青岛能源所在产油黄丝藻研究中取得系列进展

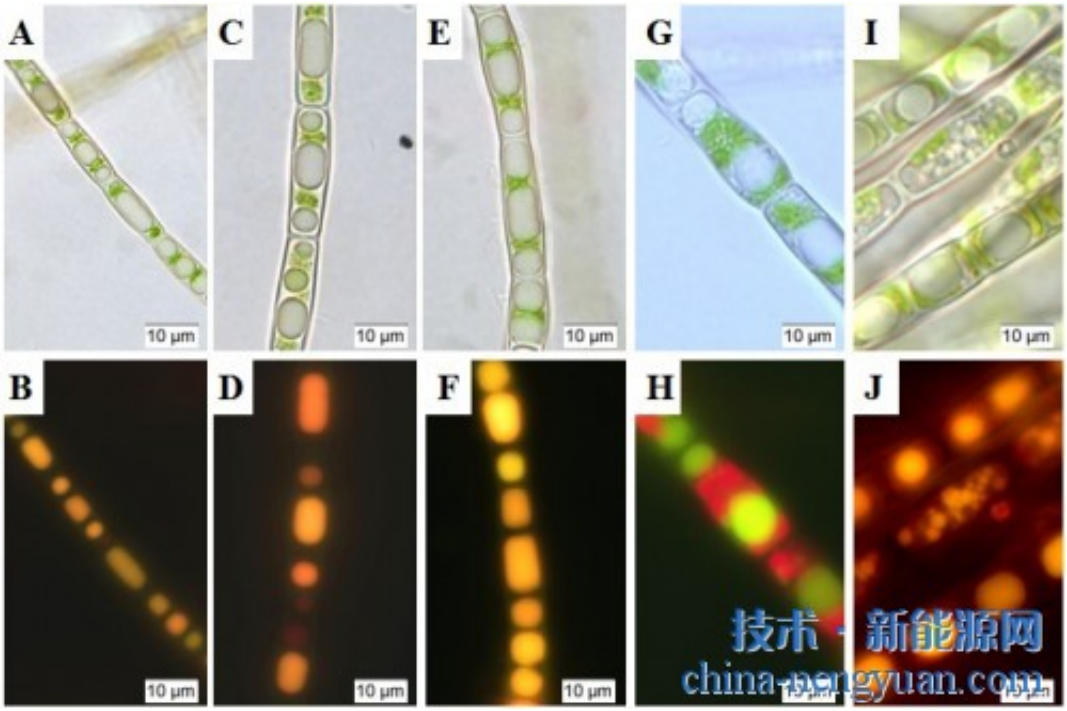

图1 黄丝藻细胞油脂含量

Properties	Strains					
	T.v 24.94	*T.a* 200.80	*T.a*880-1	*T.u* 21.94	*T.u* 22.94	*T.m* 880-3
C14:0	10.73	9.31	9.09	12.03	11.97	6.85
C14:1	0.62	nd	nd	0.54	0.98	nd
C16:0	26.32	24.53	27.65	33.68	19.25	28.35
C16:1	42.5	51.1	45.93	38.49	51.21	50.65
C16:2	nd	0.72	0.58	0.68	nd	0.67
C18:0	1.72	0.66	1.06	1.2	0.99	1.02
C18:1	7.28	4.71	4.54	3.12	6.92	2.96
C18:2	0.63	0.55	0.65	nd	0.54	0.71
C20:3	1.82	1.56	1.75	1.43	1.74	1.20
C20:4	2.53	1.34	2.11	3.02	3.17	3.02
C20:5	5.32	5.45	6.12	4.15	2.15	3.14
SFA	39.23	35.56	37.81	46.78	33.29	36.78
MUFA	50.38	54.19	50.47	42.15	57.11	52.51
PUFA	10.3	9.62	11.21	10.7	7.61±1.3	9.61

表1 油脂脂肪酸组成

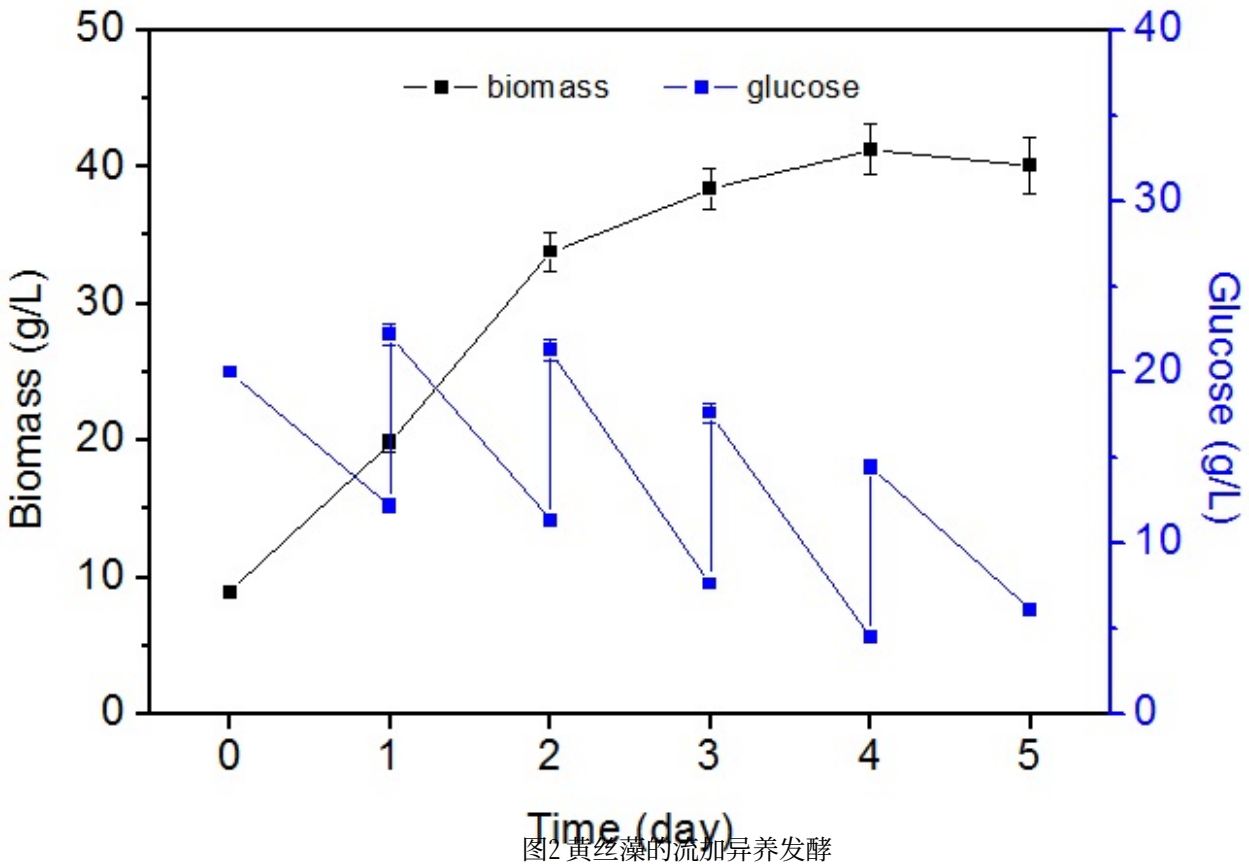

图2 黄丝藻的流加异养发酵

利用产油微藻生产生物能源，其核心在于大量微藻生物质的高效、低成本获得。目前产油微藻藻种选育的指标主要集中在其生长速度和生化组分两个方面，而对于藻种的抗轮虫污染能力、采收性能等工业性状却很少关注，而这些工业性状往往是决定微藻工业培养体系能否成功建立的关键。

鉴于丝状体螺旋藻优良的易采收特性，中国科学院青岛生物能源与过程研究所微藻生物技术团队于2013年提出“从丝状微藻中挖掘具有优良工业特性的产油微藻”的新思路，完成了几十株丝状微藻的系统评价，首次发现黄藻门的黄丝藻细胞（不分枝的丝状体）具有极高的产油脂能力、抗轮虫污染和易采收特性。实验室条件下黄丝藻油脂含量可达到50~61%，其中中性脂占70~80%，藻细胞可在无絮凝剂添加时实现95%以上直接气浮采收或直接过滤，开放池周年培养未发现明显的轮虫污染（Wang et al.,2013）。

研究发现了其在光自养条件下油脂的积累不受氮缺乏诱导的独特油脂合成积累机制(Guo et al., 2014)，通过其油脂代谢途径与关键调控基因的组学分析以及其对环境因子的响应，确定了培养过程中实现油脂快速积累的调控方法（Wang et al., 2016）。研究了黄丝藻油的生物柴油转化方法和藻渣水解制备乙醇条件，完成了500平方米规模的培养、采收、提油和生物柴油转化中试，建立了利用黄丝藻进行生物柴油以及燃料乙醇联产的工艺（Wang et al., 2013; 2014）。

研究发现黄丝藻油脂中棕榈油酸（C16:1Δ9）的含量占总脂肪酸的50%左右，远高于其它常见微藻（Wang et al., 2016）。而棕榈油酸（C16:1Δ9）属于ω-7单不饱和脂肪酸，除与ω-3脂肪酸一样具有促甘油三酯降低、有益心血管系统健康外，还被认为是一种新型荷尔蒙，能够提高人体对胰岛素的敏感性，在Ⅱ型糖尿病的预防、保健和治疗方面具有重要作用。研究发现黄丝藻可以利用有机碳源，特别是葡萄糖进行高密度异养生长的特性（Wang et al., 2017；Zhou et al., 2017），通过对培养基中有机碳、氮源和磷源及无机营养盐的优化，建立了黄丝藻批式流加发酵工艺，最终生物量可达40g/L，油脂含量经诱导后可达干重的45%左右。该技术为建立利用黄丝藻异养发酵生产ω-7脂肪酸并联产生物柴油工艺奠定了基础。相关技术申报了中国发明专利和国际PCT专利，已进入美国、日本、欧盟等国家的专利权申请。

上述研究获得国家支撑计划项目、中科院“一三五”项目、国家海洋局经济创新发展示范城市项目以及青岛市科技计划项目的支持。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/108981.html