

使用高通量方法和大麻效力分析仪
检测大麻提取物的效力

NO.SSI-HPLC-017

■ 引言

随着大麻在美国多个州的合法化，大麻分析引起了人们的重视。大麻含有多种化学生物碱，即大麻素。大多数实验室主要关注如下大麻素：四氢大麻酚(THC)、大麻二酚(CBD)和大麻酚(CBN)。在植物提取物中，THC和 CBD 以天然酸的形式存在，即四氢 - 大麻酚酸(THCA)和大麻二酚酸(CBDA)。通过暴露于热和光，它们逐渐脱羧成 THC 和 CBD。

大麻分析目的多样，其中最常见的是效力分析，以 THC、CBD 和 CBN 定量为特征。本应用报告重点介绍了使用高通量 HPLC 方法和岛津大麻效力分析仪检测大麻提取物的效力。这种方法可在8分钟内检测最常用的大麻素。

大麻已在美国和哥伦比亚特区的许多州合法化，以用于药用或娱乐用途，或两者兼而有之。但根据联邦法规，拥有大麻仍是非法行为。这可能会影响大麻产品的州际运输，也会影响实验室获取检测用大麻。因此应咨询州监管机构，以满足适当的许可要求。

对于娱乐用大麻，主要关注具有精神活性的 THC。娱乐用大麻的 THC 含量较高，而 CBD 和 CBN 相对含量较低。因此高 THC 含量的大麻的价格更高。

药用大麻通常具有较高的 CBD 含量和较低的 THC 含量。治疗性 CBD 可以增强药效，但对于一些患者来说，他们可能并不需要，甚至不适合使用具有精神活性 THC 的大麻。患者通过使用药用大麻，可以减轻疼痛、减轻恶心和癫痫发作的严重程度。因此，THC/CBD 比率对于医务人员开具药用大麻处方十分重要。

■ 使用标准品溶液校准 HPLC 系统

图1显示了10.0 mg/L 标准品混合物的色谱图。在酸改性水和乙腈的梯度洗脱条件下，利用 C18 柱在8分钟内实现分离。

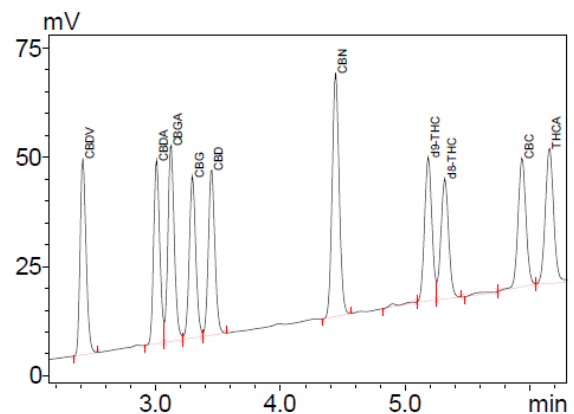


图1: 10.0 mg/L 标准品混合物色谱图

■ 标准品曲线

为各目标分析物制备标准曲线（图2），标准曲线级别数为6，拟合后线性相关系数均达到最小可接受的0.999（R²）。除 THCA 和 CBDA 外，各分析物的线性范围为0.5至100 mg/L（0.05 - 10%）。在许多情况下，植物材料中 THCA 和 CBDA 的含量非常高，因此这些分析物的线性范围为0.5至250 mg/L（0.05 - 25%）。

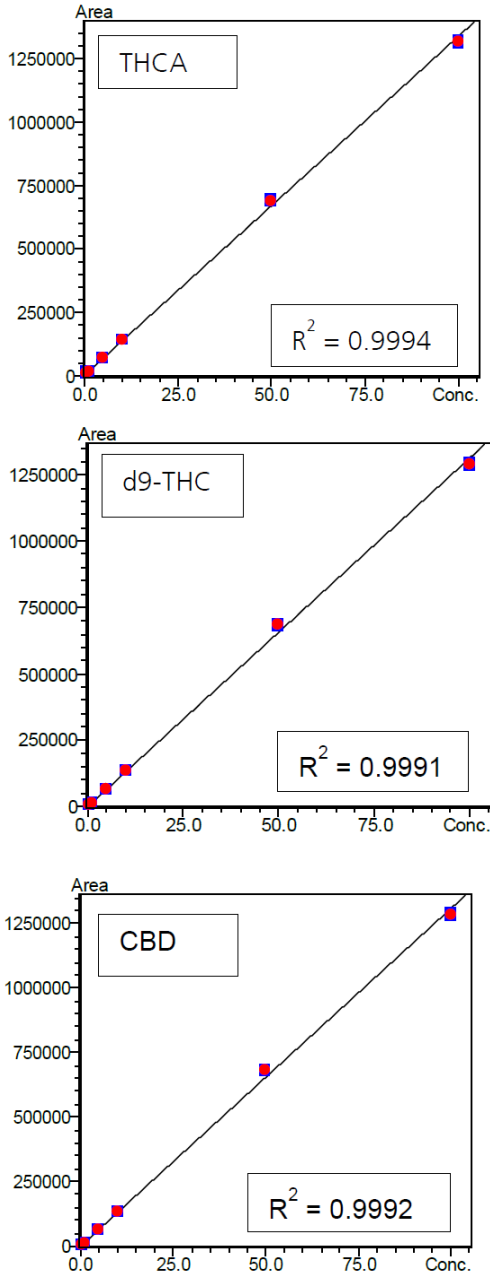


图2：部分标准品曲线

■ 标准品曲线的精确度(%)

表1、2和3显示了所有分析物的低浓度（2.0 mg/L）、中浓度（20 mg/L）、高浓度（70 mg/L）标准品混合物的平均精确度(%), 标准曲线浓度点重复进样6次。精确度(%)的定义如下所示。

- 精确度(%)= Cr / Cc × 100
- Cr: 定量计算的浓度值
- Cc: 化合物表中相应含量的标准品浓度值

根据表1的结果，低定量点的所有化合物定量精确度在 ±10 % 以内（THCA 是±19%的异常值）；中和高定量点的定量精确度在 ±3 % 以内。这证实了，通过使用相应的标准曲线可以准确量化大麻花中的活性成分。

表1：低浓度标准品精确度(%)

| 2 ppm | 浓度(mg/L) | |
|-------|----------|-----------|
| # | 名称 | 平均精确度 (%) |
| 1 | CBDV | 107.25 |
| 2 | CBDA | 105.20 |
| 3 | CBGA | 104.60 |
| 4 | CBG | 107.00 |
| 5 | CBD | 105.80 |
| 6 | CBN | 107.15 |
| 7 | d9-THC | 97.00 |
| 8 | d8-THC | 98.85 |
| 9 | CBC | 105.15 |
| 10 | THCA | 116.15 |

表2：中浓度标准品精确度(%)

| 20 ppm | 浓度(mg/L) | |
|--------|----------|-----------|
| # | 名称 | 平均精确度 (%) |
| 1 | CBDV | 105.69 |
| 2 | CBDA | 103.67 |
| 3 | CBGA | 103.43 |
| 4 | CBG | 105.55 |
| 5 | CBD | 105.20 |
| 6 | CBN | 103.83 |
| 7 | d9-THC | 104.40 |
| 8 | d8-THC | 104.71 |
| 9 | CBC | 103.48 |
| 10 | THCA | 104.07 |

表3: 高浓度标准品精确度(%)

| 70 ppm | 浓度(mg/L) | |
|--------|----------|-----------|
| # | 名称 | 平均精确度 (%) |
| 1 | CBDV | 103.45 |
| 2 | CBDA | 102.82 |
| 3 | CBGA | 102.20 |
| 4 | CBG | 103.31 |
| 5 | CBD | 103.21 |
| 6 | CBN | 103.28 |
| 7 | d9-THC | 103.19 |
| 8 | d8-THC | 103.78 |
| 9 | CBC | 103.49 |
| 10 | THCA | 102.34 |

■ 大麻花中大麻素的定量分析

图3显示了富含 THC 的花样品提取物的色谱图。

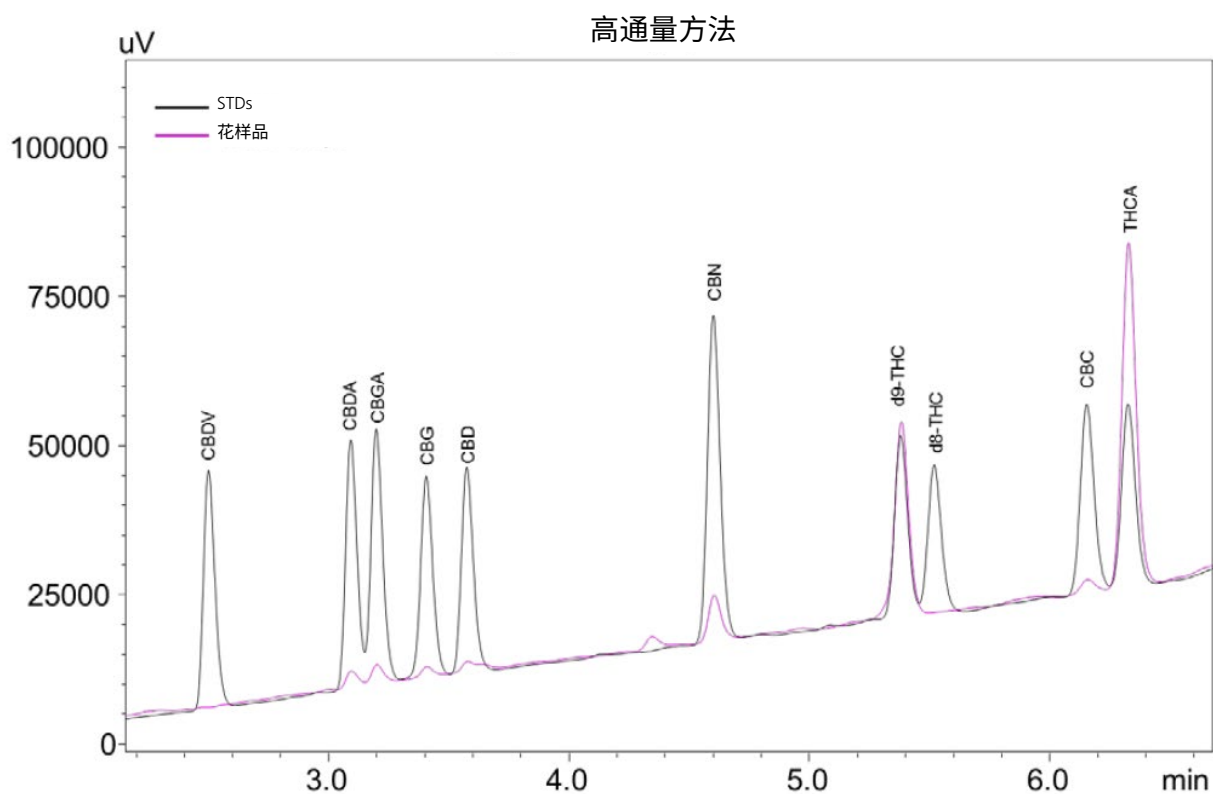


图 3: 大麻花提取物和 10.0 mg/L 标准品混合物的重叠色谱图

■ 效力计算

表4显示了各化合物的定量结果以及效力计算（如本文所定义）。

- %THCA = [THCA] x (DIL) x (VOL/MG) x 100
- 效力: (%THCA x 0.877) + %Δ9-THC

[THCA]: THCA 浓度, DIL = 稀释因子, VOL = 外部体积

MG = 干样品重量 (mg), 0.877 = 大麻素与大麻酸的分子量比

| # | 化合物 | 浓度(mg/L) | wt % |
|----|--------|----------|------|
| 1 | THCV | -- | -- |
| 2 | BD | 0.852 | 0.17 |
| 3 | CBG | 0.555 | 0.11 |
| 4 | CBDA | 0.721 | 0.14 |
| 5 | CBGA | 0.728 | 0.14 |
| 6 | CBN | 1.411 | 0.28 |
| 7 | Δ9-THC | 11.389 | 2.28 |
| 8 | Δ8-THC | ND | ND |
| 9 | CBC | 0.602 | 0.12 |
| 10 | THCA | 19.533 | 3.90 |
| 效力 | | | 5.7% |

表4: 花样品定量结果

本文由美国岛津科学仪器有限公司提供。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话: 800-810-0439
400-650-0439

免责声明:

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售;
* 本资料中的所有信息仅供参考, 不予任何保证。
如有变动, 恕不另行通知。

第一版发行日: 2019年4月