

根际加温对无土栽培非洲菊冬季产花的影响

王国良¹ 吴竹华^{2*} 汤庚国² 汪有良¹ 李雪萍¹

(¹ 江苏省林业科学研究院, 南京 210053; ² 南京林业大学, 南京 210037)

摘要: 试验结果表明, 非洲菊 7 个切花品种冬季无土栽培根际加温可促进其产花。根温为 20℃ 时显著提高了切花的产量与质量, 单株产量、花茎长、茎粗、花重较对照分别提高了 71.34%、19.14%、8.5%、23.72%, 但对花径的增大作用不显著。根温为 15℃ 时可显著提高切花产量, 较对照切花增产 33.21%; 对花茎长、茎粗生长也有促进作用, 但对花径、花重无显著影响。根际加温对不同品种增加产量与提高质量效果不同, 根际加温至 20℃ 时, 品种‘日’、‘签证’与‘莫尔’产量较高, 质量优良: 冬季 84 d 产量可达 9.90、9.56 与 9.30 支/株, 花径为 10.21、9.92 与 10.05 cm, 花茎长为 55.10、53.61 与 54.82 cm, 茎粗为 0.65、0.63 与 0.61 cm, 花重为 21.52、22.68 与 22.50 g。

关键词: 非洲菊; 无土栽培; 根际加温

中图分类号: S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2001) 02-0144-05

根际 (Rhizosphere) 指与植物根系紧密结合的栽培基质的实际表面, 即紧贴植物根系的基质微域^[1]。在作物无土栽培的根际环境条件中, 根际温度显著影响作物的生长发育及开花, 从某种意义上讲, 根际温度的作用比气温更重要。

非洲菊 (*Gerbera jamesonii*), 别名扶郎花, 属菊科扶郎花属多年生常绿草本, 因其花大色艳, 瓶插效果极好而成为近几年世界鲜切花市场最畅销的花卉之一^[2]。我国非洲菊鲜切花生产虽可周年产花, 但不同季节产量与质量有较大差异。笔者针对华东地区非洲菊切花生产冬季产量低、质量差的问题, 研究了根际加温对无土栽培非洲菊冬季产花的影响。

1 材料与方法

1.1 栽培设施

采用江苏省林业科学院月季中心的双体免充气日光大棚无土栽培系统。棚内设施包括: 自动滴灌无土基质袋培系统, 营养液自动稀释及输送系统, 冬季根际辅助加温及保温设施等^[3]。袋培基质为泥炭、珍珠岩、砂, 按 2:2:1 比例混合, 栽培密度为 30 cm × 30 cm。营养液用非洲菊专用营养液配方^[4]。

1997 年 11 月 28 日铺设 1000 W 地热线于无土基质袋培系统种植台泡沫板上的基质袋下, 用上海医用仪表厂生产的 WMZK-01 型温度指示控制仪控制基质温度。于 1998 年 12 月 4 日~1999 年 2 月 28 日进行根际辅助加温。将两台温控仪温度分别设定为 20℃ 与

收稿日期: 2000-09-01; 修回日期: 2001-01-09

基金项目: 江苏省“九五”农业推广项目 (BL2000043)

*通讯地址: 南京林业大学林业科技开发杂志社, 南京 210037。

15℃，分别控制两个种植台基质的温度，以另一无地热线加温设施种植台为对照。三者冬季基质最低温度分别为 20℃、15℃、7~11℃。

3 个种植台上均用铁管制成高 66 cm 的小拱棚架，架身高出种植台 50 cm，肩高 16 cm，宽 80 cm，架间距 10 m，架间拉绳，其上覆盖醋酸聚乙烯无滴膜，进行小空间覆盖保温。

1.2 供试材料与试验设计

试验材料为市售炼苗后的试管苗，品种‘索拉’、‘名黄’、‘莫尔’、‘签证’来自于云南省农科院，‘粉后’、‘日’、‘橙明蒂’来自于上海市园林科研所。于 1997 年 10 月 30 日栽培于日光大棚。于 1998 年 12 月 4 日到 1999 年 2 月 28 日进行试验，采用顺序排列对比试验设计。将参试的品种按顺序排列于 3 个不同根际温度的种植台上。设 3 个重复，小区面积 0.9 m²。3 个处理管理相同：用标准非洲菊无土栽培营养液定时滴灌，每日供液 100~400 mL/株。控制根际 pH 值 5.0~6.0，EC 值 1~2。2~3 周清理叶片 1 次，控制叶量为 20 片左右^[4]。

在加温试验期间，以小区为单位，用简单随机抽样法抽取样株记录产花量、花径、花茎长、茎粗及花重。对切花进行简单随机抽样（样株除外），测定花径、花茎长、茎粗、花重（花头与花茎总重）等。

2 结果与分析

2.1 根际加温对非洲菊切花产量的影响

统计分析 1998 年 12 月 4 日~1999 年 2 月 28 日试验期间 (84 d) 处理单株切花总产量 (表 1)。结果表明，根际加温显著提高了 7 个非洲菊品种的切花产量。根温 20℃ 与根温 15℃ 相比，平均增产 27.21%，与对照相比平均增产 71.34%；而根温 15℃ 与对照相比，平均增产 33.21%，均达 1% 显著水平。

根际温度对各品种产量的影响不尽相同：与对照相比，20℃ 时，‘索拉’的增产率最大，达 94.90%；其次为‘日’，达 90.98%；第三为‘粉后’，为 75.15%；增产率最低的为‘橙明蒂’，为 38.94%。而根温 15℃ 时，‘索拉’的增产率为 48.61%，‘日’与‘粉后’分别为 38.57% 和 33.88%。

在同一根温条件下，不同品种的切花产量不同 (表 1)。在 20℃ 与 15℃ 下，产量最高的为‘日’，分别达 9.90 与 7.58 支/株；其次为‘签证’、‘莫尔’；最低的为‘索拉’。而在根际不加温的条件下，‘橙明蒂’产量最高；‘签证’与‘名黄’次之；‘索拉’仍最低。

表 1 非洲菊冬季无土栽培中根际加温对不同品种切花产量的影响

Table 1 The effect of rhizosphere heating on cut flower yield of different cultivar of soilless growing Gerbera during winter (No. /plant)

根温水平 Temperature at rhizosphere (℃)	日 Terra sun	签 证 Terra visa	莫 尔 Terra mor	橙明蒂 Clemen-tine	名 黄 Terra fame	粉 后 Terra queen	索 拉 Terra ceris
20	9.90 A a	9.56 A a	9.30 A a	8.92 A a	8.60 A a	8.53 A a	8.42 A a
15	7.58 B b	7.28 B b	7.22 B b	7.13 B b	7.02 B b	6.52 B b	6.42 B b
7~11 (CK)	5.47 C c	6.14 C c	5.38 C c	6.42 C c	6.04 C c	4.87 C c	4.32 C c

2.2 根际加温对非洲菊切花质量的影响

2.2.1 对花茎长的影响

从表 2 可见，根际加温对无土栽培非洲菊冬季切花花茎长的影响显著。根温 20 条件下 7 个品种平均花茎长比对照提高了 19.14 %，比根温 15 处理提高了 10.41 %；而根温 15 与对照相比，差异不显著。

根际加温对不同品种花茎长的促进作用不同（表 2）。20 促进了大多数品种的花茎伸长，如‘橙明蒂’，与不加温对照相比，花茎增长 28.32 %；‘日’增长 21.37 %；但对品种‘粉后’，根际加温对花茎长影响却不显著。而根温 15，仅‘橙明蒂’的花径显著增长，达 12.42 %。

同在 20 根温条件下，不同品种的花茎相比（表 2），最长的为‘橙明蒂’，可达 57.57 cm；其次为‘日’；最短为‘索拉’。而在根温 15 条件下，最长的仍是‘橙明蒂’；次之为‘莫尔’。在根际不加温时，最长的为‘签证’；次之为‘莫尔’；‘索拉’最短，仅为 32.94 cm，严重影响了切花的品质。

表 2 非洲菊冬季无土栽培中根际加温对不同品种切花花茎长的影响

Table 2 The effect of rhizosphere heating on length of pedicel of different cultivar of soilless growing Gerbera during winter (cm)

根温水平 Temperature at rhizosphere ()	橙明蒂 Clemertine	日 Terra sun	莫 尔 Terra mor	签 证 Terra visa	名 黄 Terra fame	粉 后 Terra queen	索 拉 Terra cerris
20	57.57 Aa	55.10 Aa	54.82 Aa	53.61 Aa	47.78 Aa	46.40 Aa	40.14 Aa
15	50.52 Bb	48.37 Bb	49.61 ABb	49.22 AaBb	42.9 8ABb	44.45 AaBb	36.92 Bb
7~11(CK)	44.94 Cc	45.40 Bb	46.23 Bb	46.73 Bb	39.24 Bb	43.02 AaBb	32.94 B

2.2.2 对切花花径的影响

由表 3 可知，根际加温仅对品种‘索拉’、‘名黄’的花径影响显著，与对照相比，20 根温时二者花径提高率为 5.59 %与 5.02 %，15 根温时为 2.09 %与 3.35 %，而对其它品种花径的影响均不显著。可见根际加温对非洲菊切花花径的增大作用较小。

在同一根际温度下不同品种的花径不同，花径较大的品种有‘索拉’、‘粉后’、‘橙明蒂’、‘日’等，最小的为‘名黄’（表 3）。

表 3 非洲菊冬季无土栽培中根际加温对不同品种切花花径的影响

Table 3 The effect of rhizosphere heating on flower head diameter of different cultivar of soilless growing Gerbera during winter (cm)

根温水平 Temperature at rhizosphere ()	索 拉 Terra cerris	粉 后 Terra queen	橙明蒂 Clemertine	日 Terra sun	莫 尔 Terra mor	签 证 Terra visa	名 黄 Terra fame
20	10.57 A a	10.37 A a	10.26 A a	10.21 A a	10.05 A a	9.92 A a	9.86 A a
15	10.22 B b	10.23 A a	10.20 A a	10.18 A a	9.98 A a	9.84 A a	9.68 B b
7~11(CK)	10.01 C c	10.01 A	10.06 A	10.02 A	9.85 A a	9.70 A	9.36 C c

2.2.3 对切花茎粗和花重的影响

根际加温至 20 对除‘莫尔’品种之外的非洲菊茎粗和花重均有显著影响（表 4），与根际不加温的对照相比，茎粗与花重均明显增加。根际加温至 15 对茎粗的增加作用

则因品种不同而达到显著或不显著，但对花重的影响不显著。

根温 20 时，品种‘索拉’与‘粉后’茎粗最大，‘索拉’花最重。根温 15 时，‘粉后’、‘索拉’茎粗最大；‘索拉’与‘橙明蒂’花最重。而根际不加温时，‘粉后’与‘索拉’茎粗最大；‘橙明蒂’与‘粉后’花最重。

表 4 非洲菊冬季无土栽培中根际加温对不同品种切花茎粗和花重的影响

Table 4 The effect of rhizosphere heating on diameter of stem and weight per flower of different cultivar of soilless growing *Gerbera* during winter

根温水平 Temperature at rhizosphere ()		索 拉 Terra cerris	粉 后 Terra queen	日 Terra sun	橙明蒂 Clemen-tine	名 黄 Terra fame	签 证 Terra visa	莫 尔 Terra mor
20	茎粗 Diam. of stem (cm)	0.68 Aa	0.67 Aa	0.65 Aa	0.64 Aa	0.64 Aa	0.63 Aa	0.61 Aa
	花重 Weight per flower (g)	24.84 Aa	23.18 Aa	21.52 Aa	24.23 Aa	22.42 Aa	22.68 Aa	22.50 Aa
15	茎粗 Diam. of stem (cm)	0.64 Bb	0.64 ABb	0.63 ABb	0.61 ABb	0.63 Aa	0.62 AaBb	0.60 Aa
	花重 Weight per flower (g)	21.44 Bb	20.42 ABb	19.24 ABb	21.23 ABb	20.32 ABb	19.78 ABb	19.08 Bb
7~11 (CK)	茎粗 Diam. of stem (cm)	0.60 Cc	0.61 B	0.59 Cc	0.59 Bb	0.59 Cc	0.59 B	0.60 Aa
	花重 Weight per flower (g)	18.50 Bb	19.52 Bb	18.03 Bb	19.52 Bb	17.98 Bb	18.64 Bb	18.23 Bb

3 结论

(1) 非洲菊冬季无土栽培根际加温至 20 显著提高了切花产量、花茎长、茎粗及花重，但对花径的增大作用不显著。根际加温至 15 也显著地提高了切花产量，增加了花茎长与茎粗，但对花径与花重无增大作用。笔者认为华东地区非洲菊冬季切花生产中为克服产量低、花茎短的缺点，最适基质温度为 20 。

(2) 非洲菊冬季无土栽培中，以产花量、花茎长、花径为主要选择指标，根际加温至 20 时品种‘日’、‘签证’与‘莫尔’产量较高，质量优良：冬季 84 d 产花量可达 9.90、9.56 与 9.30 支/株；花径可达 10.21、9.92 与 10.05 cm；花茎长达 55.10、53.61 与 54.82 cm；茎粗为 0.65、0.63 与 0.61 cm，花重为 21.52、22.68 与 22.50 g，是非洲菊冬季根际加温切花生产较理想的品种。‘橙明蒂’虽然产量中等，但质量较佳，花茎长与花径分别为 55.57 与 10.26 cm，亦为较适宜的品种。

参考文献：

- 1 韩振海，沈 隽，王 倩. 园艺植物根际营养的研究—文献述评. 园艺学报，1993，20 (2)：116~122
- 2 义鸣放. 世界花卉产业现状与发展趋势. 世界林业研究，1997，(5)：41~48
- 3 王国良. 切花月季高产模式栽培及配套技术. 上海园林科技，1994，(4)：44~67
- 4 林大为. 非洲菊栽培. 上海园林科技，1994，(4)：34~43
- 5 Martinez P F, Adel attan Y M M. Effect of substrate warming in soilless culture on *Gerbera* performance under seasonal variation. Acta Horticulture, 1995, 408: 31~40
- 6 Lin W C. Effect of supplementary lighting and soil warming on flowering of three *Gerbera* culture. Hortscience, 1985, 20 (2)：271

~ 273

- 7 Geldsberry K.L. *Gerbera* early response to zone heating in soil and gravel substrates. Growers Association, 1998, (451): 1~3
 8 吴竹华, 汤庚国, 王国良, 等. 非洲菊无土高效栽培研究进展. 江苏林业科技, 1998, 25 (2): 50~52

The Effects of Rhizosphere Heating on Flower Yields and Quality of Soilless Growing *Gerbera* during Winter

Wang Gouliang¹, Wu Zhuhua², Tang Gengguo², Wang Youliang¹, and Li Xueping¹

(¹ The forest Science Academy of Jiangsu Province, Nanjing 211153; ² Nanjing Forest University, Nanjing 210037)

Abstract: The effects of rhizosphere heating on flower yields and quality of 7 species of *Gerbera*, which are grown under soilless condition, have been studied during winter time. The rhizosphere temperature is 20 °C, 15 °C and 7-11 °C, respectively. The results showed that flower yield and quality were advanced by rhizosphere heating significantly, compared with no heating treatment. When it was heated to 20 °C at the rhizosphere, the increments of flower yield and stem length were 71.34 %, 19.14 %, respectively. The increased flower yield of rhizosphere heating were quite different among different cultivars of *Gerbera* tested. The most increments of flower yield and stem length were 90.98 %, 28.32 %, respectively.

Key words: *Gerbera*; Soilless culture; Rhizosphere heating



正 邦
注册商標

世纪精品 南方果王

成都龙泉园艺科学研究所与重庆市铜梁县果树研究所系四川、重庆地区规模最大的果树良种推广机构, 拥有 20 大类 400 余个优良品种的高标准示范园。欢迎实地考察和参考选用。我所投资建立的“中国果业网”现已开通, 欢迎访问。

1. 枇杷之王——大五星、龙泉一号 平均果重 81g, 最大 194g, 系目前国内果型最大的枇杷品种, 综合性状优良, 获“99 昆明世博会”枇杷类最高奖——银奖, 被国内同行称为“枇杷之王”。本研究所年育苗量 80 万株。

2. 甜油桃 我所从 1988 年开始进行油桃的引种和研究, 拥有品种资源 80 多份, 已从中选出 10 多个适合南方栽培的最佳品种。年育苗量 60 万株。

3. 红雪巨桃 (巨型冬桃) 平均果重 400g, 最大 1250g, 10 月中旬成熟, 是冬雪桃中果型最大的品种。年育苗量 30 万株。

4. 日本甜柿 主要品种有新次郎、禅寺丸、西村早生、阳丰、前川次郎、富有等。年育苗量 30 万株。

5. 巨型石榴 主要品种有大红甜石榴、红皮软籽石榴等。平均果重 400g, 最大 1250g。年育苗 30 万株。

6. 梨 主要品种有丰水、七月酥、金二十世纪 (水晶)、大果水晶梨 (新高芽变)、青花 (台湾水晶梨)、赤花 (台湾水晶梨)、金珠果梨 (从野生梨中选出)、黄冠、翠冠、脆绿等 20 多个。年育苗量 80 万株。

7. 布郎李 主要品种有黑宝石、黑琥珀、蜜思李、玫瑰皇后等 10 多个品种。年育苗 30 万株。

8. 柑桔 主要品种有塔罗科血橙新系、清见桔橙 (杂柑)、新生系 3 号、蜜柑、铜水 72-1 无核棉橙、尤力克柠檬、纽荷尔、朋娜、清家、蔡维林娜等脐橙、矮晚柚、通贤柚、樟州柚、溪蜜柚、沙田柚等。年育苗量 100 万株。

9. 美国黑莓 (树莓) 一种新兴水果, 以高营养和抗衰老功效而具发展潜力。我所是国内最早进行黑莓研究的科研机构之一。主要品种为赫尔和切思特, 是目前国内最优良的品种之一。年育苗量 15 万株。

(下转 172 页)