

ارزیابی بلند مدت تنوع محصولات کشاورزی هرمزگان

لیلا جعفری^۱، سارا اسدی^۲، اشکان عسگری^{۳*}

^۱استادیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران عضو هسته پژوهشی اگرواکولوژی در مناطق خشک، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

^۲دکتری بوم شناسی دانشگاه کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

^۳استادیار گروه مهندسی کشاورزی، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران عضو هسته پژوهشی اگرواکولوژی در مناطق خشک، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

نویسنده مسئول: Asgariashkan6@gmail.com

چکیده

تنوع زیستی کشاورزی یکی از مولفه‌های اصلی پایداری در اکوسیستم‌های کشاورزی است که در دهه‌های اخیر تحت تأثیر کشاورزی فشرده دچار زوال شد. این مطالعه نیز با هدف بررسی تنوع محصولات کشاورزی در یک دوره بلند مدت ۲۵ ساله (۱۳۶۹ تا ۱۳۹۶) در سه منطقه بندرعباس، میناب و حاجی‌آباد در استان هرمزگان انجام شد. تنوع زیستی کشاورزی با استفاده از شاخص‌های تنوع شانون، سیمپسون و غنای گونه‌ای سنجیده شد. نتایج نشان داد که در این بازه زمانی مقدار شاخص تنوع شانون و سیمپسون به دلایل متعددی افت و خیز بسیاری را تجربه کرده‌اند. به‌طور کلی روند شاخص تنوع شانون و سیمپسون در بندرعباس برخلاف میناب و حاجی‌آباد کاهش بود. به‌علاوه، در میناب و حاجی‌آباد، شاخص شانون با شیب ملایمی افزایش یافت. به‌علاوه، شاخص غنای گونه‌ای بندرعباس نیز برخلاف میناب و حاجی‌آباد دارای روند کاهشی بود. این امر به دلیل افزایش غالبیت دو گونه پیاز و گوجه‌فرنگی در سال‌های اخیر در بندرعباس بوده است که در نتیجه موجب کاهش مقادیر شاخص‌های تنوع محصولات کشاورزی در این منطقه شده است.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، سیمپسون، شانون، غالبیت، یکنواختی.

مقدمه

اصطلاح تنوع زیستی کشاورزی به گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌های مرتبط با تولید غذا و کشاورزی نیز گفته می‌شود (Matthias, 2010). تعریف دیگر از تنوع زیستی کشاورزی شامل تنوع و تغییرپذیری موجودات زنده که در تولید غذا و کشاورزی نقش دارند و با تولید محصولات زراعی و پرورش حیوانات در مجموعه‌های اکولوژیکی در ارتباط هستند (Jackson *et al.*, 2013). همچنین مفهوم تنوع زیستی کشاورزی را می‌توان به معنای تنوع محصولات زراعی و دامی، وابستگان وحشی آن‌ها و همه گونه‌های حمایت‌کننده مانند گرده افشان‌ها و عوامل همزیستی در رابطه با آفات، انگلی، شکارچیان و رقبا دانست (Yao and Li, 2010؛ Nguluu *et al.*, 2014). در تعریف فعلی، تنوع زیستی کشاورزی به مفهوم جامعی اشاره دارد که بر محصولات زراعی و دامی تأکید می‌کند (یعنی آن‌هایی که در فرآیند تولید غذا نقش دارند). تنوع گیاهان زراعی هم در مکان و هم در زمان، می‌تواند کارایی استفاده از مواد غذایی را افزایش دهد و یک جامعه متنوع حاکی ممکن است چرخه مواد غذایی را تنظیم کند، آفات و بیماری‌ها را کاهش دهد و ساختار خاک را بهبود بخشد (Brussaard *et al.*, 2007). با توجه به چالش‌های امنیت غذایی، تنوع زیستی غنی‌تر در سیستم‌های کشاورزی به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان یک عنصر مهم برای کمک به توسعه پایدار شناخته می‌شود (FAO, 2011). افزایش عملکرد در مزارع و ثبات زمانی آن‌ها، تجارت بین‌المللی مواد غذایی، افزایش تنوع محصولات کشاورزی، کلید دستیابی به دسترسی کامل تغذیه‌ای و امنیت غذایی مردم است (Wood *et al.*, 2018).

مطالعاتی پیرامون بررسی تنوع محصولات کشاورزی در ایران انجام شده است. کوچکی و همکاران (۱۳۸۳) تنوع زیستی گیاهان داروئی و معطر در بوم نظام‌های زراعی ایران را مورد ارزیابی قرار دادند. داده‌های مورد نیاز برای این مطالعه شامل تعداد و سطح زیرکشت هریک از گونه‌ها از طریق پرسشنامه و مصاحبه موردی با مسئولین مربوطه برای ۱۸۳ شهرستان جمع‌آوری شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تعداد گونه‌های داروئی و معطری که در ایران کشت می‌شوند، حدود ۵۶ گونه بوده و متوسط شاخص شانون برای این گونه‌ها، ۰/۶۴ می‌باشد. همچنین کوچکی و همکاران (۱۳۸۴) تنوع زیستی محصولات باغی، سبزی و صیفی‌جات را با هدف بررسی

اثر نظام‌های پر نهاده و تک کشتی بر پایداری نظام‌های کشاورزی مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها گزارش کردند که در کل کشور ۳۱ گونه باغی و ۱۴ گونه سبزی و صیفی‌جات کشت می‌شود. در ادامه مطالعات انجام شده عسگری و همکاران (۱۳۹۷) نیز در ارزیابی تنوع زیستی محصولات کشاورزی استان کرمانشاه اظهار داشتند که غنای گونه‌ای و شاخص تنوع شانون این استان به ترتیب در حدود ۱۹ گونه و ۲/۴۸ بوده است و گیاهان خانواده پوآسه بیشترین سطح زیرکشت را دارا بودند. همچنین مقدار شاخص‌های تنوع در اراضی دیم این استان طی بازه زمانی مطالعه روندی کاهشی داشت. با وجود این که اهمیت تنوع زیستی در کارکرد بوم‌نظام‌های طبیعی و در نهایت پایداری آن‌ها توسط بسیاری از محققین مورد بررسی قرار گرفته است، ولی اطلاعات و منابع علمی در مورد اثرات متقابل بین تنوع و کارکرد بوم‌نظام‌های کشاورزی که ۳۷/۶ درصد اراضی جهان (۱۳۰۰۳ میلیون هکتار) را به خود اختصاص می‌دهد، بسیار ناچیز است. بنابر ضرورت مطالعه تنوع بوم‌نظام‌های کشاورزی در کشور این مطالعه نیز با هدف تعیین وضعیت تنوع زیستی کشاورزی در استان هرمزگان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سه شهرستان بندرعباس، حاجی‌آباد و میناب در استان هرمزگان انجام شد. استان هرمزگان در جنوب ایران و وسعت آن حدود ۶۸۰۰۰ کیلومتر مربع است و بین مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۲۸ درجه ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه ۴۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است. آب و هوا در شهرهای استان تا حدودی متفاوت است در نواحی کوهستانی گرم و خشک و در نواحی ساحلی و جلگه‌ای گرم و مرطوب می‌باشد و دمای متوسط سالانه در این استان حدود ۲۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی در فصول مختلف بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد است. کشاورزی در این استان جایگاه ویژه‌ای به خصوص در تولید نخلیات، مرکبات و صیفی‌جات خارج از فصل دارد و سه شهرستان حاجی‌آباد، میناب و بندرعباس جز مناطق اصلی کشاورزی در این استان محسوب می‌شوند. باتوجه به اهداف تعیین شده با استفاده از داده‌های مورد نظر و شاخص‌های تنوع زیستی از جمله شانون، سیمپسون و غنای گونه‌ای مقدار تنوع محصولات کشاورزی در مناطق مورد مطالعه در یک دوره بلند مدت ۲۵ ساله (۱۳۶۹ تا ۱۳۹۶) برای مناطق مورد نظر تعیین گردید. شاخص‌های تنوع شانون (H') و سیمپسون ($1-D$) و غنای گونه‌ای برای مناطق مورد مطالعه با استفاده از معادلات ۱ و ۲ به کمک نرم افزار تخصصی Ecological Methodology محاسبه گردید.

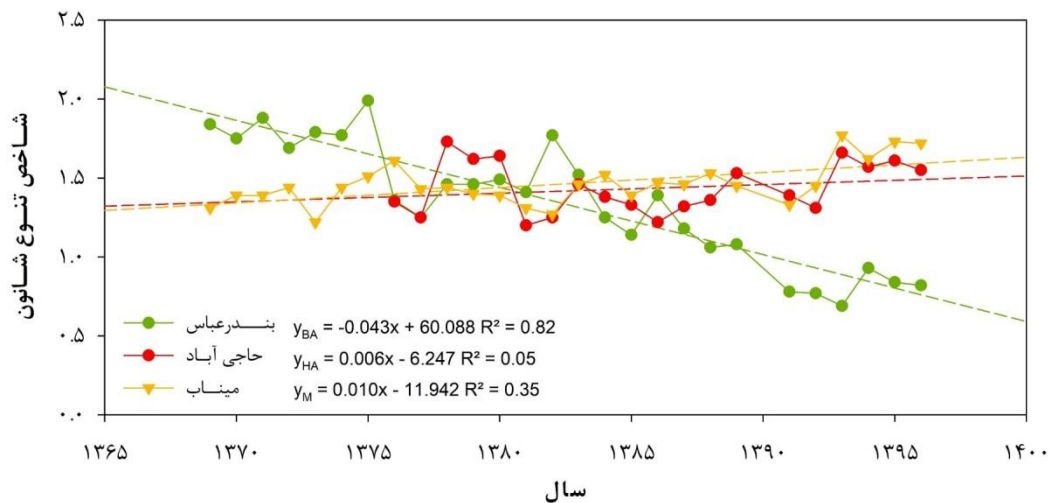
معادله ۱- شاخص تنوع شانون (Shannon, 1948)

معادله ۲- شاخص تنوع سیمپسون (Simpson, 1949)

که در آن‌ها، $pi = \frac{ni}{N}$ احتمال روئیت گونه i که از طریق نسبت فراوانی یا سطح زیر کشت گونه i (ni) به فراوانی یا سطح زیر کشت کل گونه‌ها (N) به دست می‌آید، S تعداد کل گونه‌ها است. شاخص تنوع سیمپسون ($1-D$) که به غنای گونه‌ای حساسیت اندکی دارد از صفر (تنوع پایین) تا تقریباً یک ($1-1/s$) تغییر می‌کند. داده‌های لازم برای این مطالعه شامل سطح زیر کشت محصولات زراعی شهرهای مورد مطالعه از بانک اطلاعاتی مرکز آمار وزارت جهاد کشاورزی تهیه گردید.

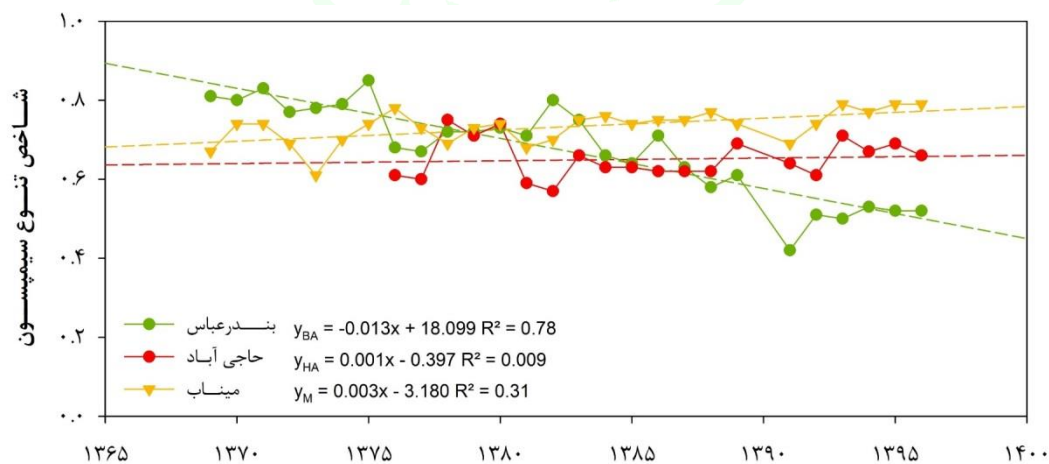
نتایج و بحث

نتایج مربوط به شاخص شانون در بازه زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۶ در شهرهای مورد نظر نشان داد که مقدار این شاخص در سال ۱۳۶۹ در بندرعباس معادل ۱/۸ بود که وضعیت مناسب این شهر را از نظر تنوع محصولات کشاورزی نشان می‌دهد. با گذشت زمان شاخص تنوع شانون روندی کاهشی (شیب ۰/۰۴۳ در سال) را تجربه کرد و در نهایت در سال ۱۳۹۶ مقدار شاخص شانون به ۰/۸ رسیده است که حاکی از وضعیت نامطلوب تنوع زیستی بندرعباس است (شکل ۱). نتایج شاخص شانون در میناب و حاجی‌آباد حاکی از نوسانات تنوع زیستی در برخی از سال‌ها بود ولی به‌طور کلی تنوع زیستی گیاهان زراعی در شهرهای مذکور روند افزایشی (به ترتیب با ۰/۰۱۰ و ۰/۰۰۶ در سال) داشته و بیشترین تنوع گیاهان زراعی در هر دو شهر در سال ۱۳۹۳ به ترتیب در حدود ۱/۸ و ۱/۷ بوده است (شکل ۱). باتوجه به این که شاخص شانون براساس تعداد گونه و سطح زیرکشت هر گونه محاسبه می‌شود شاخص دقیقی در نشان دادن مقدار تنوع محصولات کشاورزی در اکوسیستم‌ها می‌باشد به نحوی که غالبیت گونه‌های کشاورزی در یک منطقه تأثیر منفی بر مقدار آن دارد. به همین دلیل غالبیت برخی از گیاهان در بندرعباس موجب کاهش مقدار شاخص تنوع شانون شده است.



شکل ۱- روند تغییرات شاخص تنوع شانون در شهرهای مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۶.

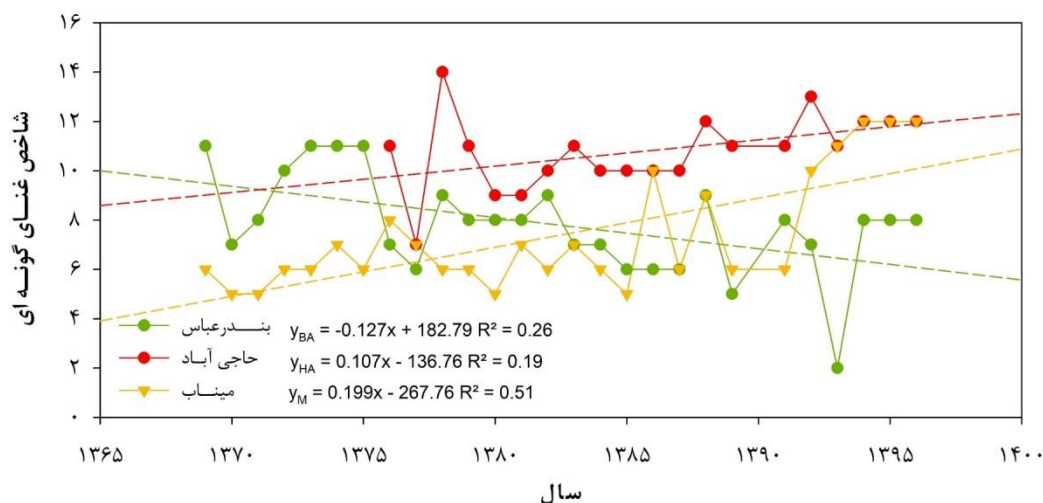
شاخص تنوع سیمپسون نیز مشابه شاخص شانون در شهرهای مورد مطالعه دچار نوساناتی در بازه زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۶ شده است (شکل ۲). شهرهای بندرعباس و میناب به ترتیب دارای روند کاهشی و افزایشی شاخص تنوع شانون (به ترتیب) بودند. به طوری که مقدار این شاخص در بندرعباس از ۰/۸ در سال ۱۳۶۹ به ۰/۵ در سال ۱۳۹۶ رسیده که بیان کننده کاهش مقدار این شاخص با شیب $-۰/۰۱۳$ در این منطقه می باشد. دامنه تغییرات شاخص سیمپسون در حاجی آباد تقریباً در حدود $۰/۷$ - $۰/۶$ بود. در کل مقدار این شاخص در میناب بیشتر از ۲ منطقه دیگر بود که این حالت از سال ۱۳۸۳ به بعد بخوبی قابل مشاهده است و مقدار این شاخص با شیب $۰/۰۰۳$ در سال افزایش یافت (شکل ۲).



شکل ۲- روند تغییرات شاخص تنوع سیمپسون در شهرهای مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۶.

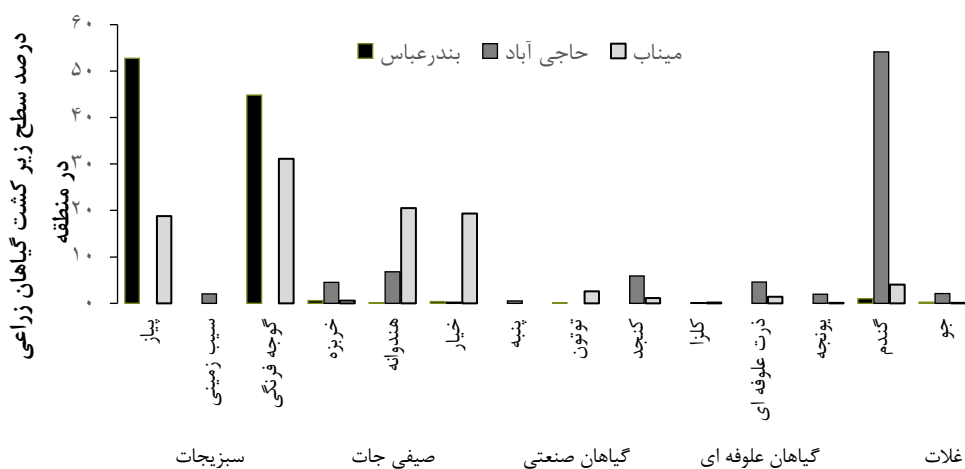
نتایج محاسبه شاخص غنای گونه ای که در واقع نشان دهنده تعداد گونه کشاورزی در مناطق مورد مطالعه می باشد، نشان داد که بیشترین غنای گونه ای در حاجی آباد طی سال ۱۳۷۸ با میانگین ۱۴ گونه مشاهده شد و کمترین مقدار نیز در بندرعباس طی سال ۱۳۹۲ گزارش شده است (شکل ۳). از طرف دیگر آن چه در شکل ۳ قابل مشاهده است روند افزایشی مقدار غنای گونه ای در میناب می باشد که به خوبی مقدار این شاخص طی سال های اخیر افزایش یافته ($۰/۲$ گونه در سال) و از مقدار غنای گونه ای ۶ به ۱۲ گونه رسیده است.

در این بین مقدار شاخص غنای گونه‌ای طی بازه زمانی مطالعه در بندرعباس نوسانات زیادی داشته است (شکل ۳). باتوجه به این که شاخص غنای گونه‌ای براساس تعداد گونه‌ها است و ارتباطی با فراوانی هر گونه ندارد مقدار تنوع را برای اکوسیستم‌های کشاورزی به درستی نشان نمی‌دهد و فقط یک نمای کلی از تعداد گونه‌های موجود در مناطق را بیان می‌کند.



شکل ۳- مقادیر شاخص غنای گونه‌ای در شهرهای مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۶.

نتایج بررسی سطح زیرکشت محصولات کشاورزی در مناطق مورد مطالعه در سال ۹۷-۱۳۹۶ نشان داد که در کل مناطق ۱۵ گونه اصلی حضور داشته و بیشترین سطح زیرکشت به ترتیب متعلق به گونه‌های گوجه‌فرنگی، پیاز و گندم بود. بیشترین سطح زیرکشت حاجی آباد به گندم (۵۴/۱ درصد) تعلق داشت از طرفی حدود ۱۸/۸ درصد سطح زیرکشت در کل شهرستان به ذرت اختصاص یافته بود. در حالی که در مورد بندرعباس بیشترین سطح زیرکشت مربوط به پیاز (۵۲/۸ درصد) و گوجه‌فرنگی (۴۴/۸ درصد) بود که مجموعاً حدود ۹۷/۶ درصد سطح زیرکشت محصولات این منطقه به خود اختصاص دادند از این رو غالبیت این دو گونه به خوبی قابل مشاهده است که نتیجه آن تأثیر منفی بر تنوع زیستی بندرعباس می‌باشد (شکل ۱ و ۴). نتایج مربوط به سطح زیرکشت محصولات کشاورزی در میناب نشان داد که تقریباً ۸۹/۷ درصد سطح زیرکشت مربوط به ۴ گونه گوجه‌فرنگی، پیاز، هندوانه و خربزه بود که حاکم از غالبیت کمتر در این شهرستان می‌باشد (شکل ۴).



شکل ۴- درصد سطح زیرکشت گونه‌های کشاورزی در شهرهای مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۶.

منابع

- کوچکی، ع. و نصیری محلاتی. م. ۱۳۸۴. مطالعه تنوع زیستی محصولات باغی، سبزی و صیفی ایران. پژوهش‌های زراعی ایران. ۲: ۷۹-۸۷.
- کوچکی، ع.، نصیری محلاتی. م.، و نجفی. ف. ۱۳۸۳. تنوع زیستی گیاهان داروئی و معطر در بوم نظام‌های زراعی ایران. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۲: ۲۰۸-۲۱۶.
- نصیری محلاتی. م.، کوچکی، ع. و مظاهری. د. ۱۳۸۴. تنوع گونه‌های زراعی در ایران. نشریه بیابان، ۱۰: ۳۳-۵۰.
- عسگری، ا.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م. ۱۳۹۷. ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی برای گیاهان زراعی در استان کرمانشاه. بوم شناسی کشاورزی. ۱۰: ۳۴۰-۳۵۲.
- Brussaard, L., Ruiter, P.C., Brown, G.G. 2007. Soil biodiversity for agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121(3): 233-244.
- FAO. 2011. Food, agriculture and cities. Save and Grow: a new paradigm of agriculture. A policymakers guide to the sustainable intensification of smallholder crop production. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-i2215e/i2215e00.pdf>.
- Jackson, L.E., Brussaard, L., Ruiter, P., Pascual, U., Perrings, C., Bawa, K. 2013. Agrobiodiversity. *encyclopedia of biodiversity*, elsevier Inc. pp 1-13.
- Matthias, E. 2010. Agrobiodiversity in drylands. Published by: deutsche gesellschaft für technische zusammenarbeit (GTZ) gmbH. dag-hammarskjöld-Weg.
- Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3): 379-423.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163(4148): 688-688.
- Wood, S.A., Smith, M.R., Fanzo, J., Remans, R., DeFries, R.S. 2018. Trade and the equitability of global food nutrient distribution. *Nature sustainability*, 1: 34-37.
- Yao, S., Li, H. 2010. Agricultural productivity changes induced by the sloping land conversion program; an analysis of Wuqi County in the Loess Plateau region. *Environmental Management*, 45 (3): 541-550.

Long-term evaluation of Hormozgan agricultural products

Leila Jafari¹, Sara Asadi², Ashkan Asgari^{3*}

¹ Assistant Professor of Horticultural Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran. Research Group of Agroecology in Dryland Areas, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

² Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Agriculture, Mashhad, Iran.

^{3*} Assistant Professor, Minab Higher Education Center, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran. Research Group of Agroecology in Dryland Areas, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

*Corresponding Author: Asgariashkan6@gmail.com

Abstract

Agricultural biodiversity is one of the main components of sustainability in agricultural ecosystems that has declined in recent decades under the influence of intensive agriculture. This study was conducted to investigate the crop diversity over a long period of 25 years (1369 to 1396) in three regions of Bandar Abbas, Minab and Hajiabad in Hormozgan province. Agricultural biodiversity was measured using Shannon, Simpson and species richness indices. The results showed that during this period, the amount of Shannon and Simpson diversity index experienced many fluctuations for various reasons. In general, unlike Minab and Hajiabad, the trend of Shannon and Simpson diversity index in Bandar Abbas was decreasing. In Minab and Hajiabad, the Shannon index increased with a gentle slope. In addition, the species richness index of Bandar Abbas, unlike Minab and Hajiabad, had a decreasing trend. This has been due to the increasing dominance of two types of onions and tomatoes in recent years in Bandar Abbas, which has resulted in a decrease in the values of agricultural diversity indicators in this region.

Keywords: Biodiversity, Dominance, Simpson, Shannon, Uniformity.