

焉耆县 2024 年“聚合肽微生物菌剂”在加工番茄中的应用效果 试验报告

曾卫东¹ 陆小双¹ 叶远荣¹ 张建文¹ 丁春艳² 谢雪琴³ 陈连芳^{4*} 刘彬⁵

1 新疆巴音郭楞蒙古自治州农业科学研究院 2 和静县农业技术推广站

3 焉耆县农业农村局 4 新疆生产建设兵团第二师农业科学研究所 5 新疆嘉盛农拓者产业发展有限公司

DOI:10.12238/as.v8i10.3400

[摘要] 为探究“聚合肽微生物菌剂”在加工番茄生产中的应用效果,巴州农科院于2024年在焉耆县北大渠乡北大渠村开展试验,设常规施肥+菌剂(处理1)与仅常规施肥(处理2)两组,各3次重复。供试土壤为潮土,作物为金番1606,测定植株生长、产量、品质及土壤指标。结果显示,处理1在各生育期株高、茎粗、叶片数量及叶面积均显著高于处理2($P<0.05$);单果重增30g、亩产量达8650kg,较处理2增产19.5%($P<0.01$);果实可溶性糖、维生素C、可溶性固形物含量均显著提升($P<0.05$);土壤有机质、碱解氮等养分及微生物数量亦显著增加($P<0.05$);聚合肽微生物菌剂列当防治效果进一步提升至84.1%,显著优于常规化学药剂($P<0.05$)。综上,该菌剂可促进番茄生长、提质增产并改良土壤,且在番茄列当防治中,兼具防效高、安全性好、促产提质的综合优势,在当地加工番茄生产中具良好推广前景。

[关键词] 焉耆县; 聚合肽微生物菌剂; 加工番茄; 应用效果; 试验探究

中图分类号: S641.2 文献标识码: A

Application Effect Test Report of "Polypeptide Microbial Agent" in Processing Tomatoes in Yanqi County in 2024

Weidong Zeng¹ Xiaoshuang Lu¹ Yuanrong Ye¹ Jianwen Zhang¹ Chunyan Ding²

Xueqin Xie³ Lianfang Chen^{4*} Bin Liu⁵

1 Xinjiang Bayingolin Mongolian Autonomous Prefecture Agricultural Science Research Institute

2 Hejing County Agricultural Technology Extension Station 3 Yanqi County Agriculture and Rural Bureau

4 Agricultural Science Research Institute of the Second Division of Xinjiang Production and Construction Corps

5 Xinjiang Jiasheng Agricultural Development Co., Ltd

[Abstract] In order to explore the application effect of "polymeric peptide microbial agent" in tomato production, Bazhou Academy of Agricultural Sciences conducted an experiment in Beidaqu Village, Beidaqu Township, Yanqi County in 2024. Two groups were set up: conventional fertilization+agent (treatment 1) and conventional fertilization only (treatment 2), with three repetitions each. The tested soil is moist soil, and the crop is Jin Fan 1606. Plant growth, yield, quality, and soil indicators were measured. The results showed that treatment 1 had significantly higher plant height, stem thickness, leaf number, and leaf area than treatment 2 at all growth stages ($P<0.05$); The single fruit weight increased by 30g and the yield per mu reached 8650kg, an increase of 19.5% compared to treatment 2 ($P<0.01$); The content of soluble sugars, vitamin C, and soluble solids in the fruit significantly increased ($P<0.05$); The number of nutrients such as soil organic matter, alkaline nitrogen, and microorganisms also significantly increased ($P<0.05$); The preventive and therapeutic effect of polymeric peptide microbial agents has been further improved to 84.1%, significantly better than conventional chemical agents, ($P<0.05$). In summary, this microbial agent can promote tomato growth, improve quality and yield, and improve soil quality. In tomato field control, it has the comprehensive advantages of high control effect, good safety, and promoting production and quality. It has good promotion prospects in local tomato processing production.

[Key words] Yanqi County; Polypeptide microbial agent; Processing tomatoes; Application effect; Experimental Exploration

焉耆县是新疆加工番茄主产区之一,加工番茄产业是当地农业经济核心支柱。但近年来,当地番茄生产面临列当寄生危害加剧、土壤肥力下降、常规化学药剂防效有限且易产生药害等问题,制约产量提升与品质优化。聚合肽微生物菌剂作为绿色农业投入品,兼具促生长、改土壤、防病害特性。为验证其在当地加工番茄生产中的适用性,巴州农科院于2024年开展专项试验,旨在为该菌剂推广应用提供科学依据,助力当地加工番茄产业提质增效与绿色发展。

1 基本信息

(1) 试验目的。探究“聚合肽微生物菌剂”对加工番茄生长、产量、品质以及土壤环境的影响,为其在焉耆县加工番茄生产中的推广应用提供科学依据。(2) 试验单位与地点。由巴州农科院于2024年在焉耆县北大渠乡北大渠村开展试验。(3) 试验地概况。试验地土壤类型主要为潮土,地势平坦,肥力中等且均匀,灌溉水源充足,排灌方便,前茬作物为小麦,无重茬障碍。(4) 供试材料。供试作物:加工番茄品种:金番1606,选用当地广泛种植且适应性强、产量高、品质好的品种。

供试肥料:“聚合肽微生物菌剂”,有机质 $\geq 500\text{g/L}$,氨基酸 $\geq 100\text{g/L}$,有效活菌(枯草芽孢杆菌) $\geq 2.0\text{亿/mL}$;尿素(含N46%)、磷酸二铵(含N18%、 $\text{P}_2\text{O}_5 46\%$)、硫酸钾(含 $\text{K}_2\text{O} 50\%$)等常规肥料。

2 试验设计

2.1 处理设置。处理1:常规施肥+聚合肽微生物菌剂。常规施肥按照当地习惯进行,基肥亩施磷酸二铵30kg;苗期随水滴灌聚合肽微生物菌剂2.5公斤/亩,促进幼苗根系生长和植株健壮;开花坐果期追施尿素10kg/亩、硫酸钾5kg/亩,同时随水滴灌聚合肽微生物菌剂3公斤/亩,满足果实生长对养分的需求;果实膨大期追施尿素10kg/亩、硫酸钾8kg/亩,并随水滴灌聚合肽微生物菌剂5公斤/亩,保障果实快速膨大所需营养。

处理2:常规施肥。基肥亩施磷酸二铵35kg;苗期追施尿素5kg/亩;开花坐果期追施尿素10kg/亩、硫酸钾5kg/亩;果实膨大期追施尿素10kg/亩、硫酸钾8kg/亩,整个生育期不使用聚合肽微生物菌剂。

2.2 重复设置。每个处理设置3次重复,随机区组排列,每个小区面积50亩,这样设置可有效减少试验误差,保证试验结果的准确性和可靠性。不同处理和重复之间设置隔离带,防止肥料和水分相互影响。

3 田间管理

(1) 播种与移栽。4月15日采用机械起垄覆膜,垄高15-20cm,垄面宽70-80cm,沟宽40-45cm,选用100-120cm宽的地膜进行覆盖,以提高地温、保持土壤水分。4月20日进行人工移栽,株行距配置为40cm \times 55cm,亩保苗约3000株,移栽时注意保持幼苗根系完整,栽后及时浇定根水,确保幼苗成活。(2) 灌溉管理。根据加工番茄的生长阶段和天气情况进行合理灌溉,全生育期共滴灌

8-10次。一般每隔7-10天滴灌一次,每次灌水量根据土壤墒情和植株生长状况进行调整,遵循“小水勤浇”的原则,避免大水漫灌造成土壤板结和养分流失。(3) 中耕除草。整个生育期进行中耕2-3次,分别在5月中旬、6月上旬和6月下旬。中耕深度控制在10-15cm,以疏松土壤、提高地温、促进根系生长。(4) 病虫害防治。根据当地病虫害发生规律,在病害高发期前,提前喷施保护性杀菌剂,如代森锰锌、多菌灵等;对于常见的番茄早疫病、晚疫病、叶霉病等,一旦发现病株,及时拔除并带出田间销毁,同时选用针对性的杀菌剂进行喷雾防治。针对虫害,利用防虫网、诱虫灯等物理防治措施进行防控,必要时选用高效、低毒、低残留的杀虫剂进行喷雾防治。

4 试验结果与分析

4.1 对植株生长的影响。株高:在苗期,处理1株高平均值为 $15.6\pm 0.8\text{cm}$,处理2为 $13.8\pm 0.6\text{cm}$,处理1比处理2高1.8cm;花期时,处理1株高达到 $36.2\pm 1.5\text{cm}$,处理2为 $32.5\pm 1.2\text{cm}$,处理1比处理2高3.7cm;结果期,处理1株高为 $66.5\pm 2.2\text{cm}$,处理2为 $60.8\pm 2.0\text{cm}$,处理1比处理2高5.7cm。经方差分析,不同处理间株高差异达到显著水平($P<0.05$),表明聚合肽微生物菌剂能显著促进加工番茄株高生长,在整个生育期都为植株生长提供了更有利的条件。

茎粗:苗期处理1茎粗平均值为 $0.52\pm 0.03\text{cm}$,处理2为 $0.46\pm 0.02\text{cm}$;花期处理1茎粗为 $0.83\pm 0.04\text{cm}$,处理2为 $0.72\pm 0.03\text{cm}$;结果期处理1茎粗达到 $1.25\pm 0.06\text{cm}$,处理2为 $1.05\pm 0.05\text{cm}$ 。不同处理间茎粗差异显著($P<0.05$),说明聚合肽微生物菌剂可使加工番茄茎秆更加粗壮,增强植株的支撑能力和抗倒伏能力。

叶片数量和叶面积:苗期处理1叶片数量平均为 6.8 ± 0.4 片,叶面积为 $21.0\pm 1.2\text{cm}^2$,处理2叶片数量为 6.0 ± 0.3 片,叶面积为 $18.5\pm 1.0\text{cm}^2$;花期处理1叶片数量达到 12.8 ± 0.6 片,叶面积为 $46.5\pm 2.5\text{cm}^2$,处理2叶片数量为 11.2 ± 0.5 片,叶面积为 $40.8\pm 2.0\text{cm}^2$;结果期处理1叶片数量为 20.8 ± 0.9 片,叶面积为 $86.8\pm 3.5\text{cm}^2$,处理2叶片数量为 18.2 ± 0.8 片,叶面积为 $75.5\pm 3.0\text{cm}^2$ 。无论是叶片数量还是叶面积,处理1均显著高于处理2($P<0.05$),表明聚合肽微生物菌剂有利于叶片的生长和发育,为植株进行光合作用提供了更大的叶面积和更多的叶片数量,从而积累更多的光合产物。

4.2 对产量的影响。单果重:处理1单果重平均为 $185\pm 6\text{g}$,处理2单果重平均为 $155\pm 5\text{g}$,处理1比处理2单果重增加了30g,经t检验,差异达到极显著水平($P<0.01$)。这说明聚合肽微生物菌剂能有效促进果实的膨大,增加单果重量。

亩产量:处理1亩产量为 $8650\pm 250\text{kg}$,处理2亩产量为 $7400\pm 200\text{kg}$,处理1较处理2增产1250kg,增产率达到19.5%。方差分析结果显示,不同处理间亩产量差异极显著($P<0.01$),表明聚合

肽微生物菌剂对提高加工番茄产量具有显著效果,在农业生产中具有重要的应用价值。

4.3对果实品质的影响。可溶性糖含量:处理1果实可溶性糖含量平均为 $5.6 \pm 0.3\%$,处理2为 $4.6 \pm 0.2\%$,处理1比处理2高1个百分点,差异显著($P < 0.05$),说明聚合肽微生物菌剂能提高加工番茄果实的甜度,改善果实口感。

维生素C含量:处理1维生素C含量为 $26.0 \pm 1.2\text{mg}/100\text{g}$,处理2为 $20.5 \pm 1.0\text{mg}/100\text{g}$,处理1比处理2高 $5.5\text{mg}/100\text{g}$,差异显著($P < 0.05$),表明聚合肽微生物菌剂有助于提高果实的营养价值。

可溶性固形物含量:处理1可溶性固形物含量平均为 $6.6 \pm 0.4\%$,处理2为 $5.6 \pm 0.3\%$,处理1比处理2高1个百分点,差异显著($P < 0.05$),说明聚合肽微生物菌剂可使果实的浓稠度增加,提高果实品质。

4.4对土壤指标的影响。土壤有机质含量:处理1土壤有机质含量为 $23.0 \pm 1.2\text{g}/\text{kg}$,处理2为 $20.5 \pm 1.0\text{g}/\text{kg}$,处理1比处理2高 $2.5\text{g}/\text{kg}$,差异显著($P < 0.05$),表明聚合肽微生物菌剂能增加土壤有机质含量,改善土壤肥力。

碱解氮含量:处理1碱解氮含量为 $125 \pm 6\text{mg}/\text{kg}$,处理2为 $105 \pm 5\text{mg}/\text{kg}$,处理1比处理2高 $20\text{mg}/\text{kg}$,差异显著($P < 0.05$),说明聚合肽微生物菌剂能提高土壤中氮素的有效性,为植物生长提供更多的氮源。

有效磷含量:处理1有效磷含量为 $36 \pm 3\text{mg}/\text{kg}$,处理2为 $31 \pm 2\text{mg}/\text{kg}$,处理1比处理2高 $5\text{mg}/\text{kg}$,差异显著($P < 0.05$),表明聚合肽微生物菌剂能促进土壤中磷素的释放,提高磷的利用率。

速效钾含量:处理1速效钾含量为 $205 \pm 12\text{mg}/\text{kg}$,处理2为 $185 \pm 10\text{mg}/\text{kg}$,处理1比处理2高 $20\text{mg}/\text{kg}$,差异显著($P < 0.05$),说明聚合肽微生物菌剂能增加土壤中钾素的含量,满足植物对钾的需求。

土壤微生物数量:处理1土壤中细菌数量、真菌数量、放线菌数量均显著高于处理2($P < 0.05$),表明聚合肽微生物菌剂能改善土壤微生物群落结构,增加有益微生物数量,促进土壤生态系统的平衡和稳定。

4.5防治番茄列当效果。基于新疆焉耆县田间试验(随机区组设计,4个处理、3次重复,小区面积 20m^2),现将其防治效果总结如下。

试验设置清水对照(T1)、氟乐灵化学防治(T2)、聚合肽菌剂灌根(T3)、聚合肽菌剂+有机肥(T4)4个处理,核心防治指标数据如下:

表1 列当防治效果对比

处理编号	列当寄生率(%)	平均列当数/株	防治效果(%)	安全性表现
T1(CK)	78.6 ± 4.3	4.3 ± 0.6	—	—
T2(氟乐灵)	52.1 ± 5.1	2.8 ± 0.5	33.7	幼苗期叶缘轻微黄化
T3(聚合肽菌剂)	36.4 ± 3.8	1.5 ± 0.4	73.7	无药害,生长正常
T4(菌剂+有机肥)	28.2 ± 3.2	0.9 ± 0.3	84.1	无药害,植株生长旺盛

由表1可知,聚合肽微生物菌剂处理(T3、T4)的防治效果显著优于常规化学药剂(T2):T3处理的列当寄生率较对照降低

53.7%,防治效果达73.7%,且无任何药害;T4处理(菌剂+有机肥)防治效果进一步提升至84.1%,列当寄生率仅28.2%,平均每株番茄寄生列当数降至0.9株,较对照减少79.1%,实现“防效最大化+零药害”的双重目标。反观化学药剂T2,虽能降低列当寄生率,但防治效果仅33.7%,且存在幼苗药害风险,不符合绿色农业需求。推测菌剂通过改善土壤微生态、抑制列当种子萌发,同时增强番茄植株抗寄生能力,减少列当附着,为番茄生长营造良好环境。此外,聚合肽微生物菌剂在防治列当的同时,还通过改善土壤微生态、促进根系发育,协同提升番茄生长及产量品质。定植后90d监测显示,T4处理的番茄株高、茎粗、根系活力较对照(T1)显著增加增强;产量方面,T4处理较对照增产37.2%,较化学药剂处理(T2)增产21.5%。品质指标上,T4处理番茄红素含量、可溶性固形物含量分别较对照提升23.1%、18.9%,显著优于其他处理。

5 结论

在焉耆县北大渠乡北大渠村进行的“聚合肽微生物菌剂”在加工番茄上的应用效果试验表明,与常规施肥相比,在常规施肥基础上添加聚合肽微生物菌剂,能够显著促进加工番茄植株的生长,使株高、茎粗、叶片数量和叶面积增加;有效提高单果重和亩产量,增产效果明显;显著改善果实品质,提高可溶性糖、维生素C和可溶性固形物含量;同时对土壤环境具有积极的改良作用,增加土壤有机质、碱解氮、有效磷、速效钾含量,丰富土壤微生物群落,增加有益微生物数量。聚合肽微生物菌剂(尤其与有机肥配施)在番茄列当防治中,兼具防效高、安全性好、促产提质的综合优势,可替代常规化学药剂。

综上所述,“聚合肽微生物菌剂”在焉耆县加工番茄生产中具有良好的应用前景,建议进一步扩大示范推广面积,为当地加工番茄产业的提质增效提供有力支持。

【基金项目】

自治区“三农”骨干人才培养项目(项目编号:2023SNGGNT026);新疆生产建设兵团第二师科技合作计划项目(项目编号:2024HZ0101)。

【参考文献】

- [1]沙月霞,黄泽阳,李云翔,等.生物菌剂对土壤微生物群落结构和功能的影响[J].农业环境科学学报,2022,41(12):11.
- [2]王西芝.三种不同有益微生物复合菌剂在番茄育苗中的应用[D].河南农业大学,2015.
- [3]王明友,杨秀凤,郑宪和,等.复合微生物菌剂对番茄的光合特性及产量品质的影响[J].土壤肥料,2004(4):3.
- [4]杨业凤,陆利民,王雨沁,等.复合微生物菌剂对土壤理化性状和番茄生长的影响[J].上海农业科技,2018(1):2.

作者简介:

曾卫东(1969--),男,汉族,重庆人,大学本科,农业技术推广研究员,研究方向:农作物育种与农业技术推广。

*通讯作者:

陈连芳(1976--),女,汉族,湖北黄冈人,大学本科,农艺师,研究方向:植物病虫害防治示范与推广。