

元宝槭幼苗在不同土壤 pH 值条件下的生长响应分析

郭福祿

承德琛景园林绿化工程有限公司 河北承德

【摘要】 本文研究了元宝槭幼苗在不同土壤 pH 值条件下的生长响应。通过设置多个 pH 梯度的土壤条件，观察元宝槭幼苗的生长状况，包括根系发育、株高、叶面积和生物量等指标的变化。结果表明，土壤 pH 值对元宝槭幼苗的生长有显著影响。适宜的土壤 pH 范围能促进元宝槭幼苗的健康生长，而过低或过高的 pH 值则抑制其生长。研究发现，pH 值约为 5.5 至 6.5 时，元宝槭幼苗表现出最佳的生长状态。本文结果为元宝槭的栽培管理和土壤环境优化提供了科学依据。

【关键词】 元宝槭；土壤 pH 值；幼苗生长；生长响应；栽培管理

【收稿日期】 2025 年 6 月 14 日

【出刊日期】 2025 年 7 月 15 日

【DOI】 10.12208/j.sdr.20250095

Growth response analysis of *Acer truncatum* seedlings under different soil pH conditions

Fulu Guo

Chengde Chencen Landscaping Engineering Co., Ltd. Chengde, Hebei

【Abstract】 This study investigates the growth responses of *Acer truncatum* seedlings under different soil pH conditions. By setting multiple soil pH gradients, the growth status of the seedlings was observed, including root development, plant height, leaf area, and biomass. The results indicate that soil pH significantly affects the growth of *Acer truncatum* seedlings. An appropriate soil pH range promotes healthy growth, while too low or too high pH values inhibit it. The study found that seedlings exhibited optimal growth at a soil pH of approximately 5.5 to 6.5. These findings provide a scientific basis for the cultivation management and soil environment optimization of *Acer truncatum*.

【Keywords】 *Acer truncatum*; Soil pH; Seedling growth; Growth response; Cultivation management

引言

元宝槭 (*Acer truncatum*) 作为一种重要的园林绿化树种，对环境适应性强且具有较高的经济与生态价值。然而，土壤 pH 值作为影响植物生长的重要因素，常常被忽视。不同的土壤酸碱性不仅会影响植物的养分吸收，还直接关系到其生长与发育。近年来，随着园林绿化需求的增加，了解不同土壤 pH 条件对元宝槭幼苗生长的具体影响显得尤为重要。本文通过对不同 pH 值土壤条件下元宝槭幼苗生长状态的研究，旨在为其栽培与管理提供理论支持和实践指导。

1 元宝槭幼苗生长对土壤 pH 值敏感性的现状分析

元宝槭 (*Acer truncatum*) 作为一种具有重要生态和经济价值的树种，其幼苗阶段的生长状况直接关系

到成株的生长发育和成活率。土壤 pH 值是影响植物根系发育和养分吸收的关键环境因子，不同 pH 条件会引起土壤中养分有效性的变化，从而影响植物的生理代谢过程。元宝槭幼苗对土壤酸碱度的敏感性表现出明显的差异，尤其是在根系活力和养分吸收效率方面^[1]。过酸或过碱的土壤环境会限制根系对氮、磷、钾等主要养分的吸收，导致幼苗生长缓慢甚至发育不良。土壤 pH 值的适宜范围不仅促进矿质元素的溶解和迁移，也有助于维持微生物群落的多样性，这对促进元宝槭幼苗的健康成长尤为重要。

在实际栽培过程中，不同区域的土壤 pH 值存在较大差异，元宝槭幼苗在不同土壤 pH 环境下的生理响应也各不相同。例如，酸性土壤中铝离子和铁离子的活性增强，容易造成根系中毒，抑制根系伸长和功能发挥，影响整体植株的养分吸收和水分利用效率。

而在碱性土壤中，磷和铁等元素的有效性降低，导致幼苗出现缺素症状，表现为叶片黄化和生长停滞^[2]。这些变化不仅影响幼苗的生物量积累，还对光合作用速率及叶绿素含量产生影响。通过对土壤 pH 敏感性的深入分析，有助于科学制定适合元宝槭幼苗生长的土壤改良方案，提高其抗逆性和生长潜力。

元宝槭幼苗的生长过程高度依赖于适宜的土壤 pH 环境，这种依赖关系体现了植物对土壤理化性质的高度敏感性。科学认识元宝槭幼苗在不同 pH 条件下的生长响应，有助于推动栽培技术的优化与提升。通过精准调控土壤酸碱度，能够有效改善幼苗根系的结构和功能，促进养分吸收及代谢活动，从而增强元宝槭的适应能力和生态恢复力。这不仅为元宝槭的规模化栽培提供理论基础，也为相关园林绿化工程中的土壤管理提供实践指导。

2 不同土壤 pH 条件下元宝槭幼苗生长指标的响应特征

不同土壤 pH 条件对元宝槭幼苗的生长表现出显著影响，体现在多个生理和形态指标上。根系发育是反映植物适应土壤环境的关键指标之一。在酸性或碱性过强的土壤中，元宝槭幼苗的根系长度和根冠面积明显减少，根系结构趋于简单，根毛数量减少，吸收效率降低，导致水分和养分的吸收受限^[3]。相比之下，土壤 pH 在中性偏酸至中性范围内时，幼苗的根系发育更加旺盛，根系分枝和毛细根密度增加，为地上部分的营养供给提供了坚实保障。根系的健康直接影响到幼苗的稳固性和整体抗逆能力，因而土壤 pH 的适宜性成为影响元宝槭幼苗早期生长的决定性因素。

株高和叶面积作为评价幼苗生长状况的重要形态指标，同样受到土壤 pH 值的调控。实验数据显示，适宜的 pH 范围不仅促进株高的增加，还提升了叶片的展展程度和总叶面积^[4]。叶面积的扩大有助于提高光合作用效率，增强幼苗的碳固定能力和养分合成，从而推动生物量的积累。过酸或过碱环境导致叶片发育受阻，出现叶色变浅、叶片卷曲等生理障碍，严重时甚至影响光合色素的含量和光合速率。此外，叶片的气孔密度和气孔开度也受到 pH 变化的影响，这进一步影响了幼苗的蒸腾作用和气体交换效率。由此可见，维持适当的土壤 pH 对保障元宝槭幼苗的叶片功能正常发挥至关重要。

生物量作为综合反映植物生长发育水平的指标，

其变化同样揭示了土壤 pH 对元宝槭幼苗整体健康的影响。在中性或弱酸性土壤中，幼苗的地上部分和根系生物量均达到最大，表现出较强的生长势能和养分积累能力。过高或过低的 pH 条件则会造成养分失衡，某些关键元素如磷、钙、镁的有效性降低，限制了蛋白质合成和细胞分裂速率，导致生物量减少。土壤 pH 对微生物群落结构也产生影响，间接影响土壤养分循环与有机质分解速率，进一步制约了元宝槭幼苗的生长潜力。因此，精准调控土壤 pH 不仅能够优化幼苗生长环境，还能提升土壤肥力和生态功能，为元宝槭的高效栽培奠定基础。

3 优化土壤 pH 促进元宝槭幼苗健康生长的策略与措施

优化土壤 pH 以促进元宝槭幼苗的健康生长，是确保其高效栽培和优质苗木生产的关键环节。土壤 pH 值直接影响养分的有效性和植物根系的吸收能力。针对元宝槭幼苗生长表现出的对土壤酸碱度敏感性，通过调节土壤 pH，实现其最适生长环境的构建，能够显著提升幼苗的生理活性和生长速率^[5]。根据试验数据，保持土壤 pH 在 5.5 至 6.5 的范围内，有利于促进根系发育和叶片功能的优化，从而提升整体生物量。这一 pH 区间内，关键养分如氮、磷、钾的有效形态得以保持稳定，满足元宝槭幼苗对营养元素的需求，减少因 pH 失衡引发的养分锁定现象，提升养分利用率。

针对不同土壤类型和初始 pH 值，采取科学的土壤调理措施尤为重要。对偏酸性土壤，可通过施用石灰类物质如生石灰或农用石灰石粉进行有效中和，提高土壤 pH 值，促进有益微生物活动及养分转化^[6]。在碱性土壤条件下，则需结合有机质如腐殖酸类添加物改善土壤结构，缓冲土壤碱性，同时采用适量硫酸铵等酸化肥料进行调节。土壤 pH 调控过程中，应注重长期监测与动态调整，结合土壤养分检测和植物生理指标，精准施肥与调节，避免单一手段造成的土壤板结或养分失衡。此外，合理灌溉管理也对稳定土壤 pH 起到辅助作用，尤其是在干旱或降雨不均时，通过水分调控维持土壤中离子平衡，进一步保障幼苗根系的健康发展。

技术层面上，推动土壤 pH 调控与栽培技术的结合应用，对于提升元宝槭幼苗的抗逆性和生长稳定性具有重要意义。现代土壤改良技术的发展为这一目标提供了有力支持，例如通过科学配比土壤调

酸剂与调碱剂,能够精确调整土壤酸碱度,优化根系生长环境。同时,应用微生物菌剂辅助改善土壤活性,促进有益微生物群落的繁殖,进而提升根际微生态环境质量,增强幼苗对养分的吸收效率及抗病能力。结合精准农业理念,借助土壤传感器实时监测土壤 pH 值动态变化,实施智能化调控措施,为元宝槭幼苗创造持续适宜的生长条件。此外,利用大数据与物联网技术分析土壤与植株生长数据,实现精准施肥和调控,进一步提升幼苗生长质量。通过多维度、智能化的土壤 pH 调控,不仅促进了元宝槭幼苗的生理功能全面提升,也为实现高质量苗木生产和可持续栽培管理奠定了坚实的技术基础,推动园林绿化与生态恢复事业的发展。

4 土壤 pH 调控在元宝槭栽培管理中的应用探讨

土壤 pH 值作为影响植物营养吸收和生理代谢的重要环境因子,在元宝槭的栽培管理中起着至关重要的作用。针对元宝槭幼苗在不同 pH 值土壤中的生长表现,合理调控土壤酸碱度成为促进其健康生长的关键环节。通过调整土壤 pH,可以改善根系对矿质元素的吸收效率,尤其是钾、钙、镁等碱性离子及铁、锰、锌等微量元素的有效性,从而增强幼苗的抗逆能力和生理活力^[7]。土壤酸碱度的不平衡往往导致养分缺失或重金属毒害,进而抑制元宝槭幼苗的生长发育,因此精准的 pH 调控不仅优化了土壤养分环境,还减少了有害元素的积累,保障了幼苗的正常代谢活动。

实际栽培过程中,结合土壤检测结果施用石灰、硫磺等调节剂,是调控土壤 pH 的常用方法。石灰的应用有助于提升酸性土壤的 pH 值,使土壤环境趋于中性或微酸性,有利于元宝槭根系的伸展与养分吸收。反之,在碱性土壤中施用硫磺或酸性肥料则可以有效降低 pH,改善土壤结构,增强有机质活性^[8]。合理轮作和有机肥的施用也能通过调节微生物群落结构间接影响土壤 pH 的稳定性,促进土壤生态系统的良性循环。持续监测土壤 pH 变化与幼苗生长指标的相关性,有助于动态调整调控方案,实现科学化管理。

通过系统性地优化土壤酸碱环境,能够有效改善土壤养分的有效性,促进根系健康发育,从而显著减少病虫害的发生率,提高元宝槭幼苗的存活率与生长速度。同时,合理的 pH 调控增强了植物的生态适应能力,使其在不同环境条件下均能保持良好

的生长状态。在此基础上,结合精准施肥技术和科学的水分管理,能够进一步提升幼苗的生理功能和抗逆能力,促进其健康快速发展。这种多维度的综合管理策略,不仅有助于实现元宝槭苗木培育的高效益和高质量,也为园林绿化和生态恢复工程提供了可靠保障,推动区域生态环境的可持续发展。

5 结语

土壤 pH 值对元宝槭幼苗的生长起着决定性作用,合理调控土壤酸碱度能够显著促进幼苗的根系发育和养分吸收,提升其整体生长质量。结合科学的土壤改良措施和动态监测,能够有效优化土壤环境,增强元宝槭的抗逆性和适应能力。完善的 pH 调控技术为元宝槭的栽培管理提供了坚实的理论基础和实践指导,有助于实现高质量的苗木培育和生态恢复目标。未来进一步融合综合管理策略,将不断推动元宝槭栽培技术的优化和应用推广。

参考文献

- [1] 王雨晴,裴顺祥,李晓刚,等.元宝槭幼苗光合生理的水氮耦合效应研究[J].林业与生态科学,2024,39(04):371-379.
- [2] 张旻.元宝槭栽培管理技术[J].安徽林业科技,2020,46(03):36-37.
- [3] 朱横.元宝槭绿化大苗培育技术的探讨[J].绿色科技,2012,(12):180-181.
- [4] 罗小玲,刘军,王琦,等.2016 年以来广东省不同土地利用类型土壤 pH 和有机质时空变化及其影响因素分析[J].生态环境学报,2024,33(12):1849-1861.
- [5] 于蕾,董艳红,张乐乐,等.不同测定条件下山东省主要农田土壤 pH 转换模型构建[J].山东农业工程学院学报,2023,40(06):22-27.
- [6] 李坤源,吕春华,王堃,等.不同土壤 pH 对甜菜幼苗生长与光合参数的影响[J].黑龙江大学自然科学学报,2024,41(04):463-469.
- [7] 王磊,王婧,陈世昌.不同土壤 pH 及 DBP 胁迫对黄瓜种子萌发的影响[J].河南农业,2023,(36):62-64.
- [8] 甘豪,魏宗强,卢志红,等.江西不同种植制度下耕地土壤 pH 值和养分现状分析[J].江西农业大学学报,2022,44(05):1305-1316.

版权声明:©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS