

张 驰,马媛媛,张 琦. 不同梨品种(系)主干形促发分枝和花芽形成效果比较[J]. 江苏农业科学,2022,50(15):108-114.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2022.15.017

# 不同梨品种(系)主干形促发分枝和花芽形成效果比较

张 驰<sup>1</sup>,马媛媛<sup>2</sup>,张 琦<sup>1,2,3</sup>

(1. 塔里木大学植物科学学院,新疆阿拉尔 843300;2. 新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室,新疆阿拉尔 843300;  
3. 南疆特色果树高效优质栽培与深加工技术国家地方联合工程实验室,新疆阿拉尔 843300)

**摘要:**为探究不同梨品种(系)主干形的发枝率、花芽形成效果,对 16 种不同梨品种(系)进行综合评价。以香梨、新梨 5 号、新梨 7 号、新梨 8 号、新梨 9 号、沙 01 号、红安久、皇冠梨、黄金梨、大果水晶共 10 个品种和以香梨为亲本的 85-2-16、85-8-2、85-8-3、85-8-34、85-10-10、85-12-20 共 6 个梨优系为材料,采用刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂等处理方式,对比不同梨品种试验结果。结果表明,16 个品种(系)的主干周长最大的品种(系)是红安久(13.40 cm),最小的是 85-8-2(6.45 cm);新梨 9 号的比叶重最大(0.060 g/cm<sup>2</sup>),最小的是新梨 5 号(0.043 g/cm<sup>2</sup>)。刻芽后发枝率最高的是红安久(98.90%),最低的是 85-2-16(73.17%)。单株花芽数以新梨 9 号最多(149.67 个),85-8-34 最少(18.33 个)。16 种不同梨品种(系)以香梨、红安久、大果水晶、新梨 8 号、新梨 9 号、85-8-2、85-8-3、85-2-16 的发枝率、单株花芽数效果最为显著。

**关键词:**梨;主干形;促发分枝;花芽

**中图分类号:**S661.201 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2022)15-0108-06

主干形是新疆梨树省力化栽培的主要树形,采用小株距、大行距的篱壁式栽培模式。刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂等措施对梨树主干形树形、花芽、产量有重要的促进作用,有效控制新梢生长,促进花芽形成,提早结果。高洪歧等研究了梨树主干形树形及其配套技术,达到了“1 年缓苗壮体,2 年放条长树,3 年形成花,4 年产量 22 500 kg/hm<sup>2</sup>,5 年产量达 37 500 kg/hm<sup>2</sup>”的生产指标<sup>[1]</sup>。2013 年在新疆第二师农业科学研究所开展了库尔勒香梨省力化栽培技术<sup>[2]</sup>,栽培面积有 0.98 万 hm<sup>2</sup>,产量已达到 9 万 t<sup>[3]</sup>。

刻芽可以促进芽体萌发抽生短枝,增加枝量。张建光等研究发现,梨树刻芽每条刻芽枝的成枝数平均增加 4.15 条,长枝比率极显著提高,短枝比率显著降低<sup>[4]</sup>。通过拉枝开张枝条角度,抑制梨树营养生长,促使早抽梢、多抽梢,促进形成更多的花芽,达到早结丰产的目的<sup>[5]</sup>。徐绍清等研究发现,

黄花梨树拉枝后花芽数与对照组相比增加了 41.37%<sup>[6]</sup>。喷施 PBO 促控剂可以很好地控制营养生长、降低枝条的生长势、促进花芽的形成、提高花芽的质量<sup>[7]</sup>。陈昭存等在砀山酥梨上喷施 PBO 效果明显,新梢变短、变细,节间变短,叶片变大、变重,颜色更加浓绿,促进光合产物的增加,使果实质量增加,品质得到提高<sup>[8]</sup>。通过刻芽、拉枝开角、喷施 PBO 等措施处理,根据不同梨品种主干形的发枝率、发芽率、开花及结果率来分析不同梨品种主干形树体结构及比较促发分枝的差异。本试验通过对 16 种不同主干形梨品种(系)进行刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂等技术处理,比较其发枝率、花芽形成效果,进行综合评价,为不同品种(系)主干形梨树的促进发枝与花芽分化效果提供理论参考与依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验在塔里木大学园艺试验站梨园中进行,以香梨、新梨 5 号、新梨 7 号、新梨 8 号、新梨 9 号、沙 01 号、红安久、皇冠梨、黄金梨、大果水晶共 10 个品种和以香梨为亲本的 85-2-16、85-8-2、85-8-3、85-8-34、85-10-10、85-12-20 共 6 个梨优系为材料。2018 年 3 月进行嫁接,杜梨作砧

收稿日期:2021-10-20

基金项目:新疆生产建设兵团民生实事“农业技术辐射带动”项目(编号:S201903)。

作者简介:张 驰(1998—),男,新疆阿勒泰人,硕士研究生,从事果树栽培生理研究。E-mail:1030713591@qq.com。

通信作者:张 琦,硕士,教授,主要从事果树栽培生理生态方向研究。E-mail:1041805650@qq.com。

木,株行距  $1.5\text{ m} \times 4\text{ m}$ ,每个品种(系)单株小区,每个品种 10 株,每个品系嫁接 12 株。

## 1.2 试验方法

2019 年 3 月下旬在树高 2.5 m 处进行定干处理,对主干距地面 70 ~ 120 cm 处芽体进行刻芽,促发分枝。

2019 年 5 月中旬,新梢生长长度达到 50 ~ 60 cm 时,使用绳子进行拉枝,开张角度为  $80^\circ \sim 90^\circ$ 。

2019 年 6 月下旬,试验梨树进行喷洒 300 倍 PBO 促控剂处理。

## 1.3 指标测定方法

1.3.1 叶片面积、叶片厚度、比叶重测定 2019 年 7 月梨树叶片停止生长后,16 个品种(系)梨树随机选取新梢中部叶片 30 张,测定叶片性状。用游标卡尺测量叶片的长和宽,计算叶片叶面积。叶面积 = 叶长  $\times$  叶宽  $\times 2/3$ 。

每个品种(系)随机选取新梢中部 30 张叶片,10 张叶片为一组测量叶片厚度,重复 3 次,每组叶片选取 4 个部位。

叶片比叶重测定:每个品种(系)随机选取新梢中部叶片,10 张叶片为一组,每组叶片选取 4 个部位,重复 3 次,在叶片最宽处用直径 0.9 cm 的打孔器取样,装入烘样盒,放到  $105\text{ }^\circ\text{C}$  烘箱中杀青 10 min, $80\text{ }^\circ\text{C}$  烘 24 h 后取出,计算出比叶重。

比叶重 = 单位叶片质量/单位叶面积。

1.3.2 树体结构调查 2019 年 9 月梨树新梢停止生长后,调查 16 个品种(系)树体结构。用卷尺测量梨树主干 25 cm 处周长、南北冠径及东西冠径长度。

1.3.3 新梢枝条刻芽后主干发枝率调查 2019 年 9 月梨树新梢停止生长后,调查 16 个品种(系)的枝条枝量,调查梨树主干 70 ~ 120 cm 处刻芽后产生的新梢数量,计算刻芽后新梢发枝率。

发枝率 = 发枝数/刻芽数  $\times 100\%$ 。

1.3.4 花芽、花序花朵数调查 2020 年 3 月底,调查 16 个品种(系)梨树花芽数量及花序花朵数。随机选取 5 株统计单株花芽数、顶花芽数、腋花芽数;每个品种(系)中随机选取 3 株,调查顶花芽花序花朵数及腋花芽花序花朵数。

## 1.4 数据处理

试验数据用 Microsoft Office Excel 2020 进行整理和作图,并用 DPSv9.01 分析软件进行方差分析及聚类分析,GraphPad Prism 8 软件进行相关性分析及热图分析。

## 2 数据与分析

### 2.1 不同梨品种树体结构比较

从表 1 可以看出,通过拉枝、刻芽、喷施 PBO 促控剂处理,16 个梨品种(系)树体结构存在显著差异( $P < 0.05$ )。红安久的主干周长最大( $13.40\text{ cm}$ ),显著高于其他品种; $85-8-2$  最小( $6.45\text{ cm}$ ),二者极差为  $6.95\text{ cm}$ 。不同梨品种(系)单株枝数存在显著差异,新梨 9 号最多,达到 32.00 个,是  $85-8-34$  的 2.9 倍。16 个梨品种(系)的南北冠径平均值为  $133.19\text{ cm}$ 、东西冠径平均值为  $136.10\text{ cm}$ 。其中,南北冠径长度最长的品种(系)是香梨( $180.20\text{ cm}$ ),与沙 01 号以外的品种差异显著; $85-8-34$  的南北冠径长度最短( $55.30\text{ cm}$ ),显著低于其他 15 个品种(系)。香梨的东西冠径长度最大( $177.20\text{ cm}$ ),与新梨 5 号、皇冠梨、红安久、大果水晶差异不显著,最小的是  $85-8-34$  ( $57.10\text{ cm}$ ),显著低于其他 15 个品种(系)。可见,16 个品种(系)在主干形栽培模式下以红安久、新梨 9 号、香梨树体结构表现最佳。

### 2.2 刻芽对中心干发枝的影响

由图 1 可知,16 个梨品种(系)刻芽后发枝率存在显著差异。红安久发枝率最高( $98.90\%$ ),与  $85-12-20$ 、 $85-10-10$ 、新梨 8 号、沙 01 号、新梨 5 号、新梨 7 号、皇冠、香梨、大果水晶、新梨 9 号无显著差异; $85-2-16$  的发枝率最低( $73.17\%$ ),显著低于  $85-8-34$ 、 $85-8-3$ 、 $85-8-2$ 、黄金梨以外的其他品种(系)。刻芽可以提高发枝率,但对不同品种(系)的影响不尽相同,对红安久、 $85-12-20$  效果最佳。

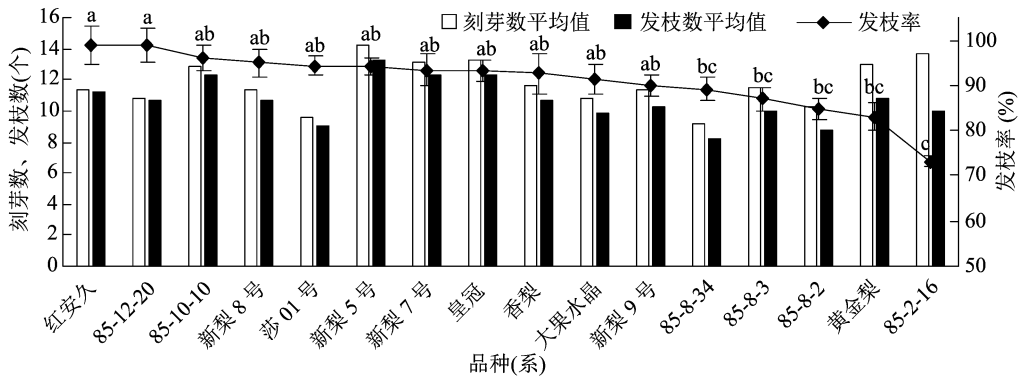
### 2.3 不同梨品种(系)叶面积、叶片厚度及比叶重比较

由表 2 可知,16 个梨品种(系)的叶面积存在显著差异。黄金梨的叶面积最大( $61.90\text{ cm}^2$ ),显著高于其他品种(系),是最低的红安久的 2.3 倍。 $85-12-20$  的叶片厚度最大( $3.46\text{ mm}$ ),显著高于沙 01 号、 $85-8-2$  以外的其他品种(系);大果水晶的叶片厚度最小( $2.74\text{ mm}$ ),除了与  $85-8-3$  无显著差异外,显著低于其他品种(系)。比叶重均值为  $0.051\text{ g/cm}^2$ ,品种(系)间存在显著差异。新梨 9 号的比叶重最大( $0.060\text{ g/cm}^2$ );新梨 5 号最小( $0.043\text{ g/cm}^2$ ),除了与新梨 7 号、 $85-8-34$  无显著差异外,显著低于其他品种(系)。可以看出,16

表 1 不同梨品种(系)树体结构比较

| 品种       | 主干周长<br>(cm)  | 单株枝数<br>(个)    | 南北冠径<br>(cm)     | 东西冠径<br>(cm)     |
|----------|---------------|----------------|------------------|------------------|
| 香梨       | 9.10 ± 0.40bc | 26.80 ± 1.92b  | 180.20 ± 16.94a  | 177.20 ± 9.54a   |
| 红安久      | 13.40 ± 0.46a | 25.00 ± 1.48b  | 147.80 ± 15.08bc | 166.10 ± 16.27ab |
| 新梨 9 号   | 8.05 ± 0.20c  | 32.00 ± 2.21a  | 123.75 ± 11.91cd | 114.25 ± 12.21d  |
| 新梨 5 号   | 9.10 ± 0.39bc | 26.40 ± 1.05b  | 150.20 ± 13.31b  | 175.70 ± 17.35a  |
| 皇冠梨      | 10.60 ± 0.81b | 24.60 ± 0.44bc | 157.00 ± 17.26b  | 163.30 ± 9.51ab  |
| 新梨 7 号   | 8.70 ± 0.97c  | 27.20 ± 2.07b  | 114.30 ± 20.27d  | 124.00 ± 17.65cd |
| 新梨 8 号   | 7.30 ± 0.36cd | 14.40 ± 0.86de | 128.00 ± 25.84cd | 118.00 ± 18.79d  |
| 大果水晶     | 9.50 ± 1.25bc | 19.60 ± 1.38cd | 149.70 ± 25.50bc | 165.00 ± 18.23ab |
| 沙 01 号   | 7.60 ± 0.32cd | 21.60 ± 2.01c  | 169.90 ± 11.32ab | 154.10 ± 13.25b  |
| 黄金梨      | 7.80 ± 0.25cd | 14.80 ± 1.04de | 123.80 ± 5.90cd  | 143.50 ± 25.10bc |
| 85-2-16  | 6.67 ± 0.12d  | 19.00 ± 0.91cd | 135.00 ± 12.88c  | 143.67 ± 22.09bc |
| 85-8-2   | 6.45 ± 0.09d  | 26.00 ± 1.09b  | 118.42 ± 9.89d   | 122.83 ± 15.24cd |
| 85-8-3   | 7.96 ± 0.99c  | 19.75 ± 0.87cd | 124.00 ± 9.01cd  | 125.40 ± 16.90cd |
| 85-8-34  | 8.00 ± 0.50c  | 11.00 ± 0.56e  | 55.30 ± 12.09e   | 57.10 ± 11.53e   |
| 85-10-10 | 8.36 ± 0.22c  | 26.75 ± 1.66b  | 141.86 ± 14.09bc | 130.00 ± 21.22c  |
| 85-12-20 | 8.41 ± 0.32c  | 28.80 ± 1.71ab | 111.75 ± 7.71d   | 124.63 ± 14.40cd |

注:同列数据后标有不同字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。表 2 同。



不同小写字母表示品种间差异显著( $P < 0.05$ )。图 2、图 3 同  
图 1 刻芽对中心干发枝率的影响

个品种(系)主干形栽培模式下叶片性状以新梨 9 号、黄金梨表现最佳。

2.4 不同梨品种花芽数比较

由图 2 可知,16 种梨品种(系)中,单株花芽数最多的是新梨 9 号(149.67 个),最低的是 85-8-34(18.33 个),前者是后者的 8.17 倍。顶花芽与腋花芽均存在显著差异,顶花芽数最多为大果水晶(60.33 个),显著高于其他 15 品种(系);顶花芽数最少的是 85-8-34(10.33 个),除了与黄金梨、沙 01 号、85-12-20 不显著外,显著低于其余 12 个品种(系)。腋花芽最多的是新梨 9 号(122.00 个),显著高于其他 15 个品种(系);最少的是 85-8-34(8.88 个),除了与 85-10-10 差异不显著外,显著低于其他 14 个品种(系);二者相差 113.12 个。在

主干形栽培模式下,16 种梨品种(系)促发花芽分化数以新梨 9 号效果最佳。

2.5 不同梨品种顶花芽与腋花芽花序花朵数比较

由图 3 可知,16 个梨品种(系)的顶花芽与腋花芽花序花朵数均存在显著差异。顶花芽花序花朵数最多的品种(系)是 85-8-3(10.60 朵),与 85-2-16、85-8-34 无显著差异;最少的是红安久(5.70 朵),与新梨 8 号、黄金梨无显著差异。腋花芽花序花朵数最多的品种(系)是 85-8-34(9.35 朵),显著高于其他品种(系);最少的是 85-12-20(4.60 朵),与红安久无显著差异。

2.6 不同梨品种相关性分析

对 16 种梨品种(系)的各指标含量分别进行 Pearson 相关性分析及热图分析,结果见表 3 和图 4。

表 2 不同梨品种(系)叶面积、叶片厚度及比叶重比较

| 品种       | 叶面积<br>(cm <sup>2</sup> ) | 厚度<br>(mm)    | 比叶重<br>(g/cm <sup>2</sup> ) |
|----------|---------------------------|---------------|-----------------------------|
| 香梨       | 43.90 ± 1.28c             | 3.04 ± 0.04bc | 0.050 ± 0.001b              |
| 新梨 5 号   | 32.80 ± 1.84d             | 2.96 ± 0.04c  | 0.043 ± 0.003c              |
| 新梨 7 号   | 35.70 ± 1.42d             | 2.99 ± 0.03bc | 0.046 ± 0.001bc             |
| 新梨 8 号   | 52.10 ± 2.42b             | 3.08 ± 0.06b  | 0.054 ± 0.001ab             |
| 新梨 9 号   | 33.94 ± 1.86d             | 3.02 ± 0.03b  | 0.060 ± 0.003a              |
| 沙 01 号   | 42.80 ± 1.39c             | 3.22 ± 0.03ab | 0.054 ± 0.001ab             |
| 皇冠梨      | 32.90 ± 1.56d             | 2.87 ± 0.03c  | 0.050 ± 0.003b              |
| 红安久      | 26.70 ± 0.99e             | 2.99 ± 0.04bc | 0.050 ± 0.003b              |
| 大果水晶     | 43.00 ± 1.54c             | 2.74 ± 0.02d  | 0.054 ± 0.002ab             |
| 黄金梨      | 61.90 ± 1.31a             | 3.03 ± 0.06bc | 0.057 ± 0.001a              |
| 85-2-16  | 46.17 ± 1.67bc            | 2.81 ± 0.03c  | 0.052 ± 0.001ab             |
| 85-8-2   | 38.05 ± 1.62cd            | 3.26 ± 0.02ab | 0.049 ± 0.001b              |
| 85-8-3   | 30.00 ± 1.37d             | 2.79 ± 0.02d  | 0.052 ± 0.002ab             |
| 85-8-34  | 32.20 ± 1.41d             | 2.88 ± 0.06c  | 0.046 ± 0.001bc             |
| 85-10-10 | 42.81 ± 1.37c             | 2.95 ± 0.01bc | 0.052 ± 0.003ab             |
| 85-12-20 | 43.66 ± 2.07c             | 3.46 ± 0.03a  | 0.050 ± 0.002b              |

可以看出,主干周长与发枝率呈显著正相关关系( $P < 0.05$ ),说明主干周长对发枝率有显著影响,主干周长越长,发枝率越显著增加。比叶重与单株花芽数呈显著正相关关系( $P < 0.05$ ),说明比叶重的大小对单株花芽数有显著影响,比叶重越大,单株花芽数就越多。南北冠径与东西冠径呈极显著正相关关系( $P < 0.01$ ),东西冠径越大,南北冠径越大。顶花芽花序花朵数与主干周长呈显著负相关关系( $P < 0.05$ ),说明主干周长越长,其顶花芽花序花朵数越少。

## 2.7 不同梨品种聚类分析

对 16 种梨品种(系)利用欧式距离、类平均法进行聚类分析,在距离为 38 处可将 15 个品种分为 5 类:第 1 类为香梨、红安久、大果水晶,第 2 类为新梨 8 号、85-8-2、85-8-3、85-2-16、新梨 9 号,第 3 类为新梨 5 号、皇冠梨、沙 01 号,第 4 类为新梨 7 号、85-12-20、黄金梨、85-10-10,第 5 类为

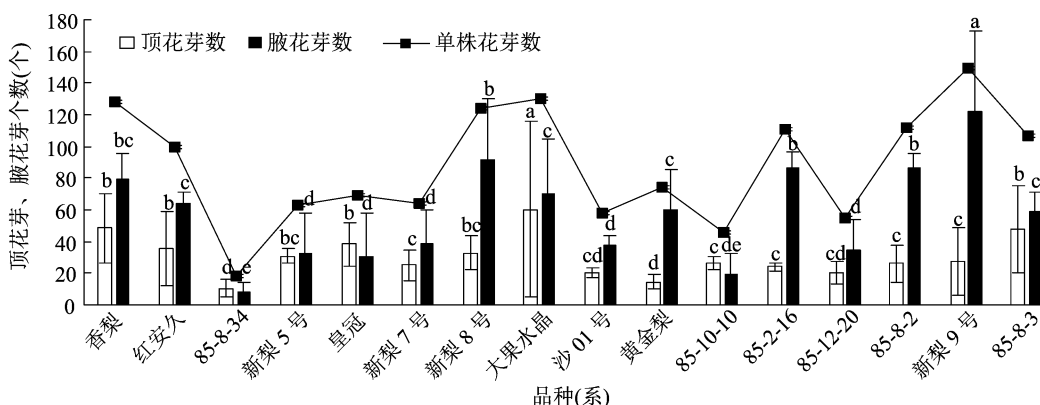


图 2 不同梨品种(系)花芽数目比较

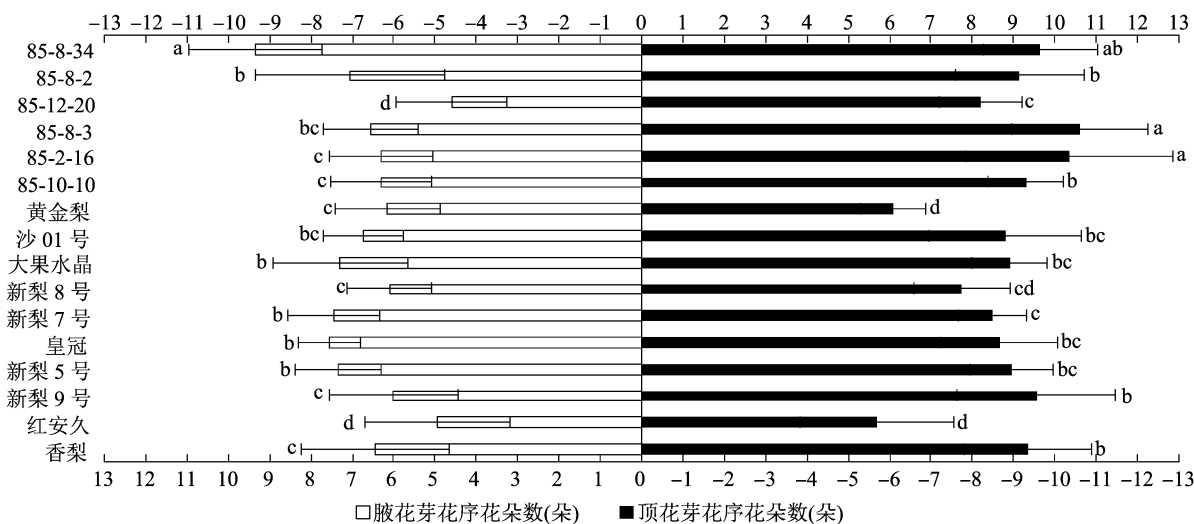
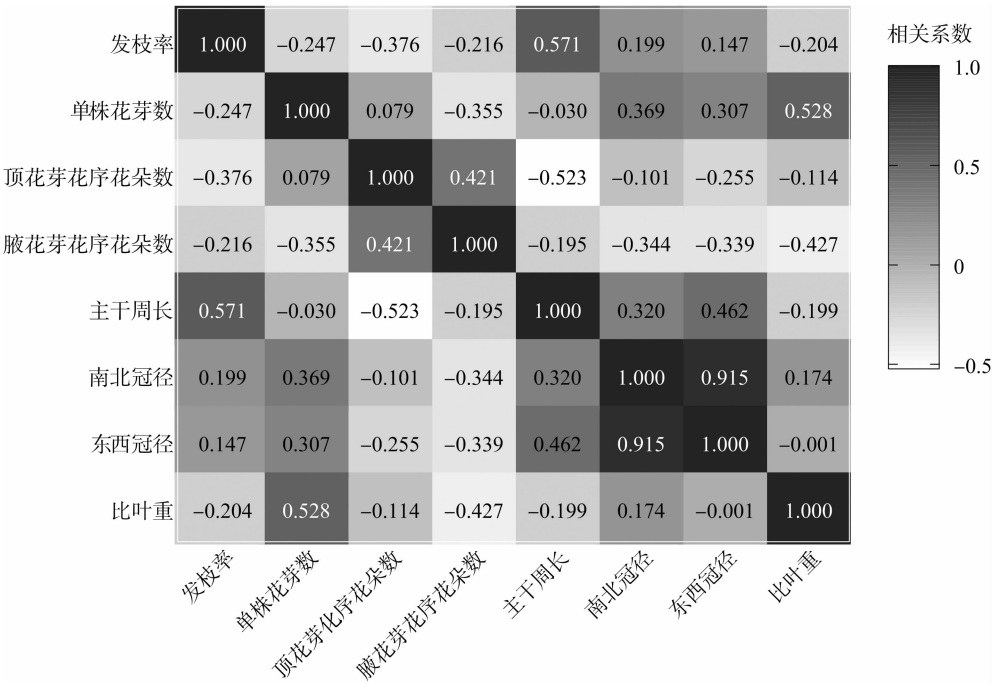


图 3 不同梨品种(系)顶花芽与腋花芽花序花朵数均值比较

表 3 不同梨品种(系)各性状指标相关性分析结果

| 性状指标     | 相关系数   |        |          |          |       |         |       |     |
|----------|--------|--------|----------|----------|-------|---------|-------|-----|
|          | 发枝率    | 单株花芽数  | 顶花芽花序花朵数 | 腋花芽花序花朵数 | 主干周长  | 南北冠径    | 东西冠径  | 比叶重 |
| 发枝率      | 1      |        |          |          |       |         |       |     |
| 单株花芽数    | -0.25  | 1      |          |          |       |         |       |     |
| 顶花芽花序花朵数 | -0.38  | 0.08   | 1        |          |       |         |       |     |
| 腋花芽花序花朵数 | -0.22  | -0.36  | 0.42     | 1        |       |         |       |     |
| 主干周长     | 0.57 * | -0.03  | -0.52 *  | -0.20    | 1     |         |       |     |
| 南北冠径     | 0.20   | 0.37   | -0.10    | -0.34    | 0.32  | 1       |       |     |
| 东西冠径     | 0.15   | 0.31   | -0.26    | -0.34    | 0.46  | 0.92 ** | 1     |     |
| 比叶重      | -0.20  | 0.53 * | -0.11    | -0.43    | -0.20 | 0.17    | -0.01 | 1   |

注：“\*”表示在 0.05 水平(双侧)上显著相关,“\*\*”表示在 0.01 水平(双侧)上极显著相关。



色块颜色越深表示正相关性越显著,颜色越浅表示负相关性越显著

图4 不同梨品种(系)各性状指标热图分析结果

85-8-34(图5)。其中,发枝率最大的是第1类的3个品种,单株花芽数最多的是第2类的5个品种(表4)。

3 讨论与结论

3.1 讨论

主干形梨树促发分枝与花芽形成有赖于刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂处理等方式,且不同方式对不同梨品种的效果各不相同。本次试验以香梨、新梨5号、新梨7号、新梨8号、新梨9号、沙01号、红安久、皇冠梨、黄金梨、大果水晶共10个品种和以香

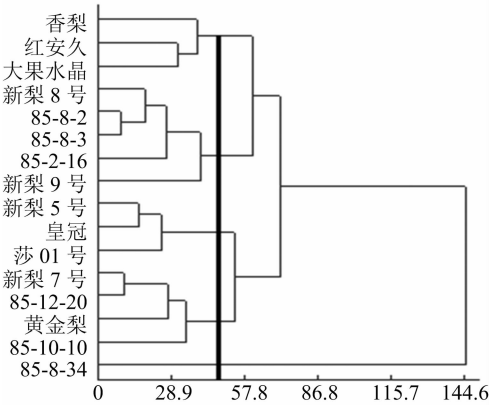


图5 不同梨品种(系)聚类分析结果

表 4 不同梨品种(系)各类平均值分析结果

| 类别    | 样本数 | 发枝率<br>(%) | 单株花芽数<br>(个) | 顶花芽花序<br>花朵数(朵) | 腋花芽花序<br>花朵数(朵) | 主干周长<br>(cm) | 南北冠径<br>(cm) | 东西冠径<br>(cm) | 比叶重<br>(g/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| 第 1 类 | 3   | 94.26      | 119.22       | 7.98            | 6.23            | 10.67        | 159.23       | 169.43       | 0.051                       |
| 第 2 类 | 5   | 85.98      | 120.63       | 9.48            | 6.40            | 7.29         | 125.83       | 124.83       | 0.053                       |
| 第 3 类 | 3   | 93.93      | 63.33        | 8.80            | 7.22            | 9.10         | 159.03       | 164.37       | 0.049                       |
| 第 4 类 | 4   | 92.87      | 59.69        | 8.03            | 6.13            | 8.32         | 122.93       | 130.53       | 0.051                       |
| 第 5 类 | 1   | 89.13      | 18.33        | 9.65            | 9.35            | 8.00         | 55.30        | 57.10        | 0.046                       |

梨为亲本的 85-2-16、85-8-2、85-8-3、85-8-34、85-10-10、85-12-20 共 6 个梨优系为材料,树龄均为 2 年。本研究与王龙等的研究结果(主干形树形的培育一般要 2~3 年才完成,在培育过程中对时间点的制定标准高)<sup>[9]</sup>相符;且与马庆州等的 1 年定型、2 年结果的结论<sup>[10-11]</sup>一致。

在梨品种刻芽处理上,以陈明等的研究<sup>[12-13]</sup>为参考,结果表明,16 种不同梨品种(系)刻芽后,红安久效果高于其他品种,发枝率达到 98.90%,发枝率最低的是 85-2-16(73.17%)。这与胡杰生等的研究结果(在刻芽处理后,长出的短果枝与长果枝明显增加)<sup>[14]</sup>一致;也与王越南等的得出的结论(刻芽处理的萌芽率比对照组高出 11.24%)<sup>[15]</sup>相似;但发枝率不尽相同,存在一定差异。经分析是由于前者在试验中进行了涂抹抽枝宝、弱芽重刻、强芽轻刻等其他处理方式,对于刻芽后的发枝率有一定影响,所以与他人的发枝率比较可进一步具体研究。

张鹏飞等对梨树进行喷施 PBO 促控剂处理研究发现,施用一定浓度的 PBO,使脱萼梨增加,果实品质明显提高,但浓度不同其作用效果也不完全相同<sup>[16]</sup>。本试验对 10 种梨品种进行喷施 300 倍 PBO 促控剂处理,对比新梢生长量与张鹏飞等的结论<sup>[16]</sup>存在差异,主要原因是梨品种自身生长特异性、土壤环境、PBO 促控剂浓度差异及其他措施。研究表明,南北冠径长度最长的品种(系)是香梨(180.20 cm),最短的是新梨 9 号(55.30 cm);东西冠径平均长度最大的是香梨(177.20 cm),最小的是新梨 9 号(57.10 cm);主干周长最大的是红安久(13.40 cm),最小的是 85-8-2(6.45 cm)。这与胡波等的研究结论<sup>[17-18]</sup>相似。

在梨树拉枝处理上,以李洪宇等的结论(拉枝可以使梨树的枝、叶、花、果在树冠合理均匀地分布,能够合理充分有效地利用阳光,改善营养生长和生殖生长的关系,减少树体无用营养的消耗)<sup>[19-20]</sup>为参考。研究表明,16 种梨品种(系)在经过刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂后坐果数从大到

小依次为 85-8-3、新梨 9 号、新梨 8 号、黄金梨、大果水晶、85-12-20、新梨 5 号、85-8-2、红安久、香梨、85-8-34、皇冠梨、85-10-10、新梨 7 号、沙 01 号、85-2-16。与吴玉虎等的的研究结果<sup>[21-22]</sup>无明显差异,但处理后的坐果率不尽相同,是因为栽培地理位置、品种特异性、树体生长年份等不同造成的。

### 3.2 结论

通过对主干形栽培的 16 个梨品种(系)进行刻芽、拉枝、喷施 PBO 促控剂等处理后,数据对比分析表明,香梨、红安久、大果水晶、新梨 8 号、新梨 9 号、85-8-2、85-8-3、85-2-16 的发枝率、单株花芽数效果最为明显。以上数据为不同品种(系)主干形梨树的促发分枝与花芽分化效果提供理论参考与依据。

### 参考文献:

- [1]高洪歧,李成志,彭玉纯,等.梨树改良主干形简化修剪及配套技术[J].中国果树,2003(1):33-34.
- [2]王刚,马建江,王小兵,等.库尔勒香梨省力化栽培技术初探[J].山西果树,2017(1):33-36.
- [3]马建江,常宏伟,王小兵,等.‘库尔勒香梨’省力化栽培技术[J].北方果树,2015(3):29-30.
- [4]张建光,张江红,许建锋,等.刻芽对黄冠梨高接树萌芽和成枝的影响[J].中国果树,2010(4):26-28.
- [5]罗佳.抓好梨树秋季管理的六点关键技术[J].中国果菜,2011,31(1):33.
- [6]徐绍清,吕建森,徐永江,等.拉枝对海涂黄花梨早期丰产的效应试验[J].浙江林业科技,2000,20(4):84-85.
- [7]何子顺,赵广,罗玮.促进梨幼树形成花芽的措施[J].中国南方果树,2018,47(增刊1):86-87.
- [8]陈昭存,孙克俊,毛伟,等.果树促控剂 PBO 在砀山酥梨上的应用[J].果农之友,2001(5):29.
- [9]王龙,杨健,李秀根.梨主干形树形整形过程[J].果农之友,2019(3):10-12.
- [10]马庆州,王俊,张新仓.春艳桃主干形栽培技术[J].果农之友,2006(10):21.
- [11]陈永安,李红伟,王改茹,等.梨枣栽培技术要点[J].山西果树,1998(3):37-38.

洪永忠,王世华,杨国盟,等. 3 种典型有机肥对魔芋土壤养分吸收量和品质的影响[J]. 江苏农业科学,2022,50(15):114-118.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2022.15.018

# 3 种典型有机肥对魔芋土壤养分吸收量和品质的影响

洪永忠<sup>1</sup>, 王世华<sup>2</sup>, 杨国盟<sup>3</sup>, 徐胜光<sup>1</sup>, 马焕锦<sup>1</sup>, 李 宇<sup>1</sup>, 潘春妹<sup>1</sup>, 范志伟<sup>1</sup>

(1. 昆明学院农学与生命科学学院/云南省高校生物炭工程研究中心, 云南昆明 650214;

2. 云南省镇雄县雨河镇农业农村和集体经济发展中心, 云南镇雄 657200; 3. 曲靖职业技术学院, 云南曲靖 655000)

**摘要:**已有研究表明,不同有机肥对土壤养分的提升效应不同,但是,不同有机肥对植株的土壤养分吸收量的影响却尚未有人关注。以花魔芋以及蚕沙、鸡粪和羊粪 3 种典型有机肥为材料,通过观测魔芋根际土壤有机质、碱解氮、有效磷和速效钾含量,以及魔芋球茎的葡甘聚糖含量和水溶胶黏度,研究了 3 种典型有机肥对魔芋的土壤养分吸收量和魔芋品质的影响差异。试验结果表明:蚕沙有机肥处理的根际土壤有机质含量 1.72%,显著小于羊粪有机肥处理的 2.10% 和鸡粪有机肥处理的 2.70% ( $P < 0.05$ );蚕沙有机肥处理的碱解氮、有效磷和速效钾含量,均显著小于羊粪有机肥处理和鸡粪有机肥处理 ( $P < 0.05$ );蚕沙有机肥处理的魔芋球茎氮磷钾元素含量总体高于羊粪有机肥处理和鸡粪有机肥处理;蚕沙有机肥处理的魔芋葡甘聚糖含量和水溶胶黏度值显著小于羊粪有机肥处理 ( $P < 0.05$ ),但是与鸡粪有机肥处理差异相对较小;蚕沙有机肥处理的魔芋产量 50 227.50 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于鸡粪有机肥处理的 43 875 kg/hm<sup>2</sup> 和羊粪有机肥处理的 44 542.50 kg/hm<sup>2</sup> ( $P < 0.05$ )。以上结果说明:蚕沙有机肥相对于羊粪和鸡粪有机肥可以促进魔芋对土壤有机质和氮磷钾元素的吸收,并因此提高魔芋产量,该有机肥具有的促进矿质元素和有机质吸收效应值得进一步关注。蚕沙有机肥对魔芋产量的提高会伴随着魔芋葡甘聚糖含量和水溶胶黏度值的下降,在生产实践中,可通过增施钾肥措施予以应对。

**关键词:**有机肥;蚕沙;土壤养分;魔芋

**中图分类号:** S632.306 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2022)15-0114-05

魔芋为天南星科(Araceae)魔芋属(*Amorphophallus*)多年生单子叶植物<sup>[1]</sup>,球茎中富含

葡甘聚糖,在食用、药用及保健品开发等方面有诸多应用,并因此广泛种植于我国秦岭以南的山区<sup>[2-3]</sup>。据不完全统计,近年来魔芋规模化种植面积已逾 10 多万 hm<sup>2</sup>,工农业总产值达数百亿元<sup>[4]</sup>。

由于有机肥具有增加土壤有机质和改善土壤理化性质等优点<sup>[5-6]</sup>,因而已在魔芋等各类作物栽培中被广泛应用。就不同有机肥对土壤养分的影响而言,前人已有较多研究,例如陈晓萍等研究发现,蚕沙有机肥比羊粪有机肥提高土壤有机质、有

收稿日期:2022-05-14

基金项目:国家自然科学基金(编号:4206070033);云南省地方高校联合专项(编号:202001BA070001-180);云南省教育厅研究生项目(编号:2022Y714);云南省科技计划项目(编号:202202AE090015)。

作者简介:洪永忠(1996—),男,云南临沧人,硕士研究生,从事资源利用与植物保护相关研究。E-mail:hongyz2020@136.com。

通信作者:范志伟,博士,讲师,从事农业可持续发展研究。E-mail:65192012@qq.com。

[12]陈明,王岩. 库尔勒香梨主干结果模式栽培技术[J]. 农村科技,2019(3):46-47.

[13]井春芝,魏朝晖,何晓霞. 库尔勒香梨的简约化栽培[J]. 西北园艺(果树),2017(1):18-20.

[14]胡杰生. 黄金梨春季精细管理技术[J]. 果农之友,2020(1):10-12.

[15]王越男. 密植梨树成形技术研究[D]. 邯郸:河北工程大学,2020.

[16]张鹏飞,蒋伟,刘亚令,等. PBO 处理对梨萼片脱落调控效果的影响[J]. 山西农业科学,2013,41(8):816-818,888.

[17]胡波,何华平. PBO 对金水 1 号梨新梢生长与座果的影响(初

报)[J]. 西南园艺,1999(2):15-16.

[18]姜彦辰. 梨萼片脱落与宿存果实内源激素及品质的差异研究[D]. 南京:南京农业大学,2011.

[19]李洪宇,刘万科,李俊强. 梨树夏季栽培管理技术[J]. 现代农村科技,2019(6):37.

[20]曾少敏,黄新忠,张长和,等. 梨贴干拉枝效应与操作技术[J]. 中国南方果树,2018,47(4):151-152.

[21]吴玉虎. 皇冠梨丰产栽培技术[J]. 中国园艺文摘,2017,33(9):206-207.

[22]杨春梅. 梨树新型高密植栽培模式探讨[J]. 中国园艺文摘,2017,33(5):204,208.