

# 苦水玫瑰快繁技术体系研究

张 武<sup>1,2</sup>, 吴雁斌<sup>1,2</sup>, 高彦萍<sup>1,2</sup>, 梁宏杰<sup>1,2</sup>, 吕和平<sup>1,2</sup>

[1. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省马铃薯脱毒种薯(种苗)病毒检测及安全性评价工程中心, 甘肃 兰州 730070]

**摘要:** 以甘肃苦水玫瑰外植体为试验材料, 研究了苦水玫瑰组培苗的诱导、增殖、继代、生根与移栽技术体系。结果表明, 甘肃苦水玫瑰组培苗的诱导与增殖培养基以 WPM+6-BA1.5 mg/L 最佳, 增殖倍数可达 3.56; 继代 4 次后, 丛生芽增殖倍数达到 5.43 倍。瓶内生根培养基以 WPM+IBA 0.1 mg/L+NAA 0.3 mg/L 为佳, 生根率可达 82.68%。试管苗采用苗床栽培, 用腐殖质、田园土和蛭石作基质, 在 50% 遮阴率条件下植株生长量最佳, 成活率最高, 为 91.00%。

**关键词:** 苦水玫瑰; 诱导增殖; 瓶内生根; 快繁技术

**中图分类号:** S685.12 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)09-0004-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.002

## Study on Rapid Propagation Technique System of Kushui Rose

ZHANG Wu<sup>1,2</sup>, WU Yanbin<sup>1,2</sup>, GAO Yanping<sup>1,2</sup>, LIANG Hongjie<sup>1,2</sup>, LÜ Heping<sup>1</sup>

[1. Institute of Potato, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Province Potato Seed (Seedling) Virus Detection and Safety Evaluation of Engineering Center, Lanzhou Gansu 730070, China]

**Abstract:** With Gansu Kushui rose explants as experimental material, the Kushui rose plantlet induction, proliferation, subculture, rootage and transplant technical system was researched. The results showed that the best culture medium for plantlet induction and proliferation of Gansu Kushui rose was WPM+6-BA1.5 mg/L, the proliferation multiple was 3.56; after subcultured for 4 generations, tufted bud proliferation multiple reached 5.43. The best culture medium of test-tube rooting that were used for rootage was WPM+IBA 0.1 mg/L+NAA 0.3 mg/L, the rootage rate was 82.68%. The highest plant survival rate was 91% when seedlings were cultivated in seedbed, substrate used humus, garden soil and vermiculite under 50% shading.

**Key words:** Kushui rose; Induction and proliferation; Test-tube rooting; Rapid propagation technique

食用玫瑰花(Edible roses)为蔷薇科蔷薇属植物, 属常绿落叶灌木, 花季为每年的 5—6 月, 色彩丰富, 芳香馥郁<sup>[1]</sup>, 原产中国, 具有理气解郁、柔肝醒脾、活血化瘀等功效, 是食品、食用香精等产品的重要原料<sup>[2]</sup>。苦水玫瑰(*R. sertata* × *R. rugosa*) 已有近 200 年的栽培历史, 盛产于甘肃省永登县苦水镇, 由于当地特殊的土质、水和气候等自然因素, 苦水玫瑰香型独特、含油量高达 0.039%<sup>[3]</sup>。其花蕾小, 干制后为深紫色, 花瓣可入药、酿酒及用作食品添加剂, 具有较高的经济价值和广阔的开发前景。传统栽培技术的繁殖方

法多采用先扦插生根、后嫁接培养的分步嫁接繁殖法, 苗木繁育周期长、工序繁杂<sup>[4]</sup>, 难以满足市场对苗木的需求。组织培养大量快繁技术是目前最先进的植物快繁技术。玫瑰组织培养快繁技术的关键是丛生芽的诱导、增殖与生根、组培苗的炼苗与移栽。据相关研究报道, 食用玫瑰试管苗生根较为困难, 且生根率低、发根周期长<sup>[5]</sup>, 是制约优良品种扩大栽培形成产业化的关键因素。为了建立玫瑰无毒试管苗高效快速繁殖技术体系, 满足生产中的苗木需求, 我们对苦水玫瑰的组培苗诱导、增殖、继代与生根和炼苗移栽等技术进

收稿日期: 2018-04-27

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFD0201602-4); 甘肃省农业科学院科技支撑计划(2016GAAS03)。

作者简介: 张 武(1966—), 男, 甘肃镇原人, 研究员, 主要从事马铃薯脱毒种薯繁育技术研究工作。Email: zhww586@sina.com。

通信作者: 吕和平(1965—), 男, 山东莱西人, 研究员, 博士, 主要从事植物保护研究工作。Email: 1950838470@qq.com。

行了研究, 以期为甘肃苦水玫瑰脱毒苗工厂化生产提供基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

甘肃苦水玫瑰植株采自甘肃永登县苦水镇苦水街村玫瑰生态园。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 外植体筛选** 6月份从永登县苦水镇露地栽培的苦水玫瑰植株上选取半木质化带芽枝段, 剪切整理成带1~2个叶芽的茎段, 用流水冲洗材料2 h, 然后在超净工作台上用70% CH<sub>2</sub>(OH)<sub>5</sub>清洗0.5~1.0 min, 无菌水清洗3次, 10 g/kg的HgCl<sub>2</sub>溶液清洗4~5 min, 最后用无菌水清洗6次。在MS培养基上进行初代培养, 依据发芽率大小确定适宜的外植体。

**1.2.2 增殖诱导** 增殖诱导培养基设置7个处理, 即WPM+6-BA(0.6、0.9、1.2、1.5、1.8、2.1、2.4 mg/L)+IAA 0.2 mg/L。以MS培养基上的茎段发的芽为外植体, 转接于增殖培养基上, 附加蔗糖20 g/L、琼脂12 g/L, pH为5.8, 培养条件为温度(25±2)℃, 光照强度2 000~2 500 lx, 光照时间12 h/d, 30 d后观察生长增殖情况。每个处理接种10瓶, 每瓶接种5个外植体, 3次重复。同时考察外植体继代的次数(1、2、3、4、5、6次)对增殖诱导的影响, 继代30 d后统计其增殖倍数, 培养条件同上, 每个处理接种10瓶, 每瓶接种5个外植体, 3次重复。

**1.2.3 组培苗瓶内生根** 瓶内生根培养基共9个处理, 即WPM+IBA(0.1、0.2、0.5 mg/L)+NAA(0.1、0.3、0.5 mg/L)。经诱导增殖获得的试管芽长到高3 cm左右时, 将其转移至瓶内生根培养基上, 暗培养7 d, 再进行光照培养, 培养出完整的小植株, 统计根长, 生根系数, 生根率(用游标卡尺测量每条根长, 然后取平均数, 生根系数=总根数/总外植体数, 生根率=已生根外植体数/总外植体数), 其他培养条件同上。每个处理接种10瓶, 每瓶接种5个外植体, 3次重复。

**1.2.4 炼苗与移栽** 组培苗对外界环境的适应需要一个渐进的过程。移栽前将玫瑰试管苗在光照培养室中培养14 d, 然后打开瓶盖在温室高湿环境遮阴炼苗5~7 d, 幼苗从瓶内取出后, 将根部培养基清洗干净, 植入育苗床或育苗盘, 尽量减少根部损伤。基质采用60%腐殖质、30%田园土

和10%蛭石的混合物, 移栽后的小拱棚遮阴保湿15 d, 移栽过程中每隔7 d浇水1次。

## 2 结果与分析

### 2.1 丛生芽增殖与诱导

从表1知, 6-BA在0.6~1.5 mg/L时, 随着浓度的增加, 苦水玫瑰的丛生芽增殖倍数呈逐步上升趋势。6-BA浓度达到1.5 mg/L时, 丛生芽的增殖倍数达到最大值, 为3.56。当6-BA浓度超过1.5 mg/L时, 其丛生芽的增殖倍数随着浓度的升高呈下降趋势。6-BA浓度达2.4 mg/L时, 丛生芽生长速度较缓慢。低浓度的6-BA其增殖倍数虽可达到1.52, 但丛生芽的生长状况较差, 且有死亡现象。

表1 6-BA浓度对苦水玫瑰丛生芽增殖与诱导的影响

编号	6-BA浓度/(mg/L)	接种数/个	培养天数/d	增殖倍数	生长势
1	0.6	50	30	1.52	弱
2	0.9	50	30	1.83	中
3	1.2	50	30	2.87	中
4	1.5	50	30	3.56	强
5	1.8	50	30	3.16	强
6	2.1	50	30	2.93	中
7	2.4	50	30	2.50	中

### 2.2 继代次数对丛生芽增殖与诱导的影响

从表2可以看出, 随着继代次数的增加, 苦水玫瑰丛生芽增殖呈现出较好的增长趋势。继代1次时, 增殖倍数最低, 为3.82, 且生长状况中等, 新生芽平均株高为31.78 mm; 继代2次, 丛生芽增殖倍数急剧增加, 为4.30, 新生芽平均株高为37.36 mm, 生长势强; 继代4次后, 芽增殖倍数达到5.43, 且芽体颜色和芽的质量均较佳, 但新生芽较继代3次的平均株高38.90 mm有所下降, 为37.42 mm; 随后继代5次、6次的丛生芽增殖倍数和继代4次相近, 趋于稳定, 为5.43 mm和5.37 mm, 但是新生芽的平均高呈现下降趋势。

表2 继代次数对苦水玫瑰丛生芽增殖诱导的影响

编号	继代次数	外植体个数	增殖倍数	新生芽平均株高/mm	生长状况
1	1	50	3.82	31.78	中
2	2	50	4.30	37.36	强
3	3	50	4.61	38.90	强
4	4	50	5.43	37.42	强
5	5	50	5.37	36.18	强
6	6	50	5.32	35.30	中

### 2.3 试管苗的瓶内生根

试验表明,随着 IBA 和 NAA 浓度的增加,生根时间随之减少,为 40~60 d。从表 3 可以看出,以 WPM 为基本培养基时,随着 IBA 浓度的增加,苦水玫瑰试管苗的根长出现先升高后下降的趋势。当 IBA 浓度为 0.1 mg/L、NAA 浓度为 0.3 mg/L 时生根率最高,为 82.68%,根长为 31.22 mm。在 WPM 培养基中,随着 IBA 浓度的增加,其生根率呈现先增加,而后缓慢降低的趋势,NAA 浓度为 0.5 mg/L、IBA 浓度为 0.15 mg/L 时生根率可达到 69.54%,根长为 20.36 mm。

表 3 培养基附加不同浓度植物生长调节剂对苦水玫瑰试管芽瓶内生根的影响

编号	培养基	IBA 浓度 (mg/L)	NAA 浓度 (mg/L)	外植体数 /个	生根时间 /d	根长 /mm	生根率 /%
1	WPM	0.05	0.1	50	58	11.08	38.13
2	WPM	0.05	0.3	50	54	12.46	36.45
3	WPM	0.05	0.5	50	56	11.53	38.87
4	WPM	0.10	0.1	50	46	28.56	74.67
5	WPM	0.10	0.3	50	45	31.22	82.68
6	WPM	0.10	0.5	50	46	27.61	77.16
7	WPM	0.15	0.1	50	42	23.25	72.56
8	WPM	0.15	0.3	50	41	21.64	78.32
9	WPM	0.15	0.5	50	43	20.36	69.54

### 2.4 不同栽培方式对移栽成活率的影响

试验用 60%腐殖质、30%田园土和 10%蛭石做基质,在育苗盘和苗床 2 种栽培条件下,设置 30%遮荫、50%遮荫和 70%遮荫 3 种处理方式。结果发现不同遮荫率对苦水玫瑰组培苗的移栽成活率有显著影响,苗床栽培的成活率优于育苗盘栽培(表 4)。在 30%遮荫率的情况下,苦水玫瑰组培苗的移栽成活率最低,其中育苗盘栽培为 48%,苗床栽培为 55%。在遮荫率为 50%的环境中,苦水玫瑰组培苗的成活率最高,其中育苗盘栽培为 76%,苗床栽培为 91%;当遮荫率为 70%时,苦

表 4 试管苗不同栽培方式对苦水玫瑰移栽成活率的影响

编号	栽培方式	遮荫率 /%	移栽数 /株	成活率 /%	株高增长量 /mm
1	育苗盘	30	100	48	35
2	育苗盘	50	100	76	42
3	育苗盘	70	100	64	49
4	苗床	30	100	55	47
5	苗床	50	100	91	61
6	苗床	70	100	78	67

水玫瑰组培苗的成活率降低,育苗盘栽培为 64%、苗床栽培为 78%。不同栽培方式对苦水玫瑰组培苗定植苗幼苗地上部生长的影响较大,其中苗床栽培的幼苗株高的增长指标高于育苗盘栽培 12~19 mm。上述结果表明,苗床栽培的永登苦水玫瑰组培苗在 50%遮荫率条件下成活率最高,且植株生长量最佳。

### 3 小结与讨论

试验表明,WPM+6-BA 1.5 mg/L 为苦水玫瑰组培苗诱导增殖培养的最佳培养基,继代 3 次以上增殖效果良好。WPM+IBA 0.10 mg/L+NAA 0.3 mg/L 有利于永登苦水玫瑰组培苗瓶内生根。在复合基质,在 50%遮荫、苗床栽培条件下,苦水玫瑰组培苗的移栽成活率达 91%。

玫瑰组织培养快繁技术的研究报道较多,但其工厂化育苗生产技术仍然存在许多技术关键亟待解决。玫瑰增殖培养丛生芽的发生源主要为腋芽和不定芽<sup>[6-8]</sup>,目前还没有任何关于食用玫瑰组织培养方面公开发表的文献<sup>[9]</sup>,而有关苦水玫瑰的相关报道更少。主要是因为目前食用玫瑰采用传统的嫁接、扦插繁殖方式<sup>[10]</sup>。

玫瑰组培苗丛生芽增殖系数低、生根率低、生根周期长、移栽成活率低是制约玫瑰工厂化育苗最主要的因素。试管苗根原基的形成需要外源生长素的诱导,但根原基的伸长和生长则可以在没有外源生长素的情况下实现<sup>[11]</sup>。关于玫瑰瓶内生根的研究报道较多<sup>[12]</sup>,常用培养基为 MS,使用的植物生长调节剂主要是 6-BA 和 NAA。

### 参考文献:

- [1] 徐常胜. 永登苦水玫瑰生产中存在的问题及对策[J]. 甘肃农业科技, 2002(10): 32-33.
- [2] 金敬宏. 玫瑰的综合开发[J]. 中国野生植物资源, 2009, 19(6): 21-25.
- [3] 周学森, 蒋玉梅, 毕阳, 等. 苦水玫瑰精油提取及其成分的 GC/MS 分析[J]. 食品工业科技, 2009, 11(4): 226-228.
- [4] 彭志云. 苦水玫瑰嫁接扦插一体化快速育苗技术[J]. 林业科技通讯, 2015(7): 66-67.
- [5] 尹利方, 黄萍, 李静雯, 等. 食用玫瑰植物组织培养研究进展[J]. 江西农业, 2016(10): 59.
- [6] 李敏, 张晨光, 路喆, 等. “大马士革”玫瑰嫩茎组培快繁技术研究[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(6): 81-83.
- [7] 李晓亮, 张军云, 张钟, 等. 滇红食用玫瑰茎段增殖培养基的试验筛选研究[J]. 中国农学通报, 2015,

# 白菜型冬油菜天油 15 号选育报告

范提平, 张亚宏, 雷建明, 张建学, 王亚宏, 王芙蓉

(天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

**摘要:** 天油 15 号为天水市农业科学研究所天油 2 号为母本、秦油 4 号为父本杂交, 后代经过轮回选择而育成的白菜型冬油菜新品种。在 2014—2016 年甘肃省冬油菜区域试验中, 2 a 16 点(次)折合平均产量 1 990.05 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照品种天油 4 号增产 6.07%。籽粒芥酸含量 41.60%, 硫苷含量 136.71 μmol/g(饼), 含油量 41.52%。抗寒耐旱, 高产稳产, 适宜于甘肃省中东部干旱、半干旱、二阴山区种植。

**关键词:** 强抗寒; 白菜型冬油菜; 天油 15 号; 选育

**中图分类号:** S565.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)09-0007-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.003)

## Report on Breeding of New Winter Rapeseed Cultivar Tianyou 15 (*Brassica rapa* L.)

FAN Tiping, ZHANG Yahong, LEI Jianming, WANG Yahong, WANG Furong

(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741001, China)

**Abstract:** Tianyou 15 is a new winter rapeseed (*Brassica rapa* L.) cultivar, bred by Tianshui Institute of Agricultural Science, selected from the combination of Tianyou 2 as female parent and Qinyou 4 as male parent. In 2014—2016, the average yield in 2 a 16 sites (times) was 1 990.05 kg/hm<sup>2</sup>, 6.07% higher than the control Tianyou 4 in Gansu Winter Rapeseed Regional Trial. The seeds erucic acid content is 41.60%, glucosinolate content is 136.71 μmol/g and oil content is 41.52%. The cultivar has a strong cold resistance and drought tolerance, high and stable yield. It is suitable to be grown in arid, semi-arid, semi-arid mountain region in the Central and eastern of Gansu province.

**Key words:** Strong cold hardiness; Winter rapeseed (*Brassica rapa* L.); Tianyou 15; Breeding

随着我国冬油菜北移和北方冬油菜新产区的逐步形成, 白菜型冬油菜成为北方地区重要的油料作物和生态作物, 同时也是促进北方耕作制度改革先驱作物<sup>[1-3]</sup>, 在我国农业生产中

具有重大意义<sup>[4-6]</sup>。但生产上应用的强抗寒性冬油菜品种较少, 生育期长, 导致产量低而不稳, 严重制约了冬油菜北移<sup>[7]</sup>。加强强抗寒性优质白菜型冬油菜品种的选育研究, 培育优质、

收稿日期: 2018-04-27

基金项目: 国家重点研发计划项目“高寒区油菜优异种质资源的发掘与利用”(2016YFD0100202-22); 天水市科技支撑计划项目“甘肃省半干旱山区优质油菜种质资源创新利用及栽培技术研究”。

作者简介: 范提平(1974—), 男, 甘肃天水人, 助理农艺师, 主要从事冬油菜新品种选育及高产栽培技术研究工作。Email: youlz2006@163.com。

31(25): 145-150.

[8] 康冰, 于福科, 张广军, 等. 应用正交试验筛选玫瑰茎段增殖培养基[J]. 西北植物学报, 2003, 23(4): 653-655.

[9] 靳松, 陈泽斌, 夏体渊, 等. 食用玫瑰组培快繁关键技术研究[J]. 西南农业学报, 2015, 28(6): 2701-2705.

[10] 李文玲, 马大鹏, 王会娟, 等. 食用玫瑰的栽培技

术[J]. 河南农业科学, 2005(4): 67-68.

[11] 康书静, 钱前, 朱丽. 生长素对水稻根系生长发育调控的研究进展[J]. 中国稻米, 2014, 20(4): 1-8.

[12] 卢绪娟, 丰震, 赵兰勇, 等. 平阴玫瑰组培苗多酚含量及多酚氧化酶活性与其生根的关系[J]. 园艺学报, 2007, 34(3): 695-698.

(本文责编: 陈珩)