

تنوع زیستی درختان میوه در کشور با تاکید بر شهرستان‌های استان خراسان

علیرضا کوچکی^{۱*} - رضا دیهیم فرد^۲ - رضا میرزایی تالارپشتی^۳ - محمد خیرخواه^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۴/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۱۱

چکیده

تنوع زیستی کشاورزی مفهومی است که در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی واقع شده است و از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس و به منظور بررسی تنوع گونه‌های باغات میوه در کشور به ویژه در استان خراسان، ۲۹ استان در کشور به همراه ۲۳ شهرستان از استان خراسان مورد مطالعه قرار گرفت. محاسبه تنوع گونه‌های درختان میوه برای استان‌های کشور در سال ۱۳۸۲ و برای شهرستان‌های استان خراسان در دو سال ۱۳۷۵-۱۳۷۴ و ۱۰ سال پس از آن یعنی ۸۵-۱۳۸۴ انجام گرفت. همچنین پس از گروه بندی انواع محصولات باغی به تفکیک دانه دارها، هسته دارها، دانه ریزها، میوه‌های خشک، میوه‌های نیمه گرمسیری و سایر میوه‌ها، شاخص‌های تنوع شامل شاخص تنوع شانون، مارگالف، شاخص یکنواختی و شاخص‌های غالبیت سیمسون و برگر-پارکر برای هر گروه جداگانه محاسبه شد. نتایج حاکی است که سه استان کرمان، فارس و خراسان مجموعاً حدود ۴۰ درصد کل سطح زیر کشت باغات کشور را به خود اختصاص داده اند. غنای گونه‌ای در تمامی استان‌های کشور نسبتاً بالا است اما شاخص یکنواختی گونه‌ای در کلیه استان‌ها در حد متوسط است (به طور میانگین برای کلیه استان‌ها برابر با ۰/۵۵ است). از این رو در برخی از استان‌ها مانند بوشهر، کرمان به دلیل کشت غالب خرما و پسته غالبیت گونه‌ای دیده می‌شود. همچنین در خصوص گروه‌های مختلف درختان میوه بیشترین غنای گونه‌ای و تنوع در استان خراسان در گروه میوه‌های هسته دار وجود دارد در حالی که بیشترین سطح زیر کشت متعلق به گروه میوه‌های خشک مانند پسته، بادام، گردو و سنجد است. شهرستان کاشمر بیشترین سطح زیر کشت باغات میوه استان خراسان را به خود اختصاص داده است (به طور متوسط ۲۴ هزار هکتار). با محاسبه شاخص شانون ملاحظه شد که بالاترین میزان تنوع در شهرستان‌های نهمندان و بیرجند (به ترتیب با ۲۴ و ۲۵ گونه) وجود دارد و کمترین آن در فریمان (۱۴ گونه) است. به دلیل سطح زیر کشت بالای گونه سبب در شهرستان فریمان و گونه‌های انگور و سیب در شیروان، براساس شاخص برگر-پارکر بیشترین غالبیت در این دو شهرستان وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی کشاورزی، شاخص غالبیت، شاخص شانون، باغات میوه

مقدمه

کشاورزی سهمی هستند و از اثرات متقابل بین محیط، منابع ژنتیکی و نظام‌های مدیریتی شکل گرفته اند، اطلاق می‌گردد (۵ و ۶).

تنوع زیستی که کارکرد تمامی اکوسیستم‌های طبیعی بر آن استوار است در چند دهه اخیر با شتاب زیادی در حال تخریب است. تخریب زیستگاه‌های طبیعی بر اثر فعالیت انسان و به ویژه فعالیت‌های کشاورزی به عنوان عامل اصلی زوال تنوع زیستی شناخته شده است و شواهد زیادی در زمینه تلفات سریع تنوع زیستی وجود دارد (۱۵ و ۱۶). از بین رفتن تنوع زیستی در اکوسیستم‌های کشاورزی مشکلی است که تهدید جدی برای بقای این اکوسیستم‌ها و در نهایت امنیت غذایی جهان محسوب می‌شود (۲۰). تنوع زیستی در ایجاد خدمات اکوسیستمی بسیار مهم بوده و سلامت انسان‌ها به این خدمات وابسته است (۱۳). این خدمات شامل تولید غذا، پوشاک، دارو، حفظ حاصلخیزی خاک، کنترل آفات و بیماری‌ها، گرده افشانی،

تنوع زیستی به طور ساده تعداد گونه‌های مورد مطالعه در یک منطقه است که در آن فقط غنای گونه‌ای مورد توجه قرار گرفته و یکنواختی گونه‌ای جایگاهی ندارد (۱۱). تنوع زیستی در حالت کلان تنوع حیات در کره زمین است که مجموعه کلیه تغییرات زیستی از سطح ژن تا اکوسیستم را در بر می‌گیرد (۹). در همین راستا تنوع زیستی کشاورزی مفهومی است که در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی واقع شده است. تنوع زیستی کشاورزی به تنوع گیاهان، حیوانات و ریزموجودات که به طور مستقیم و غیرمستقیم در تولیدات

۱، ۲، ۳ و ۴ - به ترتیب استاد و دانشجویان دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: akooch@um.ac.ir

*) نویسنده مسئول:

استان‌های کشور در سال ۱۳۸۲ و برای شهرستان‌های استان خراسان در دو سال ۷۵-۱۳۷۴ و ۱۰ سال پس از آن یعنی ۸۵-۱۳۸۴ انجام گرفت. پس از گروه بندی انواع محصولات باغی به تفکیک دانه‌دار، هسته‌دار، دانه‌ریز، میوه‌های خشک، میوه‌های نیمه گرمسیری و سایر میوه‌ها، شاخص‌های تنوع برای هر گروه جداگانه محاسبه شد. غنای گونه‌ای درختان میوه با شمارش تعداد گونه‌ی زیر کشت هر یک از درختان میوه برای هر استان در کل کشور و نیز برای هر شهرستان استان خراسان تعیین گردید.

شاخص تنوع شانون ترکیبی از غنای گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها بوده و از رابطه ۱ محاسبه گردید (۱۳):

$$H = - \sum p_i \ln p_i \quad (1)$$

که در آن H شاخص تنوع شانون و p_i نسبت یا فراوانی نسبی یک گونه است. جهت کاربرد شاخص شانون در این تحقیق p_i معادل سهم i امین گونه باغی یک استان یا شهرستان (برای مثال i امین گونه باغی از استان خراسان) از کل سطح زیر کشت محصولات باغی در آن استان یا شهرستان در نظر گرفته شد. مقدار شاخص شانون بزرگتر یا مساوی صفر بوده و بالاتر بودن آن بیانگر تنوع بیشتر در هر استان است.

با معلوم بودن شاخص تنوع شانون (H)، شاخص یکنواختی از طریق معادل زیر محاسبه شد (۱۳):

$$J = H / \ln S \quad (2)$$

در این معادله J شاخص یکنواختی، H شاخص شانون و S تعداد گونه‌ها است. این شاخص معیاری از میزان یکنواختی توزیع تعداد یا سطح زیر کشت بین گونه‌های باغی در یک استان بوده و مقدار آن مساوی یا کوچکتر از ۱ است. مقدار ۱ نشان دهندهٔ یکسان بودن سطح زیر کشت بین تمامی گونه‌های کشت شده در یک استان بوده و مقادیر کمتر از ۱ بیانگر غیریکنواختی در توزیع سطح زیر کشت گونه‌های باغی در یک استان است.

در شاخص غنای مارگالف تعداد گونه‌های موجود در یک منطقه برحسب لگاریتم سطح زیر کشت برای تمامی گونه‌ها تصحیح می‌شود و از این رو ارزیابی دقیق تری نسبت به غنای گونه‌ای به دست می‌دهد. این شاخص از طریق رابطه زیر محاسبه گردید (۱۱):

$$D = (S-1) / \ln N \quad (3)$$

در این رابطه S تعداد گونه‌های ثبت شده و N برابر با سطح زیر کشت تمامی گونه‌های باغی هر استان در هر سال در نظر گرفته شد تا غنای گونه‌ای بر حسب سطح زیر کشت تصحیح گردد. مقدار D مساوی یا بزرگتر از صفر بوده و بالاتر بودن آن نشانگر بالا بودن تنوع است.

شاخص سیمسون میزان غالبیت گونه‌ای را در یک منطقه نشان می‌دهد. میزان این شاخص از صفر تا یک متغیر است. بالاتر بودن این شاخص نشانگر بالا بودن میزان غالبیت در یک استان است. شاخص

تنظیم اقلیم، حفظ و نگهداری چرخه‌های بیوژئوشیمیایی می‌باشد (۸). از این رو مطالعه و حفاظت از تنوع زیستی کشاورزی در سال‌های اخیر مورد توجه اکولوژیست‌های کشاورزی بوده و از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (۱۰ و ۱۹). با اینکه مطالعات پراکنده‌ای در رابطه با تنوع محصولات زراعی و باغی صورت گرفته است، ولی در تمام آن‌ها تنها به ذکر انواع محصولات اکتفا شده است و کمتر به محاسبه شاخص‌های مربوطه و یا تجزیه و تحلیل کمی آنها پرداخته شده است (۷). کوچکی و همکاران (۴) در مطالعه خود بر روی تنوع واریته‌های گیاهان زراعی با استفاده از شاخص مارگالف به این نتیجه رسیدند که این شاخص تنها در مورد واریته‌های گندم و جو در کشور بالا (به ترتیب معادل با ۱/۱۴ و ۱/۷۲) و در مورد سایر محصولات بسیار اندک است. موزامدر و برنز (۱۶) در بررسی خود از شاخص‌های ریسک تنوع زیستی برای مطالعه آن استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که کاربرد مقدار کودهای شیمیایی ارتباط نزدیکی با افزایش میزان ریسک تنوع دارد. برخی مطالعات نشان می‌دهند که ایران از نظر تنوع محصولات باغی در جهان رتبه سوم و از نظر تنوع محصولات زراعی مقام هجدهم را دارا می‌باشد (۱). تمبرگ و همکاران (۲۰) تنوع نظام‌های زراعی، تنوع گونه‌های زراعی و تنوع واریته‌های مختلف گونه‌های زراعی را سه جزء اصلی تنوع در اکوسیستم‌های کشاورزی ذکر کرده اند. کوچکی و همکاران (۳) تنوع نظام‌های زراعی ایران را از نظر سیستم تولید، تناوب‌های زراعی رایج و سایر خصوصیات مورد مطالعه قرار داده و عناصر اصلی ایجاد تنوع در سیستم‌های تولید کشور را ارزیابی کرده اند.

در مورد تنوع محصولات زراعی در کشور تا کنون چندین مطالعه به انجام رسیده است. اما مطالعات در زمینه برآورد میزان تنوع زیستی محصولات باغی در کشور بسیار اندک است. هدف از این مطالعه، بررسی تنوع گونه‌های باغی در ایران با تاکید بر شهرستان‌های استان خراسان بر اساس شاخص‌های اکولوژیک تنوع و نیز مقایسه تنوع گونه‌ای در بین گروه‌های مختلف محصولات باغی در کشور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع گونه‌ای باغات میوه در کشور به ویژه در استان خراسان، ۲۹ استان کشور به همراه ۲۳ شهرستان از استان خراسان مورد مطالعه قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به تعداد گونه‌های باغی و سطح زیر کشت در استان‌های مختلف کشور از آمارنامه‌های کشاورزی استخراج گردید (۲). همچنین در مورد شهرستان‌های استان خراسان، اطلاعات مربوطه از طریق مرکز تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی این استان جمع آوری گردید. اطلاعات به دست آمده سپس به طور جداگانه دسته بندی و شاخص‌های تنوع زیستی و غالبیت گونه‌ای محاسبه گردید. محاسبه تنوع گونه‌های درختان میوه برای

سیمسون از رابطه زیر محاسبه شد (۱۱):

$$D_s = \sum (n_i (n_i - 1)) / (N (N - 1)) \quad (۴)$$

در این معادله D_s شاخص غالبیت سیمسون، n_i سطح زیر کشت گونه i ، N سطح زیر کشت کل گونه‌ها، عکس شاخص سیمسون ($1/D_s$) میزان تنوع یک گونه را نشان می‌دهد.

شاخص برگر-پارکر نیز مانند شاخص سیمسون غالبیت گونه‌ای یک منطقه را نشان می‌دهد. میزان این شاخص از صفر تا یک متغیر است. بالاتر بودن این شاخص نشانگر بالا بودن میزان غالبیت است. این شاخص از معادله زیر به دست می‌آید (۱۱ و ۱۳):

$$D_{BP} = N_{max} / N \quad (۵)$$

که در آن D_{BP} شاخص غالبیت برگر-پارکر، N_{max} سطح زیر کشت گونه‌ای که بیشترین مقدار را دارد و N سطح زیر کشت تمامی گونه‌ها است. عکس شاخص برگر-پارکر ($1/D_{BP}$) همانند شاخص سیمسون میزان تنوع یک گونه را نشان می‌دهد.

شاخص‌های فوق برای کلیه استان‌های کشور و نیز شهرستان‌های استان خراسان که اطلاعات کافی از سطح زیر کشت گونه‌های مختلف باغی برای آنها موجود بود، محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تنوع محصولات باغی (درختان میوه) در استان‌های کشور

جدول ۱ سطح زیر کشت درختان میوه، غنای گونه‌ای و برخی شاخص‌های محاسبه شده برای ارزیابی تنوع زیستی این محصولات را در استان‌های کشور در سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد. بیشترین سطح زیر کشت محصولات باغی به ترتیب در سه استان کرمان، فارس و خراسان وجود دارد. علاوه بر بالا بودن سطح زیر کشت در این سه استان در مقایسه با سایر استان‌ها، شاخص غنای گونه‌ای نیز در آنها بالاست. به طوری که در استان کرمان ۳۸ محصول باغی، در استان فارس ۳۷ گونه و در استان خراسان ۲۹ محصول باغی در این سال مورد بهره برداری قرار گرفته است. از ۲۹ گونه باغی در استان خراسان بیشترین سطح زیر کشت به ترتیب مربوط به انگور (۴۵۵۷۸ هکتار)، بادام (۳۹۹۵۷ هکتار) و سیب (۱۸۲۰۴ هکتار) است. در استان فارس به ترتیب انگور (۵۷۷۵۴ هکتار)، انجیر (۳۶۸۵۸ هکتار) و خرما (۲۵۳۷۳ هکتار) بیشترین سطح زیر کشت را بخود اختصاص داده اند. از کل سطح زیر کشت درختان میوه در استان کرمان، گونه پسته به تنهایی با دارا بودن سطحی معادل ۲۴۵۵۳۹ از کل ۳۰۷۲۱۷ هکتار باعث ایجاد غالبیت گونه‌ای در این استان شده و شاخص شانون را کاهش داده است. باید توجه داشت که تغییرات سطح زیر کشت به تنهایی مبنایی برای بالا یا پایین بودن تنوع زیستی این محصولات در یک منطقه یا استان نمی باشد. به طور مثال علی رغم پایین بودن سطح زیر کشت کل محصولات باغی در استان گیلان (۹۸۱۵ هکتار)، جمعاً ۳۳ گونه باغی در این استان کشت می‌شود (جدول ۱).

استوکینگ (۱۹) نوسانات اقلیمی در یک منطقه را یکی از عوامل عمده تعیین کننده تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌های زراعی بیان کرده و اظهار داشت که تاثیر تنوع اقلیمی بر تنوع گونه‌ای معمولاً مهمتر از سایر عوامل محیطی (خاکی و غیره) است. کمترین سطح زیر کشت محصولات باغی کشور، در استان‌های ایلام، قم، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان و لرستان مشاهده می‌شود. اما غنای گونه‌ای که شاخصی از تنوع است در این استان‌ها پایین نمی باشد. به طور کلی غنای گونه‌ای برای درختان میوه که ساده ترین شاخص در ارزیابی میزان تنوع در یک منطقه است در اکثر استان‌های کشور بالا است و تقریباً اکثر محصولات باغی اعم از دانه دار، هسته دار، میوه‌های خشک، میوه‌های نیمه گرمسیری و سایر میوه‌ها در تمام استان‌های کشت شده است. دامنه تغییرات غنای گونه‌ای محصولات باغی در کشور از ۱۷ گونه (مربوط به استان خوزستان) تا ۳۹ گونه (در استان گیلان) متغیر می‌باشد (جدول ۱).

غنای گونه‌ای نیز همانند سطح زیر کشت به تنهایی شاخص مناسبی برای ارزیابی میزان تنوع در یک منطقه نمی باشد زیرا یکنواختی گونه‌ای^۱ در آن لحاظ نشده است (۴ و ۱۸). بر این اساس شاخص‌های مختلفی مانند شاخص شانون، مارگالف، سیمسون و غیره مطابق جدول ۱ به منظور ارزیابی تنوع محصولات باغی در تمامی استان‌های کشور محاسبه شده است. بر اساس شاخص شانون بیشترین تنوع محصولات باغی در سه استان فارس، گلستان و تهران مشاهده می‌شود. دلیل بالا بودن شاخص تنوع شانون در این سه استان یکی غنای گونه‌ای بالاتر و دیگر شاخص یکنواختی بیشتر در این استان‌ها است به این معنا که تعداد گونه‌های باغی کشت شده در این استان‌ها دارای سطح زیر کشت یکنواخت تر نسبت به بقیه استان‌ها هستند (جدول ۱). دامنه شاخص شانون در اکوسیستم‌های طبیعی بین صفر تا ۵ و در اکوسیستم‌های زراعی به ندرت از ۳ تجاوز می‌کند (۱۵). مطابق جدول ۱ ملاحظه می‌شود. که شاخص یکنواختی در تعیین تنوع زیستی محصولات یک منطقه مهم است. به طوری که در اکثر استان‌هایی که شاخص یکنواختی بالا است، شاخص شانون نیز زیاد می‌باشد (مانند استان‌های اصفهان، خراسان و سمنان). در استان قم که غنای گونه‌ای نسبت به سایر استان‌ها نسبتاً پایین می‌باشد (۲۰ گونه) شاخص تنوع شانون بالا است که دلیل این امر شاخص یکنواختی بالا در این استان می‌باشد.

جدول ۱- تنوع زیستی محصولات باغی (درختان میوه) کل کشور به تفکیک استان در سال زراعی ۱۳۸۲

نام استان	جمع کل سطح زیر کشت محصولات باغی (هکتار)	درصد از کل کشور	غنای گونه‌ای	شاخص شانون (H)	شاخص یکنواختی (J)	شاخص مارگالف (D)	شاخص سیمسون (D _s)
آذربایجان شرقی	۷۸۲۶۳	۴/۶۲	۲۷	۱/۹۶	۰/۶۰	۲/۳۱	۰/۲۰
آذربایجان غربی	۷۵۷۷۷	۴/۴۷	۲۲	۱/۳۱	۰/۴۲	۱/۸۷	۰/۴۰
اردبیل	۲۰۵۰۹	۱/۲۱	۲۳	۲/۰۳	۰/۶۵	۲/۲۲	۰/۲۱
اصفهان	۴۳۵۱۱	۲/۵۷	۲۱	۲/۱۸	۰/۷۲	۱/۸۷	۰/۱۶
ایلام	۱۴۱۲	۰/۰۸	۲۲	۱/۹۶	۰/۶۴	۲/۹۰	۰/۲۳
بوشهر	۳۰۴۱۹	۱/۸۰	۱۸	۰/۴۷	۰/۱۶	۱/۶۵	۰/۸۲
تهران	۵۷۵۰۰	۳/۳۹	۳۱	۲/۴۰	۰/۷۰	۲/۷۴	۰/۱۳
چهارمحال و بختیاری	۱۷۴۶۵	۱/۰۳	۱۹	۱/۶۶	۰/۵۶	۱/۸۴	۰/۲۴
خراسان	۱۶۵۱۶۶	۹/۷۵	۲۹	۲/۲۲	۰/۶۶	۲/۳۳	۰/۱۶
خوزستان	۳۶۴۲۸	۲/۱۵	۱۷	۱/۰۷	۰/۳۸	۱/۵۲	۰/۵۳
زنجان	۳۰۴۲۴	۱/۸۰	۲۶	۱/۸۲	۰/۵۶	۲/۴۲	۰/۲۸
سمنان	۲۰۹۲۴	۱/۲۴	۲۵	۲/۳۰	۰/۷۱	۲/۴۱	۰/۱۴
سیستان و بلوچستان	۴۰۶۲۴	۲/۴۰	۳۰	۱/۱۰	۰/۳۲	۲/۷۳	۰/۶۰
فارس	۲۳۰۸۱۸	۱۳/۶۲	۳۷	۲/۴۰	۰/۶۶	۲/۹۲	۰/۱۳
قزوین	۶۰۵۲۷	۳/۵۷	۲۵	۱/۸۳	۰/۵۷	۲/۱۸	۰/۳۲
قم	۹۱۹۴	۰/۵۴	۲۰	۲/۱۵	۰/۷۲	۲/۰۸	۰/۱۷
کردستان	۱۸۸۱۰	۱/۱۱	۲۵	۱/۷۸	۰/۵۵	۲/۴۴	۰/۳۰
کرمان	۳۰۷۲۱۷	۱۸/۱۳	۳۸	۰/۹۷	۰/۲۷	۲/۹۳	۰/۶۴
کرمانشاه	۲۰۰۳۴	۱/۱۸	۲۴	۲/۰۲	۰/۶۴	۲/۳۲	۰/۲۱
کهگیلویه و بویراحمد	۹۰۰۶	۰/۵۳	۲۶	۱/۹۷	۰/۶۱	۲/۷۵	۰/۲۰
گلستان	۹۸۱۵	۰/۵۸	۳۳	۲/۴۸	۰/۷۱	۳/۴۸	۰/۱۱
گیلان	۵۴۸۱۷۹	۳/۲۴	۳۹	۱/۷۷	۰/۴۸	۳/۴۸	۰/۳۰
لرستان	۱۱۷۱۱	۰/۶۹	۲۴	۲/۲۱	۰/۷۰	۲/۴۶	۰/۱۶
مازندران	۹۹۹۱۹	۵/۹۰	۳۲	۱/۵۹	۰/۴۶	۲/۶۹	۰/۳۶
مرکزی	۳۰۷۱۳	۱/۸۱	۲۵	۲/۱۲	۰/۶۶	۲/۳۲	۰/۱۶
هرمزگان	۷۰۹۵۸	۴/۱۹	۱۸	۱/۴۹	۰/۵۲	۱/۵۲	۰/۳۲
همدان	۳۳۶۷۳	۱/۹۹	۱۹	۱/۵۳	۰/۵۲	۱/۷۳	۰/۳۵
یزد	۴۹۴۸۱	۲/۹۲	۲۹	۱/۷۰	۰/۵۱	۲/۵۹	۰/۳۰
استان جیرفت و کهنوج	۵۹۰۳۱	۳/۴۸	۳۲	۱/۶۴	۰/۴۷	۲/۸۲	۰/۲۸

بودن شاخص غالبیت سیمسون (۰/۶۴) در این منطقه به دلیل سطح زیر کشت بالای پسته نسبت به کل سطح زیر کشت در این منطقه است. بالا بودن شاخص غالبیت در استان کرمان باعث کاهش شاخص یکنواختی در این استان شده است (برابر با ۰/۲۷). همانگونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد شاخص دیگری از تنوع به نام مارگالف برای ارزیابی میزان تنوع گونه‌های باغی در استان‌های مختلف محاسبه گردیده است. بر اساس این شاخص دو استان گلستان و گیلان بالاترین تنوع محصولات باغی را در کشور دارا می‌باشند. در استان گیلان شاخص‌های شانون و یکنواختی نسبت به سایر استان‌ها پایین است اما بر اساس شاخص مارگالف میزان تنوع

کمترین میزان تنوع بر اساس شاخص شانون در استان بوشهر و کرمان دیده می‌شود (جدول ۱). استان بوشهر به دلیل غنای گونه‌ای پایین نسبت به سایر استان‌ها (۱۸ گونه باغی) و نیز شاخص یکنواختی کمتر (۰/۱۶) شاخص تنوع شانون پایینی دارد. همچنین با توجه با شاخص سیمسون مشاهده می‌شود که در این استان بیشترین میزان غالبیت وجود دارد (۰/۸۲) که عمدتاً به دلیل سطح زیر کشت بسیار بالای خرما (۲۷۵۳۰ از ۳۰۴۱۹ هکتار کل سطح زیر کشت استان بوشهر) در این منطقه می‌باشد که از میزان تنوع در این استان کاسته است. اما در استان کرمان نیز علی‌رغم بالا بودن غنای گونه‌ای (۳۸ گونه باغی) شاخص تنوع شانون پایین است که این امر ناشی از بالا

آن بالا است. از این رو مشاهده می‌گردد که شاخص مارگالف عمدتاً تاکید بر روی تعداد گونه یا غنای گونه‌ای دارد تا یکنواختی گونه‌ای. با توجه به بالا بودن سطح زیرکشت محصولات باغی در استان خراسان و نیز غنای گونه‌ای نسبتاً بالای درختان باغی آن، تنوع زیستی محصولات باغی در این استان به تفکیک گروه محصولات باغی و نیز به تفکیک شهرستان‌های این استان در ادامه مورد مطالعه قرار گرفته است.

تنوع زیستی باغات استان خراسان به تفکیک گروه محصولات

گروه‌های مختلف درختان میوه که در استان خراسان بهره برداری می‌شود در جدول ۲ ارائه شده است. میوه‌های دانه دار شامل سه گونه سیب، گلابی و به، میوه‌های هسته دار شامل گونه‌های آلبالو، گیلاس، گوجه، آلو، هلو، شفتالو، زردآلو، کیسی و شلیل که بالاترین غنای گونه‌ای را در استان به خود اختصاص داده اند، میوه‌های دانه ریز شامل انگور آبی و دیم، انواع توت درختی، میوه‌های خشک شامل پسته، بادام آبی و دیم، گردو و سنجد (۵ گونه)، گونه‌های نیمه گرمسیری استان شامل ۸ گونه خرما، پرتقال، نارنگی، لیمو شیرین، نارنج، انار آبی، انجیر آبی و دیم و گونه‌های عناب و زرشک در سایر میوه‌ها طبقه بندی شده اند. در هر دو سال مورد مطالعه بیشترین سطح زیرکشت متعلق به میوه‌های دانه ریز و خشک است. تنوع گونه‌ای بر اساس شاخص شانون در گروه میوه‌های هسته دار از سایر گروه‌های بیشتر و در دانه‌دارها از بقیه کمتر است (سال زراعی ۷۵-۷۴) (جدول ۲). با توجه به جدول ۲، عکس شاخص سیمسون که خود شاخصی از تنوع است، مشابه شاخص شانون در سال ۷۵-۱۳۷۴ است به طوری

که بیشترین مقدار این شاخص در گروه میوه‌های هسته دار دیده می‌شود (برابر با ۴/۷۸). در این گروه از درختان میوه، کمترین میزان غالبیت نسبی مشاهده می‌گردد (شاخص سیمسون برابر با ۰/۲). بنابراین با توجه به غنای گونه‌ای بالای این گروه از محصولات باغی در استان (۹ گونه)، شاخص تنوع شانون در این محصولات بیشترین است. میوه‌های دانه دار به دلیل غنای گونه‌ای کم (۳ گونه) و نیز غالبیت بالای گونه سیب (سطح زیر کشت برابر با ۲۲۳۸۸ هکتار در سال ۷۴ و ۱۵۲۵۶ هکتار در سال ۸۴) در این گروه، از تنوع پایینی بر اساس شاخص شانون برخوردار است و شاخص سیمسون افزایش یافته است. نتایج مشابه برای سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در جدول ۲ مشاهده می‌شود. نکته قابل توجه بالا بودن شاخص غالبیت سیمسون در گروه میوه‌های نیمه گرمسیری در هر دو سال مورد مطالعه می‌باشد که دلیل آن بالا بودن سطح زیر کشت انار از کل سطح زیر کشت استان است. به طوری که از کل سطح زیر کشت میوه‌های نیمه گرمسیری در استان خراسان (به ترتیب ۸۵۹۵ و ۸۲۴۵ هکتار در دو سال) میزان ۷۲۶۹ و ۷۸۱۱ هکتار زیر کشت انار می‌باشد. در خصوص میوه‌های دانه دار نیز شاخص غالبیت بالا ناشی از سطح زیر کشت بسیار زیاد سیب در مقایسه با سایر دانه دارها می‌باشد.

جداول ۳ و ۴ تنوع زیستی باغات میوه در استان خراسان به تفکیک شهرستان ارائه شده است. بیشترین سطح زیر کشت درختان میوه در شهرستان کاشمر در هر دو سال وجود دارد. کمترین سطح زیر کشت درختان میوه در شهرستان‌های سرخس، خواف و صالح آباد می‌باشد.

جدول ۲- تنوع زیستی محصولات باغی (درختان میوه) در استان خراسان به تفکیک گروه محصولات

۱۳۸۴-۸۵					۱۳۷۴-۷۵				
عکس شاخص سیمسون	شاخص سیمسون	شاخص شانون (H)	غنای گونه‌ای	سطح زیرکشت (هکتار)	عکس شاخص سیمسون	شاخص سیمسون	شاخص شانون (H)	غنای گونه‌ای	سطح زیرکشت (هکتار)
۱/۵۴	۰/۶۴	۰/۶۱	۳	۲۱۵۲۹	۱/۳۷	۰/۷۲	۰/۴۹	۳	۲۸۷۰۱/۵
۵/۰۲	۰/۱۹	۱/۷۳	۷	۱۹۷۸۴/۷	۴/۷۸	۰/۲۰	۱/۷۲	۹	۱۷۱۵۴/۵
۱/۸۷	۰/۵۳	۰/۸۱	۵	۳۰۵۹۶	۱/۹۶	۰/۵۱	۰/۸۱	۴	۴۸۲۷۲/۵
۲/۹۵	۰/۳۳	۱/۲۰	۷	۸۵۷۶۵/۲	۲/۳۰	۰/۴۳	۱/۰۵	۵	۴۸۹۵۸
۱/۱۱	۰/۹۰	۰/۲۳	۵	۸۲۴۵/۸	۱/۳۷	۰/۷۲	۰/۵۹	۸	۸۵۹۵/۶
۱/۱۹	۰/۸۳	۰/۳۵	۵	۹۵۶۹/۲	۲/۰۴	۰/۴۸	۰/۷۸	۳	۱۳۱۶۳

فریمان و شیروان مشاهده می‌شود. دلیل بالای شاخص غالبیت برگر- پارگر در این دو شهرستان ناشی از سطح زیر کشت بالای گونه سیب در شهرستان فریمان (۱۱۵۳ هکتار از کل ۱۵۶۴ هکتار سطح کل باغات میوه در این شهرستان) و گونه‌های انگور و سیب در شیروان (به ترتیب ۲۷۱۰ و ۱۰۶۰ هکتار از کل ۴۴۰۶ هکتار سطح کل باغات میوه) است. بر این اساس عکس شاخص برگر-پارگر (1/D) که تنوع است در این دو شهرستان حداقل می‌باشد.

در سال ۸۵-۱۳۸۴ شهرستان بشرویه بیشترین غالبیت را با توجه به شاخص برگر-پارگر نشان می‌دهد. (برابر با ۰/۹) (جدول ۴). کشت گونه پسته آبی (۱۹۰۰ هکتار از کل ۲۰۸۹ هکتار سطح کل باغات میوه در این شهرستان- جدول ۴) دلیل اصلی بالا بودن شاخص غالبیت در این منطقه است. همچنین شهرستان‌های مه ولات، رشتخوار، کاشمر و خواف نیز از غالبیت نسبی نسبتاً بالایی برخوردار بوده و تنوع گونه‌ای در آنها پایین است.

شاخص غنای گونه‌ای در اغلب شهرستان‌ها به جز سرخس نسبتاً بالا است. بالاترین میزان تنوع بر اساس شاخص شانون در سال ۷۴-۱۳۷۵ در شهرستان‌های نهبندان و بیرجند وجود دارد (به ترتیب برابر با ۲/۷۲ و ۲/۵۲). غنای گونه‌ای در غنای گونه‌ای در این دو به ترتیب ۲۴ و ۲۵ و شاخص یکنواختی در مقایسه با سایر شهرستان‌ها نسبتاً بالا است (۰/۸۵ و ۰/۷۸). کمترین میزان شاخص شانون در استان فریمان دیده می‌شود. در سال ۸۵-۱۳۸۴ در شهرستان صالح‌آباد علی‌رغم سطح زیر کشت پایین (۱۸۲ هکتار) به دلیل غنای گونه‌ای و نیز یکنواختی گونه‌ای زیاد، بالاترین شاخص تنوع شانون (برابر با ۲/۶۶) را دارا می‌باشد (جدول ۴).

با توجه به جداول ۳ و ۴ در برخی از شهرستان‌ها غالبیت گونه‌ای مشاهده می‌گردد. بر این اساس شاخص برگر-پارگر که شاخصی از غالبیت است و عکس آن که تنوع گونه‌ای را نشان می‌دهد، برای تمامی شهرستان‌های استان خراسان محاسبه و در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. در سال ۷۵-۱۳۷۴ بیشترین غالبیت در شهرستان‌های

جدول ۳- تنوع زیستی باغات شهرستان‌های استان خراسان در سال ۷۵-۱۳۷۴

نام شهرستان	سطح زیر کشت محصولات باغی (هکتار)	غنای گونه‌ای	شاخص شانون (H)	شاخص یکنواختی (J)	شاخص برگر- پارگر (D _{BP})	عکس شاخص برگر- پارگر (1/D _{BP})
مشهد	۱۳۲۹۶	۲۲	۱/۸۹	۰/۶۱	۰/۵۰	۱/۹۷
نیشابور	۱۰۵۲۵	۲۴	۲/۱۷	۰/۶۸	۰/۳۱	۳/۱۸
تربت حیدریه	۱۲۳۰۱	۲۵	۲/۱۸	۰/۶۷	۰/۲۶	۳/۷۲
تربت جام	۱۷۸۲	۱۷	۱/۶۵	۰/۰۰	۰/۴۴	۲/۲۲
تایباد	۱۶۰۸	۱۹	۲/۲۲	۰/۷۵	۰/۲۱	۴/۶۷
چناران	۱۴۱۷۲	۱۹	۱/۶۷	۰/۵۶	۰/۴۹	۲/۰۲
سرخس	۴۰۷	۷	۱/۲۰	۰/۶۱	۰/۴۹	۲/۰۳
فریمان	۱۵۶۴	۱۴	۱/۰۴	۰/۳۹	۰/۷۳	۱/۳۵
بجنورد	۱۲۹۷۲	۱۹	۱/۵۲	۰/۵۱	۰/۴۶	۲/۱۶
اسفراین	۲۵۹۶	۱۹	۱/۶۴	۰/۵۵	۰/۰۴	۲۵۹/۶
سبزوار	۱۶۷۲۶	۲۴	۱/۹۰	۰/۵۹	۰/۳۳	۲/۹۶
کاشمر	۲۵۸۴۸	۲۴	۱/۱۷	۰/۳۷	۰/۵۸	۱/۷۲
قوچان	۱۳۲۲۹	۱۸	۱/۶۳	۰/۵۶	۰/۵۳	۱/۸۷
شیروان	۴۴۰۶	۱۵	۱/۱۷	۰/۴۳	۰/۶۱	۱/۶۲
درگز	۱۸۳۱	۲۳	۱/۵۹	۰/۵۰	۰/۵۱	۱/۹۲
بردسکن	۵۱۸۵	۲۶	۱/۷۱	۰/۵۲	۰/۴۱	۲/۳۸
بیرجند	۴۸۷۵	۲۵	۲/۵۲	۰/۷۸	۰/۲۵	۳/۹۰
طبس	۱۳۵۶	۲۰	۱/۴۰	۰/۴۶	۰/۴۸	۲/۰۵
نهبندان	۹۷۷	۲۴	۲/۷۲	۰/۸۵	۰/۲۲	۴/۴۲
فردوس	۵۶۳۸	۲۳	۱/۹۹	۰/۶۳	۰/۳۶	۲/۷۱
گناباد	۴۴۱۰	۲۴	۲/۲۵	۰/۷۰	۰/۲۹	۳/۴۴
قائن	۸۵۴۵	۲۴	۲/۰۷	۰/۶۵	۰/۴۴	۲/۲۷
خواف	۶۳۷	۱۸	۱/۸۹	۰/۶۵	۰/۴۸	۲/۰۵

فریمان و گونه‌های انگور و سیب در شیروان بیشترین غالبیت بر اساس شاخص برگ-پارکر در این دو شهرستان مشاهده می‌گردد.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد غنای گونه‌ای درختان میوه، که ساده‌ترین شاخص در ارزیابی میزان تنوع در یک منطقه است در اکثر استان‌های کشور بالا است و تقریباً اکثر محصولات باغی اعم از دانه‌دار، هسته دار، میوه‌های خشک، میوه‌های نیمه گرمسیری و سایر میوه‌ها در تمام استان‌ها کشت می‌شوند. با این حال، علی‌رغم بالا بودن غنای گونه‌ای در تمامی استان‌های کشور، شاخص یکنواختی گونه‌ای در کلیه استان‌ها در حد متوسط است. افزون بر این، تغییرات سطح زیر کشت به تنهایی مبنایی برای بالا یا پایین بودن تنوع زیستی محصولات در یک منطقه یا استان نمی‌باشد.

به طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از آن است که سه استان کرمان، فارس و خراسان مجموعاً حدود ۴۰ درصد کل سطح زیر کشت باغات کشور را به خود اختصاص داده‌اند. غنای گونه‌ای در تمامی استان‌های کشور نسبتاً بالا است اما شاخص یکنواختی گونه‌ای در کلیه استان‌ها در حد متوسط است (میانگین برای کلیه استان‌ها برابر با ۰/۵۵ است). از این رو در برخی از استان‌ها مانند بوشهر و کرمان به دلیل کشت غالب خرما و پسته غالبیت گونه‌ای دیده می‌شود. همچنین در خصوص گروه‌های مختلف درختان میوه بیشترین غنای گونه‌ای و تنوع در استان خراسان در گروه میوه‌های هسته دار وجود دارد در حالی که بیشترین سطح زیر کشت متعلق به گروه میوه‌های خشک مانند پسته، بادام، گردو و سنجد است. شهرستان کاشمر بیشترین سطح زیر کشت باغات میوه استان خراسان را به خود اختصاص داده است. بالاترین میزان تنوع بر اساس شاخص شانون در شهرستان‌های نهبندان و بیرجند وجود دارد و کمترین آن در فریمان است. به دلیل سطح زیر کشت بالای گونه سیب در شهرستان

جدول ۴- تنوع زیستی باغات شهرستان‌های استان خراسان در سال ۸۵-۱۳۸۴

نام شهرستان	سطح زیر کشت محصولات باغی (هکتار)	غنای گونه‌ای	شاخص شانون (H)	شاخص یکنواختی (J)	شاخص برگ-پارکر (D _{BP})	عکس شاخص برگ-پارکر (1/D _{BP})
مشهد	۱۳۸۴۹	۱۹	۲/۰۷	۰/۷۰	۰/۴۱	۲/۴۱
کلات	۲۶۱۹	۲۳	۲/۱۲	۰/۶۷	۰/۳۱	۳/۲۲
نیشابور	۱۷۱۰۶	۳۱	۲/۴۸	۰/۷۲	۰/۲۰	۴/۸۰
تربت حیدریه	۱۱۴۲۷	۲۸	۱/۹۹	۰/۵۹	۰/۳۷	۲/۶۸
مه ولات	۱۴۲۲۰	۲۴	۰/۷۹	۰/۲۴	۰/۷۸	۱/۲۸
رشتخوار	۱۱۵۰	۱۵	۰/۹۷	۰/۳۶	۰/۷۳	۱/۳۵
تربت جام	۳۵۱۷	۱۸	۲/۰۱	۰/۶۹	۰/۳۱	۳/۲۲
صالح آباد	۱۸۲	۲۳	۲/۶۶	۰/۸۵	۰/۱۷	۵/۸۸
تایباد	۲۶۷۷	۱۵	۱/۷۴	۰/۶۴	۰/۴۴	۲/۲۵
چناران	۱۳۵۷۴	۲۱	۲/۰۹	۰/۶۸	۰/۳۰	۳/۲۳
سرخس	۹۷۹	۱۴	۱/۴۱	۰/۵۳	۰/۵۵	۱/۷۹
فریمان	۲۵۰۸	۲۰	۲/۱۴	۰/۷۱	۰/۴۳	۲/۳۲
سبزوار	۲۲۴۶۴	۲۶	۲/۱۲	۰/۶۵	۰/۲۴	۴/۰۱
کاشمر	۲۲۴۰۱	۲۴	۱/۱۴	۰/۳۵	۰/۷۰	۱/۴۱
خلیل آباد	۸۶۳۶	۲۲	۱/۰۷	۰/۳۴	۰/۶۲	۱/۶۰
قوچان	۱۰۰۹۳	۱۹	۱/۸۳	۰/۶۲	۰/۴۶	۲/۱۶
درگز	۱۹۳۱	۲۵	۲/۳۰	۰/۷۱	۰/۲۰	۴/۹۵
بردسکن	۸۰۸۶	۲۶	۱/۴۴	۰/۴۴	۰/۵۳	۱/۸۸
فردوس	۴۷۲۵	۲۶	۱/۹۲	۰/۵۹	۰/۳۱	۳/۲۰
بشرویه	۲۰۸۹	۱۴	۰/۴۵	۰/۱۷	۰/۹۱	۱/۰۹
گناباد	۷۹۱۹	۳۰	۲/۱۸	۰/۶۴	۰/۳۳	۲/۹۶
بجستان	۳۱۷۶	۲۵	۱/۸۸	۰/۵۸	۰/۳۵	۲/۸۲
خواف	۱۴۶۷	۱۹	۱/۲۰	۰/۴۱	۰/۷۳	۱/۳۵

میوه‌های دانه دار به دلیل غنای گونه‌ای کم (۳ گونه) و نیز غالبیت بالای گونهٔ سیب (سطح زیر کشت برابر با ۲۲۳۸۸ هکتار در سال ۷۴ و ۱۵۲۵۶ هکتار در سال ۸۴)، از تنوع پایینی بر اساس شاخص شانون برخوردار اند و شاخص سیمسون در این گروه، افزایش یافته است. در مقابل، بیشترین غنای گونه‌ای و تنوع در گروه میوه‌های هسته دار وجود دارد در حالی که بیشترین سطح زیر کشت متعلق به گروه میوه‌های خشک مانند پسته، بادام، گردو و سنجد است.

به طور مثال علی‌رغم پایین بودن سطح زیر کشت کل محصولات باغی در استان گیلان (۹۸۱۵ هکتار)، جمعاً ۳۳ گونه باغی در این استان کشت می‌شود که در مقایسه با سایر استان‌ها، بالاترین رقم است. همبستگی خوبی میان شاخص یکنواختی و شاخص شانون دیده شد به طوری که در اکثر استان‌هایی که شاخص یکنواختی بالا است، شاخص شانون نیز زیاد می‌باشد (مانند استان‌های اصفهان، خراسان و سمنان). نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که در استان خراسان،

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۷۶. جایگاه ایران در کشاورزی جهان. جلد اول رهیافتی برای برنامه ایران ۱۴۰۰. نشریه شماره ۷۶/۰۴.
- ۲- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۲. محصولات زراعی و باغی. جلد اول. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی.
- ۳- کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی، غ. جهان‌بین و ا. زارع فیض آبادی. ۱۳۸۲. تنوع نظام‌های زراعی ایران. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۷ (۲): ۷۰-۸۳.
- ۴- کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی، غ. جهان‌بین و ا. زارع فیض آبادی. ۱۳۸۳. تنوع وارسته‌های گیاهان زراعی در ایران. بیابان. ۹ (۱): ۶۷-۴۹.
- ۵- کوچکی، ع. ۱۳۸۴. تنوع زیستی گیاهان زراعی. مجموعه مقالات فرهنگستان علوم. ۳: ۱۳۰-۹۵.
- ۶- کوچکی، ع.، پ. رضوانی مقدم، م. فارسی، ع. مهدوی دامغانی، ب. کامکار و م. برزگر. ۱۳۸۴. تنوع زیستی کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۷۰ صفحه.
- ۷- نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی و د. مظاهری. ۱۳۸۴. تنوع گونه‌های زراعی در ایران. بیابان. ۱۰ (۱): ۳۳-۵۰.
- 8- Armsworth, P. R., B. E. Kendall, and F. W. Davis. 2004. An introduction to biodiversity concepts for environmental economists. *Resource and Energy Economics*. 26(2):115-136.
- 9- Brookfield, H., and C. Padoch. 1994. Appreciating agrobiodiversity: A look at the dynamism and diversity of indigenous farming practices. *Environment*. 36:, 7-45.
- 10- Falco, S. D., and C. Perrings. 2005. Crop biodiversity, risk management and the implications of agricultural assistance. *Ecological Economics*. 55: 459-466.
- 11- Hawksworth, D. L. 1995. *Biodiversity- Measurement and Estimation*. Chapman and Hall. London.
- 12- Hengeveld, R. 1996. Measuring ecological biodiversity. *Biodiversity Letters*. 3:58-65.
- 13- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. London: Croom Helm.
- 14- MEA. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report, a Report of the Millennium Ecosystem Assessment*, Malaysia and U.S.
- 15- Meng, E. C., M. Smale S., Rozelle, H. Ruifa, and J. Haung. 1999. The cost of wheat diversity in china. American Agricultural Economics Association. Annual Meeting, August 8-11, 1999, Nashville, Tennessee.
- 16- Mozumder, P. and R. P. Berrens. 2007. Inorganic fertilizer use and biodiversity risk: An empirical investigation. *Ecological Economics* 62:538-543.
- 17- Pimm, S. L., G. J. Russell, J. L. Gittleman, and T. M. Brooks. 1995. The future of biodiversity. *Science*. 269 (5222): 347-350.
- 18- Smale, E., Meng, J. P. Brennan, and R. Hu. 2003. Determinants of spatial diversity in modern wheat: examples from Australia and China. *Agricultural Economics*. 28: 13-26.
- 19- Stocking, M. 2001. Agrobiodiversity: A positive means of addressing land degradation and sustainable rural livelihoods. In: Conacher, A. J. (ed.), *Land Degradation*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp: 1-16.
- 20- Tengberg, A. J., E. Jones, R. Kiome, and M. Stocking. 1998. Applying the concept of agrobiodiversity to indigenous soil and water conservation practices in eastern Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 70: 259-272.