

مقایسه کمی کربوهیدراتهای محلول در آگار تهیه شده از دو جلبک *Gracilaria foliifera* و *Gracilaria canaliculata* از خلیج فارس

محمد باقر رضایی^۱، محمود نادری حاجی باقرکندی^۱ و کامکار جایمند^۱

چکیده

کربوهیدراتهای طبیعی موجود در گیاهان در صنایع غذایی به لحاظ استفاده به عنوان منبع انرژی و موارد متعدد دیگر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. آگار ماده‌ای ژلاتینی است و ترکیب دی‌ساکارید Agarobiose، ساختمان عمومی ثابتی از تمام پلی‌ساکاریدهای موجود در آگار است. ساختار شیمیایی آگار باعث شده است که آگار ماده بسیار مفیدی برای بیشتر صنایع از جمله صنعت نساجی، دارویی، غذایی و همچنین علوم آزمایشگاهی باشد. کربوهیدراتها و یا گالاکتوز از مواد اصلی غذایی در آگار است بنابراین بررسی کمی و کیفی کربوهیدراتهای محلول و غیر محلول جهت افزایش بهینه استفاده از این ترکیب با ارزش در موارد مصرف متعدد ضروری می‌باشد. در این تحقیق آگار تولید شده از دو جلبک *Gracilaria canaliculata* و *Gracilaria foliifera* از سواحل قشم استان هرمزگان در سال ۱۳۸۰ جمع‌آوری شده‌اند که جهت اندازه‌گیری کربوهیدراتهای محلول با روش آنترون به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر مدل ۳۴۰ (HITACHI) در طول موج ۶۲۵ نانومتر مورد استفاده قرار گرفت. نتیجه آزمایش نشان داد که کل کربوهیدراتهای محلول در نمونه *Gracilaria canaliculata* برابر ۱۲/۰۳٪ و در نمونه *Gracilaria foliifera* برابر ۱۰/۷۹٪ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جلبک قرمز، کربوهیدراتهای محلول، کمی، آگار

۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

مقدمه

جلبکها در زمره مهمترین موجودات آبی به شمار می‌روند که بسیاری از آنها به صورت غذا، کود و بعضی مواد استخراج شده از آنها در تهیه محیط‌های کشت و به عنوان مواد آنتی بیوتیک مصرف دارند. همچنین جلبکها ترکیبهایی دارند که به علت مصارف صنعتی و جنبه‌های اقتصادی (تولید مواد پروتینی) و مصرف آن به طور مستقیم یا غیر مستقیم در زنجیره غذایی آبزیان، به ویژه ماهیها قرار دارند. غذای اصلی و ذخیره شده در جلبکها به صورت کربوهیدراتهای جامد است که در اصطلاح Floridenstarch، Floridoside و Mannoglycerate نامیده می‌شود (رضایی و جایمند، ۱۳۷۶). اعضای جلبکهای Rhodophyceae عموماً جلبکهای قرمز نامیده می‌شوند و به طور تقریباً ۴۰۰ گونه‌ای که شناسایی شده‌اند در حدود ۹۸ درصد آنها دریایی هستند (Fritsch, F.E., ۱۹۴۵). آگار از گونه‌های مختلف Rodophyceae یا جلبکهای قرمز استخراج می‌گردد و در اصل به جنسهای Gelidium مربوط است (Araki and arai, ۱۹۴۰ و ۱۹۵۶).

محققان در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده‌اند که فرمول آگار شامل دو گروه پلی‌ساکارید است که شامل آگاروز ترکیبهای پلی‌ساکاریدی خنثی و آگاروپکتین، به عبارت ساده‌تر آگار یک پلی‌ساکارید محسوب می‌شود (Araki, ۱۹۵۶). همچنین در گزارشی سه ساختار اصلی آگار شامل: آگاروز خنثی، آگاروز pyruvated با سولفور جزیی Galactan با رسوب بسیار کم 3-6 Anhydro Galactose یا 4,6-o-(1- CARBOXY ethylidanc)-D-Galactose می‌شوند (Araki, ۱۹۶۶) که مقادیر آگاروز و آگاروپکتین در آگار تجارتي متغیر است و مقدار آن به نوع جلبک بستگی دارد (Araki, ۱۹۵۸ و Tagawa and kojima, ۱۹۶۶).

گیاه شناسی

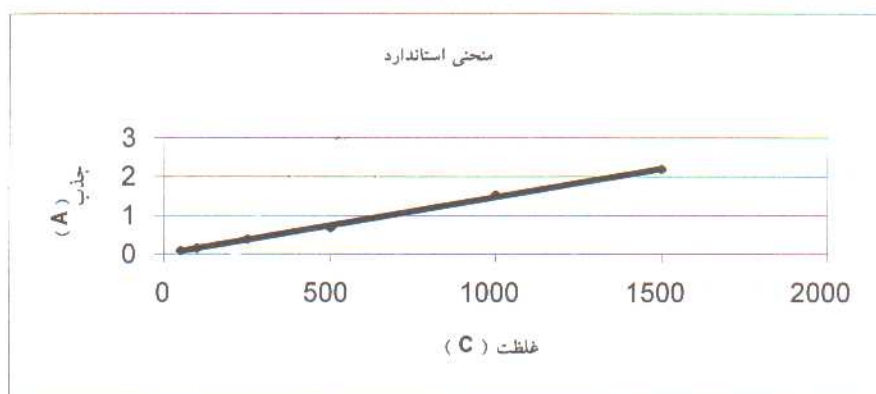
گونه *Gracilaria foliifera* از خانواده Gracilariaceae و راسته Gigartinales می باشد که ویژگیهای آن شبیه *Chondrus* می باشد، ولی در قسمت‌های پایین ساقه این گونه انشعابهای کمتری دیده می شود، در حالی که هر چه به طرف بالای ساقه نزدیکتر می شویم این انشعابها بیشتر می شوند. به طوری که در این حالت نخلی شکل می شوند. پراکنش این گونه در قسمت‌هایی از اقیانوس اطلس، دریای مدیترانه، دریای سرخ، اقیانوس هند و خلیج فارس (سواحل قشم استان هرمزگان) می باشد (Borgesén, ۱۹۳۹).

مواد و روشها

پس از جمع آوری جلبکهای *Gracilaria foliifera* و *Gracilaria canaliculata* از سواحل قشم استان هرمزگان در سال ۱۳۸۰ جهت تهیه آگار شستشو، خشک و پودر گردیدند و سپس ضمن جوشاندن با آب محلول اسیدی (اسید سولفوریک) جهت تنظیم $\text{PH} = 6/5$ اضافه کرده و در نهایت با جمع آوری محلول ژلاتینی در چند مرحله آنرا غلیظ نموده و محلول غلیظ شده را منجمد و آگار - آگار را از آن استخراج می کنیم. مقدار ۰/۵ گرم از آگار تولید شده را در لوله آزمایش ریخته و به آن اتانل اضافه می نمایم. سپس فاز روئی را جدا می کنیم، این عمل باید دو بار دیگر تکرار شود و در نهایت فازهای جدا شده را مخلوط نموده و سانتریفوژ (۳۵۰۰ دور در دقیقه) می نمایم. سپس به ۰/۱ میلی لیتر از محلول استخراجی ۳ میلی لیتر معرف آنترن اضافه کرده و حرارت می دهیم در نهایت، جذب نمونه‌ها، در طول موج ۶۲۵ نانومتر به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتری مدل ۳۴۰ (HITACHI) قرائت شد (Paquin, ۱۹۷۹ و Irigoyen, ۱۹۹۲) جذب بدست آمده با منحنی استاندارد مورد مقایسه قرار گرفت و مقدار کربوهیدرات محلول موجود در پودر آگار تعیین گردید.

نتایج

در این تحقیق پس از پایان آزمایشهای مربوط به سنجش کربوهیدراتهای محلول، با استفاده از معادله نمودار استاندارد گلوکز (نمودار و معادله شماره ۱) که در محدوده ۵۰ الی ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تهیه گردیده و عدد جذبی بدست آمده برای نمونه‌های جلبک بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتری می‌توانیم مقدار کربوهیدرات را بدست آوریم. مقدار کربوهیدرات محلول در نمونه *Gracilaria canaliculata* برابر ۱۲/۰۳٪ و در نمونه *Gracilaria foliifera* برابر ۱۰/۷۹٪ می‌باشد.



نمودار شماره ۱- نمودار استاندارد کربوهیدراتهای محلول بر اساس گلوکز

$$y = 0.0015x + 0.001 \quad \leftarrow \text{معادله نمودار شماره ۱}$$

$$R^2 = 0.9979$$

بحث

آگار مصرف بسیار متنوعی دارد (Morel, TH., ۱۹۵۰). کشورهای اروپایی و آمریکا بیشترین مصرف آگار را در تهیه بستنی، ژل و شیرینی دارند (Marquardt, ۱۹۳۰). کربوهیدراتها و یا گالاکتوز از مواد اصلی غذایی در آگار است (Swartz, ۱۹۱۱).

آگار در مواد غذایی ایجاد ژل نموده و از تأثیر بر مواد غذایی ممانعت به عمل می‌آورد و همچنین به شدت برای نرم کردن مواد خوراکی سخت مانند دانه سیوس و انار از آن استفاده می‌شود (Glickaman, ۱۹۶۲). تجزیه آگار تجارتي ژاپن نشان داده است که این ماده حاوی ۶۷/۸۵ تا ۷۶/۱۵ درصد کربوهیدرات کل می‌باشد در صورتی که جلبک به تنهایی این مقدار کربو هیدرات را ندارد، زیرا طی مراحل مختلف تولید نمونه غلیظ می‌شود (Matsui, ۱۹۱۶).

از جمله علت‌های اختلاف درصد کربوهیدرات آگار بدست آمده از جلبک موجود در ایران با جلبک موجود در ژاپن، محیط جمع‌آوری جلبک، فصل جمع‌آوری، نوع گونه و روش استخراج آگار می‌باشد.

صنعت آگار در کشورهای متعددی از جمله ژاپن، اندونزی، استرالیا، امریکا، زلاند نو، برزیل، انگلیس، روسیه و ... وجود داشته و تحقیقات متعددی در مورد این ماده گیاهی با ارزش صورت پذیرفته است (رضایی و جایمند، ۱۳۷۶).

سپاسگزاری

از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع که امکانات لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم نمودند و همچنین از همکاران بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی که ما را یاری نمودند سپاسگزاریم.

منابع

- رضائی، م.ب.، جایمند، ک.، ۱۳۷۶، آگار - آگار، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ اول، ۱۶۵ صفحه

-Araki, C. And arai, K., Chemical studies on agar-8- Anhydro -L-Galactose. J. Chem. Japan, 61 (1940) 503.

-Araki, C., Structure of the agarose constituent of agar-agar. Bull. Chem. Soc. Japan, 29 (1956) 543.

- Araki, C., structure of Agarose, A. Main polysaccharide of agar. Memoirs, faculty of indust. Arts, kyoto technical univ., sci. technol, 5 (1956) 21.
- Araki, C., Some recent studies on the polysaccharides of Agarophytes. In proc. Fifth Int.Seaweed symp., ed. E.G. young and J. L. McLachlan. Pergamon Press, Oxford, uk. 1966, P.3.
- Araki, C., Seaweed polysaccharide. In proc. Fourth int. Congress Biochem., Vienna. Pergamon press, lond on, uk, 1958, pp. 15-30.
- Borgeses, F., 1939, Marine Algae from the Iranian Gulf Reprint from danish scientific investigations in IRAN, Part 1.
- Chapman, V.J. And chapman, D.J., (1973), The Algae , the macmillan press ltd. london.
- Glicksman, M. (1962), Advances in food research, 11,124.
- Marquardt, J.C. (19300, food Ind., 2, 76.
- Matsui, H., J.coll.Agric. Imp.univ.Tokyo, (1916), 5.391, 413.
- Morel. TH. (1950), chron. nat.,10+,37.
- Swartz, M. D. (1911), TRANS. CONN. Acad. Sci., 16.
- Tagawa, S., Separation of Agar – Agar by dimethyl sulfoxide into Agarose and agaro pectin. J. shionoseki univ.Fish., 14(3) (1966) 165.

Comparison of carbohydrate solution between Agar extraction of *Gracilaria canaliculata* and *Gracilaria foliifera* from Persian Gulf.

M. B. Rezaee¹, M. Naderi Hagybagercandy¹ and K. Jaimand¹

Abstract

The source of agar is a family of red seaweeds (Rhodophyceae) of which *Gracilaria canaliculata* and *Gracilaria foliifera* are examples of commercially important genera. Agar is a strongly gelling seaweed hydrocolloid composed of polysaccharides. The main structure of agar is chemically characterized by the repeating units of D-galactose and 3,6-anhydro- L- galactose with a few variations, as well as by low ester sulphate content.

In this investigation two samples of the *Gracilaria* to be harvested in Qeshm shores in Hormozgane provine (2001) for agar production. With Ethanol 95% and 75% carbohydrate of Agar extracted. Then solution Extracted centrifuged in 3500 U/min for 10 mint. We used, solution extract for determination of carbohydrate from Antron methods by Spectrophotometry (HITACHI 340) in 625 nm. The total carbohydrate content in *Gracilaria canaliculata* is 10.79% and *Gracilaria foliifera* 12.03%.

Key word : *Gracilaria canaliculata* - *Gracilaria foliifera* – carbohydrate solution – quantitative