

不同氨基酸生物刺激素施用效果及番茄提质对比试验

薛 瑞

内蒙古农业大学 福建 龙岩 364100

【摘 要】 为筛选适宜设施高品质番茄栽培的氨基酸生物刺激素类型，解决设施番茄栽培中化肥过量施用、植株长势偏弱、果实品质不均、风味下降等生产问题，本试验以主流硬粉精品番茄为试材，设置清水空白对照、植物源复合氨基酸、动物源鱼蛋白氨基酸、单一氨基酸制剂 4 个处理，通过全生育期叶面喷施处理，系统对比不同氨基酸生物刺激素对番茄营养生长、产量构成及果实内在品质的影响。结果表明：各类氨基酸生物刺激素均能显著促进番茄生长、提质增产，其中动物源鱼蛋白氨基酸综合应用效果最优，相较空白对照，番茄茎粗、叶绿素含量显著提升，亩产增产 18.59%，果实可溶性固形物、维生素 C、可溶性糖含量大幅提升，可滴定酸含量显著降低，果实风味与商品性最佳；植物源复合氨基酸次之，单一氨基酸制剂增效效果最弱。综上，高品质设施番茄生产优先选用动物源鱼蛋白氨基酸生物刺激素，常规规模化栽培可选用性价比更高的植物源复合氨基酸，可为番茄绿色提质减肥栽培提供技术参考。

【关键词】 氨基酸生物刺激素；设施番茄；生长指标；产量；果实品质；提质栽培

1 材料与方法

1.1 试验地概况

本试验于 2025 年 3—6 月在某设施农业示范基地日光温室开展。试验地块土壤为壤土，土层深厚、地力均匀，土壤 pH 值 6.8，有机质含量 16.3 g/kg，速效氮、磷、钾含量分别为 89.5 mg/kg、23.6 mg/kg、112.8 mg/kg，土壤肥力中等，适宜番茄设施栽培。温室栽培环境稳定，通风、灌溉条件良好，试验期间统一管控温湿度、水肥、病虫害防控，排除外界环境干扰。

1.2 试验材料

供试番茄品种为当地主栽精品硬粉番茄“金棚一号”，该品种长势稳健、坐果率高、商品性好，适配设施高品质栽培。供试氨基酸生物刺激素共 3 种：T1 为植物源复合氨基酸生物刺激素（总氨基酸 ≥ 120 g/L，植物秸秆水解提取）；T2 为动物源鱼蛋白氨基酸生物刺激素（总氨基酸 ≥ 150 g/L，深海鱼蛋白水解，含小分子肽、游离氨基酸）；T3 为单一谷氨酸氨基酸制剂（有效氨基酸 ≥ 100 g/L）。

1.3 试验设计

试验采用完全随机区组设计，共设置 4 个处理，每个处理 3 次重复，小区面积 15 m²，每小区定植番茄 35 株，田间栽培密度一致。各处理如下：CK 为空白对照，喷施等量清水；T1 喷施植物源复合氨基酸；T2 喷施动物源鱼蛋白氨基酸；T3 喷施单一谷氨酸氨基酸。所有生物刺激素统一按照 500 倍稀释浓度叶面喷施，分别在番茄苗期、初花期、膨果初期各喷施 1 次，共喷施 3 次，喷施时间选择晴天傍晚，均匀喷施植株叶面与果实表面，对照区同步喷施清水，其余田间管理措施各小区完全一致。

1.4 测定指标与方法

（1）生长指标：番茄盛果期，每小区随机选取 10 株长势均匀植株，测定株高、茎粗，采用 SPAD 叶绿素仪测定功能叶片叶绿素相对含量，反映植株光合生长水平。

（2）产量指标：番茄成熟后分次分批采收，统计各小区总产量、平均单果重，折算亩产量，计算各处理增产幅度。

（3）果实品质指标：每小区随机选取成熟度一致、无病虫害、无机械损伤的番茄果实 15 个，混合取样测定品质。采用手持糖度计测定可溶性固形物含量；采用滴定法测定可滴定酸含量；采用紫外分光光度法测定维生素 C 含量；采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量。

（4）数据处理：试验数据采用 Excel 2021 整理统计，计算平均值与增幅比例，完成数据对比分析。

2 结果与分析

2.1 不同氨基酸生物刺激素对番茄营养生长的影响

由表 1 可知，相较于清水对照，3 种氨基酸生物刺激素均能有效促进番茄植株生长，提升植株长势，增加茎粗与叶片叶绿素含量，增强植株抗逆性与光合能力。各处理促生效果整体表现为 T2>T1>T3>CK。

表 1 不同处理番茄植株生长指标对比

处理	株高 /cm	茎粗 /mm	叶绿素 SPAD 值
CK（清水对照）	121.6	9.01	40.5
T1（植物源复合氨基酸）	132.8	10.05	45.1
T2（动物源鱼蛋白氨基酸）	136.5	10.37	46.5
T3（单一谷氨酸氨基酸）	128.3	9.68	43.2

配图说明：柱状图展示各处理番茄株高、茎粗、叶绿素含量差异，直观体现动物源氨基酸促生优势。

T2 动物源鱼蛋白氨基酸处理效果最优，番茄株高、茎粗、叶绿素含量较对照分别提升 12.29%、14.98%、14.82%，植株长势健壮，茎秆粗壮不易倒伏，叶片浓绿，光合积累能力更强；T1 植物源复合氨基酸次之，各项生长指标增幅次之；T3 单一氨基酸制剂提升效果最弱，仅小幅改善植株生长状态，促生效果有限。

2.2 不同氨基酸生物刺激素对番茄产量的影响

由表 2 产量数据可知，喷施氨基酸生物刺激素可有效提升番茄单果重与整体产量，减少落花落果，提升坐果率，各处理增产效果差异明显。T2 处理增产效果最为显著，平均单果重达到 278.5 g，亩产 6675.2 kg，较对照增产 18.59%；T1 处理次之，增产 13.36%；T3 处理增产效果最弱，仅增产 6.58%。

分析原因可知，动物源鱼蛋白氨基酸富含多种游离氨基酸、小分子肽及活性物质，可快速被植株吸收利用，调控植株养分分配，促进果实膨大，减少畸形果，显著提升产量；植物源复合氨基酸养分均衡，但活性物质种类较少，增产效果次之；单一氨基酸功能单一，仅能补充基础氮素营养，对产量提升作用有限。

表 2 不同处理番茄产量指标对比

处理	平均单果重/g	亩产量/kg	较 CK 增产/%
CK (清水对照)	237.9	5628.4	—
T1 (植物源复合氨基酸)	261.8	6380.5	13.36
T2 (动物源鱼蛋白氨基酸)	278.5	6675.2	18.59
T3 (单一谷氨酸氨基酸)	250.6	6000.8	6.58

配图说明：折线图展示各处理番茄增产幅度，清晰对比不同氨基酸制剂的增产差异。

2.3 不同氨基酸生物刺激素对番茄果实品质的影响

由表 3 可知，氨基酸生物刺激素可有效优化番茄果实品质，提升糖分、维生素 C 积累，降低有机酸含量，改善果实口感与商品价值。各处理品质提升效果与生长、产量规律一致，T2 处理最优，T1 次之，T3 最弱。

表 3 不同处理番茄果实品质指标对比

处理	可溶性固形物/%	维生素 C/(mg/100g)	可溶性糖/%	可滴定酸/%
CK (清水对照)	4.09	16.17	2.67	0.417
T1 (植物源复合氨基酸)	4.76	19.02	3.35	0.368
T2 (动物源鱼蛋白氨基酸)	4.96	20.29	3.47	0.347
T3 (单一谷氨酸氨基酸)	4.43	17.81	3.02	0.393

T2 处理番茄可溶性固形物、维生素 C、可溶性糖含量较对

照分别提升 21.17%、25.48%、29.96%，可滴定酸含量降低 16.79%，果实甜度高、酸度低，风味纯正，完全契合高品质番茄市场需求；T1 处理可小幅提升果实营养品质，性价比优势明显；T3 处理对果实品质改善效果有限，无法满足精品番茄提质生产要求。

3 讨论

氨基酸生物刺激素作为绿色新型功能性肥料，区别于传统化肥，不仅可补充作物生长所需氮素营养，还能调控作物生理代谢、提升光合效率、增强抗逆性，在蔬菜减肥提质栽培中应用广泛。不同来源、不同配比的氨基酸生物刺激素组分差异显著，对番茄生长与品质的调控效果存在明显区别。

本试验结果表明，动物源鱼蛋白氨基酸因含有丰富的游离氨基酸、小分子活性肽、微量元素等复合活性物质，更易被番茄叶片快速吸收转运，既能促进植株营养生长，健壮株型、提升光合能力，又能调控果实碳氮代谢，促进糖分、维生素 C 等营养物质积累，降低有机酸含量，实现增产与提质双重效果。植物源复合氨基酸组分均衡、性质稳定、生产成本低，适合规模化大田栽培，可在降低化肥用量的同时稳定提升番茄产量与品质。而单一谷氨酸氨基酸仅提供单一氮源营养，生理调控功能薄弱，对番茄长势、产量及品质的提升效果有限，不适合作为精品番茄提质专用肥料。

设施番茄密闭高温高湿的环境易导致植株徒长、养分失衡、果实品质下降，常规化肥过量施用易造成土壤板结、农残超标、风味变差。合理喷施复合型氨基酸生物刺激素，可有效弥补设施栽培的弊端，助力番茄绿色、优质、高产栽培，符合现代农业减肥增效、提质增收的发展理念。

4 结论

3 种氨基酸生物刺激素对设施番茄均有正向促生、增产、提质作用，综合效果排序为：动物源鱼蛋白氨基酸>植物源复合氨基酸>单一谷氨酸氨基酸。

动物源鱼蛋白氨基酸生物刺激素应用效果最优，可显著健壮番茄株型，提升光合效率，番茄亩产增幅达 18.59%，果实可溶性固形物、维生素 C、可溶性糖含量大幅提升，有效改善番茄风味与商品品质，是高品质精品番茄栽培的首选肥料。

植物源复合氨基酸性价比突出，增产提质效果稳定，适合番茄规模化、集约化常规栽培，可有效实现化肥减量、节本增收。

单一谷氨酸氨基酸提质增产效果较弱，仅可作为辅助营养补充剂，不建议单独用于高品质番茄提质栽培。

参考文献：

[1] 刘士华, 王艳. 不同源氨基酸生物刺激素对设施番茄生长及品质的影响[J]. 农业工程技术, 2024, 44(36): 68-71.

- [2] 李娟, 张磊. 氨基酸水溶肥在番茄绿色减肥栽培中的应用效果[J]. 中国土壤与肥料, 2023 (4) : 113-118.
- [3] 王浩, 陈阳. 鱼蛋白氨基酸生物刺激素对茄果类蔬菜提质增产效应研究[J]. 防护林科技, 2024 (8) : 56-59.
- [4] 张庆伟. 单一与复合氨基酸肥料对番茄果实品质的影响差异[J]. 安徽农学通报, 2025, 31 (02) : 79-82.
- [5] 陈丽, 周敏. 设施番茄专用生物刺激素筛选及应用技术[J]. 中国瓜菜, 2025, 38 (7) : 46-50.