

核桃栽培养分管理技术

范生宏¹ 叶尔扎提·叶尔哈孜¹ 张锐^{1,2} 丁洋洋³ 刘小勇⁴ 张合⁵

1 塔里木大学园艺与林学院/塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室/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

2 兵团南疆特色林果技术创新中心

3 新疆农业科学院园艺作物研究所

4 甘肃省农业科学院林果花卉研究所

5 墨玉县林业和草原局

DOI:10.32629/as.v9i1.3663

[摘要] 核桃养分精准管理可有效提升核桃产量与品质,降低生产成本并减少环境污染。近年来,核桃产业发展迅猛,种植面积持续扩大。但对于核桃生长过程中各个阶段的养分需求规律和缺素防治研究还不够深入。随着市场对核桃品质要求的不断提高,加强核桃栽培养分管理技术的研究与推广显得尤为重要。文章系统总结了核桃栽培养分管理技术要点,明确了核桃树在不同生长期的施肥方式、用量及需肥规律,阐述了核桃树生长过程中的营养诊断及缺素防治方法,为核桃绿色高效生产提供技术支撑。

[关键词] 核桃; 营养; 施肥; 高效栽培

中图分类号: S664.1 文献标识码: A

Nutrient management techniques for walnut cultivation

Shenghong Fan¹ Yerhaz·Yelzati¹ Rui Zhang^{1,2} Yangyang Ding³ Xiaoyong Liu⁴ He Zhang⁵

1 Tarim University College of Horticulture and Forestry / Key Laboratory of Biological Resources Conservation and Utilization in Tarim Basin / National and Local Joint Engineering Laboratory for High-Quality and Efficient Cultivation and Processing Technology of Special Fruit Trees in Southern Xinjiang

2 Innovation Center for Special Fruit and Tree Planting Technology in Southern Xinjiang of the People's Armed Forces Commission

3 Institute of Horticultural Crops, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences

4 Institute of Fruit, Flower and Ornamental Crops, Gansu Academy of Agricultural Sciences

5 Moyu County Forestry and Grassland Bureau

[Abstract] Precision nutrient management of walnuts can effectively enhance walnut yield and quality, reduce production costs, and mitigate environmental pollution. In recent years, the walnut industry has developed rapidly, with the planting area continuously expanding. However, research on the nutrient requirement patterns and nutrient deficiency prevention and control at various stages of walnut growth is still insufficiently deep. As market demands for walnut quality continue to increase, it is particularly important to strengthen the research and promotion of nutrient management techniques for walnut cultivation. This article systematically summarizes the key points of nutrient management techniques for walnut cultivation, clarifies the fertilization methods, dosages, and nutrient requirement patterns of walnut trees during different growth stages, and expounds on the nutrient diagnosis and nutrient deficiency prevention and control methods during the growth process of walnut trees, providing technical support for the green and efficient production of walnuts.

[Key words] walnut; nutrition; fertilization; efficient cultivation

前言

核桃作为新疆第一大林果树种,具有2000多年的栽培历史^[1]。截至2024年末,新疆核桃种植总面积约为640万亩,核桃干果总产量为144.5万吨^[2]。我国薄壳核桃核心产区新疆,其核桃

史^[1]。截至2024年末,新疆核桃种植总面积约为640万亩,核桃干果总产量为144.5万吨^[2]。我国薄壳核桃核心产区新疆,其核桃

主产区集中于南疆,核心分布在阿克苏、喀什、和田等地,三地种植面积约629万亩,产量约139.4万吨,占新疆核桃干果总产量的96.5%^[3]。南疆拥有优越的立地条件,水利设施配套完善、工业污染源少,光照时长充足、有效积温偏高、昼夜温差显著,且生长季降水稀少、空气湿度低,为核桃果实成熟提供了有利环境^[4]。近年来,依托自然禀赋与国家政策支持,已形成连片种植、规模化发展的产业带,构建起种植、加工、销售一体化全产业链体系,成为带动区域经济发展、助力农民增收、筑牢生态屏障、推进乡村振兴的重要支撑^[5-7]。

随着种植面积的不断扩大和种植年限的增加,传统的“大水大肥”使土壤肥力状况逐渐发生变化。不少核桃种植农户仅凭经验施肥,为提高产量而过度施肥,致使土壤养分失衡、部分中微量元素不足,进而影响核桃产量与品质^[8-9]。面对市场对核桃品质要求的不断提高,如何精准地提供核桃生长所需的养分,降低生产成本,达到节本增效的目标,成为产业发展亟待解决的问题^[10]。因此,深入研究新疆核桃栽培养分管理技术,对进一步提升核桃产业经济效益、改善产区生态效益,具有重要的现实意义。

1 养分管理技术

1.1 核桃需肥规律

核桃树当年新生生物量以叶片和果实为主,成龄树当年吸收的氮素主要富集于叶片和果仁,占全年总吸氮量的41%和49%;磷素主要集中在果仁(占全年吸磷量56%),叶片次之;钾素则主要积累在果皮中,占全年总吸钾量的66%^[2,11-12]。此外,成龄核桃树全年纯养分吸收总量达907g,氮、磷、钾三者比例为1:0.2:1^[13-14]。核桃的需肥特征表现为,对氮、磷、钾等常量元素的需求与消耗较高,其中以氮素需求最多。氮素的供应不足是核桃生长结果不良的主要原因^[14-15]。因此应加强氮素肥料的施用,同时合理配施磷钾肥。基肥施用以迟效性的有机肥为主。追肥宜选用速效性化肥,其中复合肥养分更全面、施用效果更佳。

1.2 施肥模式

1.2.1 基肥。常见种类有腐植酸类肥料、堆肥、优质厩肥、圈肥、油渣及各类无害化处理粪肥等。有机肥营养元素齐全,不仅含氮、磷、钾大量元素,还富含多种中微量元素,肥效较高且持久,兼具改良土壤结构、调节土壤温度的作用。

1.2.2 追肥。(1)土壤追肥。以无机肥为主,在核桃栽培中,常用的无机肥包括氮肥、磷肥、钾肥和复合肥等。无机肥因不含有机质,长期单独施用易破坏土壤团粒结构,引发土壤板结,导致核桃树体营养摄入失衡,因此无机肥需与有机肥搭配使用。(2)叶面追肥。一年生薄皮核桃树全年叶面喷施2~3次,结合植保作业同步开展,前期(7月中旬前)以氮肥(尿素)为主,施用浓度为0.3%~0.5%;后期以磷钾肥(磷酸二氢钾)为主,施用浓度为0.2%~0.3%,同时可叶面补施微量元素肥料。二年以上生薄皮核桃树全年喷施4~5次。结合病虫害防治同步开展,叶面喷肥适宜温度为18~25℃,需避开高温时段;生长前期喷施2次,以氮肥为主,施用尿素浓度0.3%~0.5%。后期2~3次,以磷、钾肥为主,

用量为磷酸二氢钾0.2%~0.3%、硼砂0.1%~0.3%,同时可补施微量元素肥料。

1.2.3 施肥量的确定。幼树期(1~6年),每株施尿素0.1~0.2kg,磷酸二铵0.4~0.9kg,硫酸钾0.1~0.2kg,有机肥5~6kg。结果期(7~15年),每株施尿素0.3~0.5kg,磷酸二铵1.0~2.0kg,硫酸钾1.0~2.0kg,有机肥10~20kg。盛果期(16~30年),每株施尿素0.6~1.5kg,磷酸二铵2.0~3.0kg,硫酸钾1.5~3kg,有机肥30~40kg。大于30年树龄的树,施肥管理以有机肥施用为核心,旨在强健树势、稳固树体生长,单株施用有机肥、厩肥等有机肥源控制在50~100kg。

1.2.4 施肥时期。(1)基肥。施肥以迟效性有机肥为主,春秋两季均可施用,以秋季施用为宜;若秋季未能按期施入,可于春季进行补施,施用完毕后需及时浇灌透水,确保肥效充分渗透。秋季基肥的最佳施用时间为9—10月,即果实采收后立即施入。施肥以有机肥为主,配施适量速效性氮肥或磷肥。基肥施用可采用行间开沟条施、放射状施肥及环状施肥等方式,以开挖50cm左右深沟进行深施,结合秋季深翻改土作业同步施入效果最好。施肥时要全园普施、深施,灌足水分。(2)追肥。核桃全年生长周期内,开花坐果期为养分需求关键期,幼龄树每年追肥3次,成龄树追肥次数不少于3次。第一次追肥:于4月初至中旬雌花开放前施用,肥料以速效氮肥为主,可选用尿素或果树专用高氮复合肥。第二次追肥:核桃花期结束后,在5月中下旬至6月初施入,采用氮磷钾肥配施方式,施肥重点以磷钾肥为主。磷肥主要是磷酸二铵或者高磷钾复合肥,钾肥主要是硫酸钾或者高钾复合肥等。第三次追肥:结果期核桃7月初至中旬果实充实期,以少量冲施追肥的方式,施入氮、磷、钾平衡肥。

1.2.5 施肥方法。(1)条沟施肥。在核桃行间开沟,基肥沟宽、深度一般控制在30~50cm,追肥沟深度在20~30cm,确保沟体大小能容纳足量肥料。此法在生产中较为常用,也可采用环状沟施肥、放射状沟施肥、穴状施肥等方法。(2)根外施肥。结合病虫害防治进行,一般喷施尿素浓度以0.3%~0.5%为宜,磷酸二氢钾以0.3~0.5%为宜,最后一次叶面肥喷施以果实采收前20天进行为宜。操作时,应注意把叶背面均匀喷施。叶面喷肥的最适温度为18~25℃,夏季最好在中午12时前和18时后进行。(3)冲施肥。随浇灌施用的肥料可以选用大量元素肥料(如N、P、K、Ca、Mg等),还可以搭配微量元素肥料(如Zn、Mn、Fe、Mo、Cu、B等),该施肥方式在密植桃园应用广泛。

1.3 养分管理

1.3.1 核桃营养诊断。(1)缺氮症状:缺氮时植株生长不良,叶面积小,落花落果严重,新梢生长量不足,树势渐弱;如果含氮过量,则枝叶徒长,加重落花落果。(2)缺磷症状:缺磷时树体长势衰弱,叶片稀疏且出现不规则黄化,落叶提前;(3)缺钾症状:缺钾时叶片变灰白,后小叶片缘呈波状内卷,叶背呈淡灰色,叶片及新梢生长量显著降低,若钾素缺乏严重,叶片边缘会出现焦枯状褐色斑斑。(4)缺钙症状:缺钙时叶片小、扭曲,叶缘形态异常,且常伴随斑点形成或组织坏死,花朵萎缩变形,枝条干枯,

根系生长粗短、弯曲,严重时可诱发根癌病,使植株死亡。(5)缺硼症状:缺硼时树体生长缓慢,枝条纤细瘦弱,节间变短,小叶形态不规则,花序瘦小,落花落果严重。(6)缺镁症状:缺镁时大叶表面出现黄褐色斑点,叶片中间叶脉失绿变黄。(7)缺锰症状:缺锰时最新成熟的叶片脉间失绿。(8)缺锌症状:缺锌时新梢先端的小叶部位黄化,后全叶脉间大面积失绿出现坏死斑点。(9)缺铁症状:缺铁时幼嫩叶脉间失绿发白,但叶脉仍绿。(10)缺铜症状:缺铜时叶尖变白,叶细而扭曲。

1.3.2 缺素防治方法。(1)氮元素补充方法:通常生产上施用尿素加以补充。于4月初追施尿素,或于枝条、果实快速生长期,喷施0.5%~0.8%尿素溶液于树冠。(2)磷元素补充方法:在秋季磷肥与堆肥、厩肥混施或者追肥过程中增加二铵或者高磷复合肥的用量,再其次展叶后叶面喷施0.3%~0.5%的磷酸二氢钾。(3)钾元素补充方法:缺钾果树于生长期5-7月追施钾肥(磷酸二氢钾、硫酸钾等),或者用0.3%~0.5%的磷酸二氢钾喷施叶面。(4)钙元素补充方法:在膨果期(5月)叶面喷施螯合钙(糖醇钙/EDTA-钙)溶液,每亩每次80~120g(稀释800-1000倍),一般喷2~3次,间隔10~15天。(5)锌元素补充方法:在萌芽展叶期(4月上中旬)叶面喷施螯合锌(EDTA-锌/糖醇锌)溶液,每亩每次50-60g(稀释1200-1500倍),一般喷1次;风沙土或小叶病高发地块,间隔7-10天补喷1次。(6)硼元素补充方法:在秋季或春季开花前随施基肥一同施入硼砂或硼酸,也可于开花前、花期及落花后各喷施1次0.3%~0.5%硼砂溶液。发芽前喷施浓度为1%~2%,萌芽至花期喷施浓度调整为0.3%~0.5%。(7)铁元素补充方法:当核桃中短枝顶端1~3片叶片出现失绿症状时,叶面喷施螯合铁(EDDHA-铁为主)稀释液,每亩用量60-70g(稀800-1200倍);也可喷施0.5%尿素与0.3%硫酸亚铁混合液,每隔10~15天喷施1次,连续喷施2~3次。(8)镁元素补充方法:轻度缺镁时,于6-7月叶面喷施1%~2%硫酸镁溶液,连喷2~3次可缓解症状。(9)锰元素补充方法:可在展叶期、膨果期或坐果期叶面喷施,每亩用量45-60g(稀释1200-1500倍),严重缺锰地块可于秋季结合基肥每亩基施螯合锰颗粒肥200-300g,注意螯合肥均需避开与碱性农药混用。

2 结语

新疆作为我国核桃核主产区,产业发展长期受干旱气候、沙质/盐碱土壤及规模化种植下养分利用率低的制约。未来,核桃栽培养分管理技术需要以“降本增效、科技助农”为核心,向多维发展突破,推动产业从“规模扩张”转向“精准管控”。

(1)核桃养分监测技术研究。进一步深化养分管理技术研发,提高投入产出比,通过学科交叉融合,将数字化技术、AI技术等应用到核桃养分的检测中,提升精准化诊断效率。(2)核桃营养诊断技术及精准施肥标准的研究。通过对核桃主要物候期不同产量水平下叶片养分含量差异的比较和研究,构建核桃生长四

个物候期养分诊断体系,构建养分标准值。(3)新型专用肥的研制。开发一些适用于新疆核桃生长的功能性肥料,如缓释控释肥、黄腐酸钾型的磷酸二氢钾、酶肥、发酵菌肥等核桃专用肥等。

[基金项目]

2024年-温宿核桃科技小院打造乡村振兴社会服务新模式,编号-2024CD009-3-15;基于高光谱的核桃氮营养监测与诊断模型研究,编号:FE202002。

[参考文献]

- [1]陈虹.新疆早实核桃果实生长发育影响因素[D].新疆农业大学,2016.
- [2]虎海防.新疆核桃栽培与管理[M].北京:中国环境出版集团,2022.2
- [3]中国乡村发展志愿服务促进会组织编写.中国南疆核桃产业发展蓝皮书[M].北京:研究出版社,2024.
- [4]周利江.南疆核桃绿色生产技术推广对农户技术采纳的影响研究[D].塔里木大学,2023.
- [5]席婧,蒋志辉.新疆地区核桃产业发展现状分析[J].现代园艺,2023,46(02):38-40.
- [6]胡东宇,高健,黄力平,等.南疆四地州核桃产业现状与发展思路[J].北方园艺,2021,(13):148-154.
- [7]赵向豪,杨景淳.新疆核桃产业集群发展策略研究[J].中国脂,2025,50(06):5-10.
- [8]毛宁.新疆温宿县核桃产业三产融合影响因素研究[D].塔里木大学,2025.
- [9]贾永安,郑威强,张立萍,等.基于单木冠幅预测模型的核桃果园有机肥分段间歇开沟施肥方法[J/OL].南京农业大学学报,1-16[2025-10-06].
- [10]吴建,耿胤,周彦君,等.有机肥施肥机研究现状与发展思路[J].农业工程,2022,12(4):19-22.
- [11]梁智,周勃,邹耀湘.核桃树体生物量构成及矿质营养元素累积特性研究[J].果树学报,2012,29(01):139-142.
- [12]赵瑞芬,张一弓,张强,等.核桃树体不同器官氮、磷、钾含量及累积分配特征[J].中国农学通报,2014,30(22):41-44.
- [13]张计峰,梁智,朱敏,等.核桃树的养分积累、分布及叶绿素含量的变化[J].北方果树,2009(5):9-11.
- [14]张建英,张莹莹,毛向红.核桃树体生物量构成及需肥规律需肥量研究[J].果树学报,2022,39(02):211-220.
- [15]南文斌,张映霞,任泉,等.新疆核桃有机肥配施方案研究[J].现代园艺,2025,48(03):43-46+49.

作者简介:

范生宏(1995--),男,汉族,青海民和人,硕士研究生在读,研究方向:果树种质资源与品种选育。