

不同pH值土壤中资阳香橙等3种砧木 对不知火杂柑嫁接苗生长的影响

卿尚模¹ 邓烈² 杨青义¹ 何绍兰² 朱旭荣¹ 刘娜³

(1 四川省金堂县果树站 610400; 2 中国农业科学院柑桔研究所;

3 四川农业大学林学院园艺学院)

四川省金堂县是全国柑桔生产大县,柑桔产区多为石灰性紫色土壤类型,土壤pH值在7.0~8.6之间。不知火杂柑是我国近年新引进和大力推广发展的一个柑桔杂交新品种,但对碱性土壤反应敏感,用枳砧或红桔做砧木都极易出现叶片缺素黄化症,并且土壤pH值越高缺素黄化症发生越严重。不知火杂柑在石灰性碱性土壤上栽培的砧木筛选试验未见报道。为了使不知火杂柑在石灰性碱性土壤上能够正常生长发育和获得高产优质,筛选适应石灰性碱性土壤理想的砧木显得非常重要。为此,笔者在过去试验的基础上,进行了本试验。

1 材料与方法

本试验在四川省金堂县果树站柑桔育苗基地进行。选用资阳香橙 *Citrus junos* Sieb ex Tanaka、卡里佐枳橙 *Poncirus trifoliata* (L.) Raf × *C. sinensis* (L.) Osbeck 和大红袍红桔 *C. tangerina* 3种试材为砧木,2006年1月15日在沙床播种,2006年6月15日将培育出的小苗移栽到苗床中;苗床土壤为石灰性紫色土,设置pH值7.3、8.0和8.5等3个处理;每个处理栽植每种砧木小苗100株,所栽植幼苗的长势、株高(10~12cm)基本一致。栽植后对所有苗木实施同样的常规管理。于2007年1月25日,选用不知火脱毒接穗,采用露头切接(枝接)对全部砧木苗进行嫁接,覆盖薄膜保温。2007年2月28日,接芽萌发90%左右,揭开薄膜后实施同样的常规管理。

2007年4月10日调查嫁接成活率。2007年5月14日开始,每处理随机抽取20株作为调查样本,每隔30天左右调查一次单株叶片数量和干径生长情况,计算出单株叶片数量和干径的平均值,2007年12月13日结束。2007年11月10日对样本调查株高,计算出平均株高。2007年9月13日开始,每隔30天左右对样本调查一次叶片黄化比例。将叶片黄化分为3级:一级为轻度黄化,二级为中度黄化,三级为重度黄化至白化。黄化叶比例即不同黄化程度叶片占整株叶片数的百分数;调查至翌年3

月中旬结束。2008年1月16日和3月17日进行叶片叶绿素含量测定。每次每处理随机采集秋梢叶片10~12叶,采用乙醇-丙酮混和液提取叶绿素,重复3次,用美国MILTON ROY公司生产的spectronic-1201双光束分光光度仪进行比色法测定,并分别计算出各处理的叶绿素a、叶绿素b、叶绿素a+b含量。对调查和测试所获数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 对嫁接成活率的影响

调查结果表明,在pH值7.3、8.0和8.5土壤条件下,资阳香橙砧不知火杂柑嫁接成活率均为100%,嫁接成活率没有因土壤pH值的不同而受影响;卡里佐枳橙砧不知火杂柑的成活率分别为87%、85%和80%,成活率均比资阳香橙砧显著降低;大红袍红桔做砧木时嫁接成活率分别为100%、90%和68%,表现为随土壤pH值的升高嫁接成活率明显下降的趋势(见表1)。

表1 不同pH值土壤中资阳香橙等3种砧木对不知火杂柑嫁接成活率和株高的影响

砧木	pH值	嫁接成活率/ %	株高/ cm
资阳香橙	7.3	100	92.6
	8.0	100	73.2
	8.5	100	54.2
卡里佐枳橙	7.3	87	96.2
	8.0	85	81.5
	8.5	80	57.1
大红袍红桔	7.3	100	97.5
	8.0	90	58.0
	8.5	68	48.0

注:2007年1月25日嫁接,4月10日调查成活率,11月10日调查株高。

2.2 对嫁接苗株高的影响

对嫁接后经过1年生长的嫁接苗生长状况调查结果表明,资阳香橙、卡里佐枳橙和大红袍红桔3种砧木的不知火杂柑嫁接苗植株高度都呈现出随土壤pH值的升高而显著降低的趋势,植株高度降低幅度(即pH值7.3与8.5间的株高差值)以资阳香橙

砧最小,仅降低38.4 cm;其次为卡里佐枳橙砧,植株高度降低39.1 cm;大红袍红桔砧的植株高度降低幅度最大,达到49.5 cm。在相同土壤pH值条件下都以卡里佐枳橙砧嫁接苗的株高最高,其次为资阳香橙砧,大红袍红桔砧株高最低(见表1)。

2.3 对嫁接苗干径生长的影响

3种砧木不知火杂柑嫁接苗的干径粗度都随土壤pH值的升高而减小,但不同砧木的减小幅度存在较大差异。在pH值7.3土壤条件下,不知火杂柑嫁接苗的干径粗度以卡里佐枳橙砧最大,大红袍红桔砧次之,资阳香橙砧最小,12月13日调查所得的苗木干粗分别为12.4、10.0和9.1 mm,卡里佐枳橙砧分别比大红袍红桔砧和资阳香橙砧粗2.4 mm和3.3 mm。在pH值8.5土壤条件下,不知火杂柑

嫁接苗的干径则以资阳香橙砧最大,卡里佐枳橙砧次之,大红袍红桔砧最小,分别为8.1、7.8和7.2 mm。

同一种砧木不知火杂柑嫁接苗的干径,在7.3和8.5两种土壤pH值条件下,以资阳香橙砧的干茎差异最小,仅为1.0 mm;大红袍红桔砧差异次之,为2.8 mm;卡里佐枳橙砧差异最大,为4.6 mm。说明当土壤pH值升高至8.5时,卡里佐枳橙砧对不知火杂柑嫁接苗的干径增粗影响最大,大红袍红桔砧其次,资阳香橙砧最小。值得注意的是,资阳香橙砧不知火杂柑嫁接苗的干径,在pH值8.0的土壤中共比在pH值7.3的土壤中更粗,说明资阳香橙砧更适宜pH值8.0左右的土壤环境(见表2)。

表2 不同pH值土壤中资阳香橙等3种砧木对不知火杂柑嫁接苗干径生长的影响

砧木	pH值	苗木干径/mm								
		5月14日	6月14日	7月13日	8月14日	9月13日	10月13日	11月14日	12月13日	
资阳香橙	7.3	2.7	4.0	5.1	6.4	7.9	8.7	9.0	9.1	
	8.0	3.5	4.3	5.1	6.3	7.6	8.8	9.5	9.6	
	8.5	2.9	3.5	4.6	5.7	6.8	7.7	7.9	8.1	
卡里佐枳橙	7.3	3.9	5.3	6.6	8.1	10.0	11.4	12.3	12.4	
	8.0	3.9	5.4	7.3	7.1	9.1	10.5	10.8	11.0	
	8.5	3.1	4.0	4.5	6.3	6.4	7.3	7.7	7.8	
大红袍红桔	7.3	4.1	4.5	6.1	7.0	8.2	9.1	10.0	10.0	
	8.0	2.2	3.5	4.7	6.4	7.4	8.6	8.8	9.0	
	8.5	2.6	3.4	4.4	5.5	6.3	7.4	7.1	7.2	

2.4 对嫁接苗叶片黄化程度的影响

试验结果看出,3种砧木的不知火杂柑嫁接苗,在不同土壤pH值条件下叶片黄化程度的差异很大。在翌年1月叶片黄化程度达到最大时,资阳香橙砧不知火杂柑嫁接苗在pH值8.0土壤条件下只有0.3%的叶片轻度黄化,在pH值8.5土壤条件下有0.9%的轻度黄化和0.2%的中度黄化叶片,未见重度黄化叶片。

卡里佐枳橙砧不知火杂柑嫁接苗在pH值7.3和8.0的土壤条件下,只出现了0.7%和1.9%的轻度叶片黄化;在pH值8.5土壤条件下,在9月13日就出现4.0%、0.3%的一、二级黄化叶片,翌年1月还出现了1.3%的重度黄化叶片。

大红袍红桔砧不知火杂柑嫁接苗的黄化程度介于卡里佐枳橙和香橙之间,随着土壤pH值的增加,叶片黄化程度相应增加,差异非常明显。在pH值8.5土壤条件下,不仅出现了4.6%和2.2%的轻度和中度黄化叶片,还出现了1.2%的重度黄化叶片,甚至出现了白化叶片。

在pH值7.3土壤条件下,3种砧木的不知火杂

柑嫁接苗叶片黄化程度差异不明显,均未出现中度以上黄化现象;一级黄化叶片的数量以资阳香橙最少(见表3)。

2.5 对嫁接苗叶片叶绿素含量的影响

试验结果可见,3种砧木在3种pH值的土壤中,不知火杂柑嫁接苗叶片叶绿素含量在开春后随着气温回升而明显提高,多数处理的增加幅度都在20%以上,部分处理达50%以上,其中叶片叶绿素a、叶绿素b、叶绿素a+b含量均随着土壤pH值增加而减少;叶片叶绿素含量均表现为香橙砧的含量最高,卡里佐枳橙砧最低,具有明显差异;3种砧木在不同pH值土壤条件下,随着pH值升高,叶绿素b含量相应下降,当土壤pH值达到8.5时,以卡里佐枳橙砧的降低幅度最大,香橙砧的下降幅度最小。

卡里佐枳橙砧在pH值8.5土壤中,叶绿素含量出现负增长,主要是叶绿素b含量3个月中下降20.8%,表明在pH值8.5土壤中卡里佐枳橙砧木不知火杂柑叶片的叶绿素b合成受到明显抑制,导致叶片失绿黄化(见表4)。

表3 不同 pH 值土壤中资阳香橙等 3 种砧木对不知火杂柑嫁接苗叶片黄化程度的影响 1%

砧木	pH 值	9月13日黄化			10月13日黄化			11月14日黄化			12月13日黄化			翌年1月11日黄化		
		一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
资阳香橙	7.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8.5	0.7	—	—	0.7	—	—	1.0	—	—	1.1	—	—	0.9	0.2	—
卡里佐枳橙	7.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6	—	—	0.7	—	—
	8.0	—	—	—	0.4	—	—	0.6	—	—	0.9	—	—	1.9	—	—
	8.5	4.0	0.3	—	4.3	0.5	—	5.3	1.3	—	6.9	1.8	—	7.7	2.2	1.3
大红袍红桔	7.3	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	0.4	—	—	0.7	—	—
	8.0	0.6	—	—	2.3	—	—	2.8	0.1	—	3.0	0.1	—	6.0	0.2	—
	8.5	1.4	—	—	1.3	—	—	4.3	1.4	0.8	4.9	1.7	1.0	4.6	2.2	1.2

表4 不同 pH 值土壤中资阳香橙等 3 种砧木对不知火杂柑嫁接苗叶片叶绿素含量的影响

砧木	pH 值	2008年1月16日测定/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$			2008年3月17日测定/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$			叶绿素(a+b) 3月比1月 增加/%
		叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素(a+b)	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素(a+b)	
资阳香橙	7.3	1.049	0.408	1.457	1.437	0.466	1.903	30.61
	8.0	1.183	0.542	1.725	1.405	0.465	1.870	8.41
	8.5	0.800	0.395	1.195	1.138	0.373	1.511	26.44
卡里佐枳橙	7.3	0.820	0.302	1.122	1.378	0.455	1.833	63.37
	8.0	0.985	0.412	1.397	1.320	0.444	1.764	26.27
	8.5	0.577	0.240	0.817	0.558	0.190	0.748	-8.45
大红袍红桔	7.3	1.142	0.400	1.542	1.397	0.468	1.865	20.95
	8.0	0.400	0.200	0.600	0.686	0.227	0.913	52.17
	8.5	0.303	0.138	0.441	0.520	0.199	0.719	63.04

3 结论与讨论

在土壤 pH 值 7.3~8.5 范围,以资阳香橙做砧木嫁接不知火杂柑表现良好,嫁接成活率达 100%;以卡里佐枳橙、大红袍红桔做砧木的嫁接成活率随土壤 pH 值的升高明显下降,大红袍红桔表现更为明显。这一现象说明在不同的土壤 pH 值条件下,砧木对不知火杂柑的嫁接成活率有明显影响,也就是说,在育苗时应根据不同砧木品种采用不同酸碱度的育苗基质。

以资阳香橙、卡里佐枳橙和大红袍红桔做砧木嫁接不知火杂柑,随土壤 pH 值的升高,嫁接苗的干径和高度均呈显著下降趋势;在 pH 值 8.5 土壤条件下,嫁接苗干径以资阳香橙砧最大,嫁接苗高度以卡里佐枳橙砧最大,香橙砧次之。相比之下,说明资阳香橙砧受较高 pH 值土壤环境的影响最小,可以较好地耐高 pH 值土壤逆境。

同一砧木随着土壤 pH 值增加,不知火杂柑嫁接苗叶片黄化程度加重,但不同砧木在同一土壤 pH 值中,不知火杂柑嫁接苗发生黄化的程度是不一致的。在 pH 值 7.3 土壤条件下,3 种砧木的嫁接苗叶片黄化程度差异不明显,基本无叶片黄化或仅有比例很低的轻度叶片黄化;在 pH 值 8.0 土壤条

件下,资阳香橙砧仍然基本无叶片黄化,卡里佐枳橙砧出现了比例较低的轻度叶片黄化,而大红袍红桔砧叶片黄化程度较重;在 pH 值 8.5 土壤条件下,资阳香橙砧叶片黄化程度依然较轻;而大红袍红桔和卡里佐枳橙砧叶片黄化程度则明显严重,甚至出现了白化叶片。这一结果与过去生产上普遍存在的枳橙砧不知火植株在碱性土壤中生长缓慢或明显衰退、香橙砧木不知火植株正常生长的现象是一致的。表明在较高 pH 值的土壤条件下栽培不知火杂柑,应尽量使用香橙砧木。

以资阳香橙、卡里佐枳橙和大红袍红桔做砧木嫁接不知火杂柑,叶片叶绿素含量均以 pH 值 8.5 土壤条件下最低;开春后随着气温回升叶绿素恢复合成,其叶片黄化程度明显减轻,叶片叶绿素含量也明显提高;但 pH 值 8.5 土壤条件下卡里佐枳橙砧木嫁接苗的叶片叶绿素 b 含量下降导致叶片叶绿素总含量继续下降,说明高 pH 值土壤条件下可能抑制了叶绿素 b 的合成,最终导致叶片黄化。

收稿日期:2008-05-27

作者简介:卿尚模(1958),男,1982年毕业于四川农业大学果树专业,高级农艺师,主要从事果树技术推广工作。
E-mail: qingshangm@163.com