

DOI: 10.3969/j.issn.2095-3704.2012.04.025

# 胡椒施肥技术研究进展及我国胡椒施肥 现状与对策

王义霞, 董海凤

(山东农业大学 资源与环境学院, 山东 泰安 271018)

**摘要:** 胡椒属多年生常绿藤本植物, 是世界重要的热带香辛料作物, 在医学工业和食品工业都有广泛用途。为了改善胡椒施肥方法、提高肥料利用率, 本文就国内外胡椒施肥技术的研究进展进行了详细的概述, 并针对我国目前胡椒施肥现状及存在的主要问题, 提出几点提高施肥技术、增加植物养分利用的对策。

**关键词:** 胡椒; 施肥技术; 研究进展; 施肥现状

中图分类号: S147.2; S59 文献标志码: A 文章编号: 2095-3704 (2012) 04-0443-04

## The Progress of Fertilization Techniques and the Present Situation of Pepper in China

WANG Yi-xia, DONG Hai-feng

(Department of Resource and Environment, Shandong Agriculture University, Tai'an 271018, China)

**Abstract:** Pepper is a perennial evergreen liana and an important tropical spice crop in the world. It is extensively used in the medical and food industry. In order to perfect the pepper fertilization method and improve the fertilizer utilization rate, in this paper, the research progress on fertilization techniques of pepper was discussed, and some countermeasures had suggested for development fertilization techniques according to the preset situation of pepper fertilization and problems in China.

**Key words:** pepper; fertilization techniques; research progress; fertilization situation

胡椒(*Piper nigrum*. L)是世界上重要的香辛作物之一。它原产于印度西海岸, 目前已遍及亚、非、拉 20 多个国家和地区, 种植面积 25 万  $\text{hm}^2$ , 年产量 15~17 万  $\text{t}^{[1]}$ 。我国引种胡椒始于 1951 年, 现海南、广东、广西、云南、福建五省区均有栽培, 种植面积约为 1 173 万  $\text{hm}^2$ , 总产量 6 000 t, 其中主产区海南省种植面积 1 131 万  $\text{hm}^2$ , 产量 4 000  $\text{t}^{[1]}$ 。从引种到现在, 我国已成为世界上又一个主要产椒国。虽然我国种植胡椒有 40 余年的历史, 但目前单位面积产量仍然很低。除病害和自然灾害影响外, 施肥技术水平不高是主要原因<sup>[1]</sup>。施肥是胡椒高产稳产的关键措施之一, 如何合理施肥, 发挥胡椒生

产潜力, 是摆在各级胡椒生产部门和相关科技人员面前的重大课题。

## 1 国内外胡椒施肥技术研究进展

### 1.1 我国胡椒施肥技术研究概况

中国热带农业科学院热带香料饮料作物研究所(原兴隆试验站)在 1984—1994 年期间由张华昌等<sup>[2]</sup>人研究了胡椒矿质营养诊断指导施肥技术, 经过十多年的研究, 确定了胡椒叶片营养诊断的最佳采样方法是: 以出鞘 30~35 d、带花穗、位于中部阳面短枝上的完全稳定叶为最佳采样叶, 一天中除 12:00—14:00 时外, 其它时间均可采样, 一年中以

收稿日期: 2012-10-20

作者简介: 王义霞, 女, 山东潍坊人, 硕士研究生, 主要从事作物钾素增效原理与途径的研究, E-mail: wyixia@126.com。

3—4 月和 9—10 月为采样时间；拟订的营养双指标 4 月份适宜范围为：N 217%~311%、P 117%~121%、K 116%~210%、Ca 111%~113%、Mg 123%~130%，10 月份适宜范围为：N 219%~315%、P 116%~120%、K 118%~215%、Ca 110%~112%、Mg 127%~131%；并以临界值、植株体积、计划产量等参数构成施肥量估算公式为：施肥量(g/株)=[单位体积叶片干重×实测植株体积×(叶片养分临界值%—实测养分值%)×比值+计划产量需养分量—土壤供给养分]/肥料利用率<sup>[2]</sup>。该项施肥技术分别在海南省琼山市东山热作场、文昌市迈号镇胡椒场、琼海市中原镇八所农场、万宁市龙滚镇农场、兴隆华侨农场、大茂镇农场等 62 个胡椒生产单位进行了多年生产验证试验，结果表明：诊断施肥的椒园产量显著高于同类未经诊断施肥的椒园产量，一般可提高产量 20%~30%，平均可达 4 260 kg/hm<sup>2</sup><sup>[1]</sup>。另外海南省农垦橡胶所 1991—1993 年进行了胡椒丰产栽培磷钾肥需求量的试验，王绥通等<sup>[3]</sup>报道了胡椒叶片营养水平与生长产量的关系，研究结果表明：施肥量增加 叶片中钾水平提高较快，氮、磷水平提高不大，而钙、镁水平则下降；磷、钾各种处理对胡椒营养生长的影响差异不大，氮、磷元素对产量影响不大，钾对提高产量极为重要，而钙、镁与产量呈负相关。除此之外，未见其它报道。

## 1.2 国外胡椒施肥技术研究进展

国外胡椒栽培历史悠久，在胡椒施肥技术研究方面较早也较系统<sup>[1]</sup>。早在 1969 年德瓦尔德(DeWaard)在沙捞越提出了胡椒营养指标参考值<sup>[4]</sup>，其正常值为：N 3 100%~3 140%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 118%~0120%、K 1180%~2120%、Ca 1120%~1180%、Mg 130%~140%；缺乏值为：N<2.6%、P<0.14%、K<1.60%、Ca<1.00%、Mg<0.26%。1968—1975 年西姆(E. S. Sim)研究了胡椒植株干物质产量和主要养分含量<sup>[5]</sup>，每公顷胡椒(1 695 株)果穗部分每年需要摄取的养分为 N 13 210 kg、P 9 175 kg、K 96 175 kg、Ca 13.5 kg、Mg 9.75 kg；叶片部分：N 77.25 kg、P 5.25 kg、K 51.75 kg、Ca 42.0 kg、Mg 6.75 kg；枝条部分：N 24.75 kg、P 2.25 kg、K 23.25 kg、Ca 19.5 kg、Mg 2.25 kg；总量为：N 234.00 kg、P 17.25 kg、K 171.75 kg、Ca 75.0 kg、Mg 18.75 kg。德瓦尔德 1969 年提出以控制 N/P 比率作为调整施肥的指南<sup>[6]</sup>，他认为：在开花前和开花期间巧妙地控制氮/磷比率，同时在侧

枝上合理疏叶，是使来年抽生大量花穗并丰产的适宜手段。在沙捞越，椒农若欲获丰产，必须通过适当施肥使氮/磷对数值在 7 月至少为 1；在 9 月至次年 1 月，必须恰如其分地施肥，使氮/磷对数值得以增加，到 1 月时高达 1 126。反之，若低产，可使氮/磷对数值降至 0.185，籍氮/磷对数值的合宜插值法和调整疏叶程度，便可获得中产。70 年代，腊季(H. G. Raj)进行了有机肥和无机肥对胡椒产量效应的比较试验<sup>[7]</sup>，研究结果以有机肥处理最好，产量为 3 795 kg/hm<sup>2</sup>。千叶守男等<sup>[8]</sup>报道了日本人研究 1~4 龄胡椒不同生育阶段的养分吸收量，并据以确定最适施用量，研究结果为：胡椒定植初期可少施氮，但随着生长，要增加施用量，3 年生胡椒需施 N 120 g；胡椒对磷的需要量不大，但由于磷会被土壤固定而不易溶解，而定植初期也需施用相当数量的磷；从移植开始需要较多的钾，每株需 30~40 g，随着植株的生长，施用量不断增加，3 年生胡椒需要施 160 g；定植初期可少施钙，随着生长，需钙量迅速增加，2 年生胡椒的需钙量约为定植时的 17 倍，3 年生胡椒的需钙量则为定植时的 30 倍；镁在胡椒体内是浓度低的养分，但也要按每年每株 10 g 来施用<sup>[8]</sup>。P. V. P rabharan 等研究了胡椒的需肥量，认为每年每株施 N 50 g、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 150 g、K<sub>2</sub>O 150 g 为最佳施肥量<sup>[9]</sup>，C. K. Geetha 等研究了施肥方法对胡椒营养吸收的影响<sup>[10]</sup>，研究结果认为，不论何种施肥方式，胡椒施肥应限制距椒头 30 cm 半径范围外。沙捞越椒农也有通用的无机肥料配方和用量<sup>[5]</sup>，配方 1：每株年施 415 磅，其中(单位：磅/英亩，下同)N 398、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 124、K<sub>2</sub>O 551、MgO 122 (比例为 13 : 6 : 18 : 4)；配方 2：每株年施 6 磅，其中 N 490、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 490、K<sub>2</sub>O 694、MgO 82 (比例为 12 : 12 : 17 : 2)；配方 3：每株年施 5 磅，其中 N 323、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 490、K<sub>2</sub>O 204、MgO 44 (比例为 915 : 1 414 : 610 : 113)。

## 2 我国胡椒施肥现状与存在的主要问题

### 2.1 对科学施肥的重要性缺乏认识，生产上仍凭盲目性的经验施肥为主

目前我国胡椒单位面积产量不高，主产区海南省仅 864 kg/hm<sup>2</sup><sup>[11]</sup>，与马来西亚 1 575 kg/hm<sup>2</sup> 相比，相差甚远。胡椒产量不高有多种原因，但生产上盲目施肥是低产的主要因素，广大种植户对胡椒科学施肥的重要性认识不足，以盲目性的经验施肥为主，

往往是有什么肥施什么肥，这样不仅不能满足胡椒生长发育的要求，而且增加生产费用<sup>[1]</sup>。

## 2.2 施肥比例失调，忽视某些营养元素的施用

胡椒是多年生藤本作物，年年生长和开花结果。胡椒在生长发育过程中需 N、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Zn、B、Mo 等多种营养元素，并且胡椒植株各器官中营养元素含量以氮最多，钾次之，再次为钙、磷、镁<sup>[13]</sup>。由于胡椒年消耗养分大，必须补充足够的肥料，并注意养分比例平衡，才能保证植株长势良好<sup>[1]</sup>。但是，生产上偏施氮肥，轻施钾肥，忽视微肥。由于营养比例失调，导致某种营养元素缺乏或过剩，产生不同程度的缺素症状或肥害，使胡椒生长发育受到抑制，开花结果少。据分析，正常施肥的高产椒园不但胡椒叶片养分含量相应较高，而且元素之间比例也较平衡；低产园除养分不足外，往往各元素之间比例失调，达不到高产胡椒要求的各元素之间比例(4 月份的比例范围为：N/P 18.10%~17.50%、N/K 1.61%~1.40%、N/Ca 2.90%~2.92%、K/P 11.30%~12.50%、K/Ca 1.80%~2.08%、Mg/P 1.69%~1.55%；10 月份的比例范围为：N/P 15.90%~14.80%、N/K 1.69%~1.55%、N/Ca 2.46%~2.39%、K/P 9.41%~9.52%、K/Ca 1.46%~1.54%、Mg/P 1.35%~1.43%)。

## 2.3 胡椒矿质营养诊断指导施肥技术未能全面推广应用

在胡椒科研方面，中国热带农业科学院热带香料饮料作物研究所自 60 年代开始，就对胡椒的丰产栽培、病虫害防治以及施肥技术等进行了一系列广泛而深入研究。1994 年通过鉴定的部属重点课题《胡椒矿质营养诊断指导施肥技术的研究》，应用该项技术指导大田生产，增产幅度达 20%~30%，平均产量为 4 260 kg/hm<sup>2</sup><sup>[2]</sup>，与国外比(国外肥料效应试验<sup>[7]</sup>，以有机肥处理产量最高为 3 795 kg/hm<sup>2</sup>)略高。但是由于各种原因，该项技术措施未能全面推广应用。

## 3 提高我国胡椒施肥技术水平的对策

### 3.1 依据胡椒生育期的转折及时按比例施肥，并适时修枝整型

据分析，胡椒每年每公顷需要摄取 N 262.5 kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 42 190 kg、K<sub>2</sub>O 204 100 kg、CaO 135.30 kg、MgO 37.35 kg (N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O : CaO : MgO = 6.5

: 1.0 : 5.0 : 5.2 : 1.1)。另外，胡椒果实形成期的营养生长(枝、叶)干物质重是灌浆成熟期的 4~10 倍，大量营养元素(果实形成期)占全年的 77%~86%，其中 K 最突出；而生殖生长(花果)相反，果实灌浆成熟期干物质重是果实形成期的 314 倍，大量营养元素(果实成熟期)占全年的 50%~70%，其中 N 最突出；全株 K、Ca、Mg 在果实形成期稍高(约占 60%)，N、P 较平衡。所以果实形成期是养分需要高峰期，施肥量应占全年 60%~70%，特别是 K 肥不可忽视，实践证明，增施钾肥，胡椒果粒饱满、千粒重增加，并可提高植株抗寒能力。攻花肥是胡椒丰产的关键，应重施，用量应占全年的 40%~50%<sup>[2]</sup>。在生产上，还须注意胡椒植株高产年后营养耗竭问题。由于生理性营养耗竭和部分或全部侧枝枯死，来年的果实潜在产量将会极大减少，从而造成大小年现象。德瓦尔德认为植株之所以发生生理性营养耗竭，可能是由于在果实发育期的养分运转过程中 N、P 和 Mg 不足所致，只有防止植株养分亏缺，保证整年叶片 N、P、Ca、Mg 含量维持较高值至标准值，才能保持高产稳产，并指出在开花前和开花期间巧妙地控制 N/P 比率，同时在侧枝上合理疏叶，是使来年抽生大量花穗并丰产的适宜手段。生产实践亦表明，适时修枝整型是促进植株的恢复和开花结果的一项行之有效措施。这项措施宜在 8—9 月进行，过早阳光暴晒，不利植株恢复；过迟则影响植株开花。一般地，胡椒植株在采果后，下部枝条稀疏，冠幅上下不匀称，有的植株间枝叶交错重叠，影响通风透光；有的老枝条呈黄色而无生机，这样的树型结构，养分分散，不利于光合作用。建议应把多余的或者不正常的老枝条作适当修剪，可集中养分、促进开花结果，提高胡椒来年的产量<sup>[1]</sup>。

### 3.2 对症施肥，因缺补缺，剩者调剂

土壤是由成土母质发育而成，成土母质由各种矿物组成<sup>[1]</sup>。因此，组成成土母质的矿物的种类不同，其矿质养分含量亦有差异，这直接影响到土壤的肥力特性<sup>[1]</sup>。譬如，成土母质是玄武岩，其风化发育成的土壤钾素养分含量较低；成土母质是花岗岩，其风化发育成的土壤钾素养分含量较高<sup>[13]</sup>。由于不同土壤母质发育的土壤其养分含量差异较大，因此对不同类型土壤，应注意营养元素的补充。钾和镁离子发生拮抗作用，妨碍镁的吸收，会引起缺

镁；而对于富钙镁类型土壤应注意 K 的补充，此类土壤会妨碍钾的吸收。生产上，针对海南胡椒园的几种主要土壤类型，在施用肥料时的具体做法是：对于缺磷钾富氮镁型的胡椒园（母质类型为玄武岩，所属土壤类型为铁质砖红壤），可增施磷钾肥，少施氮肥；对于缺磷镁富钾型的胡椒园（母质类型为花岗岩、安山岩，所属土壤类型为硅铝质砖红壤），可不施或少施钾肥，增施磷镁肥；对于缺磷的肥力偏低类型的胡椒园（母质类型为变质岩，所属土壤类型为铁铝质砖红壤），可增施磷，同时配施钾镁肥；对于缺氮磷钾镁低肥力砂性土类型的胡椒园（此类土壤是由运积物、海相沉积物和砂页岩发育而成，所属土壤类型为硅质砖红壤），本类型椒园应增施有机肥，提高土壤有机质含量，并增加化肥施用总量<sup>[1]</sup>。另外，老椒园土壤其速效磷含量极丰富(240 Lg/mL 以上)，在短期内不施或少施过磷酸钙，可节省原用量的 65%以上<sup>[2]</sup>。

我国植椒区很少注意微肥的施用，其实微量元素对胡椒也是不可缺少的，缺乏 Fe、Mn、Cu、Zn、B、Mo 等微量元素也会影响胡椒生长。因此，生产上可施多种元素的复合肥或稀土类肥料，以补充微量元素的亏缺。这对提高肥效，增加产量具有十分重要作用。总之，应针对不同土壤类型、肥料种类以及植株营养特性等配比胡椒专用肥，因缺补缺、剩者调剂，并注意添施微肥<sup>[1]</sup>。

### 3.3 加强基础科研工作，为提高胡椒施肥技术水平提供理论依据

**3.3.1 进行胡椒大小年结果养分吸收分配规律研究** 由于胡椒年年生长和开花结果，需要大量养分，为避免植株养分亏缺，产生生理性营养耗竭，造成大小年结果现象，有必要进行胡椒大小年结果养分吸收分配规律研究，为提高胡椒施肥技术水平提供理论依据<sup>[1]</sup>。

**3.3.2 进行胡椒大田养分循环规律的研究** 研究胡椒大田养分循环规律，掌握不同营养元素(如 C、N 循环)在大田养分循环中的特点，作为采取相应的施肥措施来调节营养元素在土壤中有效的依据。研

究胡椒大田养分循环规律，依据植株、土壤、肥料、气候条件等相互作用的特点，更好地解决胡椒营养的平衡问题<sup>[1]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 谭乐和. 胡椒施肥技术研究进展及我国胡椒施肥现状与对策[J]. 土壤肥料, 2001, 48(2): 3-7.
- [2] 张华昌, 梁淑云, 谭乐和. 胡椒矿质营养诊断指导施肥技术的研究[J]. 热带作物研究, 1997(4): 27-39.
- [3] 王绥通. 胡椒丰产栽培磷钾肥需求量的研究—叶片营养水平与生长产量的关系[J]. 海南农垦科技, 1993(2): 13-15.
- [4] P. W. F. de. Waard Folkar diagnosis In: Nutrition and yield stability of Black Pepper (*Piper nigrum*) in Sarauak Amsleram[J]. The royal tropical institute, 1969: 66-68.
- [5] 西姆(E. S. Sim). 沙撈越的胡椒干物质产量和主要养分含量[J]. 热带作物译丛, 1975(4): 291.
- [6] J. G. 德赫斯著. 胡椒的施肥指南[J]. 吴农耀, 译. 热带作物译丛, 1977(4): 35-36.
- [7] 腊季(H. G. Raj). 有机肥和无机肥对胡椒产量效应的比较试验[J]. 热带作物译丛, 1974(1): 261.
- [8] 千叶守男. 根据胡椒的养分吸收量确定最适施肥量[J]. 世界热带农业信息, 1977(2): 33-34.
- [9] Rabbakaran P V P. Fertilizer requirement of Black Pepper a decision theory approach[J]. Journal of Plantation Crops, 1992, 20(2): 101-105.
- [10] Geetha C K. Influence of method of fertilizer application on nutrient absorption by Black Pepper Vines[J]. South Indian Horticulture, 1993, 41(2): 95-100.
- [11] 海南省统计局编. 海南省统计年鉴(1989).
- [12] 陈封宝. 胡椒栽培[M]. 广州: 广东人民出版社, 1977: 4-48.
- [13] 何向东. 海南胶园肥力区划和利用的研究[J]. 热带作物研究, 1991(1): 40-47.
- [14] 潘衍庆. 中国热带作物栽培[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 593-526.