

有机蔬菜种植体系中水肥配置的农学及环境效应研究

杨学文 李国华

山东省东明县农业农村局综合服务中心，山东菏泽，274500；

摘要：在全球积极践行农业可持续发展理念的大背景下，有机蔬菜种植以其绿色环保、健康安全的显著特性，日益成为农业领域的研究热点与发展方向。在有机蔬菜种植体系里，水肥配置作为最为关键的一环，发挥着举足轻重的作用。一方面，它直接左右着蔬菜生长发育的各个阶段，从种子萌发、幼苗生长到开花结果，每一步都离不开科学合理的水肥供应，进而对蔬菜的产量高低和品质优劣产生决定性影响。另一方面，其与生态环境的平衡和保护紧密相连，合理的水肥配置能够有效减少资源浪费和环境污染，维护土壤生态系统稳定。因此，深入探究有机蔬菜种植体系中水肥配置的农学及环境效应，对于优化现有的种植模式、显著提升蔬菜品质、切实保护环境，推动农业可持续发展具有不可忽视的重要意义。

关键词：有机蔬菜；水肥配置；农学效应；环境效应

DOI: 10.69979/3041-0673.25.01.077

引言

随着人们生活水平的提高，对食品安全和生态环境的关注度与日俱增，有机蔬菜市场需求不断扩大。有机蔬菜种植体系强调在遵循自然规律的基础上，实现蔬菜的优质高产与环境友好。而水肥配置作为该体系的核心要素之一，其科学性和合理性直接关系到有机蔬菜种植的成败。研究其在不同自然环境下的适应性以及对农学和环境产生的效应，是推动有机蔬菜产业健康发展的关键。

1 自然环境特点对有机蔬菜种植体系的要求

1.1 气候条件的适配性

气候是影响有机蔬菜种植的重要自然因素。温度、光照、降水等气候条件直接作用于蔬菜的生长周期和生理过程。在温度方面，不同种类的有机蔬菜对温度的要求各异，例如喜温蔬菜如番茄、黄瓜等，生长适宜温度一般在 20-30℃，温度过高或过低都会影响其光合作用、呼吸作用以及酶的活性，进而阻碍生长发育。光照时长和强度同样关键，长日照蔬菜需要较长时间的光照才能促进花芽分化和开花结果，而短日照蔬菜则相反。降水影响着土壤水分含量，过多降水可能导致田间积水，引发根部病害；过少则会造成干旱胁迫，影响蔬菜对养分的吸收和运输。所以，有机蔬菜种植体系必须根据当地气候条件，合理选择蔬菜品种和种植时机，确保蔬菜在适宜的气候环境中生长。

1.2 土壤条件的契合性

土壤是有机蔬菜生长的根基，其质地、肥力、酸碱度等特性对蔬菜生长影响深远。土壤质地决定了土壤的通气性、透水性和保水性，沙壤土通气透水性好，但保水保肥能力差，适合种植根系发达、耐旱性强的蔬菜；而黏土保水保肥能力强，但通气性差，适合种植需水量大、对肥力要求高的蔬菜。土壤肥力包括土壤中有有机质、氮、磷、钾等养分含量，有机蔬菜种植依赖于土壤中丰富的有机质，它能改善土壤结构，提高土壤保肥保水能力，为蔬菜生长提供长效养分。土壤酸碱度也至关重要，大多数有机蔬菜适宜在中性至微酸性的土壤中生长，过酸或过碱的土壤会影响养分的有效性，导致蔬菜出现缺素症。因此，有机蔬菜种植前需对土壤条件进行检测和改良，使其契合蔬菜生长需求。

1.3 地形地貌的协调性

地形地貌影响着光照、水分和热量的分布，进而对有机蔬菜种植产生作用。在山地，地势起伏较大，不同海拔高度的气候条件存在差异，形成立体气候，适合发展多样化的有机蔬菜种植，如在低海拔地区种植喜温蔬菜，高海拔地区种植耐寒蔬菜。同时，山地的坡度和坡向也影响着光照和水分条件，阳坡光照充足，温度较高，适合种植喜光蔬菜；阴坡则相反。而在平原地区，地势平坦，有利于规模化、机械化种植，但要注意排水问题，避免因积水导致蔬菜病害。此外，靠近水源的地区，便于进行灌溉，可选择需水量大的蔬菜品种；而远离水源的地区，则需选择耐旱品种，并采用节水灌溉技术。所以，有机蔬菜种植体系要与地形地貌相协调，充分利用

地形地貌优势，规避劣势。

2 有机蔬菜种植体系中水肥配置的农学及环境效应研究

2.1 精准配肥，孕育蔬菜茁壮生机

精准配肥在有机蔬菜种植体系中扮演着至关重要的角色，它直接关系到蔬菜的健康生长和最终产量品质。有机肥料种类繁多，每一种都有其独特的养分含量和释放特性。堆肥，作为有机肥料的重要组成部分，富含丰富的有机质和微量元素，这些养分能够缓慢而持久地释放到土壤中，为蔬菜提供源源不断的营养支持。绿肥则通过自身的生长和分解过程，不断增加土壤中的有机质含量，从而改善土壤结构，使其更加疏松肥沃，有利于蔬菜根系的生长和发育。在实施精准配肥的过程中，我们需要根据不同蔬菜的生长阶段和养分需求规律，科学合理地调配肥料比例。以黄瓜种植为例，在幼苗期，黄瓜植株对养分的需求量相对较少，此时应以氮肥为主，适量搭配磷、钾肥，以促进黄瓜茎叶的健壮生长。当黄瓜进入开花结果期后，对磷、钾肥的需求会大幅增加，此时应及时调整肥料比例，增加磷、钾肥的施用量，以促进花芽分化、果实膨大和品质提升。精准配肥不仅能够满足蔬菜生长的养分需求，还能有效避免肥料的浪费和过度施用对土壤环境造成的污染。通过精准配肥，黄瓜植株能够茁壮生长，果实饱满、色泽鲜艳、口感脆嫩，商品价值显著提高。

2.2 科学控水，涵养蔬菜生长环境

科学的水分管理对于有机蔬菜的生长至关重要，它直接影响到蔬菜的生长发育进程和最终产量品质。不同生长阶段的有机蔬菜对水分的需求存在显著差异。在种子萌发期，充足的水分是启动萌发过程的关键，它能够促进种子吸水膨胀，为后续的生长发育奠定基础。进入幼苗期后，蔬菜根系尚浅，对水分的吸收能力有限，此时需要保持土壤湿润，但又要避免积水过多导致烂根现象的发生。在生长旺盛期，蔬菜的蒸腾作用显著增强，对水分的需求量也大幅增加，此时应及时补充水分，以满足植株正常生长的需要。开花结果期是蔬菜生长发育的关键时期，此时水分供应的稳定性对果实的形成和发育尤为重要。水分不足会导致果实发育不良，出现畸形果、裂果等问题，严重影响蔬菜的品质和商品价值。科学控水不仅能够满足蔬菜生长的水分需求，还能有效调节土壤温度和通气性，为蔬菜根系生长创造良好的环境。

在夏季高温季节，通过合理灌溉可以降低土壤温度，避免根系受到高温伤害；在多雨季节，及时排水可以防止土壤积水过多，保持土壤通气性良好，促进根系呼吸和养分吸收。科学的水分管理还能减少水资源的浪费和不合理灌溉导致的土壤次生盐渍化等环境问题，实现有机蔬菜种植的可持续发展。

2.3 水肥耦合，激发蔬菜生长潜能

水肥耦合是指水分和肥料在土壤中相互作用、共同影响蔬菜生长的过程。当土壤水分适宜时，肥料中的养分能够更好地溶解和扩散到土壤中，便于蔬菜根系吸收利用。同时，充足的养分供应又能促进蔬菜根系的生长和发育，增强根系对水分的吸收能力。这种相互促进的关系使得水肥耦合成为有机蔬菜种植中不可或缺的重要措施。在实际操作中，我们需要根据蔬菜不同生长阶段的需水需肥规律，精准控制滴灌量和肥料施用量。以番茄种植为例，在开花期适当增加水分供应和沼肥中磷元素的比例，可以促进花芽分化和开花；在结果期则需要加大水分和肥料的供应，以满足果实膨大的需求。通过采用滴灌与追施沼肥相结合的水肥耦合方式，我们不仅能够提高番茄的产量和品质，还能减少肥料的流失和对环境的污染。这种水肥一体化的管理模式使得番茄植株生长健壮、果实糖分含量高、口感更佳、维生素含量也有所提高。同时，土壤中养分残留减少，环境压力降低，实现了有机蔬菜种植的绿色可持续发展。

2.4 土壤改良，筑牢蔬菜生长根基

土壤作为有机蔬菜生长的根本所在，其质量直接决定了蔬菜的生长态势和最终品质。因此，在有机蔬菜种植过程中，土壤改良是必不可少的环节。通过添加有机物料如腐熟的农家肥、泥炭土等，我们可以有效增加土壤的有机质含量，改善土壤结构，使其更加疏松多孔、通气性和保水性增强。这些有机物料在分解过程中还能释放出养分供蔬菜吸收利用，促进蔬菜的健康生长。连续多年施用农家肥的地块往往能够表现出更加肥沃的土壤特征。原本紧实的土壤变得松软易耕，保水保肥能力显著提升。在这样的土壤环境中，蔬菜根系能够更好地伸展和吸收养分，植株生长健壮、叶片肥厚、光合作用增强，产量和品质都得到了明显提高。此外，合理的轮作和间作模式也是改良土壤的有效手段之一。我们通过轮作不同种类的蔬菜，可避免土壤中某些养分的过度消耗和病虫害的滋生；而间作则能充分利用土地空间资源，提高土壤资源的利用率和生态系统的平衡性。

2.5 生物防控，守护蔬菜健康成长

病虫害是有机蔬菜种植过程中面临的重要挑战之一。为了实现有机蔬菜的安全生产，我们必须采取有效的防控措施来减少病虫害的发生和危害。生物防控技术作为一种绿色、可持续的防控手段，在有机蔬菜种植中得到了广泛应用。它利用害虫的天敌、性信息素以及植物提取物等自然因素来控制害虫数量和防治病虫害的发生。在种植白菜时，菜青虫是一种常见的害虫。而七星瓢虫则是菜青虫的天敌之一。通过在白菜地里适量投放七星瓢虫，我们可以利用它们来捕食菜青虫，从而有效减少害虫对白菜的侵害。这种方法不仅安全环保，还能减少化学药剂的使用量和对环境的污染。同时，利用害虫的性信息素进行诱捕也是一种有效的生物防控手段。将性信息素诱捕器放置在菜地中，能够吸引害虫前来交配并被捕获，从而降低害虫的种群密度和危害程度。这种方法具有针对性强、效果显著的优点，在有机蔬菜种植中得到了广泛应用。此外，一些植物提取物也具有防虫抗菌的作用。例如苦楝树皮提取物就对多种害虫具有驱避和抑制作用。我们可以将其制成植物源，将其喷洒在蔬菜上，既能防治病虫害的发生和传播，又不会对环境和蔬菜本身造成污染。这种生物防控技术的应用不仅能够保障有机蔬菜的健康生长和品质提升，还能减少化学药剂的使用量和对生态系统的破坏，实现有机蔬菜种植的绿色可持续发展。

2.6 循环利用，守护生态环境平衡

在有机蔬菜种植体系中，实现水肥的循环利用是保护生态环境、促进可持续发展的重要举措。一方面，利用生态工程技术，如建设沼气池、堆肥场等，将蔬菜种植过程中产生的废弃物，如蔬菜残体、落叶等，以及人畜粪便等进行处理，转化为有机肥料和沼液、沼渣等优质水肥资源。这些资源富含丰富的有机质和养分，可重新投入到蔬菜种植中，实现资源的循环利用。另一方面，采用节水灌溉技术，如滴灌、喷灌等，收集灌溉过程中多余的水分，经过处理后再次用于灌溉，提高水资源的利用率。例如，在一个有机蔬菜种植基地，将蔬菜残体和人畜粪便集中收集到沼气池进行发酵，产生的沼气用于基地的能源供应，沼液和沼渣则作为有机肥料施用于菜地。同时，在灌溉系统中设置集水池，收集滴灌和喷灌过程中多余的水分，经过沉淀、过滤等处理后，再次用于蔬菜灌溉。通过这种循环利用模式，不仅减少了化

肥和农药的使用量，降低了农业面源污染，还保护了生态环境，实现了有机蔬菜种植与生态环境的和谐共生。

2.7 智能调控，引领绿色种植未来

随着信息技术的飞速发展，智能调控技术在有机蔬菜种植体系中的应用为水肥配置带来了新的变革。利用传感器技术、物联网技术和大数据分析等手段，实时监测土壤水分、养分含量、蔬菜生长状况等信息，并根据这些信息自动调整水肥供应系统，实现水肥配置的智能化、精准化。例如，在有机生菜种植中，通过在菜地中布置土壤湿度传感器、养分传感器和气象传感器，实时采集土壤和环境数据。当传感器检测到土壤水分低于设定阈值时，自动启动滴灌系统进行补水；当检测到土壤中氮、磷、钾等养分含量不足时，自动控制施肥设备，按照预设的配方和比例施入有机肥料。同时，利用大数据分析技术，对历史种植数据和实时监测数据进行分析，预测蔬菜生长趋势和需水需肥情况，进一步优化水肥配置方案。智能调控技术的应用，不仅提高了有机蔬菜种植的效率和质量，还减少了人工操作的误差和劳动强度，引领有机蔬菜种植向绿色、智能、高效的方向发展。

3 结语

综上所述，有机蔬菜种植体系中水肥配置是一个复杂而关键的课题，其与自然环境紧密相连，对农学和环境效应影响深远。通过精准适配自然环境特点，实施科学的水肥配置策略，能够实现有机蔬菜的优质高产，同时保护生态环境，促进农业可持续发展。未来，随着科技的不断进步和研究的深入开展，有机蔬菜种植体系中的水肥配置技术将不断创新和完善，为人们提供更加绿色、健康的蔬菜产品，助力生态文明建设迈向新的高度。在实践中，需要政府、科研机构、企业和农户共同努力，加强技术研发与推广应用，推动有机蔬菜产业持续健康发展。

参考文献

- [1] 马海兰. 有机蔬菜种植体系中水肥配置的农学及环境效应研究[J]. 南方农机, 2023, 49(12): 80.
- [2] 张杰. 保护地有机蔬菜种植体系下养分分配规律及环境效应的研究[D]. 山东农业大学, 2022.
- [3] 唐政. 有机蔬菜种植体系中水肥配置的农学及环境效应研究[D]. 中国农业科学院, 2022.