

河北省葡萄主产区施肥现状调查分析与研究

王探魁¹, 张丽娟¹, 冯万忠², 吉艳芝¹, 杨志新¹, 秦晓杰²

(1. 河北农业大学 资源与环境科学学院, 河北 保定 071000; 2. 中国地质大学 长城学院, 河北 保定 071000)

摘 要:2009 年在怀来、涿鹿和昌黎葡萄集中种植的乡镇按照“一县三镇三村五户”的原则和要求, 发放跟踪调查问卷 148 份, 调查果园施肥状况, 以提高河北省葡萄主产区肥料利用率, 实现养分资源的综合管理, 指导农户科学施肥。结果表明: 有机肥施用量变化差异较大, 怀来 74% 的农户投入小于 1 000 kg/667m², 涿鹿 88% 的农户为 4 000~5 000 kg/667m²; 葡萄主产区养分施用量过大, 投入量为 N 53.7~138.8 kg/667m², P₂O₅ 27.8~45.7 kg/667m², K₂O 23.8~71.3 kg/667m², 氮磷钾养分比例不协调, 钾比例偏低; 施肥时期不恰当, 整个生育期氮肥过多, 磷钾肥不能及时供应。建议实现养分资源的综合管理, 提高肥料养分的利用率; 加强科学技术在葡萄施肥中的应用, 研发生产葡萄专用肥。

关键词:河北省; 葡萄; 施肥现状

中图分类号:S 663.106⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)13-0005-05

葡萄(*Vitis vinifera* Linn.) 属温带果树, 一般种植于 N 20°~52°和 S 30°~45°之间, 是世界上栽培面积最大、产量最多的果树之一。我国葡萄产量也从 1998 年的 235.8 万 t 增加到 2008 年的 715.5 t^[1-2]。2008 年, 河北省葡萄产量位居全国第二, 达到 98.8 万 t^[2]。河北省各地区均有葡萄分布, 主产区主要分布在张家口、秦皇岛和唐山, 2008 年, 3 个地区的葡萄产量分别为 23.8、19.1 和 20.3 万 t^[3]。

施肥是葡萄生产中关乎经济效益和环境效益的主要因素, 合理施肥不仅能改善葡萄的品质, 而且能提高果园的土壤肥力和环境效益^[4-5]。多年来葡萄种植者在经济利益的驱动下盲目地追求高产, 在葡萄生产中投入了大量的肥料, 但较高的养分投入并未带来葡萄产量正比例的增加。另外, 不合理的施肥对农业生态环境造成的污染也不容忽视。其中过量施用氮肥是引起环境污染的一个重要因素, 郭胜利等^[6]对黄土高原沟壑区坡地果园研究发现, 化肥投入显著提高了硝态氮在 100~200 cm 土层分布与积累。刘小勇等^[7]对甘肃陇东旱塬果园研究发现, 0~120 cm 土层硝态氮累积量达到 2 602.5 kg/hm²。朱兆良等^[8]统计发现, 中国每年施入到土壤中的农用氮肥有 60%~70% 左右进入环境。另外, 河北省葡萄园土壤磷累积严重, Olsen-P

最高可达 383 mg/kg, 超过环境临界值为 50 mg/kg 的占 94%^[9]。随着果园施肥量的增加, 浅层渗漏水中的溶解性正磷酸盐含量会显著增加, 大大提高了农田磷素的渗漏淋失风险, 给农业面源污染造成潜在威胁^[10]。河北省土壤钾相对不足, 果园的土壤微量元素铁、铜含量丰富, 锌、硼含量中等, 锰、铝含量处于低水平^[9]。因此, 如何在保证葡萄品质和产量的同时, 进行合理的养分投入, 使葡萄生产走可持续发展的道路, 是很值得关注的问题。该研究通过对张家口沙城产区和秦皇岛昌黎产区的施肥现状调查分析, 揭示葡萄施肥中存在的现实问题, 以期维持和改善果园土壤肥力质量, 提高葡萄品质和指导生产者合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

该试验调研区域包括张家口沙城产区和秦皇岛昌黎产区。按照“一县三镇三村五户”的原则和要求, 于 2009 年在已选定的调研区内葡萄集约种植的乡镇, 发放跟踪调查问卷 148 份, 调查内容包括园地面积、葡萄种类、种植年限、产量、施肥种类、施肥量、施肥方式和施肥时间。

农户施肥量计算, 化肥养分含量按农户施用肥料包装袋上的养分含量计算, 有机肥养分含量参照《中国有机肥料资源》养分含量计算^[11]。氮、磷、钾肥偏生产力(PFP) (kg/kg) = 667 m² 产量(kg)/667m² 施纯氮、磷、钾(kg)。运用 Excel 和 SPSS 11.0 进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 施肥种类的差异

2.1.1 有机肥 有机肥不仅含有植物所必需的大量元素, 而且还含有多种微量元素, 能提高土壤有机质含

第一作者简介: 王探魁(1983-), 男, 甘肃通渭人, 在读硕士, 现主要从事土壤环境质量方向的研究工作。E-mail: passer-by001@163.com。

责任作者: 吉艳芝(1975-), 女, 河北衡水人, 博士, 讲师, 现主要从事土壤环境质量等研究工作。E-mail: jiyanzhi@hebau.edu.cn。

基金项目: 农业部公益性行业科研专项资助项目(200803030)。

收稿日期: 2011-04-11

葡萄主产区的氮、磷、钾养分投入量均较高,比例极不协调。

2.3 氮、磷、钾肥偏生产力

肥料偏生产力是指作物施肥后的产量与肥料施用量的比值,它反映了作物吸收肥料养分和土壤养分后所产生的边际效应^[14]。氮、磷、钾肥偏生产力见图 2。氮、磷、钾肥偏生产力均为怀来最高,分别为 52.07、118.22 和 125.27 kg/kg;涿鹿次之,分别为 19.40、83.85和 64.83 kg/kg,昌黎最低,分别为 24.11、40.74 和 25.74 kg/kg。3 种肥料比较,河北省葡萄主产区的氮肥偏生产力最低,涿鹿和昌黎的磷肥偏生产力高于钾肥,怀来的钾肥偏生产力略高于磷肥。

葡萄产量与氮、磷、钾偏生产力的相关性分析见图 3。怀来、涿鹿和昌黎三县的葡萄产量分别为 1 685、2 267和 1 610 kg/667m²。得出相关系数分别为 0.0663、0.1005 和 0.1490,均小于 $r_{0.05}(146)=0.1946$,说明产量与氮、磷、钾肥的偏生产力没有相关性,也反

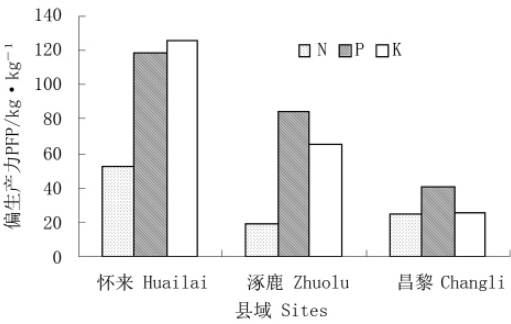


图 2 三县氮磷钾肥偏生产力
Fig. 2 Partial factor productivity of N, P₂O₅ and K₂O fertilizer

映出随着施肥量的增加,葡萄的产量并没有相应的增加。怀来的氮、磷、钾肥偏生产力最高,但葡萄的产量却低于涿鹿,而怀来和昌黎在产量基本相近的情况下,肥料偏生产力却相差较大。因此,平衡施肥是保证葡萄产量的有效途径。

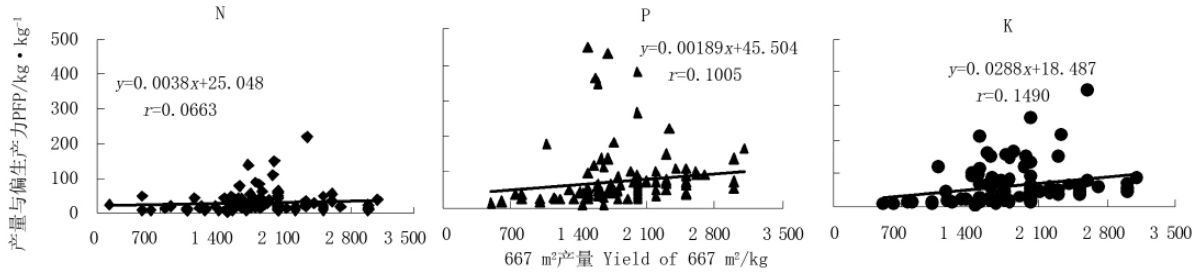


图 3 产量与偏生产力的相关关系
Fig. 3 Relationships between yield and partial factor productivity

2.4 施肥时期

基肥是果树周年生产中的一项十分重要的措施,一般以秋施为宜。通过调查分析发现,在 158 户中,只有 15 户秋施基肥,占调查总数的 9.5%,其他农户均是

在春天施入。

3 个县葡萄园追肥时期和养分投入量见图 4。追肥时期均在萌芽期、开花期、果实膨大期和着色期 4 个时期施入。氮肥在每个时期均投入量最高,尤其果实

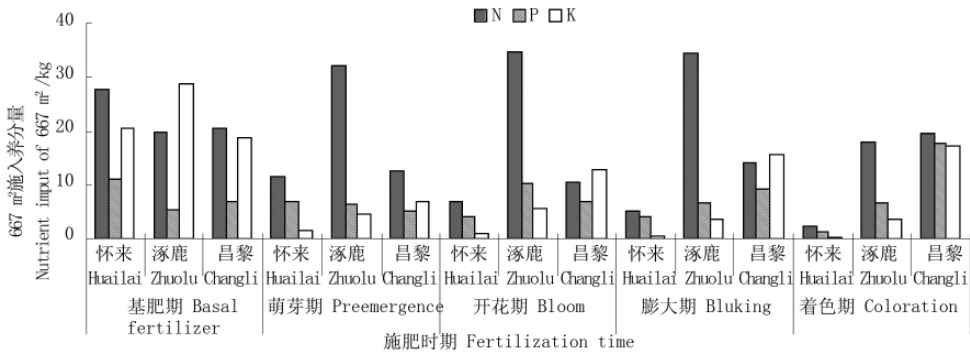


图 4 葡萄园追肥时期和养分投入量
Fig. 4 Comparison with top-dressing time and nutrient input

膨大期以后的氮肥过量,会造成枝叶的大量生长,易降低坐果率;氮肥投入以涿鹿县最高。磷肥投入在每个时期均低于氮肥的投入,怀来县随葡萄生育期的生长

磷肥投入量逐渐降低,而昌黎县则相反,涿鹿在开花期增加了磷肥的量,其后逐渐下降。钾肥的投入是三大养分中投入最少的,怀来和涿鹿钾肥追施量均随生长

期的生长逐渐下降,昌黎较注重钾肥追施补充,开花期、果实膨大期和着色期均增加了钾肥用量,对于幼果发育、果实成熟和品质均起到一定促进作用。

3 结论与讨论

3.1 存在的问题

3.1.1 施肥量过大,投入养分比例不协调 怀来大部分葡萄园有机肥投入不足,74%的农户投入小于1 000 kg/667m²,尚无法满足葡萄高产优质生长的需要,而涿鹿88%的农户施入量高达4 000~5 000 kg/667m²。调查结果显示,河北葡萄主产区投入的养分量为:N 53.7~138.8 kg/667m²,P₂O₅ 27.8~45.7 kg/667m²,K₂O 23.8~71.3 kg/667m²。张志勇等^[15]对怀来酿酒品种“赤霞珠”的研究总结,葡萄产量在1 000~1 200 kg/667 m²时,施肥量应调整到N 12~15 kg/667m²,P₂O₅ 4~8 kg/667m²,K₂O 12~15 kg/667m²。如果根据葡萄的需肥量和目标产量估算,施肥量应控制在N 18~22 kg/667m²,P₂O₅ 6~12 kg/667m²,K₂O kg/667m²时为宜。但调查分析表明,各地区养分投入均已超过推荐施肥量,尤其是涿鹿地区,氮肥投入已达到138.8 kg/667m²,超出推荐施肥量6倍多,建议农户在以后的生产过程中,不要盲目大量施肥。

3.1.2 施肥时期不合理 葡萄1 a内对肥料的吸收量与其各生育期有密切关系。基肥秋施可以提高果树的抗寒防冻能力,确保安全越冬,同时能增强树体的贮藏营养^[16]。调查发现,90%的农户在春天施基肥,主要是为了节省劳力,减少投入成本。葡萄园追肥应根据葡萄生长结果和需肥特点,前期应多施氮肥,后期多施磷钾肥,分时期施入。调查发现,氮肥在每个时期施入量均高于磷、钾肥,农户施肥并没有遵循葡萄对养分的吸收规律;忽视了钾肥在果实膨大和着色期的施入,69.6%的农户把84%的钾肥追施在开花前。施肥时期与养分投入的种类和数量极不协调。

3.2 改善的途径

改善葡萄施肥现状,对提高葡萄产量和品质、提高肥料利用率、创造友好土壤环境至关重要。根据调查中存在的问题,提出以下建议。

3.2.1 实现养分资源的综合管理,提高肥料养分的利用率 要重视有机肥的投入量,除了现有养殖业的有机肥源外,可以大力推广秸秆还田和生物覆盖技术,提

高土壤中的有机质含量,为葡萄的生长发育创造一个良好的土壤环境。化肥作为追肥,有针对性地选择肥料种类和施肥量,根据葡萄生育期的需肥特性,协调氮磷钾比例。当前,农户可以根据自己果园的土壤养分状况和目标产量来估算施肥量。

3.2.2 加强科学技术在葡萄施肥中的应用,研发生产葡萄专用肥 调查发现,氮磷钾大量元素施用过量,而中微量元素肥料施用量较少,只有5.2%的农户施用,中微量元素施用时采用“因缺补缺”、矫正施用的管理策略。如果出现中微肥缺素症状,一般通过叶面喷施中微肥加以矫正。

参考文献

- [1] 中国农业年鉴编委会. 1999年中国农业统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999.
- [2] 中国农业年鉴编委会. 2009年中国农业统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009.
- [3] 河北农业年鉴编委会. 2009年河北农业统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009: 369-370.
- [4] Bennett D, George R. Subsurface drainage at an intensive apple orchard near donnybrook, wa[R]. Resource management technical report, 2002: 228.
- [5] 马国瑞. 园艺植物营养与施肥[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 123-156.
- [6] 郭胜利, 党廷辉, 郝明德. 黄土高原沟壑区沟坡地土壤剖面中矿质氮的分布特征[J]. 水土保持学报, 2003, 17(2): 31-34.
- [7] 刘小勇, 董铁, 张坤, 等. 甘肃陇东旱塬不同树龄苹果园矿质氮的分布和积累特征[J]. 应用生态学报, 2010, 21(3): 796-800.
- [8] 朱兆良, 文启孝. 中国土壤氮素[M]. 南京: 江苏科学出版社, 1990: 224-228.
- [9] 卢树昌, 贾文竹. 河北省果园土壤质量现状及演变分析[J]. 华北农学报, 2008, 23(5): 219-222.
- [10] 宋科, 张维理, 徐爱国, 等. 太湖水网地区不同种植类型农田磷素渗漏流失研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(6): 1288-1294.
- [11] 全国农业技术推广服务中心. 中国有机肥料养分志[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 1-24, 145-155.
- [12] 李淑玲, 何尚仁, 杨建国, 等. 葡萄营养与施肥[J]. 北方园艺, 2000(3): 19-20.
- [13] 张福锁, 陈新平, 陈清. 中国主要作物施肥指南[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2009: 97.
- [14] 叶全宝, 张洪程, 魏海燕, 等. 不同土壤及氮肥条件下水稻氮利用效率和增产效应研究[J]. 作物学报, 2005, 31(11): 1422-1428.
- [15] 张志勇. 规模化和农户葡萄园施肥与养分循环、平衡的研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2004.
- [16] 闫生文. 果树应重视秋施基肥[J]. 北方园艺, 2000(6): 23.

Present Situation and Research of Fertilizer Application on Grape in Main Production Regions of Hebei Province

WANG Tan-kui¹, ZHANG Li-juan¹, FENG Wan-zhong², JI Yan-zhi¹, YANG Zhi-xin¹, QIN Xiao-jie²

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000; 2. College of Great Wall, China University of Geosciences, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: In accordance with the principles of ‘One County, Three Town, Three Village, Five House’, analyzed 148

柚叶片与抗旱性相关的解剖结构指标研究

刘冰浩, 陈国平, 牛 英, 廖贤军, 罗世杏, 陈贵峰

(广西柑桔研究所, 广西柑桔种质改良重点实验室培育基地, 广西 桂林 541004)

摘 要:以柚为试材,测定了 10 个品种柚的叶片厚度、上表皮厚度、下表皮厚度、栅栏组织厚度、海绵组织厚度、叶片组织结构紧密度、气孔纵径、气孔横径、气孔大小、气孔密度和气孔相对面积,采用隶属函数分析法进行柚不同品种的抗旱性分析。结果表明:10 个品种在各项叶片解剖结构指标上差异极显著。对 11 个抗旱指标进行了主成分分析和隶属函数分析,10 个品种的抗旱性大小排序为:左氏柚>矮文柚>东风早柚>虎蜜柚>脐柚>华蓥山柚>通贤柚>梁平柚>早熟柚>强德勒。

关键词:柚;叶片解剖结构;抗旱性

中图分类号:Q 944. 56 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2011)13—0009—04

柚[*Citrus grandis* (L.) Osbeck]原产于中国,其营养丰富、清香爽口、风味独特,被誉为天然罐头,倍受消费者青睐。在我国云南、贵州、四川、重庆、湖北、湖南、浙江、江西、福建、广东、广西和长江流域诸多省份广有栽培^[1]。柚属木本植物,其抗旱性相对较强,有关柚类抗旱性的研究较少,但由于气候变化、设施成本和劳动力成本的增加以及极端灾害天气的日渐常见(如西南旱情等局部地区长时间干旱)等原因,干旱已经影响到柚类等经济作物的生长和产业的发展,因此加强柚类等经济作物的抗旱性研究对于作物的引种和产业的发展日渐重要。抗旱性是植物对于干旱环境长期适应过程

中积累形成的一种遗传特性,不仅与植物内部的生理生化活动有关,还取决于其自身形态结构特征。在长期外界生态因素的影响下,叶在形态结构上的变异性和可塑性最大,即叶对生态条件的反映最为明显^[2]。一般认为气孔密度大、栅栏组织较厚、叶片组织紧密度大、疏松度小、栅栏组织与海绵组织厚度比较高、上表皮细胞较小者抗旱性较强^[3-5]。该研究以叶片解剖结构作为抗旱性依据,观测、分析了 10 个柚类品种的 10 项与抗旱性有关的叶片解剖结构指标,以期为柚抗旱性品种的引种和选育等提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料取自中国农业科学院柑橘研究所柑橘种质资源圃(重庆)和广西柑桔研究所柑橘品种资源圃(桂林),有左氏柚、矮文柚、东风早柚、虎蜜柚、脐柚、华蓥山柚、通贤柚、梁平柚、早熟柚、强德勒,共 10 个品种。

第一作者简介:刘冰浩(1982-),男,山东临沂人,硕士,研究方向果树学。E-mail:liubh-311@126.com。

基金项目:广西公益性科研院所基本业务资助项目(基本业务 2009002);广西科学研究与技术开发计划资助项目。

收稿日期:2011—04—19

farmer's stochastic questionnaire investigations about orchard fertilization conditions. In order to improve the efficiency and achieve integrated management of nutrient resources further more guide farmers scientific fertilization in grape main planting ares of Hebei Province-Huailai, Changli and Zhuolu-an investigations was carry through in 2009. The results showed that there was great difference in organic fertilizer with 74% farmers less than 1 000 kg/667m² in Huailai instead of 88% farmers by 4 000~5 000 kg/667m² in Zhuolu. The average application rate of nitrogen, P₂O₅ and K₂O was 53.7~138.8 kg/667m², 27.8~45.7 kg/667m², 23.8~71.3 kg/667m² respectively, lack of coordination of nitrogen, phosphorus and potassium ratio and application time was inappropriate. The nitrogen fertilizer was excessive in the growth. Phosphorus and potassium can not be timely supplied. It can be proposed that achieve integrated management of nutrient resources and improve the utilization of fertilizer, strengthen science and technology in fertilization of grape and produce grape specialty fertilizer.

Key words: Hebei province; grape; present situation of fertilizer application