

农垦惠购亚麻仁油 降血脂功效检测报告

由环特生物——AAALAC 国际实验动物认证的 CRO 机构权威出具



环特生物创新实验中心 | 杭州

本中心实验动物生产许可证编号 SCXK(浙)2022-0003

实验动物使用许可证编号 SYXK(浙)2022-0004

项目编号: 9949

委托单位: 农垦惠购(北京)农业科技有限公司

报告日期: 2024 年 08 月 29 日

声 明

尊敬的客户：

感谢您对环特生物的信任。我单位基于“严谨、真实、保密”的科研服务原则，特对持续信赖我们的广大客户做出以下声明：

- 实验流程的质控声明

本单位对实验流程始终履行严格的质控体系要求。实验人员拥有专业的背景，且经过系统的培训考核，取得上岗资格。在实验室制度和标准操作规程的约束下，开展相关实验。实验过程采用多种内外部的监督手段，确保实验动物、人员、仪器、试剂及环境符合要求，将实验操作的随机误差和操作误差降到最低。

- 实验数据的真实声明

本单位保证实验的公正性、独立性和诚实性，实验结论对接收的委托样品负责，其样品所代表性、真实性和准确性由委托方负责。本单位保证实验数据的真实性、客观性，并提供原始的分析数据及图文素材供您查阅。同时，我们明令禁止对任何实验数据，进行无科学依据的凭空捏造或人为修改。

- 实验结果的保密声明

尊重客户知识产权、全力以赴创造价值，是所有环特人开展对外服务的纯粹信仰。我们保证严格遵守契约精神，不在客户未知的情况下，随意对实验的具体细节和结论进行曝光和传播。对委托方所提供的样品及在提供试验服务的活动中所获的国家秘密、商业秘密、技术秘密保密。

本报告未盖本单位公章无效，涂改、缺页、复印无效，复制报告未重新加盖本单位公章无效。委托方如对本报告有异议，须在收到本报告之日起 15 日内向本单位提出。

环特生物

目 录

样品信息.....	1
判定标准.....	1
检测结论.....	1
检测项目：降血脂功效.....	2
1. 检测材料.....	2
1.1. 样品配制信息.....	2
1.2. 实验动物.....	2
1.3. 仪器、耗材与试剂.....	2
2. 检测方法.....	3
2.1. 最大检测浓度（MTC）测定.....	3
2.2. 降血脂功效（甘油三酯）.....	3
2.3. 降血脂功效（胆固醇）.....	3
3. 检测结果.....	4
3.1. MTC.....	4
3.2. 降血脂功效（甘油三酯）.....	4
3.3. 降血脂功效（胆固醇）.....	6
检测人员及分工.....	9
检测单位信息.....	9
委托单位信息.....	9

样品信息

样品名称	农垦亨购亚麻仁油	颜色和物态	油
样品规格及数量	500 mL/瓶 × 2 瓶	收样日期	2024.08.05
生产日期或批号	/	储存条件	阴凉、干燥、避光

判定标准

具有功效 ($p < 0.05$ 差异具有统计学意义)。

检测结论

在本实验条件下，由农垦惠购（北京）农业科技有限公司提供的农垦亨购亚麻仁油具有降血脂功效，具体表现为降低尾部血管甘油三酯染色强度和尾部血管胆固醇荧光强度。

（本检测报告仅对接收样品的测试结果负责）

检测项目：降血脂功效

1. 检测材料

1.1. 样品配制信息

农垦享购亚麻仁油，溶剂为标准稀释水。

阳性对照：阿托伐他汀钙片（以下简称阿托伐他汀钙），批号 8154200，辉瑞制药有限公司，溶剂为 DMSO。

1.2. 实验动物

斑马鱼均饲养于 28 °C 的养鱼用水中（水质：每 1 L 反渗透水中加入 200 mg 速溶海盐，电导率为 450~550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；pH 为 6.5~8.5；硬度为 50~100 mg/L CaCO_3 ），由本公司养鱼中心繁殖提供，实验动物使用许可证号为：SYXK（浙）2022-0004，饲养管理符合国际 AAALAC 认证（认证编号：001458）的要求，IACUC 伦理审查号：IACUC-2024-9949-01。

1.3. 仪器、耗材与试剂

解剖显微镜（SZX7, OLYMPUS, Japan）；CCD 相机（VertA1, 上海土森视觉科技有限公司, China）；精密电子天平（CP214, OHAUS, USA）；显微注射仪（IM300, Narishige, Japan）；拉针仪（PC-10, Narishige, Japan）；电动聚焦连续变倍荧光显微镜（AZ100, Nikon, Japan）；超声波清洗机（JP-010T, 深圳市结盟清洗设备有限公司, China）；6 孔板（浙江贝兰伯生物技术有限公司, China）；摇摆脱色摇床（2D-9556-A, 太仓市华利达实验设备有限公司, China）；全自动样品快速研磨仪（JXFSTPRP-24L, 上海净信实验设备科技部, China）；高速冷冻离心机（Heraeus Fresco17, ThermoFisher, Germany）。

二甲基亚砜（DMSO, 批号 I2229063, 上海阿拉丁生化科技股份有限公司, China）；鸡蛋蛋黄粉（批号 20230203, 浙江艾格生物, China）；D-(+)-葡萄糖（批号 A2425167, 上海阿拉丁生化科技股份有限公司, China）；4%组织细胞固定液（批号 240005013, 北京索莱宝科技有限公司, China）；油红 O（批号 SHBN4926, Sigma, USA）；1,2-丙二醇（批号 20240305, 国药集团化学试剂有限公司, China）；PBS 磷酸盐缓冲液（货号 BL601A, biosharp, China）；cholesterlylBODIPY™542/563 C11（胆固醇探针, 批号 2291600, Invitrogen, USA）。

2. 检测方法

2.1. 最大检测浓度（MTC）测定

随机选取受精后 5 天（5 dpf）黑色素等位基因突变斑马鱼（AL 品系）于烧杯中，每烧杯（实验组）均处理 30 尾斑马鱼。分别水溶给予样品（浓度见表 1-1），同时设置正常对照组和模型对照组，每杯容量为 25 mL。除正常对照组外，其余各实验组均白天水溶给予 0.15 % 蛋黄粉溶液，晚上给予 3 % 葡萄糖溶液，建立斑马鱼高血脂模型。28°C 处理 2 天后，测定样品对模型斑马鱼的 MTC。

2.2. 降血脂功效（甘油三酯）

随机选取 5 dpf AL 斑马鱼于烧杯中，每烧杯（实验组）均处理 30 尾斑马鱼。分别水溶给予样品（浓度见表 1-2），阳性对照阿托伐他汀钙 11.6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度，同时设置正常对照组和模型对照组，每杯容量为 25 mL。除正常对照组外，其余各实验组均白天水溶给予 0.15 % 蛋黄粉溶液，晚上给予 3 % 葡萄糖溶液，建立斑马鱼高血脂模型。28°C 处理 2 天后，给予油红 O 进行整体脂肪染色。染色结束后，每个实验组随机选取 10 尾斑马鱼在解剖显微镜下拍照，用 NIS-Elements D 3.20 高级图像处理软件分析并采集数据，分析斑马鱼尾部血管甘油三酯染色强度，以该指标的统计学分析结果评价样品降血脂功效。统计学处理结果采用 $\text{mean} \pm \text{SE}$ 表示。用 SPSS26.0 软件进行统计学分析， $p < 0.05$ 表明差异具有统计学意义。

2.3. 降血脂功效（胆固醇）

随机选取 5 dpf AB 斑马鱼于烧杯中，每烧杯（实验组）均处理 30 尾斑马鱼。分别水溶给予样品（浓度见表 1-3），阳性对照阿托伐他汀钙 11.6 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度，同时设置正常对照组和模型对照组，每杯容量为 25 mL。除正常对照组外，其余各实验组均白天水溶给予 0.15 % 蛋黄粉溶液，晚上给予 3 % 葡萄糖溶液，建立斑马鱼高血脂模型。28°C 处理至 6 dpf 时，各实验组均静脉注射胆固醇探针。继续处理至 7 dpf 后，每个实验组随机选取 10 尾斑马鱼在荧光显微镜下拍照，用 NIS-Elements D 3.20 高级图像处理软件分析并采集数据，分析斑马鱼尾部血管胆固醇荧光强度，以该指标的统计学分析结果评价样品降血脂功效。统计学处理结果采用 $\text{mean} \pm \text{SE}$ 表示。用 SPSS26.0 软件进行统计学分析， $p < 0.05$ 表明差异具有统计学意义。

3. 检测结果

3.1. MTC

在本实验条件下，农垦亨购亚麻仁油降血脂功效的 MTC 为 2000 $\mu\text{g/mL}$ 。详见表 1-1。

表 1-1. 样品降血脂功效浓度摸索实验结果 (n = 30)

组别	浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	死亡数 (尾)	死亡率 (%)	表型
正常对照组	-	0	0	未见明显异常
模型对照组	-	0	0	未见明显异常
农垦亨购亚麻仁油	125	0	0	与模型对照组状态相似
	250	0	0	与模型对照组状态相似
	500	0	0	与模型对照组状态相似
	1000	0	0	与模型对照组状态相似
	2000	0	0	与模型对照组状态相似

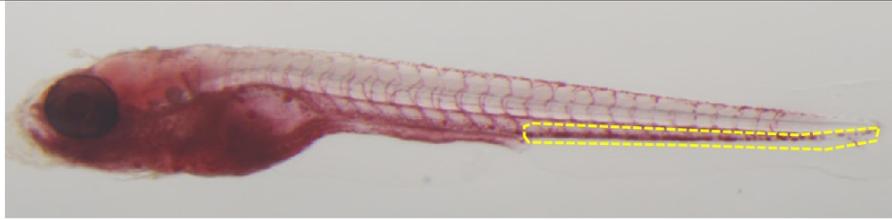
3.2. 降血脂功效 (甘油三酯)

在本实验条件下，农垦亨购亚麻仁油具有降血脂功效，具体表现为降低尾部血管甘油三酯染色强度。详见表 1-2、图 1-1 和图 1-2。

表 1-2. 样品降血脂功效 (甘油三酯) 实验结果 (n = 10)

组别	浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	尾部血管甘油三酯染色强度 (像素, mean \pm SE)
正常对照组	-	9058 \pm 317***
模型对照组	-	17817 \pm 957
阿托伐他汀钙	11.6	10416 \pm 489***
农垦亨购亚麻仁油	2000	14594 \pm 745*

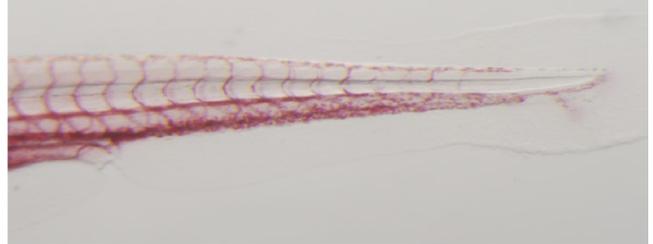
与模型对照组比较, * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$



斑马鱼尾部血管甘油三酯染色强度分析区域示例图



正常对照组



模型对照组



阿托伐他汀钙 11.6 μg/mL



农垦亨购亚麻仁油 2000 μg/mL

图 1-1. 样品处理后斑马鱼尾部血管甘油三酯染色强度典型图

注：黄色虚线框为分析部位

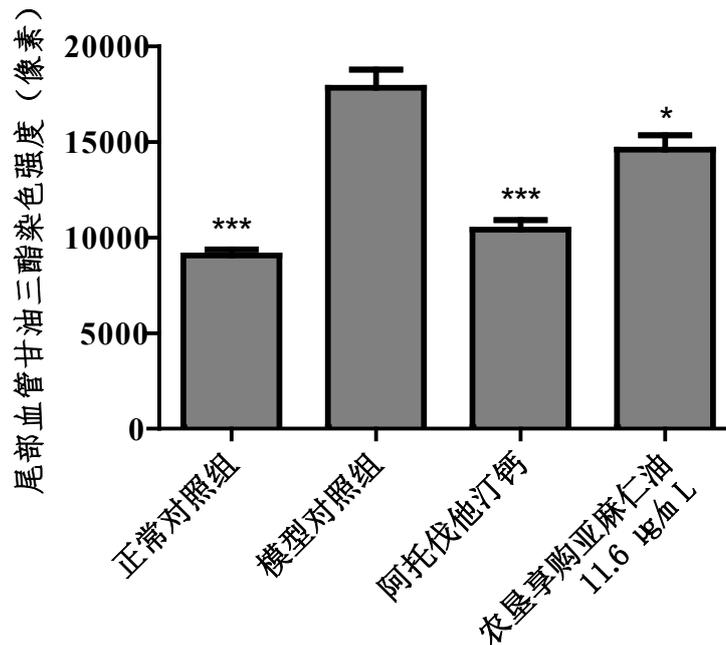


图 1-2. 样品处理后斑马鱼尾部血管甘油三酯染色强度
与模型对照组比较, * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

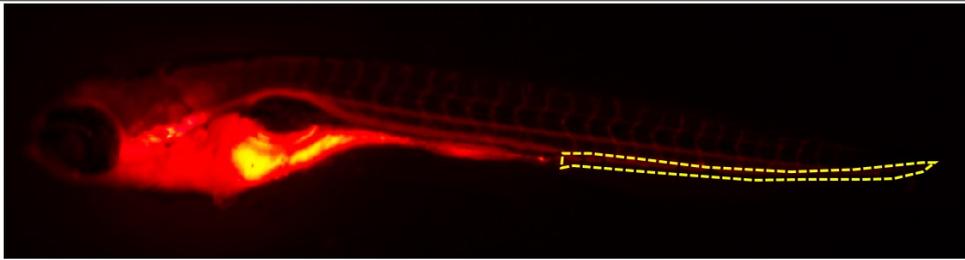
3.3. 降血脂功效 (胆固醇)

在本实验条件下, 农垦亨购亚麻仁油具有降血脂功效, 具体表现为降低尾部血管胆固醇荧光强度。详见表 1-3、图 1-3 和图 1-4。

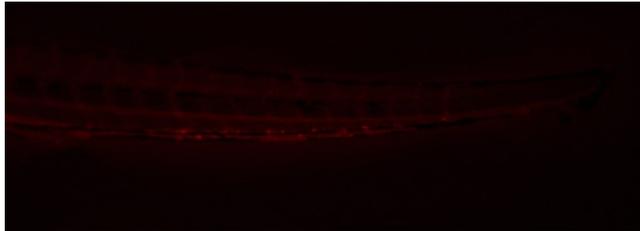
表 1-3. 样品降血脂功效 (胆固醇) 实验结果 (n = 10)

组别	浓度 (μg/mL)	尾部血管胆固醇荧光强度 (像素, mean ± SE)
正常对照组	-	57673 ± 4734***
模型对照组	-	132913 ± 13621
阿托伐他汀钙	11.6	71702 ± 6046**
农垦亨购亚麻仁油	2000	74144 ± 8326**

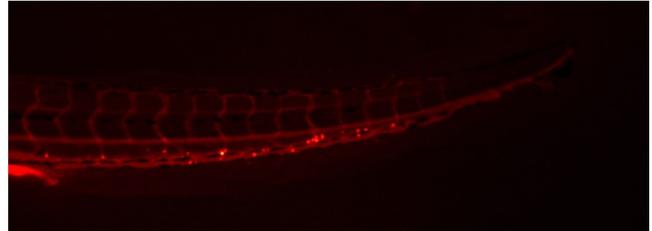
与模型对照组比较, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$



斑马鱼尾部血管胆固醇荧光强度分析区域示例图



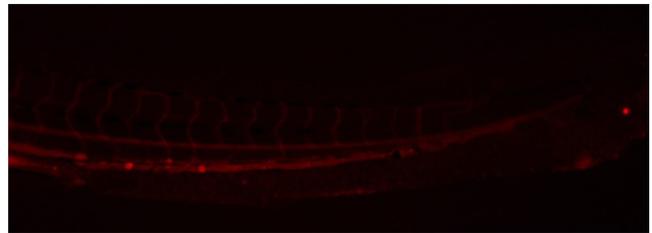
正常对照组



模型对照组



阿托伐他汀钙 11.6 $\mu\text{g}/\text{mL}$



农垦亨购亚麻仁油 2000 $\mu\text{g}/\text{mL}$

图 1-3. 样品处理后斑马鱼尾部血管胆固醇荧光强度典型图

注：黄色虚线框为分析部位

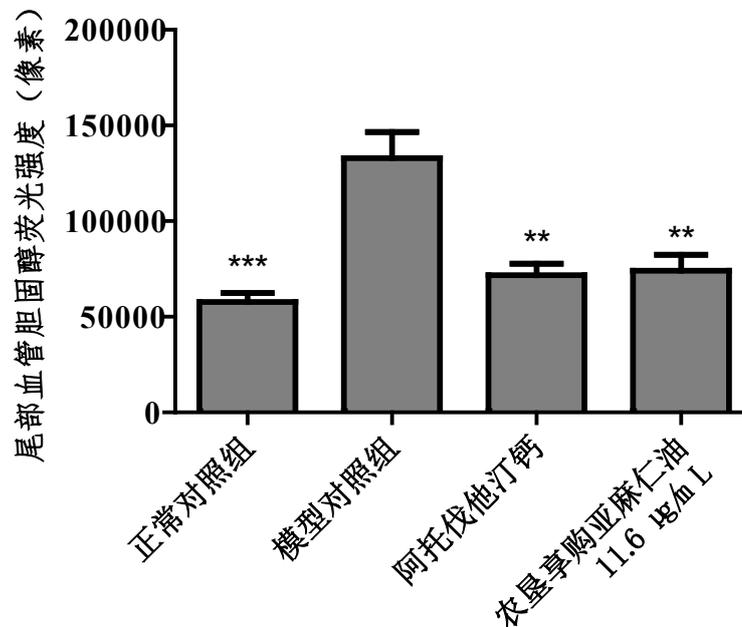


图 1-4. 样品处理后斑马鱼尾部血管胆固醇荧光强度
与模型对照组比较, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

检测人员及分工

项目负责人：周佳丽（实验设计）

项目参与人员：冯洁（实验操作、数据分析和报告撰写）

质量管理人员：

检测单位信息

单位名称：杭州环特生物科技股份有限公司

单位地址：浙江省杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 A 区 1-2 楼

联系人：叶榕

电话：13799378331

E-mail: yerong@zhunter.com

委托单位信息

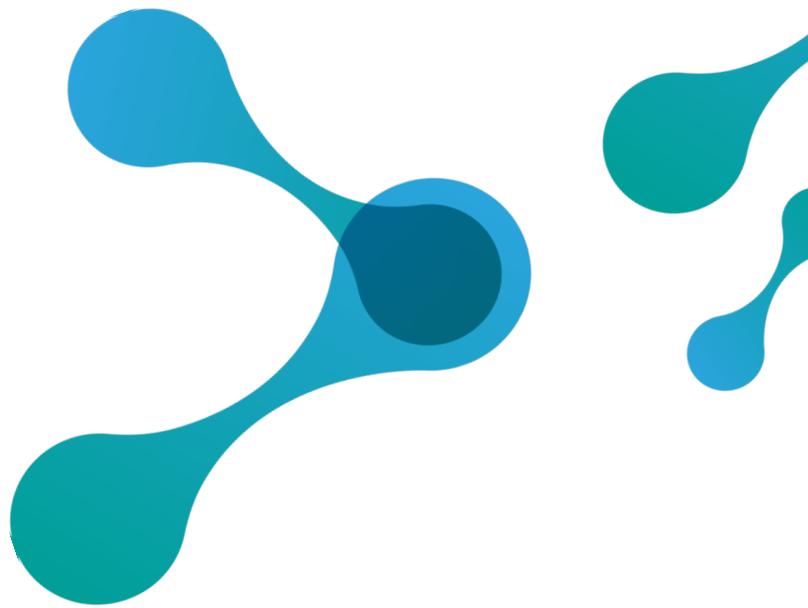
单位名称：农垦惠购（北京）农业科技有限公司

单位地址：北京市朝阳区金田公园路 36 号 A 区 A1 幢一层 1112

联系人：肖鸿敏

电话：18102132988

E-mail: /



健康美丽产业 CRO 服务开拓者与引领者



Web: www.zhunter.com

Email: info@zhunter.com

六大创新实验中心

杭 州：浙江省杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 2 楼

南 京：江苏省南京市江宁区生命科技小镇

广 州：广州市白云区嘉禾街广云路 408 号 410 室

北 京：北京市北京经济技术开发区科创六街 2 号院 9 号楼 1 层 101 室

上 海：上海市奉贤区临港南桥科技绿洲 35 号楼一楼

Boston: 16192 Coastal Highway, Lewes, Delaware 19958, County of Sussex.