

Получение бета-каротина с помощью *Blakeslea trispora*

Гарбуз С. А.

*Гарбуз Семен Александрович / Garbuz Semjon Alexandrovich - студент,
кафедра биохимии и биотехнологии,
биологический факультет,
Башкирский государственный университет, г.Уфа*

Аннотация: в статье рассматривается получение витамина А биотехнологическим путем.

Ключевые слова: биотехнология, ретинол, витамин А, бета-каротин.

Ретинол - истинный витамин А — жирорастворимый витамин, антиоксидант. В чистом виде нестабилен, встречается как в растительных продуктах, так и в животных источниках. Поэтому производится и используется в виде ретинола ацетата и ретинола пальмитата. В организме синтезируется из бета-каротина. Необходим для зрения и роста костей, здоровья кожи и волос, нормальной работы иммунной системы и т. д. Первый из открытых витаминов, в связи с чем получил буквенное обозначение «А» в соответствии с алфавитной номенклатурой [2].

В высоких дозах оказывает тератогенное действие (способен вызывать врожденные дефекты развития плода). Тератогенное действие высоких доз ретинола сохраняется и некоторое время после его отмены.

Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения [3].

Издавна известно благотворное влияние витамина А на зрение: еще в древности вареная печень - один из основных источников витамина А - использовалась как средство от ночной слепоты. Он имеет огромное значение для фоторецепции, обеспечивает нормальную деятельность зрительного анализатора, участвует в синтезе зрительного пигмента сетчатки и восприятию глазом света [1].

Витамин А необходим для нормального функционирования иммунной системы и является неотъемлемой частью процесса борьбы с инфекцией. Применение ретинола повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета. Витамин А защищает от простуд, гриппа и инфекций дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочевых путей. Наличие в крови витамина А является одним из главных факторов, ответственных за то, что дети в более развитых странах гораздо легче переносят такие инфекционные заболевания, как корь, ветряная оспа, тогда как в странах с низким уровнем жизни намного выше смертность от этих «безобидных» вирусных инфекций. Обеспеченность витамином А продлевает жизнь даже больным СПИДом [4].

Ретинол необходим для поддержания и восстановления эпителиальных тканей, из которых состоят кожа и слизистые покровы. Не зря практически во всех современных косметических средствах содержатся ретиноиды - его синтетические аналоги. Действительно, витамин А применяется при лечении практически всех заболеваний кожи (акне, прыщи, псориаз и т. д.). При повреждениях кожи (раны, солнечные ожоги) витамин А ускоряет процессы заживления, а также стимулирует синтез коллагена, улучшает качество вновь образующейся ткани и снижает опасность инфекций.

Ввиду своей тесной связи со слизистыми оболочками и эпителиальными клетками, витамин А благотворно влияет на функционирование легких, а также является стоящим дополнением при лечении некоторых болезней желудочно-кишечного тракта (язвы, колиты).

Ретинол необходим для нормального эмбрионального развития, питания зародыша и уменьшения риска таких осложнений беременности, как малый вес новорожденного [5].

Витамин А принимает участие в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе, является антагонистом тироксина - гормона щитовидной железы.

Как витамин А, так и б-каротин, будучи мощными антиоксидантами, являются средствами профилактики и лечения раковых заболеваний, в частности, препятствуя повторному появлению опухоли после операций.

Микробиологический синтез бета-каротина грибом *Blakeslea trispora* - на крахмалсодержащих средах [4].

Одна из актуальных задач микробиологической промышленности – поиск новых источников сырья для создания лекарственных препаратов, пищевых и кормовых добавок. Таким источником могут служить мицелиальные грибы, способные синтезировать широкий комплекс биологически активных веществ. Промышленные штаммы *Blakeslea trispora* являются сверхпродукторами бета-каротина.

Глубинное культивирование на жидких питательных средах является промышленным способом культивирования гриба *Blakeslea trispora* продуцента бета-каротина. В данных опытах использовали культуру гриба *Blakeslea trispora* IMBF-100019 var (+) и (-). Выращивание грибной биомассы проводили постадийно. Контрольная ферментационная среда вмещала отходы крахмалопаточного производства: 6 % кукурузного экстракта, что соответствует 0,24 %-й концентрации азота и 5 % зеленой патоки, что соответствует 0,15 %-й концентрации углеводов. Для приготовления опытных ферментационных сред использовали в качестве источника углерода жидкие ферментные гидролизаты побочных продуктов мукомольной промышленности (ржаные или овсяные) в объемных концентрациях 38; 13; 4 %, что

соответствует концентрациям сахаров 1,50; 0,50; 0,15 % соответственно. В качестве источника азота использовали отход крахмалопаточного производства – глютен с объемными концентрациями 20; 30; 40 %, что соответствует концентрациям азота 0,16; 0,24; 0,32 %. Контрольные и исследовательские среды также содержали 0,05 % KH_2PO_4 , 2 % кукурузного масла, $\text{pH} = 6,9-7$. Все исследовательские варианты сред обеспечили увеличение количества сухой биомассы и накопления бета-каротина грибом *Blakeslea trispora* по сравнению с контролем. После сравнения концентрации сахаров было экспериментально выявлено, что оптимальной является 0,5 % концентрация сахаров. Данная концентрация обеспечивает прирост биомассы и бета-каротина в 2 раза больше по сравнению с контролем. Было установлено, что овсяный и ржаной гидролизаты одинаково положительно влияют на развитие гриба *Blakeslea trispora* и на накопление вторичного метаболита бета-каротина. Таким образом, для промышленного использования можно предложить питательную среду с 30 %-ным глютенем и 0,5 %-ной концентрацией сахаров в ржаном или овсяном гидролизате для глубинного культивирования мицелия гриба *Blakeslea trispora* [3].

Таким образом, данное изобретение и применение его в промышленности может увеличить выход бета-каротина, что позволит конкурировать биотехнологическому синтезу с химическим. Даст возможность создать конкурентоспособный препарат на основе бета-каротина.

Литература

1. *Алексенцев В. Г.* Витамины и человек. – М.: Дрофа, 2006. – 453 с.
2. *Габриелян О. С. и др.* Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2002. – 304 с.
3. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Химия. 10 класс: метод. пособие. – М.: Дрофа, 2001. – 160 с.
4. *Цветков Л. А.* Органическая химия: учеб. для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1988. – 240 с.
5. *Яковлева Н. Б.* Химическая природа нужных для жизни витаминов. – М.: Просвещение, 2006. – 120 с.