

郭 丽,曹雯梅,乔宝营,等. 回归分析在葡萄叶面积测算中的应用[J]. 江苏农业科学,2015,43(4):180-181.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.064

回归分析在葡萄叶面积测算中的应用

郭 丽,曹雯梅,乔宝营,黄海帆
(河南农业职业学院,河南郑州 451450)

摘要:调查 5 个葡萄品种的叶片形状特征值及叶面积,利用相关和回归分析的方法,研究葡萄品种叶片的叶形特征值与叶面积的相关关系及回归方程。相关分析结果表明,红提品种单叶面积与主脉长×叶宽以及第 2 侧脉长的相关性最大;摩尔多瓦、魏可品种单叶面积与主脉长×叶宽以及叶宽的相关性最大;维多利亚品种单叶面积与第 2 侧脉长、主脉长的相关性最大;巨玫瑰品种单叶面积与主脉长×叶宽以及第 2 侧脉长的相关性最大;回归分析结果表明,主脉长×叶宽与叶面积的回归方程最优,利用其回归方程测定葡萄叶面积与实测叶面积误差很小,均不超过 1%,该回归分析适于测量其叶面积的生长动态,是一种简单有效的叶面积测定方法。

关键词:葡萄;叶面积;相关分析;回归方程;测算应用

中图分类号: S663.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0180-02

在世界果品生产中,葡萄产量及栽培面积一直居于首位,而鲜食葡萄产业已成为当前农业生产中经济效益最高的产业之一^[1-2]。叶片是绿色植物进行光合作用、呼吸作用和蒸腾作用的主要器官,是制造有机营养物质的重要部分^[3]。葡萄叶片面积关系到光合作用产物的积累,影响葡萄果实的产量与质量,同时它也是设计栽培模式、制定管理方案以及果园群体分析等的重要依据之一^[4],测定葡萄植株的叶面积、确定合理的叶面积系数在生产与科研中都具有十分重要的意义。常规的果树叶面积测定法,如网格法,重量法等不但需要离体测定,而且手续繁杂,不能满足实际生产的需要。光电求积仪法虽然准确,方便,但仪器昂贵,难以在果树生产中广泛应用^[5]。不同的葡萄品种,其叶形和裂刻的变化是有规律的。本试验针对本园区近几年栽培面积较大的 5 个主栽葡萄品种进行研究,以寻找出其各自最适用的叶面积测定方法,为葡萄叶面积的测定提供有效方法,对果树生物学特性研究与指导果树生产具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验场地与材料

试验场地位于河南省农业高新技术园有限公司的农业高科技示范园区,海拔 78 m,气候温和,四季分明,雨热同期。年均日照时数 2 366 h,年平均气温 14.2℃。无霜期为 240 d,年均降水量 616 mm。供试的 5 个品种为 3 年生的红提、摩尔多瓦、魏可、维多利亚、巨玫瑰。园内土壤为轻壤土,管理水平上等,栽植密度为株距 1 m、行距 2.5 m,架势为“Y”形架。

收稿日期:2015-01-01

基金项目:河南省重点科技攻关计划(编号:122102110065);河南省现代农业产业技术体系专项资金(编号:Z2014-11-01)。

作者简介:郭 丽(1979—),女,硕士,讲师,主要从事园艺专业教学及相关研究工作。E-mail:498553886@qq.com。

通信作者:黄海帆,硕士,副教授,主要从事果树栽培及生理研究。E-mail:hhf666@163.com。

1.2 叶面积及叶片形状特征值的测定

对每个葡萄品种,分别选取生长健壮,发育正常的植株 20 株。取花序上第 2 至第 3 节位,特征比较稳定的成熟叶片作为样本,每个品种取样 20 张叶片进行测定。所测葡萄品种叶片形状特征有:主脉长 x_1 (cm)、第 1 侧脉长 x_2 (cm)、第 2 侧脉长 x_3 (cm)、叶宽 x_4 (cm),并计算出主脉长与叶宽的乘积 x_5 (cm^2)、叶面积 S (cm^2),测定采用方格纸法,所用器具为精度为 0.1 cm 的小钢尺。将 5 个葡萄品种的叶片特征值以及实测叶面积平均并汇总(表 1)。

表 1 葡萄品种叶片形状特征值及实测叶面积

品种	叶片形状参数(cm)				x_5 (cm^2)	S (cm^2)
	x_1	x_2	x_3	x_4		
红提	11.00	9.02	6.28	13.15	144.65	132.78
摩尔多瓦	12.54	9.92	7.09	14.02	175.81	144.21
魏可	12.70	10.86	7.41	15.29	194.18	176.75
维多利亚	10.97	8.61	6.12	12.41	136.14	118.62
巨玫瑰	14.80	12.18	10.36	20.09	297.33	251.40

2 结果与分析

2.1 不同葡萄品种叶形特征值与实测叶面积的相关分析

利用 DPS 6.5 软件和 Excel,将所测得不同品种的叶面积与主脉长、侧脉长、叶宽、主脉长×叶宽分别进行相关分析,分析结果见表 2。

表 2 不同葡萄品种叶形特征值与实测叶面积的相关系数

品种	与 S 的相关系数				
	x_5	x_1	x_2	x_3	x_4
红提	0.991 8 **	0.970 8 **	0.995 9 **	0.989 3 **	0.996 4 **
摩尔多瓦	0.973 0 **	0.943 4 **	0.989 2 **	0.993 6 **	0.995 3 **
魏可	0.979 3 **	0.976 1 **	0.983 7 **	0.996 6 **	0.997 1 **
维多利亚	0.976 4 **	0.963 7 **	0.984 5 **	0.937 8 **	0.949 8 **
巨玫瑰	0.987 1 **	0.908 5 **	0.989 1 **	0.969 2 **	0.995 8 **

注: $r_{0.01,18}=0.463$,**表示相关程度达到极显著水平。

相关分析结果表明,红提、摩尔多瓦、魏可、巨玫瑰 4 品种单叶面积与主脉长×叶宽的相关性最大,维多利亚品种单叶面积与第 2 侧脉长相关性最大;其次是叶形特征性状,分别是红提、巨玫瑰品种为第 2 侧脉长,摩尔多瓦、魏可品种为叶宽,维多利亚品种为主脉长;再次是叶形特征性状,分别是红提品种为主脉长,摩尔多瓦、魏可品种为第 2 侧脉长,维多利亚品种第 1 侧脉长,巨玫瑰品种为主脉长。

综合形状特征值与叶面积的相关关系分析结果可知,以主脉长×叶宽与叶面积的相关程度最大,其次是叶片的第 2 侧脉长。

2.2 葡萄各品种叶形特征值与实测叶面积的回归分析

将每个品种与单叶面积相关性最大的 2 个形状特征的相关系数汇总,并将其与实测叶面积进行回归分析,求出回归方程,并计算回归方程的决定系数,分析结果见表 3。

表 3 不同葡萄品种叶形特征值与实测叶面积的回归分析

品种	性状	相关系数 (<i>r</i>)	回归方程	决定系数 (<i>r</i> ²)
红提	<i>x</i> ₄	0.989 3	<i>S</i> = 115.8 + 1.29 <i>x</i> ₄	0.978 7
	<i>x</i> ₅	0.996 4	<i>S</i> = 125.15 + 0.051 <i>x</i> ₅	0.992 8
摩尔多瓦	<i>x</i> ₄	0.9936	<i>S</i> = 101.5 + 3.049 <i>x</i> ₄	0.987 2
	<i>x</i> ₅	0.995 3	<i>S</i> = 126.3 + 0.102 <i>x</i> ₅	0.990 6
魏可	<i>x</i> ₄	0.996 6	<i>S</i> = 140.6 + 2.36 <i>x</i> ₄	0.9932
	<i>x</i> ₅	0.997 1	<i>S</i> = 163.6 + 0.067 <i>x</i> ₅	0.994 2
维多利亚	<i>x</i> ₁	0.9764	<i>S</i> = 98.4 + 1.84 <i>x</i> ₁	0.953 4
	<i>x</i> ₃	0.984 5	<i>S</i> = 102.5 + 2.64 <i>x</i> ₃	0.969 2
巨玫瑰	<i>x</i> ₃	0.989 1	<i>S</i> = 222.4 + 2.79 <i>x</i> ₃	0.978 3
	<i>x</i> ₅	0.995 8	<i>S</i> = 235.06 + 0.055 <i>x</i> ₅	0.991 6

由表 3 可以看出,各品种叶面积的最优回归方程式分别如下。

红提:*S* = 125.15 + 0.051*x*₅,决定系数为 0.992 8,表明红提叶面积大小的 99.28% 可由该回归方程估测,其他形态特征及误差仅占 0.72%。

摩尔多瓦:*S* = 126.3 + 0.102*x*₅,决定系数为 0.990 6,表明摩尔多瓦叶面积大小的 99.06% 可由该回归方程估测,其他形态特征及误差仅占 0.94%。

魏可:*S* = 163.6 + 0.067*x*₅,决定系数为 0.994 2,表明魏可叶面积大小的 99.42% 可由该回归方程估测,其他形态特征及误差仅占 0.58%。

巨玫瑰:*S* = 235.06 + 0.055*x*₅,决定系数为 0.991 6,表明巨玫瑰叶面积大小的 99.16% 可由该回归方程估测,其他形态特征及误差仅占 0.84%。

维多利亚:*S* = 102.5 + 2.64*x*₃,决定系数为 0.969 2,表明维多利亚叶面积大小的 96.92% 可由该回归方程估测,其他形态特征及误差仅占 3.08%。

根据以上分析可知,葡萄品种红提、摩尔多瓦、魏可、巨玫瑰的单叶面积回归测算可用 *x*₅ 即主脉长×叶宽来进行,维多利亚的单叶面积应该用第 2 侧脉长进行回归测算。

2.3 回归法估测葡萄叶面积与实测叶面积的差异

用回归分析所得出的最优回归方程,对每个品种随机采集的各 15 张叶片的叶面积进行测算,比较 15 张叶片叶总面积

积的测算值与实测值的差异,结果见表 4。由表 4 可以看出,叶面积测算值和实际值差异极小,误差率均不超过 1%,结果很理想。表明应用回归方程法测定葡萄叶面积具有良好的可靠性,叶片不离体,方法简便易行。

表 4 叶面积回归方程测算值及与实测值的差异比较

品种	叶面积(<i>cm</i> ²)			差异率 (%)
	实测值	测算值	差值	
红提	1 991.70	1 985.74	5.96	0.30
摩尔多瓦	2 163.15	2 158.22	4.93	0.23
魏可	2 651.25	2 657.89	-6.64	-0.25
维多利亚	1 779.30	1 779.85	-0.55	-0.03
巨玫瑰	3 771.00	3 793.50	-22.50	-0.60

注:差异率 = (实际总叶面积 - 测算总叶面积)/实际总叶面积 × 100%。

3 结论与讨论

相关分析表明,葡萄品种的形状特征值与叶面积均有极显著的相关性,综合葡萄 5 个品种的形状特征值与叶面积的相关关系,以主脉长×叶宽与叶面积的相关程度最大,其次是叶片的第 2 侧脉长。

叶面积与形态特征值的最优回归方程的决定系数较大,均大于 95%;以最优回归方程对 5 个葡萄品种的叶面积进行测算,测算结果与实际叶面积的差异均小于 1%,表明具有良好的可靠性。

回归法测定葡萄叶面积,在回归方程制备过程中采取样叶测量,求得回归方程后,只须测出叶长、叶宽及计算出长×宽等相应的叶片性状特征值,利用回归方程计算出该叶的叶面积。不需要特殊仪器,不需破坏植株,不影响叶片的生长,方法简便易行,适于测量葡萄叶面积的生长动态,是一种测定叶面积可行有效方法,对及时掌握葡萄生物学特性和指导葡萄生产具有重要意义。

葡萄叶片性状与单叶面积的相关性会因不同品种、不同生长发育时期、不同着生部位而不同,同时,叶片的取样比例、取样数量也会对回归方程产生一定的影响。回归方程法在应用时,可根据需要找出最优的回归方程来进行叶面积的测算。本试验所得回归方程仅适用于生长正常的果园中葡萄叶面积的测算。

参考文献:

[1]孔庆山,刘崇怀,潘 兴,等. 国内外鲜食葡萄发展现状、趋势、问题与对策[J]. 中国农业信息快讯,2002(7):3-6.
[2]陶建敏. 葡萄新品种及高效生产新技术[M]. 南京:江苏人民出版社,2006:157-158.
[3]李先源. 观赏植物学[M]. 重庆:西南师范大学出版社,2007:63-64.
[4]何文林,冯玉民,孙杨军,等. 酿酒葡萄叶面积的测定方法研究[J]. 河北职业技术师范学院学报,2001,15(2):40-43.
[5]聂继云,杨振辉,张红军,等. 果树叶面积简易测定方法研究[J]. 天津农学院学报,2000,7(4):33-35.