

安宁食用玫瑰产量形态指标与产量的相关分析和通径分析

左维刚¹, 许冬月² (1. 昆明学院农学院, 云南昆明 650214; 2. 红河州农业学校, 云南蒙自 661100)

摘要 [目的]研究影响安宁食用玫瑰产量的高产形态指标,为玫瑰的高产栽培技术提供参考。[方法]对影响安宁食用玫瑰产量的形态指标进行相关分析和通径分析。[结果]影响安宁食用玫瑰产量的主要形态指标与产量的相关程度由高到低依次为单株花朵数(0.952 7)、单枝花朵数(0.944 5)、茎秆粗度(0.914 8)、茎秆长度(0.749 8)、单花直径(0.057 8)、单花重(-0.801 4),对产量直接影响的的重要性由高到低依次为单株花朵数(0.914 3)、单花重(0.298 8)、茎秆粗度(0.287 7)、单枝花朵数(0.171 1)、茎秆长度(0.080 4)、单花直径(0.029 5)等;形态指标间具有明显的制约关系。[结论]在栽培过程中,应创造有利于茎秆增粗、单株花朵数增加、单花重适当增加的栽培技术措施来提高玫瑰产量。

关键词 食用玫瑰;形态指标;相关分析;通径分析
中图分类号 S685.12 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)11-0041-02

Correlation and Path Analysis on the Output Morphological Index and Output of Anning Edible Rose
ZUO Wei-gang¹, XU Dong-yue² (1. Agriculture College, Kunming University, Kunming, Yunnan 650214; 2. Honghe Agriculture School, Mengzi, Yunnan 661100)

Abstract [Objective] To study high yield and morphological index affecting output of Anning edible rose, and provide scientific reference for high yield cultivation techniques of rose. [Method] The correlation and path analysis on the morphological index affecting output of the Anning edible rose were done. [Result] The relativity of morphological index and output were in turn: number of flowers per tree(0.952 7), the flower number of single-branch(0.944 5), stem diameter(0.914 8), length of branch(0.749 8), diameter of single flower(0.057 8), weight of single flower(-0.801 4). The importance of the direct factors on the output were in turn: number of flowers per tree(0.914 3), weight of single flower(0.298 8), stem diameter(0.287 7), the flower number of single-branch(0.171 1), length of branch(0.080 4), diameter of single flower(0.029 5), and so on. The morphological indices had the obvious restricted relations. [Conclusion] In the process of cultivation, it should create cultivation technical measures which was favorable for stem enlargement, the increase of number of flowers per tree and weight of single flower to increase production of rose.

Key words Edible rose; Morphological index; Correlation analysis; Path analysis

玫瑰(*Rosa rugosa*)为蔷薇科蔷薇亚科蔷薇属落叶直立灌木,品种繁多,花色丰富,香气浓郁,不仅是园林绿化的优良植物材料,还是食品工业以及日化工业的重要原料。随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,国际国内市场对玫瑰及其产品的需求迅速增加^[1]。

安宁食用玫瑰是云南省昆明市安宁八街当地农户长期种植的食用玫瑰地方品种,其香味纯正、品质独特,是食品加工的优选品种。其栽培历史可追溯至20世纪40年代,主要用以生产玫瑰酒。目前玫瑰花主要用于食品加工,相继开发出了玫瑰糖、玫瑰酒、玫瑰酱、玫瑰含片、玫瑰浴盐、玫瑰干花茶以及昆明特有的玫瑰大头菜等^[2]十余种产品,尤其是玫瑰鲜花饼,经过近几年的发展,已成为具有云南高原特色的一个品牌。随着化妆品和保健品工业^[2]的介入,玫瑰需求量剧增,目前国际市场食用玫瑰的年需求量约达30万t,供不应求^[3],可见食用玫瑰产业的发展潜力极大,发展前景极其广阔。在玫瑰种植中产量水平低一直是制约农户获得较高收益的重要因素,也严重影响安宁食用玫瑰产业化发展。

目前关于云南食用玫瑰的研究较多,主要集中在产业发展^[4-8]、组织培养^[9-10]、扦插繁殖技术^[11]、玫瑰色素、玫瑰精油及有机成分分析等方面^[12-13]。而关于安宁食用玫瑰栽培技术的研究相对较少^[14-15]。笔者利用相关和通径分析的方法研究影响安宁食用玫瑰产量的高产形态指标,旨在为玫瑰的高产栽培技术提供参考。

作者简介 左维刚(1962—),男,云南昆明人,高级讲师,硕士,从事园艺植物栽培技术研究。
收稿日期 2017-01-10

1 材料与方法

1.1 材料 安宁食用玫瑰为安宁市高桥村3年生植株。试验在安宁市八街镇高桥村和石坝村进行。

1.2 方法 试验于2014年在安宁高桥村与石坝村种植基地中按照五点式顺序抽样,各测定食用玫瑰50株的茎秆粗度(x_1)、茎秆长度(x_2)、单枝花朵数(x_3)、单株花朵数(x_4)、单花直径(x_5)、单花重(x_6)和单株产量(y)。

1.3 数据分析 对试验数据进行相关分析和通径分析,处理过程由SAS数据处理系统完成。

2 结果与分析

2.1 玫瑰产量形态指标与产量的相关分析

2.1.1 玫瑰产量形态指标与产量间的相关分析。由表1可知,影响安宁食用玫瑰产量的各形态指标与产量的相关程度由高到低依次为单株花朵数(0.952 7)、单枝花朵数(0.944 5)、茎秆粗度(0.914 8)、茎秆长度(0.329 6)、单花直径(-0.057 8)、单花重(-0.801 4)。前4项均达极显著正相关,单花直径、单花重与产量未达显著相关水平,在各因素中,单株花朵数与产量关系最密切。由此可知,在玫瑰栽培中,增加茎秆粗度,提高单株花朵数、单枝花朵数和控制单花重是提高玫瑰产量的重要技术措施。

2.1.2 玫瑰产量形态指标间的相关分析。由表1可知,茎秆粗度与单枝花朵数、单株花朵数、枝条长度、单花重等密切相关,且达极显著水平,即茎秆越粗,单枝花朵数和单株花朵数越多,但单枝花朵数过多会影响单花重,因此单花重与各个因素之间均呈极显著负相关。在生产中要提高玫瑰产量,必须从修剪、追肥、施用植物生长调节剂等方面着手;茎秆粗

度与枝条长度、单枝花朵数和单株花朵数之间达极显著正相关,相关系数分别为 0.728 7、0.886 0、0.872 4。茎秆长度与单枝花朵数(0.683 2)、单株花朵数(0.705 8)呈极显著正相

关,与单花重(−0.624 8)呈极显著负相关。单花直径与各个因素之间均无显著差异,说明单花直径大小对玫瑰产量无显著影响。

表 1 影响玫瑰产量的形态指标间及与产量的相关系数

Table 1 The correlation coefficient between morphological indexes which affect yield and yield

指标 Indexes	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	y
x_1	1.000 0						
x_2	0.728 7 [*]	1.000 0					
x_3	0.886 0 ^{**}	0.683 2 ^{**}	1.000 0		—		
x_4	0.872 4 ^{**}	0.705 8 ^{**}	0.991 4 ^{**}	1.000 0			
x_5	0.078 8	0.039 6	0.043 5	0.011 8	1.000 0		
x_6	−0.778 0 ^{**}	−0.624 8 ^{**}	−0.908 7 ^{**}	−0.902 7 ^{**}	−0.027 9	1.000 0	
y	0.914 8 ^{**}	0.329 6 ^{**}	0.944 5 ^{**}	0.952 7 ^{**}	−0.057 8	−0.801 4	1.000 0

2.2 玫瑰产量形态指标与产量的通径分析 尽管相关系数能够反映变量之间的相关程度,但不能确切地阐明原因性状与目的性状的关系。因此,为进一步探索影响玫瑰产量的形态指标与产量的关系,明确各指标对产量的作用途径及作用大小,将各指标与产量进行通径分析。由表 2 可知,

茎秆粗度、茎秆长度、单枝花朵数、单株花朵数、单花直径和单花重均对玫瑰产量起正向作用。即茎秆越粗,枝条适度长,单枝花朵数和单株花朵数越多,玫瑰花产量越高。但单枝花朵数过多会影响单花重,因此单花直径与单花重的正向效果不明显。

表 2 影响玫瑰产量形态指标间及与产量的通径分析

Table 2 The path analysis between morphological indexes which affect yield and yield

作用因子 Effective factor	直接作用 Direct action	间接作用 Indirect effect					
		$x_1 \rightarrow y$	$x_2 \rightarrow y$	$x_3 \rightarrow y$	$x_4 \rightarrow y$	$x_5 \rightarrow y$	$x_6 \rightarrow y$
x_1	0.287 7		0.209 7	0.254 9	0.251 0	0.022 7	−0.223 9
x_2	0.080 4	0.058 6		0.054 9	0.056 7	0.003 2	−0.050 2
x_3	0.171 1	0.151 6	0.116 9		0.169 7	0.007 4	−0.155 5
x_4	0.914 3	0.797 6	0.645 3	0.906 6		0.010 8	−0.825 5
x_5	0.029 5	0.002 3	0.001 2	0.001 3	0.000 3		−0.008 3
x_6	0.298 8	−0.232 5	−0.168 7	−0.271 5	−1.206 9	−0.000 8	

2.2.1 单株花朵数与产量的关系。单株花朵数在各形态指标中对产量的直接通径系数处于第 1 位,是所有正向因素中直接通径系数最大($P=0.914 3$)的指标,且单株花朵数还通过茎秆粗度、茎秆长度、单枝花朵数、单花直径等因素促进产量的正向作用;另一方面又通过单花重($P=−0.825 5$)对产量起负向作用,削弱了正向作用效果,但由于单株花朵数对产量的直接正向作用较大,因而在与产量的相关系数中最大。

2.2.2 单花重与产量的关系。单花重对产量的直接通径系数($P=0.298 8$)在所有形态指标中处于正向因素第 2,由于单花重与产量之间呈极显著负相关(相关系数为 $−0.801 4$),因此单花重通过茎秆粗度($P=−0.223 9$)、茎秆长度($P=−0.050 2$)、单枝花朵数($P=−0.155 5$)、单株花朵数($P=−0.825 5$)等因素对产量起负向作用;由于单株花朵数与单枝花朵数的正向作用过大,削弱了单花重的负向作用,最终表现为单花重对产量的影响相对较小,即在达到一定单株花朵数时,提高单花重有利于单产增加。

2.2.3 茎秆粗度与产量的关系。在各形态指标中,茎秆粗度对产量的直接通径系数 $P=0.287 7$ 。茎秆粗度通过茎秆

长度($P=0.058 6$)、单枝花朵数($P=0.151 6$)、单株花朵数($P=0.645 3$)进一步加强对产量的正向作用,茎秆粗度对产量的综合效应表现为正向作用,即茎秆越粗,单枝花朵数越多,单株产量越高。

2.2.4 单枝花朵数与产量的关系。单枝花朵数的直接通径系数 $P=0.171 1$,与产量呈极显著正相关,相关系数达 0.944 5。说明单枝花朵数越多,单株产量越高。

3 结论与讨论

(1)影响安宁食用玫瑰产量性状的主要是单株花朵数和单花重,单花直径、茎秆长度虽然对产量有直接影响,但受控于茎秆粗度和单枝花朵数,因此提高单株花朵数和单花重是提高产量的首要措施。

(2)相关与通径分析表明,食用玫瑰各性状之间关联性密切,单株花朵数贡献率最大,单枝花朵数贡献率处于第 2 位,且与单花重呈极显著负相关。栽培时要互相兼顾,应在保证合理的水肥管理条件下,增加茎秆粗度和单枝花朵数的基础上来提高产量。

由表 3 可知,18 种磺胺类药物的平均加标回收率为 70% ~ 120%,相对标准偏差(RSD)为 0.4% ~ 5.1%。

2.5 水样检测试验 为了检验方法的准确度,采取了 2 个养殖水体的水样进行分析,检测结果如表 4 所示。

表 4 样品检测结果		
Table 4	Sample test results	
	ng/mL	
	检出浓度 Detected concentration	
磺胺类药物 Sulfa drugs	养殖水样 1 Aquaculture water sample 1	养殖水样 2 Aquaculture water sample 2
SA	—	0.607 2
SD	0.677 1	—
ST	0.793 0	0.778 8
SMPD	0.708 0	0.712 8
SM1	0.517 5	0.526 4
Sulfamoxol	—	—
SM2	0.790 5	0.775 9
Sulfamethizole	0.568 7	0.535 5
SMP	0.542 1	0.511 7
SCP	0.831 0	0.738 0
SMM	0.259 3	0.599 9
SMZ	0.600 4	—
Sulfadoxine	0.566 3	0.560 8
SIZ	0.799 0	0.777 8
Sulfabenzamide	—	—
SPP	0.667 4	0.556 8
SDM	0.934 9	0.855 9
SQX	0.788 3	0.687 3

由表 4 可知,水样 1 的 SA、Sulfamoxol、Sulfabenzamide 3 种未检出,其余的浓度低于检出限;水样 2 的 SD、Sulfamoxol、SMZ、Sulfabenzamide 未检出,其余的浓度低于检出限。

3 结论

该试验建立了养殖水体中 18 种磺胺类药物残留量的 HPLC – MS – MS 测定方法。磺胺类药物的检出限($R_{SN} = 3$) 低于 1 ng/mL,定量限为($R_{SN} = 10$)3 ng/mL。方法的平均回收率 70% ~ 120%,相对标准偏差(RSD)为 0.4% ~ 5.1%。该方法能够简便、准确、快速地测定出养殖水体中的 18 种磺胺类药物残留量,有效提高检测分析中的工作效率,降低水产养殖行业因药物残留问题带来的风险,保障我国水产养殖行业的稳定健康持续发展。

参考文献

[1] 刘佳佳,余永新,刘洪斌,等. 高效液相色谱 – 串联质谱法同时测定动物源性食品中 24 种磺胺类药物残留[J]. 分析试验室,2011,30(2): 9 – 13.

[2] 唐才明,黄秋鑫,余以义,等. 高效液相色谱 – 串联质谱法对水环境中微量磺胺、大环内酯类抗生素、甲氧苄胺嘧啶与氯霉素的检测[J]. 分析测试学报,2009,28(8):909 – 913.

[3] 孙伟红,冷凯良,王志杰,等. HPLC – MS/MS 内标法同时测定水产品中 18 种磺胺类药物残留[J]. 食品科学,2009,30(24):294 – 298.

[4] 朱世超,钱卓真,吴成业. 水产品中 7 种大环内酯类抗生素残留量的 HPLC – MS/MS 测定法[J]. 南方水产科学,2012,8(1):54 – 60.

[5] 赵鹏,刘鑫,孙希彦,等. HPLC – MS/MS 法测定水产品中 14 种磺胺类药物[J]. 食品研究与开发,2013,34(23):80 – 83.

[6] 郭时金. 水产品中磺胺类药物残留检测方法的研究进展[J]. 黑龙江畜牧兽医,2011(9):29 – 30.

(上接第 42 页)

(3)从产量形态指标的相关系数和通径系数可知,食用玫瑰产量主要受茎秆粗度、单花重、单枝花朵数、单株花朵数和单株产量影响,其中茎秆粗度、单枝花朵数、单株花朵数和单株产量呈正相关,即茎秆越粗,单枝花朵数和单株花朵数越多,其中单株产量越高,但单花重会有所减轻。因此,在栽培过程中,各形态指标要合理利用,创造有利于茎秆增粗、单株花朵数增加、单花重适当增加的栽培技术措施来提高玫瑰花产量。

参考文献

[1] 秦涛,胡柯,李素芬. 我国花卉产业发展优势研究[J]. 河南农业,2007(16):20 – 21.

[2] 王多宁. 玫瑰花的综合利用及开发前景[J]. 黑龙江农业科学,2010(1):117 – 120.

[3] 包朋山. 我国食用玫瑰市场需求加大[J]. 农家科技,2008(3):25.

[4] 陈明木,徐秋兰,刘艳芬. 玫瑰花的综合利用及其前景[J]. 中国农村科技, 2003(3):38 – 40.

[5] 赵爽,朱克西. 云南高原特色食用花卉产业发展初探:以食用玫瑰为例[J]. 当代经济,2015(4):56 – 57.

[6] 李皎,靳红,李宏. 高桥食用玫瑰合作社发展浅析[J]. 当代经济,2014(5):50 – 51.

[7] 任建青,叶玉,王艺,等. 昆明高原特色食用玫瑰产业生产现状及发展前景[J]. 中国园艺文摘,2015(10):64 – 65.

[8] 陆继亮. 云南食用玫瑰产业发展后市可期[J]. 中国花卉园艺,2011(15):31.

[9] 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(20):59.

[10] 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.

[11] 赵燕蓉,李宗艳. 食用玫瑰品种滇红嫩枝扦插繁殖技术[J]. 黑龙江农业科学,2015(9):78 – 80.

[12] 刘家富,汪禄祥,黎其万,等. 云南食用玫瑰的营养成分研究[J]. 西南农业学报,2006,19(1):129 – 132.

[13] 汪禄祥,黎其万,陈锦玉,等. 不同品种食用玫瑰的主要营养成分测定[J]. 广东农业科学,2006(12):44 – 45.

[14] 袁斌,袁学友,邹艳虹,等. 安宁食用玫瑰无公害栽培技术[J]. 云南农业科技,2005(3):29 – 30.

[15] 连东. 食用玫瑰“墨红”高产栽培技术[J]. 农家参谋,2014(7):17.