

ارزیابی تنوع زیستی سبزیجات در بوم‌نظام‌های زراعی ایران

علیرضا کوچکی، مهدی نصیری محلاتی، فاطمه حسن زاده اول*، حامد منصوری،

سید رضا امیری، هادی زرقانی و مجید کریمیان^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۷/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۱۹)

چکیده

حفظ و افزایش تنوع زیستی یکی از مؤلفه‌های اصلی رسیدن به پایداری در کشاورزی می‌باشد. در این تحقیق برای ارزیابی تنوع زیستی سبزیجات مورد کشت و کار در استان‌های مختلف و در سطح ایران از شاخص‌های تنوع زیستی استفاده گردید. شاخص‌های ارزیابی تنوع زیستی مورد استفاده در این مطالعه شامل غنای گونه‌ای، شانون-وینر، سیمپسون و یکنواختی بود. برای مقایسه تنوع آلفا و بتا در مناطق مختلف ایران، کل کشور به ۵ منطقه آب و هوایی و جغرافیایی (سرد و کوهستانی غربی، گرم و خشک فلات مرکزی و شرقی، گرم و مرطوب جنوبی و معتدل و مرطوب شمالی) تقسیم، و تنوع آلفا و بتا با استفاده از رابطه غنای گونه‌ای-مساحت محاسبه و در مناطق مختلف مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در سطح ایران ۳۱ گونه سبزی مورد کشت و کار قرار می‌گیرند که بیشترین سطح زیر کشت بعد از سیب‌زمینی، پیاز و گوجه‌فرنگی، مربوط به بادمجان با $۶/۰۷\%$ از کل سطح زیر کشت سبزیجات کشور بود. کل سطح زیر کشت سبزیجات در ایران برابر ۴۹۵۴۱۲ هکتار بود که استان فارس با $۸/۸۳\%$ رتبه اول را داشت و تولیدکننده عمده ۹ گونه سبزی بود. بیشترین غنای گونه‌ای سبزیجات در بین استان‌های مختلف کشور مربوط به استان‌های اصفهان و مازندران (۲۹ گونه) و کمترین غنای گونه‌ای در استان چهارمحال بختیاری (۵ گونه) دیده شد. شاخص تنوع شانون سبزیجات در ایران نسبت به کل گونه‌های سبزی (H)، $۰/۶۲۸$ و شاخص تنوع شانون سبزیجات غیر اصلی نسبت به کل گونه‌های سبزی غیر اصلی (H^{*})، $۲/۸۲$ به دست آمد، لذا سطح زیر کشت این گروه از سبزیجات در ایران از توزیع مناسبی برخوردار است. مقدار این شاخص نسبت به کل گونه‌های زراعی (H^{**})، $۰/۲۱۰$ بود که می‌توان نتیجه گرفت که تنوع سبزیجات در بوم‌نظام‌های زراعی کشور پایین است. در بین استان‌های کشور، استان یزد بالاترین شاخص تنوع شانون نسبت به کل گونه‌های سبزی (۲/۷۰) و استان هرمزگان بالاترین شاخص تنوع شانون نسبت به کل گونه‌های زراعی (۱/۰۱) را دارا بود. در نواحی معتدل و مرطوب شمالی به دلیل اقلیم یکنواخت‌تر، به ترتیب بیشترین تنوع آلفا (۰/۴۵۹) و کمترین تنوع بتا (۰/۳۷۵) دیده شد. در نواحی گرم و مرطوب جنوبی به سبب افزایش غیر یکنواختی اقلیمی روند معکوسی دیده شد، به طوری که این نواحی کمترین تنوع آلفا (۰) و بیشترین تنوع بتا (۱/۴۱) را داشتند.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی سبزیجات ایران، شاخص شانون، شاخص سیمپسون، تنوع آلفا، تنوع بتا

۱. گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: fa_ha140@stu.um.ac.ir

مقدمه

سیستم‌های زراعی رایج از نظر بوم‌شناختی سیستم‌های تخریب شده‌ای هستند که کارکرد آنها در جهت افزایش تولیدات کشاورزی می‌باشد (۵ و ۲۱). نتایج بلندمدت نشان می‌دهد که استفاده از نهاده‌های خارجی و حذف بقایای گیاهی در سیستم‌های کشاورزی فشرده در دهه‌های گذشته، مواد آلی خاک را به صورت نمایی کاهش داده و سبب کاهش تنوع زیستی شده است (۲۱). تنوع زیستی عبارت است از کلیه تغییرات زیستی از سطح ژنوم تا بوم‌نظام و طبق تعریف انجالبورت و همکاران (۱۱) تنوع زیستی موجود در بوم‌نظام‌های زراعی تعداد گونه‌ها و تعداد وارته‌های کشت شده و تمامی گونه‌های وحشی وابسته به گونه‌های اهلی در حوزه تولید یا در یک مزرعه را در بر می‌گیرد. تنوع از طریق کاهش تغییرات و افزایش مقاومت در پاسخ به نوسانات محیطی معمولاً موجب ثبات و پایداری بیشتر بوم‌نظام‌ها می‌شود (۹ و ۱۷). توسعه کشاورزی صنعتی و گسترش نظام‌های تک کشتی و گرایش به استفاده از وارته‌های پر محصول با حداقل تنوع ژنتیکی، کارکرد مطلوب و در نتیجه پایداری درازمدت بوم‌نظام‌های زراعی رایج را به مخاطره انداخته است. از این‌رو مطالعه و حفاظت از تنوع زیستی کشاورزی در سال‌های اخیر مورد توجه بوم‌شناسان کشاورزی بوده و از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (۵).

امروزه عملیات کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده تنوع زیستی در سطح جهانی شناخته شده است. برآوردهای انجام شده بیانگر این واقعیت است که وارته‌های اصلاح شده موجب از بین رفتن ۹۰ درصد از وارته‌های محلی در سراسر جهان شده است (۵). کارکرد بوم‌نظام‌های طبیعی و کشاورزی بر تنوع زیستی استوار است و نابودی تنوع زیستی تهدیدی جدی برای بقای بوم‌نظام‌های کشاورزی و نهایتاً امنیت غذایی جهان محسوب می‌شود (۸ و ۱۴). ویتاکر سه شاخص را برای اندازه‌گیری تنوع زیستی در مقیاس مکانی بیان نمود، تنوع آلفا (Alpha - diversity) که عبارت است از تعداد گونه در داخل یک جامعه مانند علفزار یا بیشه‌زار، تنوع بتا

(Beta - diversity) یا تفاوت بین تنوع گونه‌ای در مناطق یا محیط‌های مختلف که با آن می‌توان سرعت دگرگونی تنوع را در زیستگاه‌های مختلف مقایسه کرد و تنوع گاما (Gamma - diversity) یا تنوع منطقه‌ای که تنوع در یک واحد چشم‌انداز است (۲۰).

سبزیجات گروهی از گیاهان محسوب می‌شوند که با اهداف متفاوتی در بوم‌نظام‌های زراعی مورد کشت و کار قرار می‌گیرند و سرشار از فیبر، مواد معدنی، ویتامین‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشند. اندام‌های مختلف سبزی‌ها شامل ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه به‌صورت تازه (خام)، پخته شده، سرخ شده، یخ زده خشک شده و کنسرو شده در تهیه انواع مواد غذایی و دسرها به‌کار می‌روند. سبزیجات از اجزای مهم رژیم غذایی سالم هستند و در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و برخی از انواع سرطان‌ها به‌خصوص سرطان‌های دستگاه گوارش کمک می‌کنند (۳ و ۱۹). با توسعه فن‌آوری و تولید مواد شیمیایی مختلف (آفت‌کش، قارچ‌کش، علف‌کش و کودهای شیمیایی) و نیز بذور اصلاح شده و ماشین‌آلات پیشرفته و تأسیسات فرآوری و حمل و نقل، کاشت سبزیجات از حالت تفننی و سنتی خارج شده و امروزه انواع سبزیجات به‌صورت تجاری در سطوح وسیع کشت شده و از نظر درآمد با سایر گیاهان زراعی و باغی رقابت می‌کنند (۳). سبزیجات مورد کشت و کار در ایران به دو گروه اصلی (سیب‌زمینی، پیاز و گوجه‌فرنگی) و غیر اصلی (سایر سبزیجات) تقسیم‌بندی می‌شوند که در این میان گوجه‌فرنگی با ۱۶۳۵۳۹ هکتار سطح زیر کشت و ۴۰/۷۴ درصد از کل تولید سبزیجات و سیب‌زمینی با ۱۵۳۹۹۵ هکتار سطح زیر کشت و ۲۸/۴۳ درصد از کل تولید سبزیجات، در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند (۱).

خورسندی و حاج سید هادی (۲) با بررسی محصولات زراعی ایران، تعداد کل گونه‌های زیر کشت کشور را ۲۰۳ و تعداد گونه‌های زراعی را ۹۵ ذکر کردند. نصیری و همکاران (۱۰) تنوع گونه‌های زراعی در ایران را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که از ۳۸ گونه زراعی زیر کشت در کشور، ۲۱

فارس، قم، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و یزد؛ اقلیم گرم و خشک شرقی شامل استان‌های خراسان جنوبی، رضوی و شمالی و سیستان و بلوچستان؛ اقلیم گرم و مرطوب جنوبی شامل استان‌های بوشهر، خوزستان و هرمزگان و اقلیم معتدل و مرطوب شمالی شامل استان‌های گلستان، گیلان و مازندران است.

شاخص‌های عددی مورد استفاده برای ارزیابی تنوع زیستی سبزیجات در ایران عبارت بودند از: غنای گونه‌ای (Species richness)، شاخص تنوع شانون (Shannon index)، شاخص تنوع سیمپسون (Simpson index) و شاخص یکنواختی (Evenness index).

غنای گونه‌ای ساده‌ترین شاخص تنوع بوده و با شمارش تعداد گونه‌های موجود در یک منطقه مشخص محاسبه می‌شود. از آنجا که این شاخص توجهی به فراوانی یا تعداد افراد هر گونه ندارد، شاخص دقیقی از تنوع نمی‌باشد.

شاخص شانون، شاخص مطمئن‌تری برای اندازه‌گیری تنوع است. این شاخص براساس غنای گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها و از طریق معادله ۱ محاسبه می‌شود (۹):

$$H = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \left(\ln \frac{n_i}{N} \right) \quad [1]$$

H: شاخص تنوع شانون، n_i : سطح زیر کشت گونه i ام در هر منطقه و N: سطح زیر کشت کل گونه‌های سبزی در هر منطقه می‌باشد. $\frac{n_i}{N}$ نشان‌دهنده نسبت یا فراوانی نسبی یک گونه است. هر چه شاخص تنوع شانون بیشتر باشد، عدم قطعیت نیز بیشتر است؛ به عبارت دیگر هر چه تنوع گونه‌ای بیشتر باشد شانس این‌که بتوان فردی از یک گونه خاص را به‌طور تصادفی انتخاب کرد کاهش می‌یابد. مقدار شاخص تنوع شانون در اکوسیستم‌های طبیعی بین ۰ تا ۵ متغیر است.

شاخص تنوع سیمپسون از طریق معادله ۲ محاسبه می‌شود (۱۶):

$$1-D = 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \quad [2]$$

1-D: شاخص تنوع سیمپسون، n_i : سطح زیر کشت گونه i ام در

گونه به غلات و بقولات تعلق دارند که در مجموع ۸۸ درصد سطح کل زیر کشت را به‌خود اختصاص می‌دهند. کوچکی و همکاران (۸) در مطالعه‌ای که روی تنوع زیستی محصولات باغی، سبزی و صیفی ایران انجام دادند دریافتند که ۳۱ گونه محصول باغی و ۱۴ گونه سبزی و صیفی در کل کشور و در استان‌های مختلف مورد کشت قرار می‌گیرند. این محققین (۸) تنوع محصولات باغی و سبزی و صیفی در استان‌های کشور را در محدوده‌ای نسبتاً مناسب دانستند. کوچکی و همکاران (۶) در بررسی تنوع زیستی گیاهان دارویی و معطر در بوم‌نظام‌های زراعی ایران، عنوان نمودند که پایین بودن شاخص تنوع نشان‌دهنده کم‌بودن تنوع گونه‌های دارویی و معطر در بوم‌نظام‌های زراعی ایران، و توزیع سطح زیر کشت گیاهان دارویی و معطر بین تعداد محدودی از گونه‌ها (که عمدتاً زعفران و زیره سبز می‌باشند) است.

با توجه به نقش تنوع در پایداری و سایر کارکردهای سیستم‌های کشاورزی و عدم اطلاعات کافی در مورد تنوع سبزیجات در ایران، تحقیقات بیشتر در این خصوص لازم به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق، ارزیابی تنوع موجود در سبزیجات کشور از دیدگاه بوم‌شناختی و با استفاده از شاخص‌های کمی در استان‌های مختلف کشور است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی تنوع سبزیجات در سطح ایران، اطلاعات مربوط به انواع سبزیجات و سطح زیر کشت آنها در استان‌های سراسر کشور از طریق سازمان جهاد کشاورزی استان‌های مختلف در سال زراعی ۱۳۸۸ - ۱۳۸۷ جمع‌آوری و بررسی شد و شاخص‌های تنوع محاسبه گردید.

در این مطالعه کشور ایران به پنج منطقه آب و هوایی تقسیم شد. اقلیم سرد و کوهستانی غربی شامل استان‌های آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، ایلام، زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، لرستان و همدان؛ اقلیم گرم و خشک فلات مرکزی شامل استان‌های اصفهان، تهران، چهارمحال بختیاری، سمنان،

عرض از مبدأ معادله ۳ (C) توصیفی از تنوع آلفا و شیب معادله (Z) بیان کننده تنوع بتا می باشد. لازم به ذکر است که غنای گونه‌ای و مساحت منطقه در سطح استان‌ها به صورت تجمعی محاسبه گردید و تعداد گونه‌های مشترک و غیر مشترک در محاسبه غنای گونه‌ای منظور شد.

نتایج و بحث

سطح زیر کشت کل سبزیجات در ایران در سال زراعی ۱۳۸۸ - ۱۳۸۷، ۴۹۵۴۱۲ هکتار بود؛ این در حالی بود که تنها ۳/۹۸٪ از کل سطح زیر کشت محصولات زراعی کشور را به خود اختصاص داد. غنای گونه‌ای کل سبزیجات در ایران ۳۱ گونه بود که از این بین بعد از گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی و پیاز (سبزیجات اصلی)، بادمجان، کاهو، باقلا و کلم به ترتیب با ۳۰۰۹۲، ۱۲۹۴۷، ۱۲۳۱۶ و ۸۰۲۵ هکتار بیشترین سطح زیر کشت را در کل سطح کشور دارا بودند (جدول ۱).

در بین استان‌های ایران، در استان‌های اصفهان، مازندران (هر دو ۲۹ گونه) و تهران (۲۸ گونه) بیشترین تنوع گونه‌ای دیده شد. کمترین تنوع گونه‌ای در استان‌های چهارمحال بختیاری (۵ گونه)، کردستان، سمنان، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و خراسان شمالی (هر کدام ۶ گونه) مشاهده شد (جدول ۲). اما از نظر سطح زیر کشت، استان‌های فارس، هرمزگان، کرمان و همدان بیشترین مقدار سطح زیر کشت را دارا بودند که هر کدام به ترتیب دارای گونه‌ای ۲۴، ۲۶ و ۸ بودند و کمترین سطح زیر کشت مربوط به استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، خراسان جنوبی و ایلام بود که غنای گونه‌ای آنها نیز به ترتیب ۶، ۱۱ و ۷ به دست آمد (جدول ۲).

جدول ۳ شاخص تنوع شانون، سیمپسون و یکنواختی سبزیجات نسبت به کل گونه‌های سبزی و نسبت به کل گونه‌های زراعی را نشان می‌دهد.

شاخص تنوع شانون سبزیجات در ایران نسبت به کل گونه‌های سبزی (H)، ۰/۶۲۸ بود؛ این در حالی بود که مقدار این شاخص در رابطه با سبزیجات غیر اصلی نسبت به کل

هر منطقه، N: سطح زیر کشت کل گونه‌های سبزی در هر منطقه و S: تعداد گونه‌ها در هر منطقه می‌باشد. شاخص تنوع سیمپسون عکس شاخص غالبیت جامعه با همین نام بوده و بر این اصل استوار است که هر سیستمی که هیچ‌کدام از گونه‌های آن نسبت به سایر گونه‌ها غالب نباشد، دارای تنوع بیشتری است و مقدار آن بین ۰ تا ۱ متغیر است. در شاخص تنوع سیمپسون فرض بر این است که کلیه گونه‌های موجود در جامعه در نمونه‌های جمع‌آوری شده حضور دارند و نمونه جمع‌آوری شده نماینده خوبی برای جامعه مورد نظر محسوب می‌شود.

شاخص دیگری که در ارزیابی تنوع زیستی سبزیجات کشور مورد استفاده قرار گرفت، شاخص یکنواختی بود که از طریق معادله ۳ محاسبه شد (۷):

$$E = \frac{H}{\ln S} \quad [3]$$

H: شاخص تنوع شانون و S: تعداد گونه‌ها در هر منطقه می‌باشد. شاخص یکنواختی معیاری از شدت یکنواختی سطح زیر کشت بین گونه‌های مختلف بوده و مقدار آن مساوی یا کوچک‌تر از ۱ می‌باشد. $E=1$ نشان‌دهنده یکسان بودن سطح زیر کشت بین تمامی گونه‌های سبزی بوده و $E < 1$ بیانگر غیریکنواختی در توزیع گونه‌هاست.

به منظور مقایسه تنوع آلفا و بتا در میان گونه‌های هر استان و نیز بین استان‌های کشور، از برازش تابع توانی بین غنای گونه‌ای و مساحت منطقه استفاده شد. غنای گونه‌ای در هر منطقه از رابطه گونه-مساحت (Species - area relationship) پیروی می‌کند که به وسیله یک تابع توانی توصیف می‌شود (۱۵). شکل عمومی این تابع در معادله ۴ ارائه شده است:

$$S = C.A^Z \quad [4]$$

معادله ۴ را می‌توان با تبدیل لگاریتمی به صورت خطی بیان کرد (معادله ۵):

$$\log S = \log C + Z \log A \quad [5]$$

که در آن S غنای گونه‌ای (تعداد گونه‌های شمارش شده در یک منطقه) و A مساحت منطقه می‌باشند. C و Z ضرایب ثابت بوده که به ترتیب بیانگر تعداد گونه‌ها یا غنای گونه‌ای در منطقه اولیه و سرعت افزایش غنای گونه‌ای با افزایش مساحت می‌باشند.

جدول ۱. گونه‌های سبزی، سطح زیر کشت و استان‌های عمده تولید کننده این گونه‌ها در ایران

استان‌های عمده تولیدکننده	درصد سطح زیرکشت از کل سطح زیرکشت محصولات زراعی کشور	درصد سطح زیرکشت از کل سطح زیرکشت سبزیجات غیر اصلی کشور	درصد سطح زیرکشت از کل سطح زیرکشت سبزیجات کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	نام فارسی	نام علمی گونه‌ها
هرمزگان	۰/۳۸۲	-	۹/۵۸	۴۷۴۵۰	پیاز	<i>Allium cepa</i>
لرستان	۰/۰۰۶	۰/۵۳۳	۰/۱۴۰	۶۹۵	پیازچه	<i>Allium cepa</i>
مازندران	۰/۰۱۹	۱/۸۰	۰/۴۷۳	۲۱۷۶	تره	<i>Allium porrum</i>
همدان	۰/۰۳۲	۳/۰۶	۰/۸۰۵	۳۹۸۹	سیرخشک	<i>Allium sativum</i>
زنجان	۰/۰۲۸	۲/۶۴	۰/۶۹۵	۳۴۴۴	سیرسبز	<i>Allium sativum</i>
اصفهان، فارس	۰/۰۱۷	۱/۶۳	۰/۴۲۸	۲۱۲۲	شوید	<i>Anethum graveolens</i>
زنجان، اصفهان	۰/۰۰۲	۰/۱۸۹	۰/۰۵۰	۲۴۷	کرفس	<i>Apium graveolens</i>
پراکنده	۰/۰۰۰	۰/۰۳۸	۰/۰۱۰	۵۰	ترخون	<i>Artemisia dracunculus</i>
اصفهان	۰/۰۰۳	۰/۲۹۱	۰/۰۷۷	۳۸۰	چغندرلبویی	<i>Beta vulgaris</i>
تهران	۰/۰۶۵	۶/۱۵	۱/۶۲	۸۰۲۵	کلم	<i>Brassica oleraceae</i>
مازندران	۰/۰۲۸	۲/۶۶	۰/۷۰۱	۳۴۷۴	شلغم	<i>Brassica rapa</i>
فارس	۰/۰۲۴	۲/۳۲	۰/۶۱۲	۳۰۳۰	فلفل	<i>Capsicum annuum</i>
فارس، کرمانشاه، خوزستان	۰/۰۱۶	۱/۵۷	۰/۴۱۲	۲۰۴۲	گشنیز	<i>Coriandrum sativum</i>
خوزستان، آذربایجان شرقی	۰/۰۵۶	۵/۳۱	۱/۴۰	۹۱۷	هویج	<i>Daucus carota</i>
سیستان و بلوچستان، خوزستان	۰/۰۲۱	۲/۰۱	۰/۵۲۹	۲۶۲۰	بامیه	<i>Hibiscus esculentus</i>
مازندران	۰/۱۰۴	۹/۹۳	۲/۶۱	۱۲۹۴۷	کاهو	<i>Lactuca sativa</i>
مازندران	۰/۰۲۰	۱/۸۸	۰/۴۹۶	۲۴۵۵	شاهی	<i>Lepidium sativum</i>
فارس، کرمان	۱/۳۲	-	۳۳/۰	۱۶۳۵۳۹	گوجه فرنگی	<i>Lycopersicon esculentum</i>
خوزستان	۰/۰۰۶	۰/۵۶۷	۰/۱۴۹	۷۴۰	نعناع	<i>Mentha spicata</i>
خوزستان	۰/۰۰۹	۰/۸۷۳	۰/۲۳۰	۱۱۳۹	ریحان	<i>Ocimum basilicum</i>
مازندران	۰/۰۴۵	۴/۳۱	۱/۱۴	۵۶۲۳	جعفری	<i>Petroselinum crsipum</i>
فارس، مازندران	۰/۰۴۱	۳/۸۷	۱/۰۲	۵۰۴۲	لویاسبز	<i>Phaseolus vulgaris</i>
گلستان، زنجان، مازندران	۰/۰۳۲	۳/۰۲	۰/۷۹۶	۳۹۴۵	نخودفرنگی	<i>Pisum sativum</i>
گیلان	۰/۰۰۸	۰/۷۸۸	۰/۲۰۸	۱۰۲۸	ترب	<i>Raphanus sativus</i>
مازندران	۰/۰۱۷	۱/۶۰	۰/۴۲۱	۲۰۸۵	تریچه	<i>Raphanus sativus</i>
تهران	۰/۰۰۱	۰/۰۸۳	۰/۰۲۲	۱۰۸	مرزه	<i>Satureja hortensis</i>
هرمزگان، تهران	۰/۲۴۲	۲۳/۱	۶/۰۷	۳۰۰۹۲	بادمجان	<i>Solanum melongena</i>
همدان، اردبیل	۱/۲۴	-	۳۱/۱	۱۵۳۹۹۵	سیب‌زمینی	<i>Solanum tuberosum</i>
مازندران، گلستان	۰/۰۳۱	۲/۹۹	۰/۷۸۷	۳۸۹۸	اسفناج	<i>Spinacia oleraceae</i>
خوزستان، قم	۰/۰۰۷	۰/۷۱۱	۰/۱۸۷	۹۲۷	شنبلیله	<i>Trigonella foenum-graecum</i>
مازندران، گلستان	۰/۰۹۹	۹/۴۴	۲/۴۹	۱۲۳۱۶	باقلا تازه	<i>Vicia faba</i>
	۳/۹۸	۱۰۰	۱۰۰	۴۹۵۴۱۲	کل	

جدول ۲. سطح زیر کشت و تعداد گونه سبزیجات مورد کشت در استان‌های مختلف ایران

ناحیه	استان	سطح زیر کشت سبزیجات (هکتار)	سطح زیر کشت سبزیجات غیر اصلی (هکتار)	درصد سطح زیر کشت سبزیجات از کل سطح زیر کشت کشور	درصد سطح زیر کشت سبزیجات از کل سطح زیر کشت استان	گونه‌ای (S)
سرد و کوهستانی غربی	آذربایجان شرقی	۲۳۴۵۹	۱۸۵۸	۴/۷۴	۰/۱۸۹	۷
	آذربایجان غربی	۹۹۳۷	۱۷۷۴	۲/۰۱	۰/۰۸۰	۱۹
	اردبیل	۲۴۵۷۰	۰	۴/۹۶	۰/۱۹۸	۳
	ایلام	۸۵۶	۴۰۰	۰/۱۷۳	۰/۰۰۷	۷
	زنجان	۱۹۷۰۹	۳۷۷۸	۳/۹۸	۰/۱۵۸	۱۲
	قزوین	۱۱۹۸۹	۶۶۱	۲/۴۲	۰/۰۹۶	۱۵
	کردستان	۱۳۷۱۲	۸۶	۲/۷۷	۰/۱۱۰	۶
	کرمانشاه	۷۱۳۰	۳۳۶	۱/۴۴	۰/۰۵۷	۷
	لرستان	۶۶۵۶	۳۶۶۶	۱/۳۴	۰/۰۵۴	۲۴
	همدان	۳۳۱۱۳	۲۹۳۴	۶/۶۸	۰/۲۶۶	۸
گرم و خشک فلات مرکزی	اصفهان	۲۸۳۷۷	۵۷۲۰	۵/۷۳	۰/۲۲۸	۲۹
	تهران	۲۱۶۰۲	۱۵۸۳۵	۴/۳۶	۰/۱۷۴	۲۸
	چهارمحال بختیاری	۴۱۹۳	۴۱	۰/۸۴۶	۰/۰۳۴	۵
	سمنان	۸۱۳۹	۲۷۶	۱/۶۴	۰/۰۶۵	۶
	فارس	۴۳۷۵۸	۹۳۰۰	۸/۸۳	۰/۳۵۲	۲۴
	قم	۱۴۴۲	۱۳۸۲	۰/۲۹۱	۰/۰۱۲	۲۱
	کرمان	۳۳۷۴۶	۳۳۸۲	۶/۸۱	۰/۲۷۱	۲۶
	کهگیلویه و بویراحمد	۷۵۱	۸۱	۰/۱۵۲	۰/۰۰۶	۶
	مرکزی	۵۸۹۶	۲۰۵	۱/۱۹	۰/۰۴۷	۶
	یزد	۲۸۲۴	۱۹۱۲	۰/۵۷۰	۰/۰۲۳	۲۷
گرم و خشک شرقی	خراسان جنوبی	۸۴۰	۳۷۶	۰/۱۷۰	۰/۰۰۷	۱۱
	خراسان رضوی	۲۵۳۷۳	۳۴۱۰	۵/۱۲	۰/۲۰۴	۲۳
	خراسان شمالی	۶۱۲۹	۲۰۲	۱/۲۴	۰/۰۴۹	۶
	سیستان و بلوچستان	۱۱۴۸۰	۴۹۴۳	۲/۳۲	۰/۰۹۲	۲۷
گرم و مرطوب جنوبی	بوشهر	۱۹۰۵۷	۲۹۱۰	۳/۸۵	۰/۱۵۳	۲۳
	خوزستان	۳۱۴۲۳	۱۴۷۳۲	۶/۳۴	۰/۲۵۳	۲۷
	هرمزگان	۴۱۶۹۳	۱۴۱۶۴	۸/۴۲	۰/۳۳۵	۹
معتدل و مرطوب شمالی	گلستان	۲۳۰۰۵	۸۸۹۳	۴/۶۴	۰/۱۸۵	۲۰
	گیلان	۲۶۷۰	۲۰۰۲	۰/۵۳۹	۰/۰۲۱	۱۷
	مازندران	۳۱۸۸۳	۲۵۱۶۹	۶/۴۴	۰/۲۵۶	۲۹
کل کشور	۴۹۵۴۱۲	۱۳۰۴۲۸	۱۰۰	۳/۹۸	۳۱	

تنوع سبزیجات در بوم‌نظام‌های زراعی ایران و بالا بودن H' ، نشان‌دهنده توزیع مناسب سطح زیر کشت بین تمامی گونه‌های سبزی غیر اصلی است. مقدار H نسبت به H' بسیار کمتر

گونه‌های سبزی غیر اصلی (H')، $۲/۸۲$ به دست آمد. شاخص تنوع شانون سبزیجات نسبت به کل گونه‌های زراعی (H'')، $۰/۲۱۰$ بود (جدول ۳). پایین بودن H'' ، نشان‌دهنده کم بودن

جدول ۳. شاخص تنوع شانون، سیمپسون و یکنواختی در استان‌های مختلف ایران

ناحیه	استان	شاخص شانون (H)	شاخص شانون (H')	شاخص شانون (H'')	شاخص سیمپسون (1-D)	شاخص سیمپسون (1-D')	شاخص سیمپسون (1-D'')	شاخص یکنواختی (E)	شاخص یکنواختی (E')	شاخص یکنواختی (E'')	
آذربایجان شرقی	آذربایجان شرقی	۱/۲۹	۰/۱۷۰	۰/۰۹۴	۰/۷۰۱	۰/۰۶۴	۱/۰۰	۰/۶۶۱	۰/۱۲۲	۰/۰۴۸	
	آذربایجان غربی	۱/۶۱	۲/۰۸	۰/۰۸۰	۰/۶۹۴	۰/۸۰۸	۱/۰۰	۰/۵۴۵	۰/۷۴۹	۰/۰۲۷	
سرد و کوهستانی غربی	اردبیل	۰/۴۳۹	-	۰/۱۵۷	۰/۲۴۷	-	۰/۹۹۹	۰/۳۹۹	-	۰/۱۴۳	
	ایلام	۱/۵۴	۱/۲۳	۰/۰۳۳	۰/۷۳۱	۰/۶۷۸	۱/۰۰	۰/۷۹۰	۰/۸۸۵	۰/۰۱۷	
	زنجان	۱/۲۹	۱/۰۴	۰/۱۵۲	۰/۶۲۷	۰/۵۶۷	۱/۰۰	۰/۵۱۹	۰/۴۷۳	۰/۰۶۱	
	قزوین	۰/۶۸۶	۱/۵۳	۰/۱۷۲	۰/۳۰۹	۰/۶۹۹	۰/۹۹۹	۰/۲۵۳	۰/۶۱۴	۰/۰۶۴	
	کردستان	۰/۵۰۹	۰/۳۷۱	۰/۰۸۴	۰/۲۴۴	۰/۱۷۳	۱/۰۰	۰/۲۸۴	۰/۳۳۷	۰/۰۴۷	
	کرمانشاه	۰/۵۷۰	۰/۷۶۲	۰/۰۴۷	۰/۲۵۶	۰/۴۰۰	۱/۰۰	۰/۲۹۳	۰/۵۵۰	۰/۰۲۴	
	لرستان	۲/۱۶	۲/۰۲	۰/۰۶۵	۰/۸۴۳	۰/۸۰۷	۱/۰۰	۰/۶۸۰	۰/۶۶۴	۰/۰۲۱	
	همدان	۰/۷۹۰	۰/۷۵۲	۰/۱۸۰	۰/۳۸۱	۰/۴۹۸	۰/۹۹۹	۰/۳۸۰	۰/۴۶۷	۰/۰۸۷	
	چهارمحال بختیاری	اصفهان	۱/۵۹	۲/۷۳	۰/۴۲۸	۰/۵۹۵	۰/۹۲۰	۰/۹۹۵	۰/۴۷۳	۰/۸۳۸	۰/۱۲۷
		تهران	۲/۱۲	۱/۸۸	۰/۵۲۱	۰/۸۲۴	۰/۷۵۸	۰/۹۹۷	۰/۶۳۷	۰/۵۸۵	۰/۱۵۶
سمنان		۰/۳۰۹	۰/۱۱۵	۰/۱۱۷	۰/۱۲۸	۰/۰۴۸	۰/۹۹۹	۰/۱۹۲	۰/۱۶۵	۰/۰۷۳	
فارس		۱/۲۲	۰/۴۲۰	۰/۲۹۶	۰/۶۸۵	۰/۲۱۰	۰/۹۹۸	۰/۶۸۱	۰/۳۸۲	۰/۱۶۵	
قم		۱/۶۵	۲/۵۱	۰/۲۵۳	۰/۶۵۱	۰/۸۹۹	۰/۹۹۹	۰/۵۱۹	۰/۸۲۴	۰/۰۸۰	
کرمان		۲/۴۲	۲/۳۱	۰/۱۴۶	۰/۸۷۶	۰/۸۶۶	۱/۰۰	۰/۷۹۶	۰/۷۹۹	۰/۰۴۸	
کهگیلویه و بویراحمد		۱/۳۵	۲/۲۲	۰/۳۹۶	۰/۶۲۸	۰/۸۲۸	۰/۹۹۵	۰/۴۱۴	۰/۷۰۷	۰/۱۲۱	
مرکزی		۰/۹۸۳	۰/۹۱۹	۰/۰۳۱	۰/۵۳۰	۰/۵۱۵	۱/۰۰	۰/۵۴۸	۰/۶۶۳	۰/۰۱۷	
یزد		۰/۹۰۴	۰/۷۴۲	۰/۰۷۸	۰/۴۵۹	۰/۴۶۸	۱/۰۰	۰/۵۰۴	۰/۶۷۵	۰/۰۴۳	
خراسان جنوبی		یزد	۲/۷۰	۲/۶۶	۰/۲۸۸	۰/۹۰۸	۰/۹۰۳	۱/۰۰	۰/۸۲۰	۰/۸۳۶	۰/۰۸۷
	خراسان جنوبی	۱/۶۴	۰/۸۹۳	۰/۰۳۸	۰/۷۵۹	۰/۴۱۵	۱/۰۰	۰/۶۸۲	۰/۴۲۹	۰/۰۱۶	
	خراسان رضوی	۱/۴۰	۲/۱۰	۰/۱۱۴	۰/۶۱۷	۰/۸۲۶	۱/۰۰	۰/۴۴۸	۰/۷۰۳	۰/۰۳۶	
	خراسان شمالی	۱/۱۸	۰/۷۴۲	۰/۱۰۴	۰/۶۵۵	۰/۵۱۰	۱/۰۰	۰/۶۵۷	۰/۶۷۵	۰/۰۵۸	
سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	۲/۱۱	۲/۳۴	۰/۳۳۶	۰/۷۸۹	۰/۸۵۰	۰/۹۹۹	۰/۶۴۰	۰/۷۳۵	۰/۱۰۲	
	بوشهر	۰/۹۵۷	۲/۴۷	۰/۶۴۱	۰/۳۳۲	۰/۸۶۳	۰/۹۴۲	۰/۳۰۵	۰/۸۲۳	۰/۲۰۴	
گرم و خشک	خوزستان	۲/۴۴	۲/۵۶	۰/۲۵۱	۰/۸۷۰	۰/۸۹۳	۱/۰۰	۰/۷۴۰	۰/۸۰۵	۰/۰۷۶	
	هرمزگان	۱/۲۸	۰/۳۹۷	۱/۰۱	۰/۶۹۰	۰/۱۵۷	۰/۹۱۴	۰/۵۸۳	۰/۲۲۲	۰/۴۶۰	
	گلستان	۱/۹۱	۱/۸۸	۰/۱۷۸	۰/۷۹۱	۰/۷۶۹	۱/۰۰	۰/۶۳۶	۰/۶۶۵	۰/۰۵۹	
مرطوب	گیلان	۲/۲۰	۱/۸۸	۰/۰۸۳	۰/۸۶۱	۰/۸۰۱	۱/۰۰	۰/۷۷۸	۰/۷۱۴	۰/۰۲۹	
	مازندران	۲/۶۰	۲/۳۸	۰/۳۶۴	۰/۸۹۸	۰/۸۶۷	۱/۰۰	۰/۷۷۱	۰/۷۳۲	۰/۱۰۸	
کل کشور		۰/۶۲۸	۲/۸۲	۰/۲۱۰	۰/۹۷۸	۰/۹۰۷	۱/۰۰	۰/۱۷۸	۰/۸۲۰	۰/۰۶۰	

H, 1-D, E: تنوع سبزیجات نسبت به کل گونه‌های سبزی

H', 1-D', E': تنوع سبزیجات غیراصلی نسبت به کل گونه‌های سبزی غیراصلی

H'', 1-D'', E'': تنوع سبزیجات نسبت به کل گونه‌های زراعی

سطح زیر کشت بین گونه‌ها در استان را نشان می‌دهد که همین حالت باعث ایجاد وضعیت ایده‌آل‌تری نسبت به سایر استان‌ها شده است و شاخص شانون بیشتری نشان می‌دهد (۸).

در اکثر استان‌ها شاخص سیمپسون نسبت به کل گونه‌های زراعی ("I-D") حدود ۱ بود و نشان‌دهنده این است که هیچ‌کدام از گونه‌های سبزی در برابر سطح زیر کشت وسیع سایر گیاهان زراعی، غالب محسوب نمی‌شوند. از نظر تئوری حداکثر مقدار هر یک از این دو شاخص تنها به وسیله تعداد گونه‌ها و شدت یکنواختی توزیع آنها در بوم‌نظام محدود می‌شود و شاخص شانون در بوم‌نظام‌های زراعی به‌ندرت از ۳ تجاوز می‌کند (۱۴). نتایج این بررسی نشان داد که ایران با شاخص شانون ("H"), ۰/۲۱۰ از لحاظ تنوع سبزیجات نسبت به کل گونه‌های زراعی، در محدوده مناسبی قرار ندارد. کوچکی (۴) عنوان نمود تنوع مکانی واریته‌های زراعی بر مبنای شاخص شانون در کلیه محصولات کشور پائین است و حتی برای گندم و برنج که بالاترین غنای واریته‌ای را دارند از ۱/۵ تا ۱/۷ تجاوز نمی‌کند. نصیری‌محلاتی و همکاران (۱۰) با استفاده از شاخص شانون گزارش کردند که حبوبات و گیاهان علوفه‌ای دارای حداکثر تنوع گونه‌ای هستند.

بیشترین مقدار شاخص یکنواختی نسبت به کل گونه‌های سبزی (E) در استان یزد (۰/۸۲۰) و کمترین مقدار این شاخص در استان چهارمحال بختیاری (۰/۱۹۲) دیده شد (جدول ۳). شاخص یکنواختی ۱ بدین معنی است که سطح زیر کشت کل گونه‌ها برابر است بنابراین هر چه شاخص یکنواختی نسبت به کل گونه‌های سبزی (E) کمتر از یک باشد بدین معنی است که عدم یکنواختی در سطح زیر کشت سبزیجات در استان مورد نظر بیشتر است. مقدار شاخص یکنواختی سبزیجات غیر اصلی نسبت به کل گونه‌های سبزی غیر اصلی (E') در استان ایلام بیشترین مقدار (۰/۸۸۵) به‌دست آمد. در استان ایلام، ۴ گونه سبزیجات غیر اصلی (بامیه، باقلا تازه، بادمجان و جعفری) به‌طور یکنواخت‌تری در اراضی آن کشت شدند. استان‌های اصفهان (۰/۸۳۸) و یزد (۰/۸۳۶) بیشترین مقدار شاخص

بود، این مطلب حاکی از آن است که شاخص تنوع سبزیجات با در نظر گرفتن ۳ گونه اصلی به‌دلیل غالبیت سطح زیر کشت این ۳ گونه بر سایر سبزیجات، به‌شدت پایین می‌آید. شاخص شانون در استان‌های مختلف از تعداد گونه‌های مورد کشت در هر استان پیروی نکرد ولی روند آن با شاخص سیمپسون مشابهت داشت، به‌طوری‌که در هر استانی که شاخص شانون بالا بود شاخص سیمپسون نیز بالا به‌دست آمد و بالعکس؛ در هر دو شاخص (شاخص تنوع شانون و شاخص تنوع سیمپسون) مقدار حداقل تنوع پایین را نشان داد (جدول ۳). در استان‌های یزد، مازندران و خوزستان شاخص‌های تنوع شانون و سیمپسون نسبت به کل گونه‌های سبزی (H و I-D) بیشترین مقدار به‌دست آمد. مقدار H و I-D در استان یزد با سطح زیر کشت بسیار کمتر از مازندران و خوزستان، بیشترین مقدار بود (جدول ۲ و ۳)؛ دلیل این امر را می‌توان توزیع یکنواخت سطح زیر کشت همه گونه‌های سبزی اعم از گونه‌های اصلی و غیر اصلی دانست. کمترین مقدار شاخص شانون و سیمپسون نسبت به کل گونه‌های سبزی (H و I-D) در استان چهارمحال بختیاری مشاهده شد. در استان هرمزگان شاخص شانون نسبت به کل گونه‌های زراعی ("H") بیشترین مقدار (۱/۰۱) به‌دست آمد و کمترین مقدار شاخص شانون نسبت به کل گونه‌های زراعی ("H") به کهکیلویه و بویراحمد و خراسان جنوبی تعلق داشت.

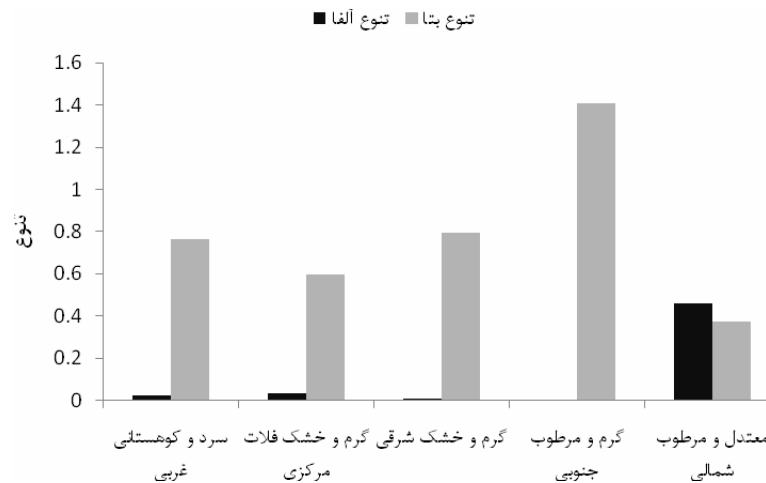
طبق گزارش کوچکی و همکاران (۷)، به‌علت غالبیت کشت برنج در استان گیلان، در مورد غلات کمترین مقدار شاخص تنوع شانون مربوط به استان گیلان می‌باشد. مطالعه تنوع زیستی محصولات سبزی و صیفی ایران نشان داد که استانی نظیر گیلان با داشتن تعداد گونه کمتر، شاخص تنوع شانون بیشتری نسبت به استان‌هایی مانند مرکزی و اصفهان نشان داد که حداکثر غنای گونه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند و از نظر سطح زیر کشت نیز نسبت به استان گیلان برتری قابل توجهی نشان می‌دهند (۸). استان گیلان علی‌رغم نسبت سطح زیر کشت کمتر و تعداد گونه کمتر، حداقل نسبت سطح زیر کشت محصول غالب به کل

می‌کنند. کوچکی و همکاران (۵) گزارش کردند که بیشترین تنوع گونه‌های غلات در استان‌های فارس، اصفهان و خراسان وجود دارد که دلیل آن را تنوع اقلیمی و امکان کشت انواع گونه‌های خانواده غلات (به استثنای نیشکر) دانستند. استیونس و کارسون (۱۸) در بررسی تنوع در زمین‌های کشاورزی رها شده در شمال غربی پنسیلوانیا عنوان نمودند که با افزایش باروری خاک و فراهمی عناصر غذایی، غنای گونه‌های کاهش یافته و شرایط محیطی غیر یکنواخت به دلیل کاهش رقابت، سبب افزایش تنوع می‌شود. کوچکی و همکاران (۷) در بررسی تنوع واریته‌های گیاهان زراعی در ایران، پایین بودن شاخص یکنواختی توزیع در مورد واریته‌های یونجه در کشور را تا حد زیادی به دلیل غالبیت واریته‌های محلی این محصول دانستند.

تنوع آلفا و بتا در نواحی مختلف کشور نشان داد که در نواحی معتدل و مرطوب شمالی و گرم و مرطوب جنوبی کشور به ترتیب بیشترین (۰/۴۵۹) و کمترین (۰) تنوع آلفا مشاهده شد در حالی که از لحاظ تنوع بتا شرایط برعکس بود و ناحیه گرم و مرطوب جنوبی بیشترین (۱/۴۱) و ناحیه معتدل و مرطوب شمالی (۰/۳۷۵) کمترین تنوع بتا را داشتند (شکل ۱). همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در استان‌های واقع در این نواحی تنوع گونه‌ای به خوبی این موضوع را تأیید می‌کنند. به‌طور کلی در استان‌هایی که از یکنواختی اقلیمی بیشتری برخوردار هستند (ناحیه معتدل و مرطوب شمالی) تنوع آلفا زیاد و تنوع بتا اندک است در حالی که با افزایش غیر یکنواختی اقلیم از تنوع آلفا کاسته شده (ناحیه جنوب کشور) و بر تنوع بتا افزوده می‌شود. کاوا و همکاران (۱۳) بیان نمودند که شرایط اقلیمی، کیفیت خاک و تاریخچه پوشش گیاهی منطقه، غنای گونه‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سایر محققین (۴، ۵، ۶، ۱۰ و ۱۲) نیز نتیجه گرفتند که تنوع گونه‌ای ارتباط زیادی با عوامل اقلیمی و به‌خصوص بارندگی دارد. در استان‌هایی نظیر گیلان که از یکنواختی اقلیمی بالایی برخوردارند، به دلیل امکان کاشت بسیاری از گونه‌های زراعی، تنوع در کلیه نقاط استان بالاست. ولی در استان‌هایی مانند خراسان که شرایط اقلیمی متغیری دارد،

یکنواختی سبزیجات غیر اصلی نسبت به کل گونه‌های سبزی غیر اصلی (E') را بعد از ایلام داشتند (جدول ۳).

در استان‌های با یکنواختی مشابه، استانی که دارای غنای گونه‌ای بیشتری بود، شاخص تنوع بالاتری را نشان داد و در استان‌هایی با غنای گونه‌ای مشابه، استانی که دارای یکنواختی بیشتری بود از تنوع بیشتری برخوردار بود. بر این اساس استان‌های اصفهان و مازندران بیشترین غنای گونه‌ای را داشتند و استان مازندران به دلیل این که یکنواختی سطح زیر کشت کل گونه‌های سبزی آن بیشتر بود از شاخص تنوع شانون و سیمپسون (H و I-D) بیشتری برخوردار بود (جدول ۳). در استان اصفهان سبب‌زمینی با ۱۷۵۸۱ هکتار، ۶۲٪ از کل سطح زیر کشت سبزیجات استان را به خود اختصاص داد (۱) و محصول غالب در بین تمامی گونه‌های سبزی محسوب شد. همچنین کمترین غنای گونه‌ای در استان‌های چهارمحال بختیاری (۵ گونه)، کردستان، سمنان، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و خراسان شمالی (هر کدام ۶ گونه) مشاهده شد (جدول ۲) ولی یکنواختی متفاوتی داشتند به طوری که در استان‌های چهارمحال بختیاری و کردستان به ترتیب با ۱۹٪ و ۲۸٪ یکنواختی نسبت به کل گونه‌های سبزی (E)، کشت غالب آنها سبب‌زمینی به ترتیب با ۳۹۱۲ و ۱۱۸۵۰ هکتار سطح زیر کشت بود؛ ولی استان‌های سمنان، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و خراسان شمالی با غنای گونه‌ای پایین دارای یکنواختی نسبت به کل گونه‌های سبزی (E) بالاتری نسبت به استان‌های فوق بودند (جدول ۳). بنابراین چنانچه هر دو مؤلفه غنا و یکنواختی در سطح جامعه تغییر کند، به طوری که یکی از استان‌ها غنی‌تر و استان دیگر یکنواخت‌تر باشد، شناخت استان با تنوع بیشتر به راحتی میسر نیست. استان هرمزگان بالاترین شاخص یکنواختی نسبت به کل گونه‌های زراعی (E'')، ۴۶۰/۰ را نشان داد (جدول ۳) که می‌توان نتیجه گرفت علاوه بر این که در این استان، سطح زیر کشت سبزیجات نسبت به سایر گیاهان زراعی در مقایسه با سایر استان‌ها بالا بود، یک یا چند گونه سبزی از نظر سطح زیر کشت با گیاهان زراعی استان رقابت



شکل ۱. تنوع آلفا و پتا سبزیجات در نواحی مختلف ایران

سبزیجات در بوم‌نظام‌های زراعی ایران، تنوع مناسبی نشان نمی‌دهند به طوری که شاخص تنوع شانون نسبت به کل گونه‌های سبزی (H) و کل گونه‌های زراعی (H') (به ترتیب) ۰/۶۲۸ و ۰/۲۱۰) در همه استان‌ها بسیار پایین بودند. شاخص تنوع شانون نسبت به کل گونه‌های سبزی غیر اصلی (H') در ایران نسبتاً بالا بود یعنی غیر از سبزیجات اصلی (سیب‌زمینی، پیاز و گوجه‌فرنگی)، سطح زیر کشت سایر سبزیجات در کشور از توزیع مناسبی برخوردار است. ارزیابی تنوع گونه‌ای سبزیجات در ایران نشان داد که ناحیه معتدل و مرطوب شمالی بیشترین تنوع آلفا (۰/۴۵۹) و ناحیه گرم و مرطوب جنوبی بیشترین تنوع پتا را دارند (۱/۴۱).

غالبیت بین گونه‌ها بیشتر است ولی در مجموع تعداد و نوع گونه‌ها بالاتر است در حالی که در نقاطی که شرایط اقلیمی مساعدتر و مشکل حاصل‌خیزی کمتر است، تعداد گونه کاشته شده بیشتر بوده و سطح زیر کشت نیز توزیع یکنواخت‌تری را نشان می‌دهد (۴، ۷ و ۱۰). کوچکی و همکاران (۶) در بررسی تنوع زیستی گیاهان دارویی و معطر در بوم‌نظام‌های زراعی ایران، دریافتند که استان خراسان به دلیل این که تولیدکننده عمده ۲ محصول زعفران و زیره سبز است، در بین استان‌های کشور از بیشترین سطح زیر کشت و تنوع گونه‌های دارویی و معطر برخوردار می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که سیستم‌های تولید

منابع مورد استفاده

۱. آمارنامه کشاورزی. جلد اول، محصولات زراعی، سال زراعی ۸۸ - ۱۳۸۷.
۲. خورسندی، ه. و م. ر. حاج سید هادی. ۱۳۸۰. محصولات زراعی مورد کشت در ایران. وزارت کشاورزی، معاونت زراعت.
۳. خوشخوی، م. ب. شیبانی، ا. روحانی و ع. ا. تفضلی. ۱۳۷۴. اصول باغبانی. انتشارات مرکز نشر دانشگاه شیراز. ۵۶۶ صفحه.
۴. کوچکی، ع. ۱۳۸۵. تنوع زیستی گیاهان زراعی. نامه فرهنگستان علوم، ۱۳۰-۹۵.
۵. کوچکی، ع. م. نصیری محلاتی، ا. زارع فیض آبادی و م. جهان‌بین. ۱۳۸۳. ارزیابی تنوع نظام‌های زراعی ایران. مجله پژوهش و سازندگی ۶۳: ۷۰-۸۳.

۶. کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی و ف. نجفی. ۱۳۸۳. تنوع زیستی گیاهان دارویی و معطر در بوم‌نظام‌های زراعی ایران. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۲(۲): ۲۱۶-۲۰۸.
۷. کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی، غ. جهان بین و ا. زارع فیض آبادی. ۱۳۸۳. تنوع واریته‌های گیاهان زراعی در ایران. بیابان ۹(۱): ۴۹-۶۷.
۸. کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی، م. اصغری پور و ع. خداشناس. ۱۳۸۳. مطالعه تنوع زیستی محصولات باغی، سبزی و صیفی ایران. پژوهش‌های زراعی ایران ۲(۱): ۸۷-۷۹.
۹. نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی، پ. رضوانی و ع. بهشتی. ۱۳۸۰. آگرواکولوژی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۵۹ صفحه.
۱۰. نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی و د. مظاهری. ۱۳۸۴. تنوع گونه‌های زراعی در ایران. بیابان ۱۰(۱): ۵۰-۳۳.
11. Enjalbert, J., J.B. Dawson's, S. Paillard, B. Rhone, Y. Rousselle, M. Thomas, and I. Goldringer. 2011. Dynamic management of crop diversity: From an experimental approach to on-farm conservation. *Comptes Rendus Biologies* 334(5): 458-468.
12. Gliessman, S. 1992. Agroecology in the tropics: achieving a balance between land use and preservation. *Environmental Management* 16(6): 681- 689.
13. Kawa, N.C., T. Rodrigues and C.R. Clement. 2011. Useful species richness, proportion of exotic species, and market orientation on Amazonian dark earths and oxisols. *Economic Botany* 65(2): 169-177.
14. Long, J., A.E. Cromwell and K. Gold. 2000. On-farm management of crop diversity: an introductory bibliography. London: Overseas Development Institute for ITDG. 42pp.
15. May, R.M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. PP. 81-120. In: Cody, M.L. and J.M. Diamond (Eds). *Ecology and Evolution of Communities*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, UK.
16. Nagendra, H. 2002. Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity. *Applied Geography* 22: 175-186.
17. Picasso, V.D., E.C. Brummer, M. Liebman, P.M. Dixon and B.J. Wilsey. 2008. Crop species diversity affects productivity and weed suppression in perennial polycultures under two management strategies. *Crop Science* 48: 331-342.
18. Stevens, M.H.H. and W.P. Carson. 2002. Resource quantity, not spatial heterogeneity, maintains plant diversity. *Ecology Letters* 5(3): 420-426.
19. Vicente, A.R., G.A. Manganaris, G.O. Sozzi and C.H. Crisosto. 2009. Nutritional Quality of Fruits and Vegetables. PP. 57-106. In: Florkowski, W.J., R.L. Shewfelt, B. Brueckner and S.E. Prussia (Eds.) *Postharvest Handling: A Systems Approach*, 2nd ed., Academic Press, Oxford, Elsevier.
20. Whittaker, R.H. 1972. Evaluation and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.
21. Young-Mathews, A., S.W. Cullman, S. Sanchez-Moreno, A.T. Ogeen, H. Ferris, A.D. Hollander, and L.E. Jackson. 2010. Plant-soil biodiversity relationships and nutrient retention in agricultural riparian zones of the Sacramento Valley, California. *Agroforestry Systems* 80: 41-60.