

基于二维相关的土壤 养分元素激光诱导击 穿光谱分析

汇报人：

2024-01-16



目 录

- 引言
- 二维相关光谱分析基本原理
- 土壤养分元素激光诱导击穿光谱实验
- 基于二维相关的土壤养分元素分析
- 二维相关光谱分析在土壤科学中应用前景
- 结论与展望

contents

01

引言



研究背景与意义



土壤养分元素的重要性

土壤养分元素是植物生长的基本要素，直接影响农作物的产量和品质。

传统检测方法的局限性

传统土壤养分元素检测方法通常费时、费力，且难以实现大面积快速检测。

激光诱导击穿光谱（LIBS）技术的优势

LIBS技术具有快速、无损、多元素同时检测等优点，为土壤养分元素检测提供了新的解决方案。



国内外研究现状及发展趋势



国内外研究现状

目前，国内外学者已经将LIBS技术应用于土壤养分元素检测，并取得了一定的研究成果。

发展趋势

随着LIBS技术的不断发展和完善，其在土壤养分元素检测方面的应用将更加广泛和深入。

研究内容、目的和意义

01

研究内容

本研究旨在利用LIBS技术对土壤中的多种养分元素进行快速、准确的检测和分析。

02

研究目的

建立基于LIBS技术的土壤养分元素快速检测方法，提高检测效率和准确性。

03

研究意义

本研究将为土壤养分元素的快速、无损检测提供新的技术手段，有助于推动精准农业的发展，提高农作物产量和品质。同时，对于环境保护和土壤污染治理也具有重要的实际意义。

Nutrición	
Cup/1 taza (180g)	
245	
% Daily Value* / % Valor diario*	
	14%
	10%
	3%
	9%
	12%
	25%
	8%
	20%
	16%
	15%
	8%

tributes to a daily diet. 2,000 calories a day
os contribuye a una dieta diaria. 2,000

Nutrition Facts	
6 servings per container/6 raciones	
Serving size/Tamaño de la porción	
Amount per serving/Cantidad por porción	
Calories/Calorías	
Total Fat/Grasa	
Saturated Fat	
Trans Fat/Grasa Trans	0g
Cholesterol/Colesterol	8mg
Sodium/Sodio	210mg
Total Carbohydrate/Carbohidratos	
Dietary Fiber/Fibra Dietaria	
Total Sugars/Azúcares	
Includes 4g Added Sugars	
Protein/Proteínas	11g
Vitamin	
Calcium	
Iron/Hierro	5mg
Potassium/Potasio	38mg

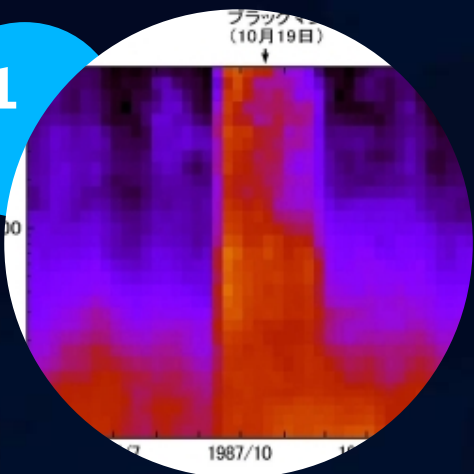
*The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.
*El % Valor Diario (VD) le indica qué tanto un nutriente en una porción de alimentos contribuye a una dieta diaria. 2,000 calorías al día se utiliza para fines generales de nutrición.

02

二维相关光谱分析基本原理

激光诱导击穿光谱技术

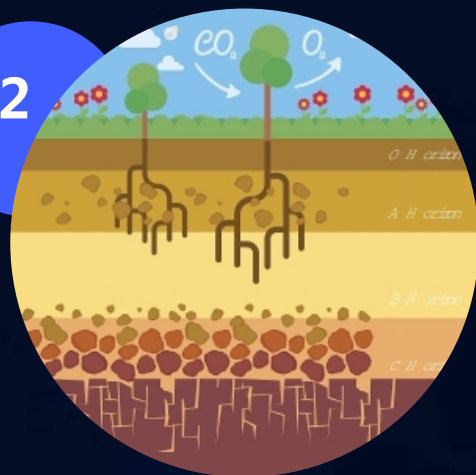
01



高能激光脉冲



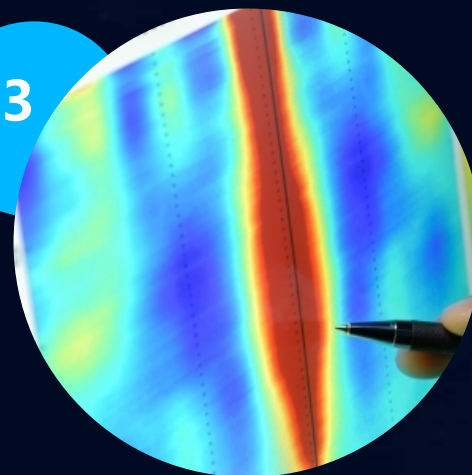
02



光谱信息获取



03



无损、快速分析



利用高能量、短脉冲的激光作用于土壤样品，使样品瞬间蒸发、电离并产生等离子体。

通过光谱仪收集等离子体发射的光谱信息，该光谱包含了土壤样品的元素组成和含量信息。

激光诱导击穿光谱技术具有无损、快速、多元素同时分析等优点。



二维相关光谱分析概念

● 光谱数据矩阵

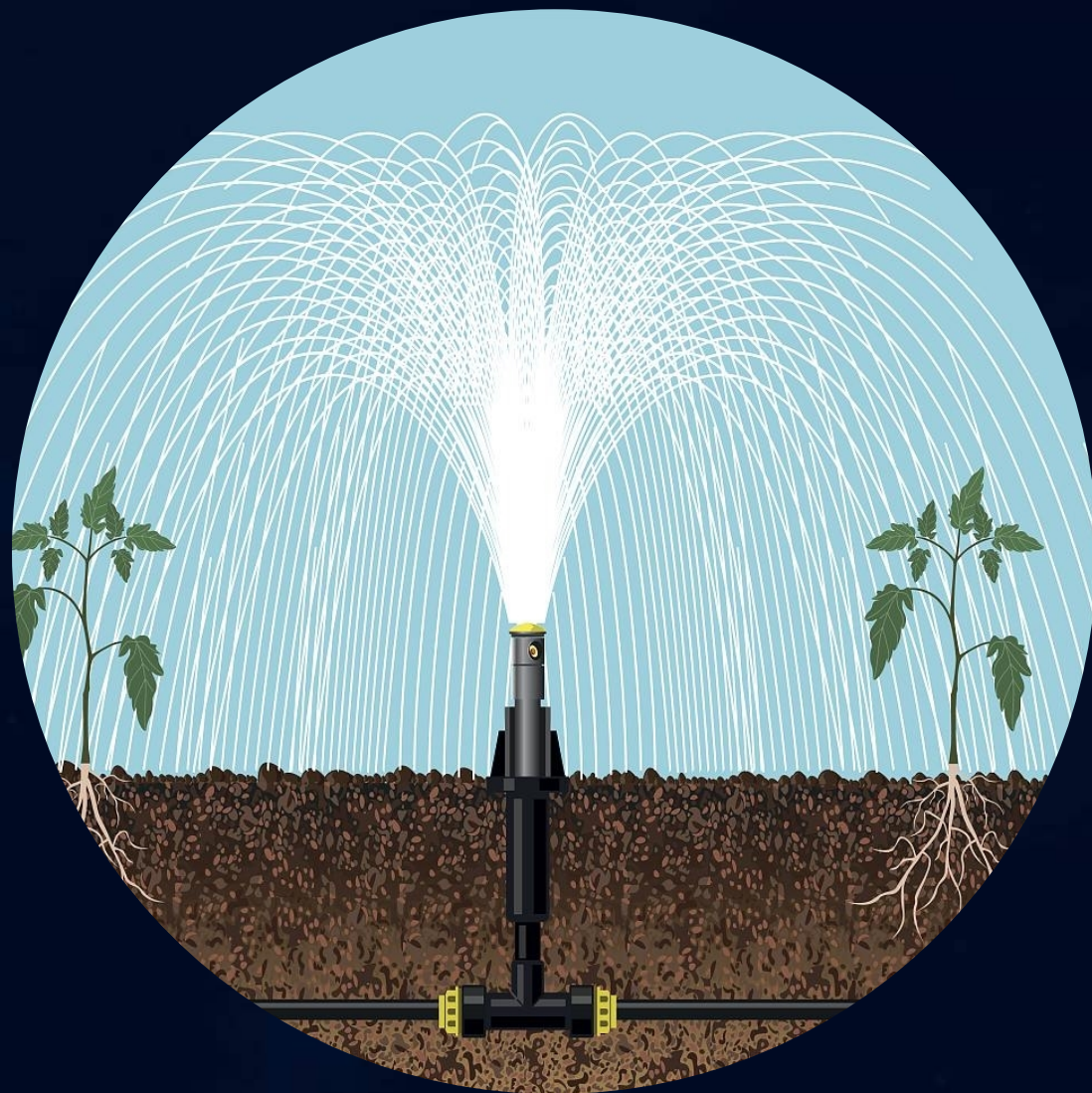
将土壤样品的光谱数据整理成二维矩阵形式，行代表波长，列代表样品。

● 相关系数计算

通过计算不同波长间的相关系数，揭示土壤养分元素间的内在联系。

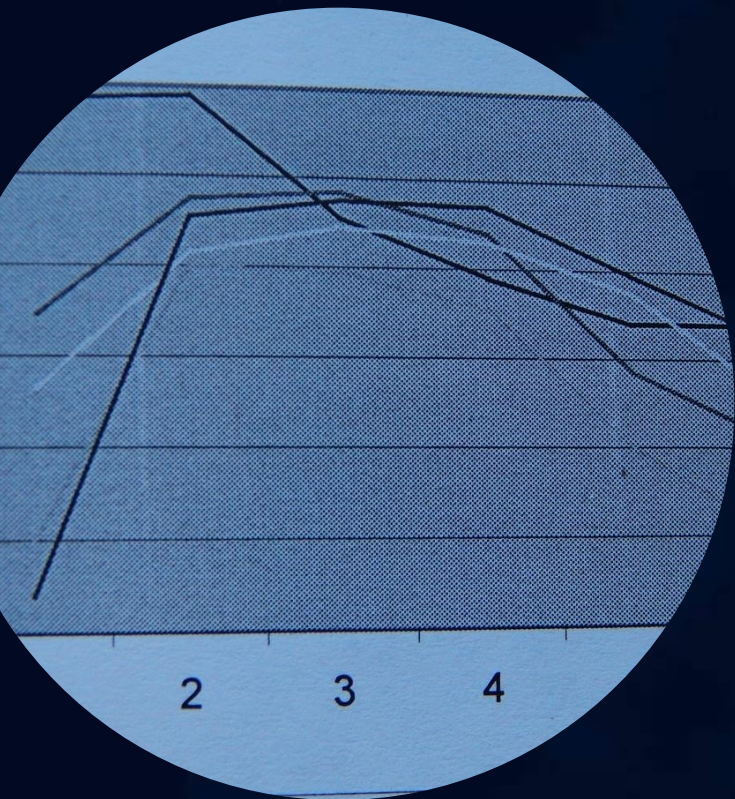
● 二维相关图谱

将相关系数以图谱形式展现，直观展示土壤养分元素间的相关性。





二维相关光谱分析方法



数据预处理

对原始光谱数据进行去噪、基线校正等预处理操作，提高数据质量。

相关系数计算

采用合适的算法计算波长间的相关系数，如皮尔逊相关系数、斯皮尔曼相关系数等。

二维相关图谱绘制

根据计算得到的相关系数，绘制二维相关图谱，通过颜色深浅表示相关性的强弱。

结果解读

结合土壤科学、农学等领域知识，对二维相关图谱进行解读，揭示土壤养分元素间的相互作用关系。

03

土壤养分元素激光诱导击穿光谱实验



实验材料与amp;方法

01

土壤样品

采集不同地点、不同类型的土壤样品，进行研磨、筛分等预处理。

02

激光器

采用高能量、短脉冲的激光器，如Nd:YAG激光器，用于产生激光诱导击穿光谱。

03

光谱仪

采用高分辨率的光谱仪，如光栅光谱仪或傅里叶变换光谱仪，用于记录和分析光谱数据。



实验过程与步骤



土壤样品准备

将土壤样品放置在样品台上，并进行压实处理，以保证激光脉冲能够充分与土壤相互作用。

激光诱导击穿光谱实验

调整激光器参数，如波长、能量、脉宽等，对土壤样品进行激光诱导击穿实验。同时，使用光谱仪记录实验过程中的光谱数据。



数据处理与分析

对实验获得的光谱数据进行处理和分析，包括背景扣除、光谱平滑、特征峰识别等步骤。通过对比不同土壤样品的光谱特征，分析土壤养分元素的含量和分布。



实验结果与数据分析

光谱特征分析

通过对实验获得的光谱数据进行分析，可以识别出土壤中的不同元素对应的特征峰。这些特征峰的位置和强度可以用于判断土壤中元素的种类和含量。

养分元素含量测定

根据光谱特征分析的结果，可以进一步测定土壤中不同养分元素的含量。通过与标准样品或已知含量的样品进行比较，可以建立定量分析方法，实现土壤养分元素的快速、准确测定。

数据统计与分析

对实验数据进行统计和分析，可以揭示土壤养分元素的空间分布规律、不同土壤类型之间的差异以及环境因素对土壤养分元素的影响等信息。这些信息对于农业生产、土壤改良和环境保护等领域具有重要的指导意义。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/358105000044006076>