 号	四川凉山州农业科学院	460	JN-83	加拿大	752	S10-443	云南省农业科学院
169	青薯 9 号	青海省农林科学院	461	JN-92	加拿大	753	S10-448	云南省农业科学院
170	晋薯 2 号	山西省农业科学院	462	JN-98	加拿大	754	S10-482	云南省农业科学院
171	晋薯 3 号	山西省农业科学院	463	L-10	加拿大	755	S10-499	云南省农业科学院
172	同薯 20 号	山西省农业科学院高寒区作物研究所	464	L-4	加拿大	756	S10-503	云南省农业科学院
173	同薯 22 号	山西省农业科学院高寒区作物研究所	465	L-8	加拿大	757	S10-513	云南省农业科学院
174	川芋 50	四川省农业科学院	466	SP213	加拿大	758	S10-515	云南省农业科学院
175	威芋 5 号	威宁县农业科学研究所	467	SP241	加拿大	759	S10-557	云南省农业科学院
176	延薯 6 号	吉林省延边州农业科学院	468	SP288	加拿大	760	S10-577	云南省农业科学院
177	延薯 7 号	吉林省延边州农业科学院	469	SP327	加拿大	761	S10-583	云南省农业科学院
178	滇薯 6 号	云南农业大学	470	夏波蒂	加拿大	762	S10-642	云南省农业科学院
179	德薯 2 号	云南省德宏州农科所	471	老挝-1	老挝	763	S10-655	云南省农业科学院
180	德薯 3 号	云南省德宏州农科所	472	A86SXD6-7	美国	764	S10-676	云南省农业科学院
181	红云 1 号	云南省农业科学院	473	07248-02	美国	765	S10-698	云南省农业科学院
182	会-2	云南省会泽县农技中心	474	07506-01	美国	766	S10-710	云南省农业科学院
183	靖薯 1 号	云南省曲靖市	475	08675-21	美国	767	S10-776	云南省农业科学院

184	丽薯 6 号	丽江市农业科学研究所	476	09120-05	美国	768	S10-783	云南省农业科学院
185	黔芋 2 号	贵州省农业科学院	477	09926-03	美国	769	S10-786	云南省农业科学院
186	黔芋 3 号	贵州省农业科学院	478	09970-02	美国	770	S10-823	云南省农业科学院
187	黔芋 5 号	贵州省农业科学院	479	10618-01	美国	771	S10-993	云南省农业科学院
188	威芋 3 号	贵州省威宁县农科所	480	10875-04	美国	772	S10-996	云南省农业科学院
189	宣薯 2 号	云南省宣威市农技中心	481	11364-09	美国	773	S11-111	云南省农业科学院
190	宣薯 4 号	云南省宣威市农技中心	482	11364-48	美国	774	S11-1258	云南省农业科学院
191	宣薯 5 号	云南省宣威市农技中心	483	11379-03	美国	775	S11-1297	云南省农业科学院
192	宣薯 6 号	云南省宣威市农技中心	484	320-02	美国	776	S11-1306	云南省农业科学院
193	宣薯 7 号	云南省宣威市农技中心	485	CH72.03	美国	777	S11-1308	云南省农业科学院
194	宣薯 8 号	云南省宣威市农技中心	486	DW84-1457	美国	778	S11-1431	云南省农业科学院
195	云薯 101	云南省农业科学院	487	F87084	美国	779	S11-1432	云南省农业科学院
196	云薯 102	云南省农业科学院	488	W5281.2	美国	780	S11-1558	云南省农业科学院
197	云薯 103	云南省农业科学院	489	W5337.3	美国	781	S11-1661	云南省农业科学院
198	云薯 104	云南省农业科学院	490	A00188-3C	美国	782	S11-172	云南省农业科学院
199	云薯 105	云南省农业科学院	491	A02267-1Y	美国	783	S11-1941	云南省农业科学院
200	云薯 107	云南省农业科学院	492	A03141-6	美国	784	S11-2115	云南省农业科学院
201	云薯 108	云南省农业科学院	493	A03921-2	美国	785	S11-2182	云南省农业科学院
202	云薯 110	云南省农业科学院	494	A05180-3PY	美国	786	S11-2435	云南省农业科学院
203	云薯 201	云南省农业科学院	495	A05182-7Y	美国	787	S11-2557	云南省农业科学院
204	云薯 202	云南省农业科学院	496	A06084-1TE	美国	788	S11-2691	云南省农业科学院
205	云薯 203	云南省农业科学院	497	A06336-2Y	美国	789	S11-321	云南省农业科学院
206	云薯 205	云南省农业科学院	498	A07008-4TE	美国	790	S11-403	云南省农业科学院
207	云薯 301	云南省农业科学院	499	Alpine Russet	美国	791	S11-47	云南省农业科学院
208	云薯 303	云南省农业科学院	500	Alturas	美国	792	S11-58	云南省农业科学院
209	云薯 304	云南省农业科学院	501	AO03123-2	美国	793	S11-847	云南省农业科学院
210	云薯 305	云南省农业科学院	502	AO96305-3	美国	794	S12-1115	云南省农业科学院

211	云薯 401	云南省农业科学院	503	Blazer Russet	美国	795	S12-1612	云南省农业科学院
212	云薯 501	云南省农业科学院	504	Castle Russet	美国	796	S12-1946	云南省农业科学院
213	云薯 502	云南省农业科学院	505	COA07365-4RY	美国	797	S12-1998	云南省农业科学院
214	云薯 503	云南省农业科学院	506	Echo Russet(AO96141-3)	美国	798	S12-887	云南省农业科学院
215	云薯 504	云南省农业科学院	507	GemStar Russet	美国	799	S12-962	云南省农业科学院
216	云薯 505	云南省农业科学院	508	Highland Russet	美国	800	S13-1248	云南省农业科学院
217	云薯 506	云南省农业科学院	509	Huckleberry Gold	美国	801	S13-1250	云南省农业科学院
218	云薯 507	云南省农业科学院	510	Mountain Gem Russet	美国	802	S13-1286	云南省农业科学院
219	云薯 601	云南省农业科学院	511	NDA081451CB-1CY	美国	803	S13-1331	云南省农业科学院
220	云薯 602	云南省农业科学院	512	Owyhee Russet	美国	804	S13-181	云南省农业科学院
221	云薯 603	云南省农业科学院	513	PA99N2-1	美国	805	S13-1998	云南省农业科学院
222	云薯 604	云南省农业科学院	514	PA99N82-4	美国	806	S13-342	云南省农业科学院
223	云薯 605	云南省农业科学院	515	Palisade Russet	美国	807	S13-357	云南省农业科学院
224	云薯 606	云南省农业科学院	516	Premier Russet	美国	808	S13-413	云南省农业科学院
225	云薯 607	云南省农业科学院	517	Sage Russet	美国	809	S13-421	云南省农业科学院
226	云薯 701	云南省农业科学院	518	Smilin Eyes	美国	810	S13-592	云南省农业科学院
227	云薯 702	云南省农业科学院	519	Targhee Russet	美国	811	S13-601	云南省农业科学院
228	云薯 801	云南省农业科学院	520	Yukon Gem	美国	812	S13-65	云南省农业科学院
229	云薯 901	云南省农业科学院	521	shan	缅甸	813	S13-673	云南省农业科学院
230	镇薯 1 号	云南省镇雄县	522	日本粉皮	日本	814	S13-694	云南省农业科学院
231	中甸红	云南省迪庆州	523	日本紫皮	日本	815	S13-845	云南省农业科学院
232	紫玫瑰	北方品种	524	RB-11	美国	816	S13-848	云南省农业科学院
233	郑薯 1 号	郑州市蔬菜研究所	525	RB-12	美国	817	S14-1747	云南省农业科学院
234	郑薯 6 号	郑州市蔬菜研究所	526	RB-13	美国	818	S14-22	云南省农业科学院
235	中薯 17 号	中国农业科学院	527	RB-15	美国	819	S14-866	云南省农业科学院

236	中薯 18	中国农业科学院	528	RB-17	美国	820	S14-867	云南省农业科学院
237	中薯 18 号	中国农业科学院	529	RB-18	美国	821	S14-9	云南省农业科学院
238	中薯 1 号	中国农业科学院	530	RB-20	美国	822	S15-1722	云南省农业科学院
239	中薯 20 号	中国农业科学院	531	RB-3	美国	823	S15-1957	云南省农业科学院
240	中薯 5 号	中国农业科学院	532	RB-4	美国	824	S15-2443	云南省农业科学院
241	中薯 6 号	中国农业科学院	533	RB-5	美国	825	S15-2818	云南省农业科学院
242	99-12-2④	白俄罗斯	534	RB-9	美国	826	S15-603	云南省农业科学院
243	呼 9-1③	白俄罗斯	535	KT.2	越南	827	S15-609	云南省农业科学院
244	300135.14	国际马铃薯中心	536	KT.3	越南	828	S16-105	云南省农业科学院
245	301029.18	国际马铃薯中心	537	KT-3	越南	829	S16-744	云南省农业科学院
246	302278.28	国际马铃薯中心	538	大西洋	美国	830	S17-182-3	云南省农业科学院
247	302280.14	国际马铃薯中心	539	费乌瑞它	荷兰	831	S4	云南省农业科学院
248	302280.21	国际马铃薯中心	540	9173100	中国福建省	832	S-H	云南省农业科学院
249	302280.23	国际马铃薯中心	541	katadin	美国	833	TN18	云南省农业科学院
250	302281.15	国际马铃薯中心	542	norland	荷兰	834	TN22	云南省农业科学院
251	302281.18	国际马铃薯中心	543	荷兰 7 号	荷兰	835	TN40	云南省农业科学院
252	302281.25	国际马铃薯中心	544	克 200858-22	中国黑龙江省	836	TN69	云南省农业科学院
253	302281.27	国际马铃薯中心	545	3FDA42	昆明市农业科学研究院	837	TS03-136	云南省农业科学院
254	302281.39	国际马铃薯中心	546	A-A03-2	昆明市农业科学研究院	838	TS03-303	云南省农业科学院
255	302282.28	国际马铃薯中心	547	CULTRA	昆明市农业科学研究院	839	VYTOK	云南省农业科学院
256	302286.13	国际马铃薯中心	548	E 小薯	昆明市农业科学研究院	840	ZY-8	云南省农业科学院
257	302286.26	国际马铃薯中心	549	GY5101	昆明市农业科学研究院	841	俄 3	俄罗斯
258	302286.28	国际马铃薯中心	550	GY7306	昆明市农业科学研究院	842	甘肃 BF-1	中国甘肃省
259	302288.35	国际马铃薯中心	551	HL-36	昆明市农业科学研究院	843	天 05-7-35	甘肃省天水市
260	302288.39	国际马铃薯中心	552	JW39218	昆明市农业科学研究院	844	天 06-3-4	甘肃省天水市
261	302288.42	国际马铃薯中心	553	JW5109	昆明市农业科学研究院	845	天 11	甘肃省天水市
262	302289.32	国际马铃薯中心	554	JW96312	昆明市农业科学研究院	846	威芋 51-1	中国贵州省

263	302289.41	国际马铃薯中心	555	LBR3810	昆明市农业科学研究院	847	宜 4	云南省农业科学院
264	302290.11	国际马铃薯中心	556	PJ39372	昆明市农业科学研究院	848	云选 19	云南省农业科学院
265	302290.13	国际马铃薯中心	557	VESTER	昆明市农业科学研究院	849	师大 H-6	云南师范大学
266	302290.23	国际马铃薯中心	558	Mar-63	中国四川省	850	地农 1 号	昭通市农业科学院
267	302293.22	国际马铃薯中心	559	Sep-89	中国四川省	851	AlcaTarma	中国农业科学院
268	302295.32	国际马铃薯中心	560	HP84	中国陕西省	852	D575.W	中国农业科学院
269	302297.35	国际马铃薯中心	561	178.12	云南省宣威市	853	D597	中国农业科学院
270	302298.16	国际马铃薯中心	562	200.3	云南省宣威市	854	F-2	中国农业科学院
271	302298.17	国际马铃薯中心	563	822	云南省农业科学院	855	F-7	中国农业科学院
272	302298.23	国际马铃薯中心	564	824	云南省农业科学院	856	H-1	中国农业科学院
273	302298.42	国际马铃薯中心	565	10-7 (1)	云南省农业科学院	857	INIA 301	中国农业科学院
274	302298.44	国际马铃薯中心	566	1-1	云南省农业科学院	858	Lengua de Venado	中国农业科学院
275	302299.13	国际马铃薯中心	567	212	云南省农业科学院	859	NFJ6	中国农业科学院
276	302299.16	国际马铃薯中心	568	393160-4	南方马铃薯中心	860	Pucalliclla	中国农业科学院
277	302300.25	国际马铃薯中心	569	4-11	云南省农业科学院	861	SA-2563	中国农业科学院
278	302301.19	国际马铃薯中心	570	51-1 威宁	贵州省威宁县	862	WacaÑuno	中国农业科学院
279	302302.11	国际马铃薯中心	571	72.14BW-14-(2)-5	云南省农业科学院	863	Solanum acaule	华中农业大学
280	302302.25	国际马铃薯中心	572	Jan-82	云南省农业科学院	864	Solanum albicans	华中农业大学
281	302302.29	国际马铃薯中心	573	9-9	云南省农业科学院	865	Solanum berthautii	华中农业大学
282	302305.41	国际马铃薯中心	574	Azul SonqoQeqorani	云南省农业科学院	866	Solanum bukasovii	华中农业大学
283	302305.46	国际马铃薯中心	575	B57	云南省农业科学院	867	Solanum bukasoviif.multidissectum	华中农业大学
284	302306.33	国际马铃薯中心	576	C1	云南省农业科学院	868	Solanum chacoense	华中农业大学
285	302306.36	国际马铃薯中心	577	Culra	云南省农业科学院	869	Solanum chomatophilum	华中农业大学
286	306085.114	国际马铃薯中心	578	D5	云南省农业科学院	870	Solanum commersonii	华中农业大学
287	306087.132	国际马铃薯中心	579	D8	云南省农业科学院	871	Solanum demissum	华中农业大学

288	306140.14	国际马铃薯中心	580	DE03-347	云南省农业科学院	872	<i>Solanum hjertingii</i>	华中农业大学
289	306143.62	国际马铃薯中心	581	DE03-49-4	云南省农业科学院	873	<i>Solanum paucissectum</i>	华中农业大学
290	306143.65	国际马铃薯中心	582	DE10-1037	云南省农业科学院	874	<i>Solanum phureja</i> RH89-039-16	华中农业大学
291	306416.68	国际马铃薯中心	583	DE10-1078	云南省农业科学院	875	<i>Solanum piurana</i>	华中农业大学
292	306417.79	国际马铃薯中心	584	DE10-185	云南省农业科学院			

序号 1-146 为地方品种；序号 147-241 为国内育成品种；序号 242-539 为国外材料；序号 540-862 为品系材料；序号 863-875 为马铃薯野生种。序号 1-146 和 540-862 的名称或编号为各个育种单位的原始编号；序号 147-241 的名称或编号为国内育成品种的原始编号；序号 242、243 和 403-539 的名称或编号为引进材料的原始编号；序号 244-402 的名称或编号为国际马铃薯中心统一编号

No.1-146 is a local variety; No.147-241 is a domestic breed. No. 242-539 is foreign material; No.540-862 is the strain material; No.863-875 is a wild potato species.The name or code of No.1-146 and 540-862 are the original number each breeding unit; The name or code of No.147-241 is the original number of domestic bred varieties; The name or code of No.242, 243 and 403-539 are the original numbers of the imported materials; The name or code of No.244-402 is the unified number of the International Potato Center

