

مقدمه‌ای بر فناوری اطلاعات جلبک‌های دارویی ایران

Introduction to information technology for medicinal algae of Iran

کاظم دادخواهی پور^{۱*}

۱. مربی پژوهش بخش تحقیقات رستنیها، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران،
(نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۰۲

چکیده

دادخواهی پور، ک.، مقدمه‌ای بر فناوری اطلاعات جلبک‌های دارویی ایران
نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران دوره ۰۱ - شماره ۰۱ - پاییز و زمستان ۱۳۹۷: ۳۷-۴۹

کاربرد جلبک‌ها از حدود سه هزار سال پیش برای بشر شناخته شده بود. تاکنون، بیش از ۲۵۰۰ گونه جلبک از ایران گزارش شده است. با توجه به اهمیت مصارف دارویی و همچنین استخراج مواد موثر از انواع جلبک‌ها که عمدتاً از خارج وارد می‌شود، مطالعه تنوع زیستی و تبیین جایگاه انواع جلبک‌های بومی اجتناب ناپذیر می‌باشد. در راستای چنین هدفی، با استفاده از فناوری برنامه نویسی در محیط VB.net یک نرم‌افزار کاربردی با عنوان « جلبک‌های دارویی ایران » طراحی گردید. با بررسی گزارش‌های علمی معتبر طی قرن اخیر، تعداد شناسه‌های دیجیتالی برای چهار سلسله شامل ۸ شاخه، ۱۳ رده، ۲۶ راسته، ۳۴ تیره، ۴۲ جنس و ۵۸ گونه از انواع جلبک‌های دارویی در ایران تدوین شد. در این الگوریتم که در سیستم‌های عامل متداول نظیر Windows قابل اجرا می‌باشد، عرصه انتشار و همچنین نقاط مختلف پراکنش برحسب میزان تراکم نسبی تنوع گونه‌ها در هر مرحله از پردازش، قابل محاسبه و ترسیم روی نقشه می‌باشد. شایان ذکر است که تاکنون، مشابه این مدل نرم‌افزاری در زمینه داده‌کاوی جلبک‌های دارویی در منابع علمی معتبر مشاهده نگردید. بدین ترتیب، با توجه به اهمیت مطالعات بین‌رشته‌ای و تسهیل دسترسی به اطلاعات پیرامون تنوع و پراکنش جلبک‌های دارویی، قابلیت‌هایی نظیر روزآمدسازی به‌همراه تلفیق داده‌ها، سهولت استفاده برای عموم، بومی‌سازی و ترویج علوم و فناوری برای سایر رستنی‌های شفا بخش، در چنین افزاری قابل تأمل می‌باشد.

واژه های کلیدی: جلبک، نرم‌افزار، بیوانفورماتیک، گیاه‌شناسی الکترونیک، داده‌کاوی

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: Algae.of.Iran@gmail.com

مقدمه

عنوان مکمل غذایی برتر نیز شناخته شده است (Henrikson, 2010). نتایج حاصل از تحقیقات نشان می‌دهد که پتانسیل استفاده از انواع جلبک‌های دارویی بویژه فیتوپلانکتون‌ها در مکمل‌های غذایی انسان، دام و طیور در ایران قابل ملاحظه می‌باشد (Keypour-Sangsari & Riahi, 2011) و دانش فنی پایه در این زمینه نیز فراهم شده است (Dadkhahipour, 2013). از لحاظ استخراج مواد موثر نیز می‌توان به مواردی از قبیل بررسی خواص آنتی بیوتیک عصاره جلبک قهوه‌ای (*Sargassum glaucescens*) (Peymani et al., 2014) و استخراج آگار و انواع آلژینات‌ها و پلی ساکاریدها از جلبک‌های قرمز (Gharanjik et al., 2011) در چابهار و آبهای ساحلی دریای عمان و همچنین، انتشار وسیع تعداد سه گونه جلبک *Hypnea hamulosa*, *Gracilaria corticata*, *Enteromorpha intestinalis* از آبهای ساحلی خلیج فارس (Khezri et al., 2016) اشاره نمود.

با توجه به اهمیت کاربردهای دارویی و همچنین، بسیاری از مواد موثر استخراج شده از انواع جلبک‌ها جهت صنایع داروسازی که عمدتاً از خارج وارد می‌شود، مطالعه جامع تنوع زیستی و معرفی انواع بومی اجتناب ناپذیر می‌باشد. بنابراین، استفاده از فناوری نوین در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد و به همین دلیل، طراحی و تدوین مدل فراگیر با قابلیت‌های برهم‌کنشی یا درون‌فعال (Interactive) برای جلبک‌های دارویی ایران، هدف اصلی این پژوهش محسوب می‌گردد.

براساس اسناد معتبر در خاور دور، اهمیت دارویی انواع جلبک‌ها بویژه علف‌های دریایی از حدود سه هزار سال پیش برای بشر شناخته شده بود (Schwimmer & Schwimmer, 1955). علاوه بر این، مطالعات باستان‌شناسی حاکی از آن است که تنها غذای سالم در عهد باستان (حدود ۳۵۰۰ سال پیش) برای قوم مهاجر حضرت موسی در آن صحرای سوزان از طریق کشت و پرورش جلبک سبز *Chlorella* توسط دستگامی با استفاده از شب‌نم صبحگاهی تامین شده است (Daniken, 1974). سرزمین پهناور ایران با دارا بودن منابع آبی گوناگون اعم از آبهای زیرزمینی و رودخانه‌ها و همچنین آبهای ساحلی در شمال و جنوب کشور، بیش از ۲۵۰۰ گونه انواع جلبک از آن گزارش شده است (Dadkhahipour, 2012). شایان ذکر است که بررسی پیرامون تنوع زیستی جلبک‌ها در سه بخش اصلی شمالی، جنوبی و مرکزی دریای خزر دارای قدمتی بیش از یک قرن می‌باشد (Henckel, 1909) و اسناد معتبری مبنی بر گزارش علمی تعداد ۱۰۳ گونه از انواع جلبک‌های آبهای شور در بوشهر و جزیره خارک و بحرین از ۸۷ سال پیش وجود دارد (Borgesén, 1930).

در جلبک‌شناسی کاربردی، بخش مهمی به انواع جلبک‌هایی دارویی اختصاص یافته است (Smit, 2004). برای مثال، خواص شفابخش جلبک سبز-آبی *Spirulina* درمانگر بسیاری از بیماری‌های گوارشی و حتی مهار برخی از سرطان‌ها، جایگاه ارزشمندی دارد (Parker & Parker, 2004) و از سوی دیگر، این جلبک به

مواد و روش‌ها

با توجه به اهمیت تلفیق و همچنین بازیابی اطلاعات گوناگون پیرامون تنوع و پراکنش جلبک‌های دارویی با استفاده از قابلیت‌های برنامه‌نویسی VB.net (Halvorson, 2013) و همچنین الگوریتم مناسب جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها اعم از نوشتاری، توصیفی و محاسباتی (Dadkhahipour, 2017) با ساختار برهم‌کنشی (Karapanos, 2013) کدنویسی انجام گرفت. با ساماندهی اطلاعات پایه، مرحله مهم بازنگری و اصلاح داده‌ها و روزآمد سازی آنها نیز فراهم گردید و با استفاده از سامانه معتبر AlgaeBase بسیاری از نام‌های مترادف و همچنین رده‌بندی آنها مشخص گردید (Guiry & Guiry, 2017).

در فرایند طبقه‌بندی اطلاعات که بخش بسیار مهمی از روش تحقیق محسوب می‌شود، تعداد ۲۱ عنوان یا فیلد در قالب عناوین نمایه‌های اصلی و با قابلیت درون فعال و مرتبط بایکدیگر به شرح ذیل تنظیم شدند: ۱- نام علمی (هر کدام به عنوان شناسه یا ID)، ۲- سلسله، ۳- شاخه، ۴- رده، ۵- راسته، ۶- تیره، ۷- جنس، ۸- سطح شناسه (برای تفکیک سطوح جنس و اجزای گونه نظیر زیرگونه و واریته)، ۹- نام مترادف، ۱۰- نام عمومی، ۱۱- اهمیت کاربردی (ابعاد کاربردی مختلف علاوه بر خواص دارویی، نظیر قابلیت پایش انواع آلاینده‌ها، زیان‌آور، سمی، خوراکی و غیره، با ذکر منابع برای هر کدام)، ۱۲- رویشگاه (آب شیرین، شور، لب‌شور، خاکزی و هوازی)، ۱۳- استان (براساس تقسیمات ۳۱ استانی کشور)، ۱۴- نام محل (مندرج در هر یک از گزارش‌های مستند)، ۱۵-

موقعیت (شامل مختصات نقطه‌ای خاص و یا محدوده جغرافیایی)، ۱۶- مکان‌یابی (طبقه‌بندی کیفیت داده‌های مربوط به مختصات شامل دقیق، تقریبی و نامشخص)، ۱۷- طول جغرافیایی (برحسب DMS)، ۱۸- عرض جغرافیایی (برحسب DMS)، ۱۹- سال گزارش (یکنواخت شده براساس سال میلادی)، ۲۰- منابع فارسی (مقالات علمی معتبر) و ۲۱- منابع غیرفارسی (شامل مقالات علمی به زبان‌های غیرفارسی و تعدادی کتاب‌های مرجع بویژه در زمینه‌های کاربردها مربوط به ردیف اهمیت کاربردی در شماره ۱۱). هر یک از این نمایه‌ها، شاخه‌های اصلی درختواره اطلاعات را تشکیل می‌دهند و هر کدام دارای تعدادی متغیر (از ۲ تا ۱۵۸ عدد) با عناوین فرعی می‌باشند.

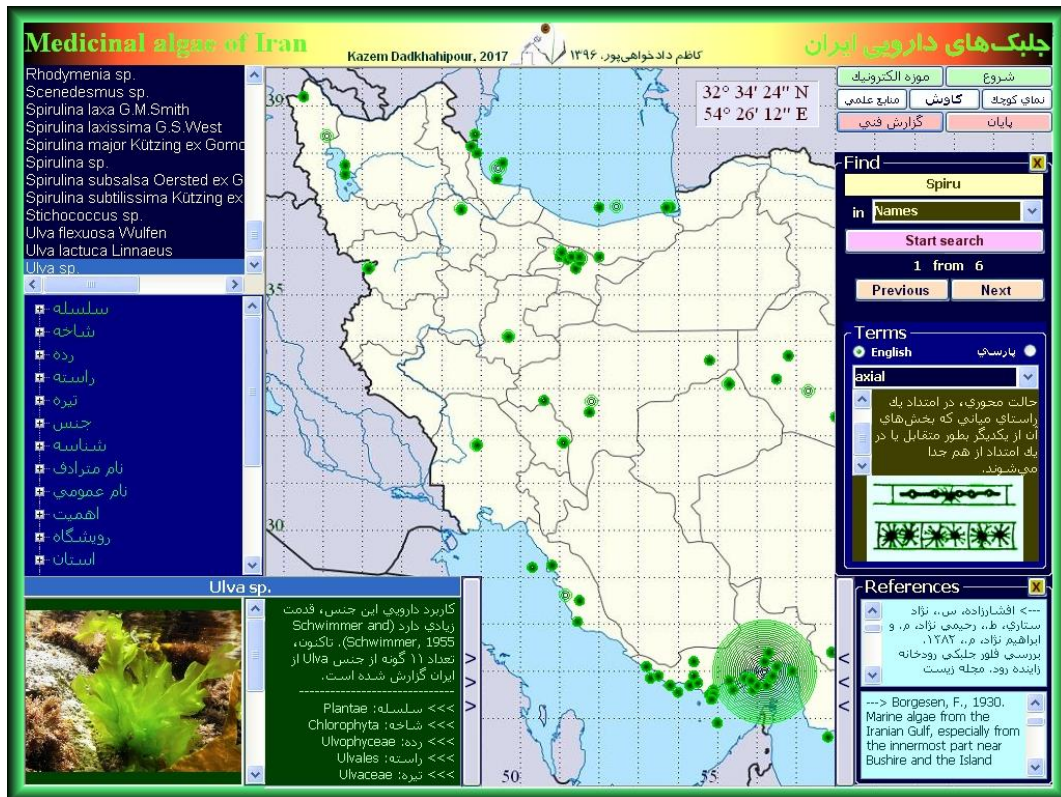
در این مطالعه، جهت بازیابی یکایک شناسه‌ها از الگوریتم DELTA (Dallwitz *et al.*, 2017) و همچنین برای شرح نوشتاری گونه‌ها از روش شناسایی برهم‌کنشی گیاهان در آفریقای جنوبی (Watson *et al.*, 1989) استفاده شد. علاوه بر این، به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات توصیفی نظیر تصاویر جلبک‌ها از چگونگی تطبیق مستندات در محیط چندرسانه‌ای (Vazirgiannis, 1999) و محاسبات فنی برای ترسیم نقشه‌های پراکنش از مدل‌های گرافیکی برهم‌کنشی (Sarfranz, 2008) مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

بدین ترتیب، با استفاده از افزار و شیوه‌های متناسب با گیاه‌شناسی الکترونیک (Electrobotany) یک نرم‌افزار کاربردی جامع با عنوان: «جلبک‌های دارویی ایران» طراحی و

شده برای گونه فراخوانده شده (چ. پ.)
 ۷) فهرستی از منابع علمی معتبر فارسی و غیرفارسی (ر. پ.).
 ۸) ابزاری ویژه جهت کاوش برای واژه‌هایی در فهرستگان اسامی و یا منابع علمی و همچنین، واژه‌نامه مصور فارسی-انگلیسی برای اصطلاحات تخصصی جلبک‌ها (ر.).
 ۹) نقشه ایران با نمایش خودکار مختصات جغرافیایی برحسب درجه، دقیقه و ثانیه همانند GPS (و.).
 ۱۰) جعبه ابزار با هفت کلید فرمان (ر. ب.) شامل: ۱- شروع مطالعه جدید، ۲- برپایی موزه الکترونیک با تسهیلات نمایش خودکار برای انواع انتخاب شده در فهرست تنوع (ردیف)، ۳- تبدیل نمای کوچک صفحه نمایش،

تدوین گردید (شکل ۱). این نرم‌افزار دارای ۱۰ بخش اصلی به شرح ذیل می‌باشد (اختصارات روی شکل ۱ عبارتند از: چ.=چپ، ر.=راست، ب.=بالا، پ.=پائین، و.=وسط):
 ۱) عنوان و مشخصات شناسنامه نرم‌افزار (ب.).
 ۲) فهرست تنوع و اسامی علمی برای انواع جلبک‌های دارویی (چ. ب.).
 ۳) فهرست درختی نمایه اصلی و عناوین فرعی با قابلیت انتخاب چندگزینه‌ای (چ.).
 ۴) نام کامل گونه فراخوانده شده (چ.).
 ۵) نمایی از تصویر جلبک فراخوانده شده با امکان بزرگنمایی هر نقطه از آن با حرکت مکان‌نما (چ. پ.).
 ۶) شرح نوشتاری و اطلاعات طبقه‌بندی

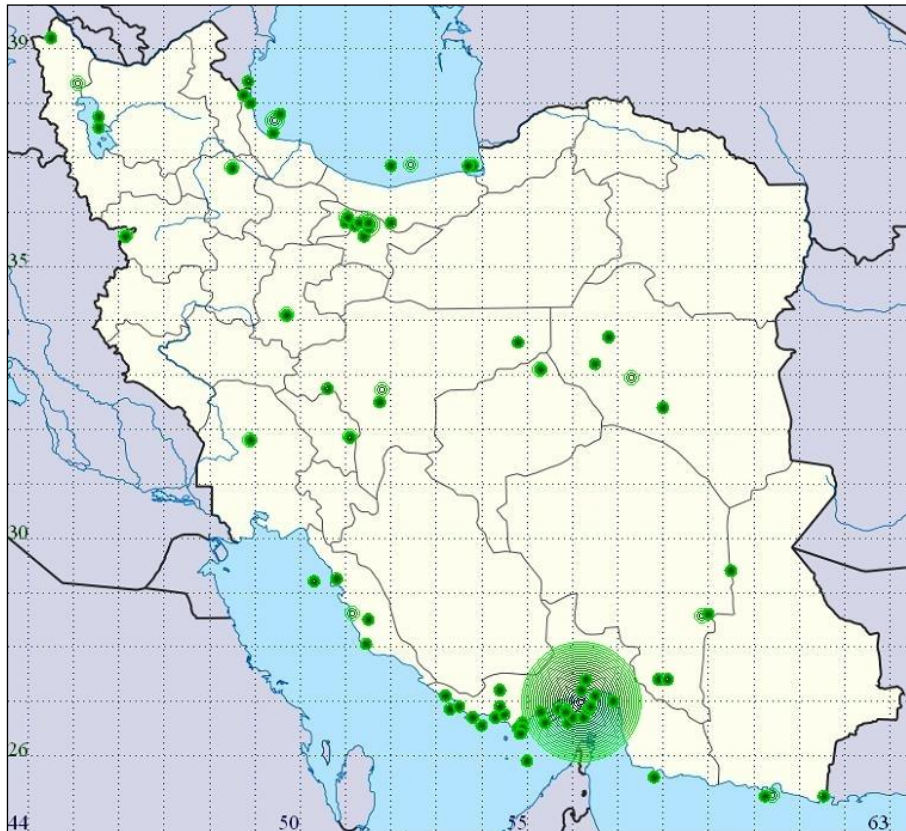


شکل ۱- نمای عمومی نرم‌افزار "جلبک‌های دارویی ایران"

(نسخه XP و بالاتر) قابل اجرا می‌باشد. در این پژوهش، مشخصات رده‌بندی تعداد ۵۸ گونه به همراه ۱۵۸ نام مترادف آنها مورد مطالعه و بازنگری قرار گرفت. در این مجموعه، تعداد چهار سلسله شامل ۸ شاخه، ۱۳ رده، ۲۶ راسته، ۳۴ تیره و ۴۲ جنس به شرح ذیل استخراج شد و نقشه پراکنش برای موقعیت‌های جغرافیایی واقع در ۱۹ استان ترسیم گردید (شکل ۲):

۴- فعال‌سازی ابزار کاوش واژه‌ها و واژه‌نامه (بخش ۸)، ۵- فراخوان مرورگر منابع علمی (بخش ۷)، ۶- تنظیم و ارایه یک گزارش فنی و تحلیلی با ترسیم نقشه پراکنش برای فهرست انواع جلبک فراخوانده شده و بالاخره، ۷- پایان اجرای نرم‌افزار.

این نرم‌افزار دارای راهنمای فعال می‌باشد یعنی با حرکت مکان‌نما در هر بخش از صفحه نمایش، توضیحات مربوطه ظاهر می‌شوند و کاربر از فرایند پردازش، اطلاعات لازم را به سهولت دریافت می‌کند. این برنامه در سیستم‌های عامل متداول نظیر Windows



شکل ۲- نقشه پراکنش جلبک‌های دارویی ایران

Kingdoms: Chromista, Eubacteria, Plantae, Protozoa.

Divisions: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Dinophyta, Euglenophyta, Ochrophyta, Rhodophyta.

Classes: Bacillariophyceae, Bangiophyceae, Charophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Florideophyceae, Phaeophyceae, Siphonocladophyceae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae.

Orders: Bacillariales, Bangiales, Bryopsidales, Ceramiales, Charales, Chlamydomonadales, Chlorellales, Chroococcales, Cladophorales, Corallinales, Desmidiiales, Dinotrichales, Euglenales, Fucales, Gelidiales, Gigartinales, Gonyaulacales, Gracilariales, Laminariales, Oedogoniales, Oscillatoriales, Prasiolales, Prorocentrales, Rhodymeniales, Sphaeropleales, Ulvales.

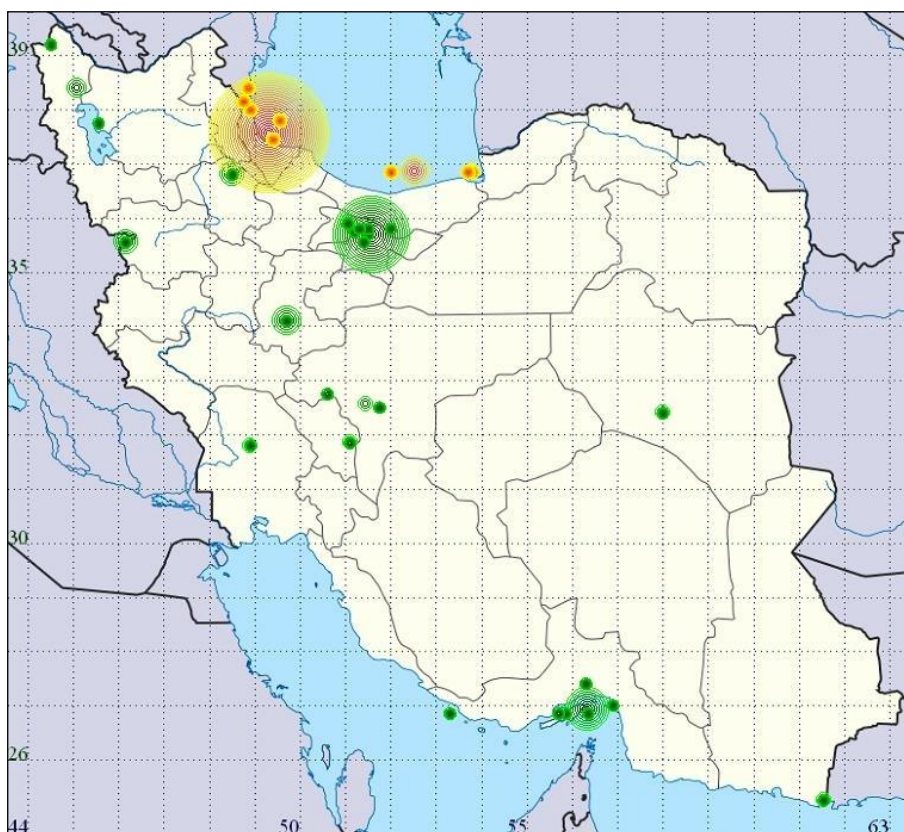
Families: Bacillariaceae, Bangiaceae, Caulerpaceae, Ceramiaceae, Characeae, Chlamydomonadaceae, Chlorellaceae, Chroococcaceae, Cladophoraceae, Closteriaceae, Corallinaceae, Cystocloniaceae, Dinotrichaceae, Dunaliellaceae, Euglenaceae, Fucaceae, Gelidiaceae, Gelidiellaceae, Gigartinaceae, Gonyaulacaceae, Gracilariaceae, Haematococcaceae, Halimedaceae, Laminariaceae, Microcystaceae, Oedogoniaceae, Phormidiaceae, Prasiolaceae, Prorocentraceae, Pseudanabaenaceae, Rhodomelaceae, Rhodymeniaceae, Scenedesmaceae, Ulvaceae.

Genera: *Acanthophora, Arthrospira, Caulerpa, Ceramium, Chaetomorpha, Chlamydomonas, Chlorella, Chondrus, Chroococcus, Cladophora, Closterium, Corallina, Euglena, Fucus, Gelidiella, Gelidium, Gigartina, Gonyaulax, Gracilaria, Gymnodinium, Haematococcus, Halimeda, Hypnea, Jania, Laminaria, Laurencia, Macrocytis, Microcystis, Nereocystis, Nitella, Nitzschia, Oedogonium, Palisada, Polytomella, Porphyra, Prorocentrum, Prototheca, Rhodymenia, Scenedesmus, Spirulina, Stichococcus, Ulva.*

در ارتباط با پرسش انتخاب شوند. برای مثال چنانچه بخواهیم وضعیت پراکنش جلبک‌های دارویی را در سه استان شمالی کشور (گیلان، مازندران و گلستان) بررسی نماییم، کافی است با انتخاب سه استان از نمایه مربوط به استان، نقشه تحلیلی مطابق شکل ۳ ترسیم گردد. در اینجا، رنگ دوائر مربوط به استان‌های منتخب تاکید شده و با رنگ سایر نقاط کشور متمایز می‌باشد. بررسی عرصه انتشار گروه‌های مختلفی از جلبک‌های دارویی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. برای مثال، با انتخاب شاخه Cyanobacteria از نمایه گزینه‌ها، مطابق شکل ۴ وضعیت پراکنش انواع جلبک‌های دارویی سبز-آبی قابل ارزیابی خواهد بود.

بطور کلی، نقاط مختلف پراکنش با دوائر کوچک و توپر نمایش داده می‌شود و میزان تراکم گزارشات برحسب درصد فراوانی نسبی در هر یک از استان‌ها با دوائر توخالی ترسیم می‌گردد. در این حالت، تعداد و قطر این دوائر میزان کمینه و بیشینه گزارشات را در آن استان مشخص می‌کند. علاوه بر این، در همین فرایند میزان تنوع سطوح آنها از قبیل: تعداد جنس، گونه، زیرگونه، واریته و فرم در هر مرحله از پردازش، نیز قابل محاسبه می‌باشد.

در مطالعات کلاسیک، معمولاً جستجوی موضوعی خاص مد نظر می‌باشد و فهرست گزینه‌ها در نمایه اصلی و با عناوین فرعی این امکان را فراهم می‌نماید که یک یا چند گزینه

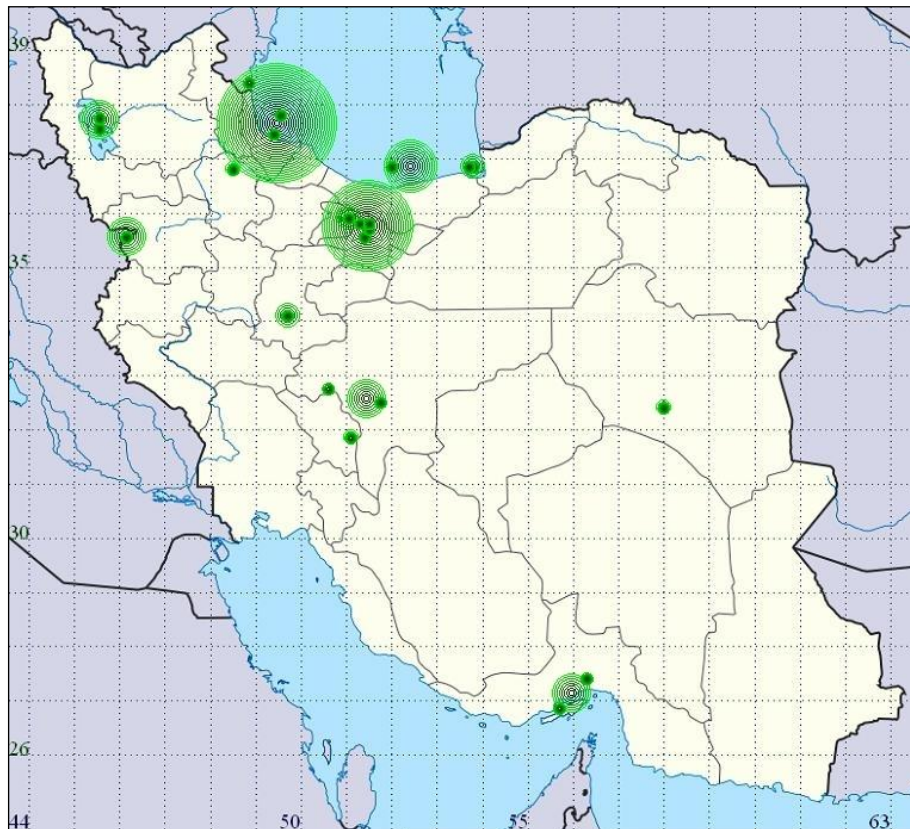


شکل ۳- مقایسه پراکنش انواع جلبک‌های دارویی با تاکید بر سه استان شمال کشور

بحث

بایستی اذعان نمود که علی‌رغم کاوش در منابع علمی معتبر علمی جهت تهیه مستندات پیرامون نرم‌افزار برای داده‌کاوی جلبک‌های دارویی، هیچ موردی مشاهده نشد. به‌همین دلیل و به‌منظور تامین دانش فنی در این زمینه، مقدمات لازم جهت طراحی و تدوین یک مدل نرم‌افزاری ساده ولی توانمند با اهداف علمی - کاربردی در سطوح رشته‌های وابسته به علوم زیستی و همچنین مراکز تحقیقاتی عمدتاً کشاورزی و با تاکید بر امکانات بومی نظیر رایانه‌های معمولی فراهم گردید. یکی از ویژگی‌های ممتاز در مطالعات

بین‌رشته‌ای آن است که نتایج حاصل از چنین پژوهش‌هایی، فقط جمع یافته‌ها نیست و حتی حاصل ضرب یکدیگر هم نیست بلکه از لحاظ مفهومی، به توان هم می‌رسند! این موضوع در ابعاد گوناگون نظیر ترویج علوم و فنون گیاهان دارویی، شاخص مهمی محسوب می‌گردد. برای مثال، در این الگوریتم سه محور اصلی یعنی: موجود (جلبک‌ها)، مکان (پهنه ایران) و موضوع (کاربری دارویی) مورد بحث و ارتباط‌سنجی قرار گرفته‌اند. بنابراین، با تبدیل و ترکیب هریک از پارامترهای این محورها، شناخت ما از جایگاه جلبک‌های دارویی بیشتر و بهتر خواهد شد. چنین رویکردی علاوه بر تسهیل



شکل ۴- نقشه پراکنش برای جلبک‌های سبز-آبی دارای اهمیت دارویی

و برای هریک از شناسه‌ها، شرح نوشتاری و توصیفی (تصویر و نقشه پراکنش) گونه به همراه عناوین کلیدی همچون اسلایدهای پی در پی در صفحه نمایش ظاهر می‌شوند. میزان توقف هریک از این صفحه‌ها با پرسش از سوی سیستم برحسب ثانیه تعیین می‌گردد. ابعاد آموزشی چنین ابزاری بویژه در بررسی‌های تطبیقی نیز اهمیت فراوانی دارد.

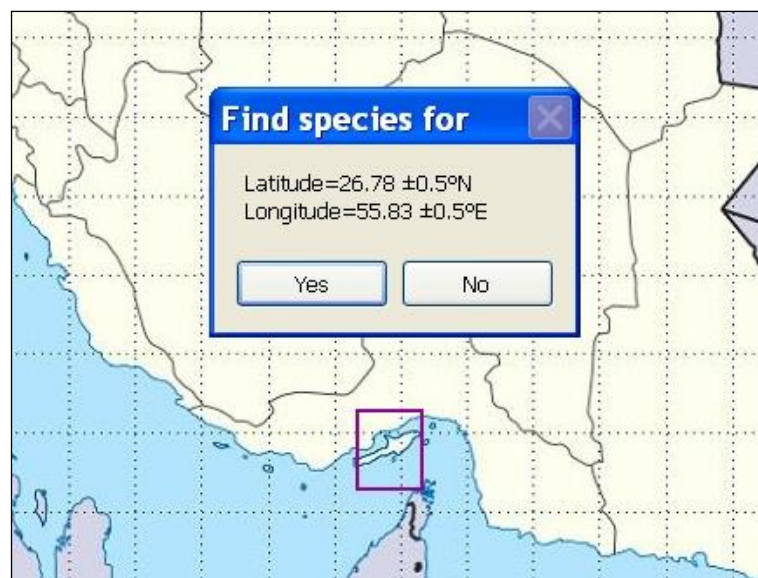
یکی دیگر از تسهیلات جالب و قابل بحث، امکان جستجو با حرکت روی نقشه می‌باشد بطوری که با کلیک کردن روی نقشه، ضمن مشاهده مختصات جغرافیایی می‌توان فهرستی از گونه‌ها را در آن منطقه با ترسیم یک محدوده چهارگوش که مرکز آن دارای اختلاف نیم درجه در طول و عرض جغرافیایی نقطه مورد نظر می‌باشد، پیدا نمود. برای مثال، چنانچه مطابق شکل ۵ بخواهیم وضعیت تنوع جلبک‌های دارویی را در محدوده جزیره قشم بدانیم کافی است در مختصات مکان‌نمای مورد نظر روی نقشه کلیک نماییم و پس از آن، بلافاصله پردازش به روش مهندسی معکوس انجام شده و فهرستی از تنوع جلبک‌های گزارش شده از این محدوده بازیابی می‌شوند. چنانچه فرمان گزارش فنی در این مرحله داده شود، ترسیم نقشه پراکنش برای منطقه مورد نظر و با فراوانی نسبی در سایر نقاط کشور ترسیم می‌گردد (شکل ۶). بنابراین، در چنین ساختاری به‌سهولت امکان تحلیل موضوع‌های گوناگون از لحاظ توصیفی و همچنین رقومی برای مفاهیم تنوع و پراکنش فراهم می‌گردد.

دسترسی به اطلاعات، تجربیات و دستاوردهای علمی، فرایند انتقال و تبادل نتایج یافته‌ها را نیز بهبود خواهد بخشید.

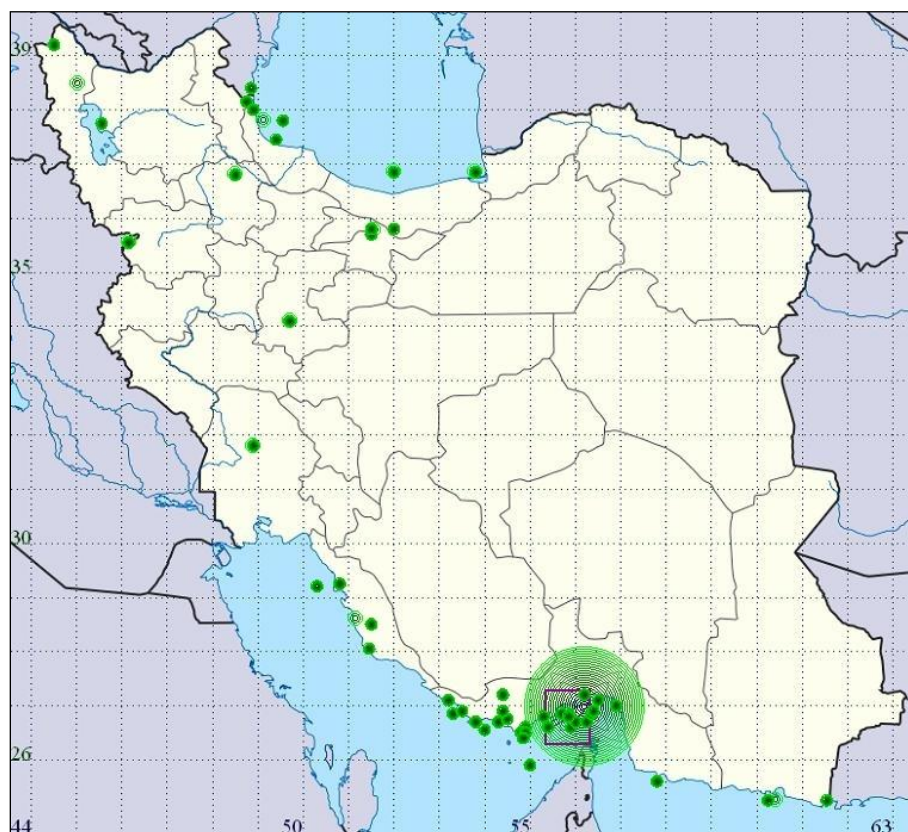
یافته‌های جدید حاکی از آن است که قابلیت‌های برهم‌کنشی (تعاملی) در فرایند بازیابی داده‌های زیستی، شاخص بسیار مهمی در مدیریت اطلاعات محسوب می‌گردد (Shafi & Bhat, 2017). بدین ترتیب، بسیاری از ابزارهای تلفیقی مورد استفاده در این مدل نرم‌افزاری، با ساختار برهم‌کنشی و همسو با نیازهای بخش کشاورزی در زمینه مدیریت بهینه بویژه بهره‌برداری پایدار از تنوع جلبک‌های بومی کشور در آبرزی‌پروری و همچنین به‌منظور تسهیل و تسریع فرایند تجزیه و تحلیل رقومی داده‌ها در تعامل تنوع زیستی با نقاط مختلف کشور طراحی شده است.

از سوی دیگر، برای دستاوردهایی از این قبیل، سهولت و کاربرد دوست بودن به هنگام استفاده از این افزار یکی از ویژگی‌های مهم محسوب می‌گردد. برای مثال، هنگامی که روی نقشه حرکتی انجام پذیرد، محاسبات همان نقطه بطور خودکار انجام شده و همانند دستگاه GPS مختصات را برحسب درجه و دقیقه و ثانیه در قسمت بالای نقشه نشان می‌دهد. بدیهی است که چنین تسهیلاتی بویژه هنگام بررسی نقاط پراکنش برای مناطق خاص روی نقشه، کاربرد فراوانی دارد.

ترسیم نقشه پراکنش یکی از تسهیلات مهم و کاربردی در این نرم‌افزار محسوب می‌گردد و با انتخاب موزه الکترونیک، تجزیه و تحلیل داده‌ها برای هریک از گونه‌ها، بطور خودکار آغاز شده



شکل ۵- کاوش تنوع جلبک‌های دارویی در محدوده جزیره قشم



شکل ۶- وضعیت پراکنش جلبک‌های دارویی در محدوده جزیره قشم

یافته های ترویجی

پرواضح است که هیچ مدل نرم‌افزاری در ابتدا کامل نبوده ولی چنانچه ساختار مناسبی داشته باشد، همواره الگوریتم آن از لحاظ کمی و کیفی قابل توسعه خواهد بود. برای مثال، در این برنامه، نمایه‌ای ویژه با عنوان اهمیت کاربردی (ردیف ۱۱ در بخش روش تحقیق) به همراه عناوین فرعی گوناگون در نظر گرفته شده است. زیرا برخی از جلبک‌ها نظیر تعدادی از جلبک‌های سبز-آبی علاوه بر خواص دارویی، دارای آثار زیان‌آور و گاهاً سمی نیز می‌باشند. بنابراین، با وجود چنین ساختاری در طبقه‌بندی اطلاعات می‌توان با نگرش جامع‌تری از این موجودات بهره‌مند شد. بدین ترتیب، با توجه به اهمیت فناوری اطلاعات جلبک‌های دارویی در ایران، قابلیت‌هایی نظیر تسهیلات روزآمدسازی، فرایند جستجو برای انواع جلبک‌های دارای ارزش اقتصادی، امکان استفاده از نرم‌افزار در شرایط میدانی، بهره‌برداری حتی برای افراد غیرمتخصص، امکان تلفیق داده‌های گوناگون، رایه گزارش‌های علمی، همگن سازی مستندات، ترغیب بومی‌سازی دانش فنی و گسترش زمینه‌های تحقیقاتی پیرامون مهندسی رستنی‌های دارویی، کاربرد چنین افزاری قابل توصیه و ترویج در سطح ملی می‌باشد.

References

- Borgesen, F., 1930. Marine algae from the Iranian Gulf, especially from the innermost part near Bushehr and the Island Kharg. Danish Scientific Investigations in Iran, 141 p.
- Dadkhahipour, K., 2012. Importance of an integrated assessment of the diversity and distribution of algae in Iran. Environmental Sciences, 9(1): 17-28. (In Persian)
- Dadkhahipour, K., 2013. Electrobotany of medicinal algae of Iran. Abstracts of the 2nd National Congress on Medicinal Plants. Tehran, 15-16 May: 100.
- Dadkhahipour, K., 2017. Simple algorithm to assess the diversity and distribution for algae of Iran. Roštaniha, 17(2): 196-197.
- Dallwitz, M.J., Paine, T.A. and Zurcher, E.J., 2017. User's guide to the DELTA editor. Online: <http://delta-intkey.com/www/delta-ed.htm>. Cited 25 Apr, 2017.
- Daniken, E.V., 1974. Claims of alien influence on earth. 198 pp. (Translated to Persian by M. Javad., 298 pp.)
- Gharanjik, B.M., Wynne, M., Bangmei, X., Khajeh, S., Keyanmehr, H. and Hosseini, M.R., 2011. The biomass of the medicinal red algae (Rhodophyta) in the intertidal zone of the Chabahar coasts. Iranian Scientific Fisheries Journal, 20(3): 103-114. (In Persian)
- Guiry, M.D. and Guiry, G.M., 2017. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. Cited 11 Apr, 2017.
- Halvorson, M., 2013. Microsoft Visual Basic 2013 Step by Step. Microsoft Press, 671 p.
- Henrikson, R., 2010. *Spirulina*, World Food: How this micro algae can transform your health and our planet. Ronore Enterprises, Inc. 194 p.
- Henckel, A.G., 1909. Materialy k fitoplanktonu Kaspiyskogo moria [Materials to the phytoplankton of the Caspian Sea]. Scripta Botanica Horti Universitatis Imperialis Petropolitanae 27: 1-246.
- Karapanos, E., 2013. Modeling Users' Experiences with Interactive Systems. Springer, 168 p.
- Keypour-Sangsari, S. and Riahi, H., 2011. Study of potential of some micro and macro algae existed in Iran. Abstracts of 1st National Conference of Phycology of Iran. Tehran, 14-16 September.
- Khezri, M., Rezaei, M., Rabiei, S. and Garmsiri, E., 2016. Antioxidant and Antibacterial Activity of Three Algae from Persian Gulf and Caspian Sea. Ecopersia, 4(2): 1425-1435.
- Parker, J.N. and Parker, P.M., 2004. *Spirulina*: A medical dictionary, bibliography, and annotated research guide to internet references. ICON Health Publications, 116 p.
- Peymani, J., Gharaei, A., Ghaffari, M. and Taheri, A., 2014. Antibacterial activity of the brown algae (*Sargassum glaucescens*) ethanolic and aqueous extracts from Chabahar coasts, Oman Sea, Iran. Iranian Scientific Fisheries Journal, 22(4): 13-21. (In Persian)
- Sarfraz, M., 2008. Interactive curve modeling, with applications to computer graphics, vision and Image Processing. Springer, 357 p.
- Schwimmer, M. and Schwimmer, D., 1955. The role of algae and plankton in medicine. Grune

- and Stratton, New York, London, 85 p.
- Shafi, S.M. and Bhat, M.H., 2017. Use of taxonomies for interactive information retrieval in business sector: An evaluation of taxonomy for tourism industry. Abstracts of the 1st International Interactive Information Retrieval Conference. Iran, 22-23 February: 469-475.
- Smit, A.J., 2004. Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review. *Journal of Applied Phycology*, 16: 245–262.
- Vazirgiannis, M., 1999. Interactive multimedia documents: Modeling, authoring and implementation experiences. Springer, 164 p.
- Watson, L., Gibbs-Russell, G.E. and Dallwitz, M.J., 1989. Grass genera of southern Africa: Interactive identification and information retrieval from an automated data bank. *South African Journal of Botany*, 55: 452-463.

Introduction to information technology for medicinal algae of Iran

K. Dadkhahipour^{1*}

1. Research Instructor, Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. (Corresponding author)

Received: May 2017 Accepted: December 2018

Abstract

Dadkhahipour, K., Introduction to information technology for medicinal algae of Iran
Iranian Medicinal Plants Technology. Vol 01, No. 01, 2018. Page 04: 37-49(in Persian)

The use of algae has been known to the man for about three thousand years. More than 2500 algae species have so far been reported from Iran. Considering the importance of pharmaceutical applications and the extraction of effective substances from the algae types that are largely imported from other countries, a study of biodiversity and explanation of the position of various algal species is inevitable. Using programming in the VB.net environment, a software application named “Medicinal Algae of Iran” was designed. By reviewing scientific reports during the last century, digital IDs were found in four kingdoms including 8 divisions, 13 classes, 26 orders, 34 families, 42 genera and 58 species of medicinal algae in Iran. In this algorithm, which is executable in common operating systems such as Windows, the distribution area and also the various distribution points are calculated and plotted on the map, based on the relative density of species diversity at each stage of the process. It is worth noting that so far, this software model has not been found in the field of data mining of medicinal algae in scientific resources. Thus, given the importance of interdisciplinary studies and facilitating access to information management about the diversity and distribution of medicinal algae, such features as updating with data integration, ease of usage for everyone, and the promotion and extension of technical knowledge for other medicinal plants can be handled through this software.

Keywords: Algae, Software, Bioinformatics, Electrobotany, Data Mining.

Email address of the corresponding author: Algae.of.Iran@gmail.com