

同行专家业内评价意见书编号: 20250860049

附件1

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名: 周晶晶

学号: 22260420

申报工程师职称专业类别（领域）: 生物与医药

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月23日

填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

食品工程专业的的基础理论知识和专业技术知识是食品科学领域的核心内容，涵盖了从食品原料到成品加工、保藏、质量控制等多个环节的理论与实践。在基础理论知识方面，食品化学是重要的学科基础，涉及食品中主要成分（如蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质）的结构、性质及其在加工和储存中的变化规律。食品微生物学则研究微生物在食品中的作用，包括有益微生物（如发酵菌）和有害微生物（如腐败菌和病原菌），为食品的安全生产提供理论支持。食品营养学关注食品的营养成分及其对人体健康的影响，帮助设计营养均衡的食品。此外，食品工程原理是食品加工的理论基础，涉及热传递、质量传递和动量传递等工程学知识，为食品加工工艺的设计和 optimization 提供科学依据。在专业技术知识方面，食品加工技术是核心内容，包括热处理、冷冻、干燥、发酵、挤压等多种加工方法，这些技术直接影响食品的品质和保质期。食品保藏技术则通过冷藏、冷冻、罐藏、辐照和高压处理等手段延长食品的货架期。食品安全与质量控制是食品工程的重要组成部分，涉及HACCP（危害分析与关键控制点）体系、GMP（良好生产规范）等管理方法，确保食品的安全性和一致性。食品包装技术关注包装材料的选择及其对食品保质期和安全性的影响。此外，食品机械与设备的原理和操作也是食品工程专业必须掌握的内容。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在杭州市农业科学研究院实习期间，我的研究方向是外源色氨酸处理对草莓表观品质和内部代谢的影响。这一课题旨在探究色氨酸作为一种外源物质对草莓生长、品质和代谢的调控作用。实习期间，我参与了实验设计、样品处理、数据采集与分析等全过程。首先，我学习了如何配置不同浓度的色氨酸溶液，对处理后的草莓果实进行了表观品质的测定，包括果实大小、色泽、硬度和可溶性固形物含量等指标，并利用色差仪和质构仪等设备进行精确测量。在内部代谢研究方面，我协助团队利用高效液相色谱（HPLC）和质谱（MS）技术对草莓果实中的代谢物进行分析，重点关注色氨酸处理后草莓中糖类、有机酸、氨基酸和多酚类物质的变化。通过数据分析，我发现外源色氨酸处理显著提高了草莓果实的糖酸比和抗氧化物质含量，同时改善了果实的色泽和硬度。此外，我还参与了代谢通路分析，初步揭示了色氨酸调控草莓品质的潜在机制。这段实习经历不仅让我掌握了植物生理实验的基本技能和代谢组学分析技术，还让我对植物代谢调控有了更深入的理解。通过与团队合作，我深刻体会到科研工作的严谨性和创新性，这段经历为我未来的研究方向提供了宝贵的实践基础。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例（不少于1000字）

在杭州市农业科学研究院实习期间，我参与了一项关于外源色氨酸介导草莓货架期酚代谢调控机制的研究项目。这一课题涉及植物生理学、食品化学、代谢组学以及数据分析等多个领域的知识，要求综合运用所学理论和技术解决复杂的工程问题。以下是我在实习过程中如何运用专业知识解决实际问题的详细案例。

1. 问题背景与研究目标

草莓是一种经济价值较高的水果，但其果实品质易受环境因素和栽培管理的影响。色氨酸是一种重要的氨基酸前体，参与植物生长调节和次生代谢物的合成。然而，外源色氨酸对草莓果实品质和代谢的影响尚未得到充分研究。因此，本研究旨在探究外源色氨酸处理对草莓表观品质（如果实大小、色泽、硬度和糖酸比）和内部代谢（如糖类、有机酸、氨基酸和多酚

类物质)的影响,并揭示其潜在调控机制。

2. 实验设计与实施

(1) 实验设计

在导师的指导下,我参与了实验方案的设计。我们设置了不同浓度的色氨酸溶液(0 mmol/L、0.5 mmol/L、1.0 mmol/L、2.0

mmol/L),并通过浸泡对草莓植株进行处理。每个处理组设置三个生物学重复,以确保实验结果的可靠性。

(2) 样品处理与数据采集

处理后的草莓定期取样,并对其表观品质指标进行了测定:果实大小:使用游标卡尺测量果实的纵径和横径;色泽:利用色差仪测定果实表面的L*(亮度)、a*(红绿值)和b*(黄蓝值);硬度:采用质构仪测定果实的硬度;可溶性固形物含量:使用手持折光仪测定果实的糖度。

3. 内部代谢分析

为了深入研究外源色氨酸对草莓内部代谢的影响,我协助团队进行了代谢组学分析。具体步骤如下:

(1) 样品前处理

将草莓果实样品液氮速冻后研磨成粉末,采用甲醇-水溶液提取代谢物,并通过离心和过滤去除杂质。

(2) 代谢物检测

利用高效液相色谱-质谱联用技术(HPLC-MS)对提取的代谢物进行定性和定量分析。我学习了HPLC-MS的基本操作和数据分析方法,并协助完成了糖类、有机酸、氨基酸和多酚类物质的检测。

(3) 数据分析

通过代谢组学数据分析软件对检测结果进行处理,筛选出差异代谢物,并进行了代谢通路富集分析。

4. 复杂问题的解决

在实验过程中,我遇到了多个复杂问题,并通过综合运用所学知识逐一解决。

(1) 实验条件的优化

在初步实验中,我们发现色氨酸处理浓度过高会导致草莓植株出现加速腐烂的现象。为了解决这一问题,我查阅了相关文献,了解到色氨酸在植物体内的吸收和代谢存在阈值效应。基于这一理论,我们重新调整了色氨酸浓度梯度,并优化了喷施频率,最终确定了2mM为最佳处理浓度。

(2) 数据异常的分析与处理

在代谢组学数据分析过程中,我们发现部分样品的代谢物含量异常偏低。通过回顾实验流程,我推测可能是样品前处理过程中代谢物提取不完全所致。为了解决这一问题,我重新优化了提取方案,增加了提取时间和溶剂用量,并对提取后的样品进行了多次离心和过滤,最终获得了稳定的检测结果。

(3) 代谢通路的解析

在代谢通路分析中,我们发现色氨酸处理显著影响了草莓果实中糖类和有机酸的代谢。为了进一步解析其调控机制,我结合植物生理学和生物化学知识,推测色氨酸可能通过影响植物激素(如生长素)的合成,进而调控糖代谢相关酶的活性。这一假设为后续研究提供了重要方向。

5. 研究成果与意义

通过本研究，我们得出以下结论：外源色氨酸处理显著提高了草莓果实的糖酸比和抗氧化物质含量，改善了果实的色泽和硬度；代谢组学分析表明，色氨酸处理影响了草莓果实中糖类、有机酸和多酚类物质的代谢通路；色氨酸可能通过调控植物激素合成和代谢酶活性，间接影响草莓果实的品质。这一研究不仅为草莓品质调控提供了新的思路，也为色氨酸在果蔬栽培中的应用提供了理论依据。

6. 实习收获与反思

在杭州市农科院的实习经历让我深刻体会到科研工作的复杂性和挑战性。通过综合运用食品化学、植物生理学、代谢组学 and 数据分析等多学科知识，我不仅解决了实验中的实际问题，还提升了自己的科研能力和创新思维。这段经历让我认识到，食品工程专业的学习不仅需要扎实的理论基础，还需要在实践中不断探索和总结，才能真正解决复杂的工程问题。总之，这次实习让我对食品工程领域的研究有了更深入的理解，也为我未来的职业发展奠定了坚实的基础。

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 85 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1 年 (要求1年及以上) 考核成绩： 83 分
本人承诺	
个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！	
申报人签名： 周晶晶	

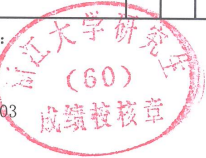
浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

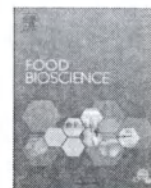
学号：22260420	姓名：周晶晶	性别：女	学院：工程师学院	专业：食品工程	学制：2.5年
毕业时最低应获：26.0学分	已获得：28.0学分	入学年月：2022-09	毕业年月：		
学位证书号：	毕业证书号：	授予学位：			
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期	智能物联网与嵌入式应用		1.0	82	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	创新设计方法		2.0	通过	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	89	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程数值分析		2.0	91	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	工程伦理		2.0	78	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	自然辩证法概论		1.0	88	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	智能装备设计制造		2.0	82	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	高阶工程认知实践		3.0	87	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	食品安全风险评估与管理		2.0	90	专业选修课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	89	专业学位课
2022-2023学年春季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	85	公共学位课
2022-2023学年春季学期	研究生论文写作指导		1.0	88	专业学位课
2022-2023学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课
2022-2023学年夏季学期	食品仪器分析实务		2.0	88	专业选修课
2022-2023学年夏季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课
	硕士生读书报告		2.0	通过	

说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章：
成绩校核人：张梦依
打印日期：2025-06-03





Tryptophan as a potential way to enhance phenolics accumulation in strawberry: From perspective of phenolomics

Jingjing Zhou^{a,b}, Mengyun Tu^b, Mengfei Mao^b, Qiannan Hu^b, Yingying Dong^b, Zisheng Luo^{a,b,c}, Li Li^{a,b,c,*}

^a Ningbo Innovation Center, Zhejiang University, Ningbo, China

^b College of Biosystems Engineering and Food Science, Fuli Institute of Food Science, Key Laboratory of Agro-Products Postharvest Handling, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Zhejiang University, Hangzhou, China

^c National-Local Joint Engineering Laboratory of Intelligent Food Technology and Equipment, Zhejiang University, Hangzhou, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Tryptophan
Strawberry
Phenolomics
Spatial accumulation
Antioxidant capacity
Gene expression

ABSTRACT

Phenolics, with powerful antioxidant ability and disease prevention properties, contribute significantly to the food industry, medical field, and human health. Nevertheless, phenolic compounds in fresh fruits are unstable and are prone to degradation, leading to a decrease in the quality attributes as well as a deduction in bioactivities of the fruits. Herein, we discovered the application of exogenous tryptophan (TRP) as a potential way to promote endogenous phenolic and TRP biosynthesis via the phenolomics approach. Results demonstrated that both phenolic biosynthesis and endogenous TRP were significantly stimulated, and the expression levels of the genes involved were up-regulated. Meanwhile, analysis of spatial phenomics indicated that phenolic compounds were mainly distributed in cortical tissues. Furthermore, exogenous TRP increased the antioxidant capacity in strawberry. The present study illustrated the novel role of the aromatic amino acid TRP in promoted accumulation and spatial distribution of berry phenolics.

1. Introduction

Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.), with its charming appearance and taste, abundant nutrients, enjoys the worldwide reputation of “Queen of Fruit” (Ganhão et al., 2019). The cultivation area of strawberry fruits has been increasing in recent years, reaching 8,882,500 tons in 2019 around the world (Wise et al., 2022). Besides, strawberry fruits are rich in sugars as well as minerals (Ramírez Padrón et al., 2020). Moreover, amino acids and phenols (Chen et al., 2022) are widely distributed in strawberry fruits. Zhang et al. (2014) found that amino acids with the highest contents in strawberry fruits were threonine (Thr), cysteine (Cys), and glutamate (Glu). The total phenol (TP) content of strawberry fruits varies with variety and ripeness, with a content of approximately 175.50 mg g⁻¹ of gallic acid equivalents (Miller et al., 2019), of which anthocyanins (main antioxidant compounds) are present in fresh strawberry fruits at levels ranging from 150 mg to 600 mg in every kilogram (Saavedra et al., 2022). However, the nutritional and commercial value of fresh strawberry fruits is severely declined due to loss of nutrient supply, susceptibility to mechanical damage, and

accumulation of reactive oxygen species (ROS).

TRP, also known as β-indolylalanine, is an aromatic amino acid that embraces an indole ring, which is biosynthesized via the shikimate pathway (Xiao et al., 2023). TRP is largely involved in three metabolic pathways: the kynurenine pathway, the serotonin pathway, and the indole pathway, which generate bioactive substances such as auxin (IAA), melatonin (MLT), serotonin, and nicotinamide accordingly (Hou et al., 2023). Metabolites derived from TRP metabolism are of great significance in the regulation of immunity, inflammation, oxidative stress, digestion, and neurology (Xue et al., 2023). In addition, metabolites concerned with the kynurenine pathway are closely related to redox metabolism (Harriman, 1987). For instance, 3-hydroxykynurenine has been shown to have potent antioxidant properties for scavenging ROS (Christen et al., 1990) and initiating the nicotinamide metabolic pathway.

Phenolics, significant secondary metabolites derived from plants (Khoddami et al., 2013), have powerful bioactive properties. Moreover, phenolics are of great importance to scavenge ROS and maintain redox homeostasis (Park et al., 2017). In addition, phenolics play a prominent

* Corresponding author. College of Biosystems Engineering and Food Science, Zhejiang University, Yuhangtang Road 866, Xihu District, Hangzhou, 310058, China.
E-mail address: lili1984@zju.edu.cn (L. Li).

<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105370>

Received 18 September 2024; Received in revised form 21 October 2024; Accepted 27 October 2024

Available online 28 October 2024

2212-4292/© 2024 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.