

基于重测序的番茄全基因组 InDel 分子标记开发与应 用

苏晓梅 刘淑梅 吕宏君 杨宗辉 侯丽霞

(山东省农业科学院蔬菜研究所 农业农村部黄淮设施园艺工程重点实验室 山东省大宗露地蔬菜育种重点
实验室, 济南 250100)

Development and Application of Insertion-Deletion (InDel) Markers in Tomato Based on Whole-genome Re-sequencing Data

DOI: 10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2026-0100

附表 1 供试番茄品种

Supplementary table 1 Tested tomato varieties

编号 Code	名称 Name	类型 Type	编号 Code	名称 Name	类型 Type	编号 Code	名称 Name	类型 Type	编号 Code	名称 Name	类型 Type
B1	华辰 1 号	普通 鲜食 番茄	K1	56FE	口感 番茄	P1	IVF398	加工 番茄	Y1	火焰	樱桃 番茄
B2	华丰 56	普通 鲜食 番茄	K2	品番 2045	口感 番茄	P2	IVF1305	加工 番茄	Y2	金桔	樱桃 番茄
B3	华冠 36	普通 鲜食 番茄	K3	品番 4027	口感 番茄	P3	IVF1678	加工 番茄	Y3	白箭	樱桃 番茄
B4	京奥 2 号	普通 鲜食 番茄	K4	品番 4031	口感 番茄	P4	IVF1893	加工 番茄	Y4	蓓多芬	樱桃 番茄
B5	中研 460	普通 鲜食 番茄	K5	品番 20311	口感 番茄	P5	IVF2088	加工 番茄	Y5	樱粉 208	樱桃 番茄
B6	天妃十一	普通 鲜食 番茄	K6	安丽达	口感 番茄	P6	IVF3535	加工 番茄	Y6	樱粉 576	樱桃 番茄
B7	卓粉一号	普通 鲜食 番茄	K7	秀清	口感 番茄	P7	IVF5200	加工 番茄	Y7	黄玛瑙 1015	樱桃 番茄
B8	天宝 326	普通	K8	福星	口感	P8	IVF5212	加工	Y8	霞光 1	樱桃

编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型
Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type
		鲜食			番茄			番茄		号	番茄
B9	天赐 595	鲜食	K9	优抗	口感	P9		加工	Y9	金豆豆	樱桃
		番茄		SS28	番茄		IVF6193	番茄			番茄
B10	天赐 3 号	鲜食	K10	嘉文 1 号	口感	P10		加工	Y10	红珠	樱桃
		番茄			番茄		H1015	番茄			番茄
B11	冠群七号	鲜食	K11	圣番 2 号	口感	P11		加工	Y11	红昀	樱桃
		番茄			番茄		DF8815	番茄			番茄
B12	吉丽二号	鲜食	K12	青黛玉郎	口感	P12		加工	Y12	红玛瑙	樱桃
		番茄		3 号	番茄		红杂 10	番茄		2015	番茄
B13	喜旺二号	鲜食	K13	番育	口感	P13		加工	Y13	红艳	樱桃
		番茄		2099	番茄		金番 3166	番茄			番茄
B14	粉抗四号	鲜食	K14	鲜桃 5 号	口感	P14		加工	Y14	翠珠	樱桃
		番茄			番茄		金番 1266	番茄			番茄
B15	普金 901	鲜食	K15	甜脆脆-2	口感	P15		加工	Y15	精彩	樱桃
		番茄			番茄		石番 45	番茄		6453	番茄
B16	丰收 128	鲜食	K16	浙味 3 号	口感	P16		加工	Y16	紫霞仙	樱桃
		番茄			番茄		靖 Rx4-	番茄		子	番茄
B17	意佰芬-5	鲜食	K17	丸美	口感	P17		加工	Y17	紫蓓	樱桃
		番茄			番茄		Roma	番茄			番茄
B18	沃粉 2 号	鲜食	K18	草莓 5 号	口感	P18		加工	Y18	金园	樱桃
		番茄			番茄		San	番茄		216	番茄
B19	凯德雅丽	鲜食	K19	源味 128	口感	P19		加工	Y19	粉格格	樱桃
	87360	番茄			番茄		Santa Cruz	番茄			番茄
B20	粉得力	鲜食	K20	脆玉 2 号	口感	P20		加工	Y20	冬韵	樱桃
		番茄			番茄		R996	番茄			番茄
B21	罗拉	鲜食	K21	初黛 6 号	口感	P21		加工	Y21	粉丹	樱桃
		番茄			番茄		R001	番茄			番茄
B22	安纳西	鲜食	K22	丰甜 126	口感	P22		加工	Y22	金硕	樱桃
		番茄			番茄		Peto95-43	番茄			番茄

编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型
Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type
B23	桃乐丝	普通 鲜食 番茄	K23	草莓 15 号	口感 番茄	P23		加工 番茄	Y23	维特串 红 1 号	樱桃 番茄
B24	圣罗兰	普通 鲜食 番茄	K24	甜美	口感 番茄	P24	ONT7710	加工 番茄	Y24	娇艳 5 号	樱桃 番茄
B25	瑞拉	普通 鲜食 番茄	K25	京番 309	口感 番茄	P25	Hunt100	加工 番茄	Y25	澳美 2 号	樱桃 番茄
B26	齐达利	普通 鲜食 番茄	K26	XX45	口感 番茄	P26	E6203	加工 番茄	Y26	寸芒	樱桃 番茄
B27	瑞菲	普通 鲜食 番茄	K27	桃梦茜	口感 番茄	P27	E3259	加工 番茄	Y27	赤霞珠	樱桃 番茄
B28	冬暖	普通 鲜食 番茄	K28	戴安娜	口感 番茄	P28	23TH-22	加工 番茄	Y28	台南喜 贝	樱桃 番茄
B29	凯利 3 号	普通 鲜食 番茄	K29	鲜美五号	口感 番茄	P29	Campbell 31	加工 番茄	Y29	C703	樱桃 番茄
B30	思贝德	普通 鲜食 番茄	K30	普罗旺斯	口感 番茄	P30	Campbell 1327	加工 番茄	Y30	佳西娜	樱桃 番茄
B31	安特莱斯	普通 鲜食 番茄	K31	草莓 2 号	口感 番茄	P31	BVS-22	加工 番茄	Y31	乾德白 娃	樱桃 番茄
B32	SV4224TH	普通 鲜食 番茄	K32	倍味美	口感 番茄	P32	BVS31	加工 番茄	Y32	黄丸	樱桃 番茄
B33	欧盾	普通 鲜食 番茄	K33	浙味 2 号	口感 番茄	P33	H3402	加工 番茄	Y33	青甜 2 号	樱桃 番茄
B34	SVTH1366	普通 鲜食 番茄	K34	铁莓 6 号	口感 番茄	P34	DM- 31(A2)	加工 番茄	Y34	梦想真 甜	樱桃 番茄
B35	欧克	普通 鲜食 番茄	K35	珍优美	口感 番茄	P35	M82	加工 番茄	Y35	樱霞	樱桃 番茄
B36	京番 101	普通 鲜食 番茄	K36	新盛 2301	口感 番茄	P36	JT1401	加工 番茄	Y36	千禧	樱桃 番茄

编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型
Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type
B37	京番 301	普通 鲜食 番茄	K37	风韵	口感 番茄	P37		加工 番茄	Y37	金夏	樱桃 番茄
B38	京番 501	普通 鲜食 番茄	K38	红袖	口感 番茄	P38	JT1402	加工 番茄	Y38	粉贝贝	樱桃 番茄
B39	京番 404	普通 鲜食 番茄	K39	惠味 99	口感 番茄	P39	XH2401	加工 番茄	Y39	金山 88	樱桃 番茄
B40	京番 403	普通 鲜食 番茄	K40	丰甜 A8	口感 番茄	P40	JT1904	加工 番茄	Y40	sapolo	樱桃 番茄
B41	强丰	普通 鲜食 番茄	K41	23G666	口感 番茄	P41	非洲一号	加工 番茄	Y41	维塔林	樱桃 番茄
B42	中杂 9 号	普通 鲜食 番茄	K42	番太郎 8 号	口感 番茄	P42	JLSL-1	加工 番茄	Y42	红颜	樱桃 番茄
B43	中杂 101	普通 鲜食 番茄	K43	亚蔬 11 号	口感 番茄	P43	JLSL-5	加工 番茄	Y43	京番串 红 1 号	樱桃 番茄
B44	中杂 301	普通 鲜食 番茄	K44	豫玺	口感 番茄	P44	JLSL-9	加工 番茄	Y44	京番黄 星 1 号	樱桃 番茄
B45	中杂 302	普通 鲜食 番茄	K45	中杂 315	口感 番茄	P45	JLSL-17	加工 番茄	Y45	京番玫 瑰黄	樱桃 番茄
B46	喜来德 1 号	普通 鲜食 番茄	K46	恋姬	口感 番茄	P46	JLSL-19	加工 番茄	Y46	粤科达 102	樱桃 番茄
B47	法拉利	普通 鲜食 番茄	K47	和番 1 号	口感 番茄	P47	JLSL-21	加工 番茄	Y47	粤科达 105	樱桃 番茄
B48	粉宴 1 号	普通 鲜食 番茄	K48	JPCQ6	口感 番茄	P48	JLSL-23	加工 番茄	Y48	瓯秀黄 樱	樱桃 番茄
B49	百利	普通 鲜食 番茄	K49	一番炸	口感 番茄	P49	JLSL-32	加工 番茄	Y49	瓯秀红 樱	樱桃 番茄
B50	玛瓦	普通 鲜食 番茄	K50	天著拿铁	口感 番茄	P50	JLSL-36	加工 番茄	Y50	维纳斯	樱桃 番茄
B51	格雷	普通	K51	嘎啦果	口感	P51	JLSL-50	加工	Y51	夏之星	樱桃
							1814	加工			

编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型
Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type
		鲜食			番茄			番茄		17号	番茄
B52	传奇	番茄			口感			加工		浙樱粉	樱桃
		普通	K52	北柿3号	番茄	P52		番茄	Y52	1号	番茄
B53	粉太郎	鲜食			口感		1869	加工		浙樱粉	樱桃
		番茄	K53	杭杂602	番茄	P53		番茄	Y53	8号	番茄
		普通			口感		2102-1	加工		天使之	樱桃
B54	瑞星大宝	鲜食	K54	JSH46	番茄	P54		番茄	Y54	唇	番茄
		番茄			口感		2111-1	加工			
		普通			口感			加工			樱桃
B55	瑞星5号	鲜食	K55	菲妮	番茄	P55		番茄	Y55	甜珍珠	番茄
		番茄			口感		2124	加工			
		普通			口感			加工			樱桃
B56	浙杂506	鲜食	K56	光辉101	番茄	P56		番茄	Y56	碧娇	番茄
		番茄			口感		2156	加工			
		普通			口感			加工			樱桃
B57	浙粉21066	鲜食	K57	优优果	番茄	P57		番茄	Y57	绿樱宝	番茄
		番茄			口感		18S-1	加工		玉	
		普通			口感			加工			樱桃
B58	金棚8号	鲜食	K58	博研68	番茄	P58		番茄	Y58	粉贝玲	番茄
		番茄			口感		18S-2	加工		201	
		普通			口感			加工			樱桃
B59	秋盛	鲜食	K59	博研366	番茄	P59		番茄	Y59	金阳蜜	番茄
		番茄			口感		18S-3	加工		珠	
		普通			口感			加工			樱桃
B60	天圣1号	鲜食	K60	京番	番茄	P60		番茄	Y60	黄钻1	番茄
		番茄		H2205	口感		0786	加工		号	
		普通			口感			加工			樱桃
B61	天砧1号	鲜食	K61	京番	番茄	P61		番茄	Y61	宁樱	番茄
		番茄		H2302	口感		JF9605	加工		479	
		普通			口感			加工			樱桃
B62	亚蔬2203	鲜食	K62	京采8号	番茄	P62		番茄	Y62	天珠1	番茄
		番茄			口感		JF6366	加工		号	
		普通			口感			加工			樱桃
B63	天正1567	鲜食	K63	京番308	番茄	P63		番茄	Y63	粉贝	番茄
		番茄			口感		XH71	加工		2006	
		普通			口感			加工			樱桃
B64	瓯秀806	鲜食	K64	亚蔬12号	番茄	P64		番茄	Y64	上海红	番茄
		番茄			口感		JF2203	加工		樱201	
		普通			口感			加工			樱桃
B65	卓群3号	鲜食	K65	豫艺六号	番茄	P65		番茄	Y65	清香蜜	番茄
		鲜食			口感		XH2405	加工			

编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型	编号	名称	类型
Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type	Code	Name	Type
B66	卡酷奇	番茄 普通 鲜食	K66	香八郎	口感 番茄	P66		加工 番茄	Y66	王妃	樱桃 番茄
B67	维也纳 2 号	番茄 普通 鲜食	K67	味美佳	口感 番茄	P67	XH62	加工 番茄	Y67	香妃 2 号	樱桃 番茄
B68	合作 903	番茄 普通 鲜食	K68	阿里郎	口感 番茄	P68		加工 番茄	Y68	爱珑 2 号	樱桃 番茄
B69	沃粉 1274	番茄 普通 鲜食	K69	青番太郎	口感 番茄	P69		加工 番茄	Y69	华樱 746	樱桃 番茄
B70	宁番 640	番茄 普通 鲜食	K70	甜蜜蜜	口感 番茄	P70		加工 番茄	Y70	2203- 117	樱桃 番茄
B71	仙客 8 号	番茄 普通 鲜食	K71	豫艺酸甜 果	口感 番茄	P71		加工 番茄	Y71	万喜	樱桃 番茄
B72	毛粉 802	番茄 普通 鲜食	K72	草莓果 168	口感 番茄	P72		加工 番茄	Y72	白天使	樱桃 番茄
							Heinz 1706				

附表 2 84 个 InDel 标记信息

Supplementary table 2 The information of the 84 InDel markers

引物序列	染色体位置	产物大小 a/b	适用类型	名称	引物序列	染色体位置	产物大小 a/b
Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type	Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b
F:AAAACAAGACGATTCAAGA R:ATCGGTCATATTTATGTAAC	1911282	138/209	BKPY	2-7	F:TGCCATTGGTCACAAGTCTC R:CCTTCCTTCCTTCCTTCTCC	42220065	115/196
F:ATGCAGACACTAGGCTTAAA R:GGGACCCATTATCTACAGGA	5463490	171/108	Y	2-8	F:TTCATTCTCACGATTCACAA R:ATATTCGTTAGCCTCTTGAA	45104532	250/170
F:TCAAACCTCAAACCAGACTC R:CATTCTTCCTTTAGACCAA	6341133	140/197	BKPY	2-9	F:TTAACTAGATACATAAGATTGGCT R:ATATGCATGGACAAGGAAAC	50023474	202/136
F:AGTATGCACCATTATTGAG R:ACCATAATATCAGCTTTAGT	53108896	128/216	KY	2-10	F:AGATGCGAATGAGAATGTGA R:TCCTGAGCTTGGGAGTAAAA	53014112	115/193
F:AGATAGGGAATGAACACCTG R:AGAAGAAAACAATGCAAAGC	72816607	134/190	BP	3-1	F:TCCTCCGACCAAACAACAT R:GCCTCTACTTACGGTCCAAC	4846108	122/291
F:GATTCAAAC TAGTCCCTTAC R:ATCTGGATTATGATTCTCG	77365373	130/195	B	3-3	F:AAAAGTTTCCCTATGTTGAA R:ATTAGATGGTTGATTGTGA	14877098	143/218
F:ATTGGATGATAAATTGTGATATGC R:CCCCGACAGGACGAGTTGTC	82391611	248/164	PY	3-7	F:AGTATCTTCGATAAATTAC R:ATGATGGAGTATAAATGAGT	50183125	151/240
F:ATGACTCAAATTGCCAGGGT R:GCAAAAGGTGACCAATGGAC	85638579	279/189	KY	3-8	F:AAATGGGTGCTTTTGTGGC R:AGCAAGGAATCTGTTGTAGAATGA	54397737	263/160

引物序列 Primer sequence (5'-3')	染色体位置 Position (Mb)	产物大小 a/b Product size a/b	适用类型 Type	名称 Name	引物序列 Primer sequence (5'-3')	染色体位置 Position (Mb)	产物大小 a/b Product size a/b
F:CACTACTTCATTATTAGTCTCGTT R:AAGGTACCATTAACCAAGAA	89948310	145/264	BY	3-9	F:ATTTGTTGAAAGTTTAGGTG R:ATAAAATACTTTCAGTTGCC	58963996	149/232
F:GAATGAACAAGTTTCCATGA R:ACTGAGCACAGACCATTAG	33754122	148/241	Y	3-10	F:GCTGATGTATGACTGATTCT R:GTGCACAAAACACTCAAAGA	61198341	122/251
F:GCTGCTCTTATAGCTTTACT R:CACATATTCAGATAAGCATTAT	39909603	113/167	BK	3-11	F:CAGTTTTGTATCTTTCCTC R:ATGACATTATTGGTTGAG	62038059	144/236
F:AAAAGCCCAATTCATAAGC R:GAGCCCCATTCACAGATAAA	2112421	145/246	B	5-7	F:GGATGAAAACCACGACAAAT R:TTCATTCTATTATGGAGGAG	55558448	116/209
F:CATTGATCTTGGAACTCGAC R:ATTTAGCCTTTGGACTGACT	4289320	154/269	BKP	5-8	F:CTGATAGTGGCCGTGAGAAT R:GTCAGGTGGATAAGGCCAAAA	58697101	154/283
F:TATCGCACCTTTGGAGTTAT R:TGATTCACTAGTAGTGGCTTT	27681793	150/263	KP	5-9	F:TTTGACTTGTAACTATAAGCAGA R:ATCCATTTCCATAACTAATAGAGGT	61646548	243/148
F:TAGACATTCAAATTACAGGG R:ATCGAATTGGTTATTAGACT	51873659	150/207	Y	5-10	F:TAAGGAGTTTGTGATGGATG R:TCTCAAAGGGAAGTACATCT	64015703	134/203
F:ATAAATCGAGGTCTAGAAAA R:AAGGAATTGACTCAATAAAT	55564004	160/244	BKP	6-1	F:ATGGTTTAAACACGAGTCGAG R:TAAAAGCATAGCATCCTCCT	2924677	149/240
F:GACCGATTTGGTATGATTGT R:TTCGTTTGGATGGTTGTTAT	61385550	131/217	PY	6-2	F:AGTGCAAATCTAACCTCTAT R:ATAACATCGTGAATCTTTG	5597971	155/261
F:TTCTTAGGCATATTTGGCG R:TTTTGCGTCATTTTCGACTC	62629940	130/232	P	6-6	F:TCGTCATGTTAATTTGTTTC R:ATTTGAGCTATTTCCGATAT	30670742	168/251
F:TACCTTTGTCTTCCCTTGAGC R:AACGAGATCTAAAGCAGGCA	1965347	135/212	BPY	6-7	F:TTTTATTGTTGTTCTAACAGTTG R:TAATTTTCTTGATCCTTTGG	36956579	136/282
F:CATTGAAAAGACAAACCAA R:TGTCATCACATAAGTCCGTC	3663112	119/258	BP	6-9	F:TAAATGGTAAAAGGGTCAAA R:GGTTCACCCTCTGTGATCTT	42814202	120/261
F:ACGATCTTAATTACTTTTG R:ATTTCACTATGAGATTCTT	5807520	122/204	Y	7-1	F:TTTAGAAGGGAATTGGAGCT R:CAGGCATAAATTAGATCATTTT	1031887	167/231
F:TCAAGTCCAAGTTCCATCTC R:TGCCAGTGAAGGTAAGAGT	6699788	294/191	Y	7-2	F:AATTGTGACTAGGTGGAATG R:AATAACTACCAACTGAAAGC	3994958	141/272
F:AAGGAATAGAAAAGAGTGGG R:AATTAAGAAGCTCGTTGAT	19993958	129/218	BKP	7-5	F:TTATTGTTGATGTAAGGGAT R:TCAGTAGTTTGTATGAGGG	32716757	270/171
F:TAGCAAGTGGGAGTAACAGC R:CCAGAGGTATGTAGGCATCG	57467031	125/190	BKPY	9-3	F:TGAGCCATCATTTTACTTCT R:CACCTTGATTATCCCACTA	2909837	141/230
F:TGTCGAAGAGTTTTAGTTTC R:AATCATCATCCTACTGTTTG	60409049	110/244	BKY	9-6	F:CCTTGACATAATGTGGGCTTT R:ATGATGCGATCAATTGCTTG	42134989	100/155
F:TTGCGAGTAACTGTGGTATG R:TAGGCTTTATGTTGGATGGA	62511874	145/218	P	9-8	F:GATTCCAATTTCAAACCTTTC R:TGTTGATGCAAGATATGAGA	59811990	135/218
F:TCACGAAACATCTACCAACC R:ATTAGACTGAACCCCATAGC	64148773	136/215	Y	9-9	F:ATTAGGAGACCAAGGTACTA R:CATTATAACCAACTTGATGA	63280732	134/263
F:GTATTATCTGATGCGGGTTT R:ATAGCTTGAGGGGAGTGTTA	65087901	215/136	BKP	9-10	F:AAACCAAAACGACAAATCAT R:AAGTGGTGTCTTTGCGGTAG	67150849	229/131
F:CCAGTCTCGCTCGCATTCTC R:TGCCACATGATCGTTTTGA	2924105	141/247	BY	10-1	F:ACATCACTTCATCTCCTTCT R:CTACCGTACGTGACTATTGA	386647	125/229

引物序列 Primer sequence (5'-3')	染色体位置 Position (Mb)	产物大小 a/b Product size a/b	适用类型 Type	名称 Name	引物序列 Primer sequence (5'-3')	染色体位置 Position (Mb)	产物大小 a/b Product size a/b
F:TCAATACAATCAATATTCCTTC R:TTCTTCCACCTGTTTTATGA	3153013	265/159	PY	10-2	F:ATTATTTAGTAACGCTTTC R:ATGAATGTTATTAGTGTCGT	2646284	113/173
F:GAGTTTCATTTTCTGTGGGT R:ACATTGGTTCTTTATCATCA	57319066	148/221	Y	10-6	F:CACGAATCACATAAGACCAC R:AACTTTAGATGACAACCAGA	36929035	122/217
F:AGGTGGAAGAAAATGAAATG R:TCTAATGCACCTAGATGGTT	59491278	148/202	B	10-7	F:TACCCATACTGAAACCCACA R:CAGGAGGATTATGCTTATTT	52451297	137/209
F:ATTGAACAGCTAAGCTCGTT R:ATGCACCTTACACTACAAC	63987037	136/249	BKPY	10-9	F:TGAAGAAAATCATCCCATC R:TACCAATAGTGTTCCATAGC	58665645	103/186
F:GTAGAAGAATAAGACACGAC R:TGAGACAAGATAAGAATGGT	273928	259/122	BKP	10-10	F:ATACGCAATAAATCTATAAGTG R:GTGCTAATAACGCGAAGGTC	64555037	223/161
F:GACTTGAAATAGATCACGAT R:ATAAGCATAGAGTTGACCTC	2416056	145/245	KP	11-1	F:TTGTCCCTGTGAGATGAACA R:ATAACCAGTTTGCCACGA	877225	127/202
F:TAATTGTGACCCACATTTTA R:TGCAACGAATGATACTACTT	4777109	187/129	BP	12-1	F:GTTTCATTTGTGCGTCTTA R:TCCCTTATAGCAATGATGTG	517401	100/151
CCACAACCCAACAATCCACC AACCAGACTCGACCCACTTA	7799905	157/300	PY	12-2	F:AGTATAAACCCAAGAGTATG R:TATCTTCTTTCATCAGGTAA	3335916	196/123
CTGTACTTCGACAACACCTT TGCCTTGATGTAGTTATGCC	8025799	112/214	BKP	12-3	F:GTTAGAAAACCAGCTAGAACC R:AAGACCATATCCTTTGAGTG	6031963	145/209
F:CAAGGGATATGATGAGGAAT R:GGACTTCAGCCAATGTTTAT	9881393	223/136	BKP	12-4	F:TTGGCAAAAAGAAATGGAAAA R:TATGGTGGACAATGCAAACT	11106798	109/197
F:TATCGTCCCATACCCATCCG R:TCAAAGGAAACCACGAGAAC	26067045	220/115	BPY	12-5	F:ATCAAACCTCAAGTTCAAA R:CGTTGCTAGATTACAAAAGAGG	19947973	145/246
F:GATTTCATAAACGAGGTCA R:CTCGTAAGGAAAATTATTATCAG	48886863	223/110	K	12-6	F:GGTTCCCTAGAGGTGCTTTC R:TTTATCTTCCGCATTCAGTT	37007970	123/191
F:TTAGGGAAAGTGACTGAAA R:TGAAGTGAAGACCAAAAAGAT	54284298	129/198	Y	12-10	F:CCAGAGCAACCGTCTAACAT R:CTGAGGCTCAAGTCCTAAAA	65778793	237/153

注：黑色粗体表示能够区分本研究中所有番茄品种所用最少标记

Note: The bold black font indicates the minimum set of markers required to distinguish all tomato varieties in this study.