



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

Estudo da síntese de lipídios e carboidratos na microalga *Spirulina platensis* durante as fases do crescimento microbiano

AUTOR PRINCIPAL: Elenara de Araujo

CO-AUTORES: Bruna F. Ribeiro, Noany Volpato, Ana Cláudia Margarites

ORIENTADOR: Luciane Maria Colla

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

As microalgas apresentam em sua composição ácidos graxos poliinsaturados, polissacarídeos, e vitaminas, que podem ser utilizados na produção de alimentos, cosméticos e energias renováveis. As condições de cultivo influenciam na composição destes microrganismos e quando cultivados em condições de estresse, como a presença ou ausência de nutrientes, pode-se estimular o acúmulo de carboidratos e lipídios. Ao utilizar subprodutos industriais pode-se contribuir no desenvolvimento de cultivos economicamente viáveis, promovendo o aumento na produção de biomassa e acúmulo de biocompostos. Além disso, é importante analisar as diferentes fases de crescimento, a fim de identificar em qual etapa ocorre a maior síntese destes compostos. Considerando a diversidade de compostos sintetizados de microalgas, objetivou-se avaliar a influência da fase de crescimento e adição de subproduto da indústria láctea no acúmulo de carboidratos e lipídios intracelulares na microalga *Spirulina platensis* LEB52.

DESENVOLVIMENTO:

A microalga *Spirulina platensis* LEB52 foi cultivada em Zarrouk diluído a 50%, com (ensaios 1, 2 e 3) e sem (ensaios 4, 5 e 6) a adição de permeado da ultrafiltração de soro de leite (PUFSL). Ainda foram realizadas modificações nas concentrações de nitrogênio e fósforo do meio Zarrouk, e os cultivos foram mantidos até diferentes fases do crescimento (início da fase estacionária e início da fase de declínio), a fim de verificar a influência de cada fase no acúmulo de lipídios e carboidratos. Nos ensaios 2 e 5, quando a microalga alcançou a fase estacionária, a biomassa foi centrifugada, lavada com água e o cultivo foi reiniciado com meio Zarrouk diluído em 50%, porém sem adição do componente nitrogenado e com adição do dobro das fontes de fósforo estipuladas no meio padrão. A concentração celular foi determinada em espectrofotômetro a 670 nm. A concentração de carboidratos foi determinada através do método descrito por Margarites e Costa, (2014) e o teor de lipídios foi determinado pelo método de Folch e Lees (1957)

adaptado por Colla (2002). A produtividade em carboidratos e lipídios dos cultivos de microalgas foi determinada. O perfil dos ácidos graxos foi determinado através de análise cromatográfica a gás.

Os ensaios cultivados com a adição do PUFSL (1 e 3), obtiveram elevados valores de produtividade em células. Em relação à concentração de lipídios, o ensaio 1 ($2,60 \pm 1,28\%$), realizado com adição do PUFSL, obteve as mesmas concentrações de lipídios que os ensaios 4, 5 e 6 ($4,15 \pm 0,35\%$, $5,34 \pm 0,16\%$ e $5,04 \pm 0,11\%$, respectivamente), realizados sem adição do PUFSL. O mesmo foi observado para a produtividade em lipídios, demonstrando que as diferentes formas de condução dos ensaios não influenciaram a produtividade em lipídios quando da não adição de PUFSL. A maior concentração de carboidratos foi verificada no ensaio 2 ($40,98 \pm 0,33\%$), este realizado com a adição do PUFSL e mantido até o início da fase estacionária de crescimento, com posterior lavagem das células e reiniciado sem a presença de nitrogênio. O ensaio 6 apresentou o menor teor de carboidratos ($5,37 \pm 0,39\%$), entretanto, quando comparado ao ensaio 3, cultivado nas mesmas condições, porém adicionado de PUFSL, este apresentou alto teor de carboidratos ($34,05 \pm 1,23\%$), verificando que o estresse provocado pela presença do PUFSL no meio de cultivo, promoveu o acúmulo de carboidratos. Além disso, quando o ensaio 3 é comparado ao 1, cultivados nas mesmas condições, porém o ensaio 1 foi mantido somente até o início da fase estacionária, observa-se que o maior acúmulo de carboidratos é verificado no início da fase de declínio (ensaio 3) e não no início da fase estacionária de crescimento.

O ácido graxo palmítico foi o predominante entre os ensaios, seguido por linolênico e linoléico. Os ácidos graxos poliinsaturados essenciais como o araquidônico e o linoléico também foram verificados em quantidades significativas em todas as amostras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A maior concentração de carboidratos foi verificada no ensaio 2 ($40,98 \pm 0,33\%$), realizado com a adição do permeado da ultrafiltração do soro de leite e mantido até o início da fase estacionária de crescimento, com posterior lavagem das células e reiniciado sem a presença de nitrogênio. No entanto, estas alterações não mostraram-se favoráveis para o acúmulo de lipídios.

REFERÊNCIAS

COLLA, L. M.; ALVAREZ, J.; PRATO, C.; MUCHILLO-BAISCH, A. L.; COSTA, J. A. V. **Influência das condições de crescimento sobre o potencial antioxidante da microalga *Spirulina platensis* e seu potencial na redução da hipercolesterolemia**. Tese de Mestrado em Engenharia de Alimentos. FURG, RS, Brasil, 2002.

FOLCH J, LEES M, STANLEY GHS. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry** 226: 497–509, 1957.

MARGARITES, A.C.F.; COSTA, J.A.V. Increment of carbohydrate concentration of *Chlorella minutissima* microalgae for bioethanol production. **International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)**, v. 4, ed. 3, p. 80-86, 2014.

ANEXOS

Tabela 1 Velocidade específica máxima de crescimento ($\mu_{m\acute{a}x}$, d^{-1}), produtividade máxima em células ($P_{m\acute{a}x}$, $mg.L^{-1}.d^{-1}$), a produtividade em lipídios ($mg.L^{-1}.d^{-1}$), e a produtividade em carboidratos ($mg.L^{-1}.d^{-1}$), obtidos para a microalga *Spirulina platensis* LEB52.

Ensaio	$\mu_{m\acute{a}x}$ (d^{-1})	$P_{m\acute{a}x}$ ($mg.L^{-1}.d^{-1}$)	Lipídios (%)	Produtividade em Lipídios ($mg.L^{-1}.d^{-1}$)	Carboidratos (%)	Produtividade em carboidratos ($mg.L^{-1}.d^{-1}$)
1	0,17±0,024 ^b	126,7±21,64 ^b	2,60±1,28 ^{ab}	1,78±0,85 ^{ab}	7,29±0,08 ^a	5,02±0,14 ^a
2	0,16±0,032 ^b	126,5±14,85 ^b	1,74±1,20 ^a	0,49±0,30 ^a	40,98±0,33 ^c	27,4±2,89 ^{ab}
3	0,05±0,007 ^a	116,0±2,83 ^{ab}	1,75±0,35 ^a	1,00±0,43 ^a	34,05±1,23 ^b	65,36±13,01 ^c
4	0,05±0,009 ^a	82,3±2,40 ^{ab}	4,15±0,35 ^{ab}	2,95±0,41 ^b	6,13±1,03 ^a	16,68±3,72 ^{ab}
5	0,11±0,021 ^{ab}	73,0±1,41 ^a	5,34±0,16 ^b	1,35±0,12 ^{ab}	34,75±3,01 ^b	35,74±1,05 ^b
6	0,05±0,005 ^a	84,0±11,31 ^{ab}	5,04±0,11 ^b	2,20±0,03 ^{ab}	5,37±0,39 ^a	14,31±0,91 ^{ab}

*Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey. Letras iguais na mesma coluna indicam que não apresentaram diferença significativa ao nível de 95% de confiança ($p>0,05$).

Tabela 2. Perfil dos ácidos graxos obtidos nos ensaios da microalga *Spirulina platensis* LEB 52.

Concentração de ácidos graxos (%)						
Ácidos graxos		Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 4	Ensaio 5	Ensaio 6
Mirístico	C14:0	1,62±0,99	1,13±0,59	0,41±0,54	0,79±0,14	0,59±0,07
Palmítico	C16:0	46,54±8,41	52,61±0,09	53,61±2,54	47,68±5,04	51,52±0,62
Palmitoléico	C16:1	1,09	1,62±0,42	1,60±0,22	1,13±0,02	1,75±0,07
Esteárico	C18:0	13,03±1,30	5,28±0,74	4,92±1,74	5,12±0,32	3,43±0,83
Oleico	C18:1	19,87				
	C18:1 cis	5,89	4,01±0,80	3,21±0,03	4,56±2,46	3,34±0,39
Linoleico	C18:2 cis	13,61±1,51	15,51±1,25	15,85±0,54	20,33±5,79	16,83±0,92
γ -linoleico	C18:3 cis	1,47	0,56±0,13	0,26±0,12		0,34±0,01
Araquidônico	C20:0	10,09±3,45	16,76±0,95	17,63±1,08	16,73±3,16	19,20±0,04
Saturados		72,07±10,4	77,39±1,22	77,58±0,97	72,31±8,62	76,02±0,52
Insaturados		27,93±10,4	22,61±1,22	26,54±4,85	27,69±8,62	23,98±0,52

*A amostra 4 apresentou vestígios dos ácidos graxos C20:5, C21:0, e behênico. Também foram encontradas pequenas quantidades dos ácidos graxos láurico, pentadecílico, margárico, margaroleico, (α -)linolênico, e eicosadienóico. Não foi determinado o perfil de ácidos graxos do ensaio 3.