

# 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	普通鲜食番茄	K8	福星	口感番茄	P8	IVF5212	加工番茄	Y8	霞光 1 号	樱桃番茄
B9	天赐 595	普通鲜食番茄	K9	优抗 SS28	口感番茄	P9	IVF6193	加工番茄	Y9	金豆豆	樱桃番茄
B10	天赐 3 号	普通鲜食番茄	K10	嘉文 1 号	口感番茄	P10	H1015	加工番茄	Y10	红珠	樱桃番茄
B11	冠群七号	普通鲜食番茄	K11	圣番 2 号	口感番茄	P11	DF8815	加工番茄	Y11	红昀	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
B12	吉丽二号	普通鲜食番茄	K12	青黛玉郎 3 号	口感番茄	P12	红杂 10	加工番茄	Y12	红玛瑙 2015	樱桃番茄
B13	喜旺二号	普通鲜食番茄	K13	番育 2099	口感番茄	P13	金番 3166	加工番茄	Y13	红艳	樱桃番茄
B14	粉抗四号	普通鲜食番茄	K14	鲜桃 5 号	口感番茄	P14	金番 1266	加工番茄	Y14	翠珠	樱桃番茄
B15	普金 901	普通鲜食番茄	K15	甜脆脆-2	口感番茄	P15	石番 45	加工番茄	Y15	精彩 6453	樱桃番茄
B16	丰收 128	普通鲜食番茄	K16	浙味 3 号	口感番茄	P16	靖 Rx4-1806	加工番茄	Y16	紫霞仙子	樱桃番茄
B17	意佰芬-5	普通鲜食番茄	K17	丸美	口感番茄	P17	Roma	加工番茄	Y17	紫蓓	樱桃番茄
B18	沃粉 2 号	普通鲜食番茄	K18	草莓 5 号	口感番茄	P18	San Marzano	加工番茄	Y18	金园 216	樱桃番茄
B19	凯德雅丽 87360	普通鲜食番茄	K19	源味 128	口感番茄	P19	Santa Cruz B	加工番茄	Y19	粉格格	樱桃番茄
B20	粉得力	普通鲜食番茄	K20	脆玉 2 号	口感番茄	P20	R996	加工番茄	Y20	冬韵	樱桃番茄
B21	罗拉	普通鲜食番茄	K21	初黛 6 号	口感番茄	P21	R001	加工番茄	Y21	粉丹	樱桃番茄
B22	安纳西	普通鲜食番茄	K22	丰甜 126	口感番茄	P22	Peto95-43	加工番茄	Y22	金硕	樱桃番茄
B23	桃乐丝	普通鲜食番茄	K23	草莓 15 号	口感番茄	P23	SS809	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	JT1402	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	XH2401	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	JT1904	加工番茄	Y39	釜山 88	樱桃番茄
B40	京番 403	普通鲜食番茄	K40	丰甜 A8	口感番茄	P40	非洲一号	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	JSLS-1	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	JSLS-5	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	JSLS-9	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	JSLS-17	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	JSLS-19	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	JSLS-21	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	JSLS-23	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	JSLS-32	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	JSLS-36	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	JSLS-50	加工番茄	Y50	维纳斯	樱桃番茄
B51	格雷	普通鲜食番茄	K51	嘎啦果	口感番茄	P51	1814	加工番茄	Y51	夏之星 17 号	樱桃番茄
B52	传奇	普通鲜食番茄	K52	北柿 3 号	口感番茄	P52	1869	加工番茄	Y52	浙樱粉 1 号	樱桃番茄
B53	粉太郎	普通鲜食番茄	K53	杭杂 602	口感番茄	P53	2102-1	加工番茄	Y53	浙樱粉 8 号	樱桃番茄
B54	瑞星大宝	普通鲜食番茄	K54	JSH46	口感番茄	P54	2111-1	加工番茄	Y54	天使之唇	樱桃番茄
B55	瑞星 5 号	普通鲜食番茄	K55	菲妮	口感番茄	P55	2124	加工番茄	Y55	甜珍珠	樱桃番茄
B56	浙杂 506	普通鲜食番茄	K56	光辉 101	口感番茄	P56	2156	加工番茄	Y56	碧娇	樱桃番茄
B57	浙粉 21066	普通鲜食番茄	K57	优优果	口感番茄	P57	18S-1	加工番茄	Y57	绿樱宝玉	樱桃番茄
B58	金棚 8 号	普通鲜食番茄	K58	博研 68	口感番茄	P58	18S-2	加工番茄	Y58	粉贝玲 201	樱桃番茄
B59	秋盛	普通鲜食番茄	K59	博研 366	口感番茄	P59	18S-3	加工番茄	Y59	金阳蜜珠	樱桃番茄
B60	天圣 1 号	普通鲜食番茄	K60	京番 H2205	口感番茄	P60	0786	加工番茄	Y60	黄钻 1 号	樱桃番茄
B61	天砧 1 号	普通鲜食番茄	K61	京番 H2302	口感番茄	P61	JF9605	加工番茄	Y61	宁樱 479	樱桃番茄

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
B62	亚蔬 2203	普通鲜食番茄	K62	京采 8 号	口感番茄	P62	JF6366	加工番茄	Y62	天珠 1 号	樱桃番茄
B63	天正 1567	普通鲜食番茄	K63	京番 308	口感番茄	P63	XH71	加工番茄	Y63	粉贝 2006	樱桃番茄
B64	瓯秀 806	普通鲜食番茄	K64	亚蔬 12 号	口感番茄	P64	JF2203	加工番茄	Y64	上海红樱 201	樱桃番茄
B65	卓群 3 号	普通鲜食番茄	K65	豫艺六号	口感番茄	P65	XH2405	加工番茄	Y65	清香蜜	樱桃番茄
B66	卡酷奇	普通鲜食番茄	K66	香八郎	口感番茄	P66	XH62	加工番茄	Y66	王妃	樱桃番茄
B67	维也纳 2 号	普通鲜食番茄	K67	味美佳	口感番茄	P67	JF3703	加工番茄	Y67	香妃 2 号	樱桃番茄
B68	合作 903	普通鲜食番茄	K68	阿里郎	口感番茄	P68	HY083	加工番茄	Y68	爱珑 2 号	樱桃番茄
B69	沃粉 1274	普通鲜食番茄	K69	青番太郎	口感番茄	P69	JF5108	加工番茄	Y69	华樱 746	樱桃番茄
B70	宁番 640	普通鲜食番茄	K70	甜蜜蜜	口感番茄	P70	JF1606	加工番茄	Y70	2203-117	樱桃番茄
B71	仙客 8 号	普通鲜食番茄	K71	豫艺酸甜果	口感番茄	P71	JF2110	加工番茄	Y71	万喜	樱桃番茄
B72	毛粉 802	普通鲜食番茄	K72	草莓果 168	口感番茄	P72	Heinz 1706	加工番茄	Y72	白天使	樱桃番茄

附表 2 84 个 InDel 标记信息

Supplementary table 2 The information of the 84 InDel markers

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	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	适用类型 Type
1-1	F:AAAACAAGACGATTTCAAGA R:ATCGGTCATATTCATGTAAC	1911282	138/209	BKPY	2-7	F:TGCCATTGGTCACAAGTCTC R:CCTTCCTCCTTCCTTCTCC	42220065	115/196	BP
1-2	F:ATGCAGACACTAGGCTTAAA R:GGGACCCATTATCTACAGGA	5463490	171/108	Y	2-8	F:TTCATTCTCACGATTCACAA R:ATATTCGTTAGCCTCTTGAA	45104532	250/170	BK
1-3	F:TCAAACCTCAAACCAGACTC R:CATTCTTCCTTTAGACCAA	6341133	140/197	BKPY	2-9	F:TTAACTAGATACATAAGATTGGCT R:ATATGCATGGACAAGGAAAC	50023474	202/136	Y
1-6	F:AGTATGCACCATTATTGAG R:ACCATAATATCAGCTTTAGT	53108896	128/216	KY	2-10	F:AGATGCGAATGAGAATGTGA R:TCCTGAGCTTGGGAGTAAAA	53014112	115/193	PY

名称	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	适用类型
Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type	Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type
1-7	F:AGATAGGGAATGAACACCTG R:AGAAGAAAACAATGCAAAGC	72816607	134/190	BP	<b>3-1</b>	F:TTCCTCCGACCAACAACAT R:GCCTCTACTTACGGTCCAAC	4846108	122/291	BKPY
1-8	F:GATTCAAACACTAGTCCCTTAC R:ATCTGGATTATGATTCTCG	77365373	130/195	B	3-3	F:AAAAGTTTCCCTATGTTGAA R:ATTAGATGGTTGATTGTGA	14877098	143/218	BK
1-9	F:ATTGGATGATAAATTGTGATATGC R:CCCCGACAGGACGAGTTGTC	82391611	248/164	PY	3-7	F:AGCTATCTTCGATAAATTAC R:ATGATGGAGTATAAATGAGT	50183125	151/240	KY
1-10	F:ATGACTCAAATTGCCAGGGT R:GCAAAAAGGTGACCAATGGAC	85638579	279/189	KY	3-8	F:AAATGGGTGCTTTTGTGGC R:AGCAAGGAATCTGTTGTAGAATGA	54397737	263/160	P
<b>1-11</b>	F:CATACTTTCATTATTAGTCTCGTT R:AAGGTACCATTAACCAAGAA	89948310	145/264	BY	3-9	F:ATTGTGTGAAAGTTAGGTG R:ATAAAATACTTTCAGTTGCC	58963996	149/232	KY
2-5	F:GAATGAACAAGTTTCCATGA R:ACTGAGCACAGACCATTTAG	33754122	148/241	Y	3-10	F:GCTGATGTATGACTGATTCT R:GTGCACAAAACACTCAAAGA	61198341	122/251	BKPY
2-6	F:GCTGCTTATAGCTTTACT R:CACATATTCAGATAAGCATTAT	39909603	113/167	BK	3-11	F:CAGTTTTGTATCTTTCCTC R:ATGACATTTATTTGGTTGAG	62038059	144/236	Y
<b>4-1</b>	F:AAAAGCCCAATTCATAAGC R:GAGCCCCATTACAGATAAAA	2112421	145/246	B	5-7	F:GGATGAAAACCACGACAAAT R:TTCATTCTATTATGGAGGAG	55558448	116/209	BP
<b>4-2</b>	F:CATTGATCTTGAACCTCGAC R:ATTTAGCCTTTGGACTGACT	4289320	154/269	BKP	5-8	F:CTGATAGTGGCCGTGAGAAT R:GTCAGGTGGATAAGGCCAAAA	58697101	154/283	PY
4-6	F:TATCGCACCTTTGGAGTTAT R:TGATTCACTAGTAGTGCTTT	27681793	150/263	KP	5-9	F:TTTGACTTGTTAACTATAAGCAGA R:ATCCATTTCAACTAATAGAGGT	61646548	243/148	BP
4-9	F:TAGACATTCAAATTACAGGG R:ATCGAATTGGTTATTAGACT	51873659	150/207	Y	5-10	F:TAAGGAGTTTGTGATGGATG R:TCTCAAAGGGAAGTACATCT	64015703	134/203	P
4-10	F:ATAAATCGAGGTCTAGAAAA R:AAGGAATTGACTCAATAAAT	55564004	160/244	BKP	6-1	F:ATGGTTAACACGAGTTCGAG R:TAAAAGCATAGCATCCTCCT	2924677	149/240	BKPY

名称	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	适用类型
Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type	Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type
4-11	F:GACCGATTGGTATGATTGT R:TTCGTTGGATGGTTGTAT	61385550	131/217	PY	<b>6-2</b>	F:AGTGCAAATCTAACCTCTAT R:ATAACATCGTGTAATCTTTG	5597971	155/261	BKPY
4-12	F:TTCTTAGGACATATTTGGCG R:TTTTGCGTCATTTTCGACTC	62629940	130/232	P	6-6	F:TCGTCAATGTTAATTTGTTC R:ATTTGAGCTATTTTCGGATAT	30670742	168/251	BKY
<b>5-1</b>	F:TACCTTTGTCTTCCTTGAGC R:AACGAGATCTAAAGCAGGCA	1965347	135/212	BPY	6-7	F:TTTTATTTTGGTCTAACAGTTG R:TAATTTTCTTGATCCTTTGG	36956579	136/282	Y
5-2	F:CATTGAAAAGACAAACCAA R:TGTCATCACATAAGTCCGTC	3663112	119/258	BP	6-9	F:TTAATGGTAAAAGGGTCAAA R:GGTTCACCCTCTGTGATCTT	42814202	120/261	Y
5-3	F:ACGATTCTTAATTACTTTTG R:ATTTCACTATGAGATTCTT	5807520	122/204	Y	7-1	F:TTTAGAAGGGAATGGAGCT R:CAGGCATAAATTAGATCATTTT	1031887	167/231	BP
5-4	F:TCAAGTCCAAGTCCATCTC R:TGCCAGTGGAAAGTAAGAGT	6699788	294/191	Y	7-2	F:AATTGTGACTAGGTGGAATG R:AATAACTACCAACTGAAAGC	3994958	141/272	B
5-5	F:AAGGAATAGAAAAGAGTGGG R:AATTAAGAAGCTCGTTGAT	19993958	129/218	BKP	7-5	F:TTATTGTTGATGTAAGGGAT R:TCAGTAGTTTGTATGAGGG	32716757	270/171	BPY
<b>7-6</b>	F:TAGCAAGTGGGAGTAACAGC R:CCAGAGGTATGTAGGCATCG	57467031	125/190	BKPY	9-3	F:TGAGCCATCATTTTACTTCT R:CACCTTGATTATTCCCACTA	2909837	141/230	KP
7-8	F:TGTCGAAGAGTTTATGTTTC R:AATCATCATCCTACTGTTTG	60409049	110/244	BKY	9-6	F:CCTTGACATAATGTGGGCTTT R:ATGATGCGATCAATTGCTTG	42134989	100/155	Y
7-9	F:TTGCGAGTAACTGTGGTATG R:TAGGCTTTATGTTGGATGGA	62511874	145/218	P	9-8	F:GATTCCAATTTCAAACCTTTC R:TGTTGATGCAAGATATGAGA	59811990	135/218	Y
7-10	F:TCACGAAACATCTACCAACC R:ATTAGACTGAACCCCATAGC	64148773	136/215	Y	9-9	F:ATTAGGAGACCAAGGTACTA R:CATTATAACCAACTTGATGA	63280732	134/263	Y
<b>7-11</b>	F:GTATTATCTGATGCGGGTTT R:ATAGCTTGAGGGGAGTGTTA	65087901	215/136	BKP	9-10	F:AAACCAAAAACGACAAATCAT R:AAGTGGTGTCTTTGCGGTAG	67150849	229/131	BPY

名称	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	适用类型
Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type	Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type
8-1	F:CCAGTCTCGCTCGCATTCTC R:TGCCCCACATGATCGTTTTGA	2924105	141/247	BY	10-1	F:ACATCACTTCATCTCCTTCT R:CTACCGTACGTGACTATTGA	386647	125/229	BK
8-2	F:TCAATACAATCAATATTCCTTC R:TTCTTCCACCTGTTTTATGA	3153013	265/159	PY	10-2	F:ATTTATTTAGTAACGCTTTC R:ATGAATGTTATTAGTGTGCGT	2646284	113/173	BPY
8-8	F:GAGTTTCATTTCTGTGGGT R:ACATTGGTTCTTTATCATCA	57319066	148/221	Y	10-6	F:CACGAATCACATAAGACCAC R:AACTTTAGATGACAACCAGA	36929035	122/217	P
8-9	F:AGGTGGAAGAAAATGAAATG R:TCTAATGCACCTAGATGGTT	59491278	148/202	B	10-7	F:TACCCATACTGAAACCCACA R:CAGGAGGATTATGCTTATTT	52451297	137/209	BKPY
8-10	F:ATTGAACAGCTAAGCTCGTT R:ATGCACCTTACACTACAAC	63987037	136/249	BKPY	10-9	F:TGAAAGAAAATCATCCCATC R:TACCAATAGTGTTCATAGC	58665645	103/186	BP
9-1	F:GTAGAAGAATAAGACACGAC R:TGAGACAAGATAAGAATGGT	273928	259/122	BKP	10-10	F:ATACGCAATAAATCTATAAGTG R:GTGCTAATAACGCGAAGGTC	64555037	223/161	BK
9-2	F:GACTTGAAATAGATCACGAT R:ATAAGCATAGAGTTGACCTC	2416056	145/245	KP	11-1	F:TTGTCCCTGTGAGATGAACA R:ATAACCAGTTTGTCCACGA	877225	127/202	BPY
11-2	F:TAATTGTGACCACATTTTA R:TGCAACGAATGATACTACTT	4777109	187/129	BP	12-1	F:GTTTCATTTTGTGCGTCTTA R:TCCCTTATAGCAATGATGTG	517401	100/151	BK
11-3	CCACAACCAACAATCCACC AACCAGACTCGACCCACTTA	7799905	157/300	PY	12-2	F:AGTATAAACCAAGAGTATG R:TATCTTCTTTCATCAGGTAA	3335916	196/123	BKPY
11-4	CTGTACTTCGACAACACCTT TGCCTTGATGTAGTTATGCC	8025799	112/214	BKP	12-3	F:GTTAGAAAACAGCTAGAACC R:AAGACCATATCCTTTGAGTG	6031963	145/209	Y
11-5	F:CAAGGGATATGATGAGGAAT R:GGACTTCAGCCAATGTTTAT	9881393	223/136	BKP	12-4	F:TTGGCAAAAGAAATGGAAAA R:TATGGTGGACAATGCAAACT	11106798	109/197	BP
11-6	F:TATCGTCCCATACCCATCCG R:TCAAAGGAAACCACGAGAAC	26067045	220/115	BPY	12-5	F:ATCAAACCCTCAAGTTCAAA R:CGTTGCTAGATTACAAAAGAGG	19947973	145/246	KY

名称	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	适用类型
Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type	Name	Primer sequence (5'-3')	Position (Mb)	Product size a/b	Type
11-9	F:GATTCAATAAACGAGGTCA R:CTCGTAAGGAAAATTATTATCAG	48886863	223/110	K	12-6	F:GGTTCCTAGAGGTGCTTTC R:TTTATCTCCGCATTCAGTT	37007970	123/191	BKP
11-11	F:TTAGGGAAAGTGTACTGAAA R:TGAAGTGAAGACCAAAAGAT	54284298	129/198	Y	12-10	F:CCAGAGCAACCGTCTAACAT R:CTGAGGCTCAAGTCCTAAAA	65778793	237/153	BKPY

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.