Archive of SID

مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای سال بیست و سوم، دوره جدید شمارهٔ ۱۱، بهار – تابستان ۱۳۹۵

سنجش پایداری توسعه در استان‌های ایران براساس شاخص جای پای اکولوژیک[۱]

حسن دلیری[۲]
استادیار اقتصاد، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران
نادر مهرگان[۳]
استاد اقتصاد، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

تاریخ دریافت:۱۳۹۴/۱۱/۲۱ تاریخ دریافت:۱۳۹۵/۸/۱۰

چکیده

شاخص جای پای اکولوژیک، یکی از مهم‌ترین ابزارها برای اندازه‌گیری اثرات فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی جوامع بر محیط‌زیست است. این شاخص می‌تواند مقدار فشاری را که برای تأمین نیازهای مصرفی، بر جغرافیا وارد می‌شود، اندازه‌گیری کند. با توجه به اهمیت این شاخص و عدم محاسبه آن برای استان‌های ایران، در مطالعه حاضر، این شاخص برای استان‌های ایران اندازه‌گیری و مقایسه شده است. به‌عبارت‌دیگر شاخص جای پا، برای هر یک از ساکنان استان‌های ایران، در بخش‌های مصرفی غذا، کالا و خدمات، حمل‌ونقل، و مسکن و همچنین در زیر بخش‌های زمین کشاورزی، مرتع، جنگل، ساخته شده و انرژی، اندازه‌گیری و استان‌ها از این حیث رتبه‌بندی شدند. نتایج نشان از آن دارد که در زمین کشاورزی، خراسان جنوبی بالاترین و فارس کمترین، در زمین انرژی، اصفهان بالاترین و سیستان و بلوچستان پایین‌ترین، در زمین مرتع، خراسان جنوبی بالاترین و قزوین پایین‌ترین، در زمین جنگل، تهران بالاترین و سیستان و بلوچستان پایین‌ترین و در زمین‌های ساخته شده، استان خراسان جنوبی بالاترین و استان

۱- این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با کد ۹۱۰۵۸۰۹۳ می‌باشد که با پشتیبانی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور به انجام رسیده است.

2- h.daliri@gu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

آذربایجان غربی پایین‌ترین مقدار جای پای اکولوژیک را در بین سایر استان‌های ایران داشته‌اند. نتایج کلی حاصل از این محاسبه که از تجمیع تمام بخش‌های جای پای اکولوژیک حاصل می‌شود، نشان از آن دارد که ساکنان استان اصفهان با جای پایی به اندازه ۲/۴۱۲ هکتار برای هر نفر دارای بالاترین مقدار و ساکنان استان سیستان و بلوچستان با مقدار ۱/۲۶۹ هکتار برای هر نفر دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک در میان استان‌های ایران می‌باشند. با توجه به نتایج سنجش پایداری توسعه، می‌توان بیان نمود که تمامی استان‌های ایران دارای ناپایداری اکولوژیک بوده و دراین‌بین استان‌های اصفهان، قم و تهران بالاترین ناپایداری را دارند.

کلیدواژه‌ها: جای پای اکولوژیک، ظرفیت زیستی، توسعه پایدار، استان‌های ایران.

مقدمه

شاخص جای پای اکولوژیک[1] ابزاری برای سنجش پایداری است که میزان اثرات مصرف انسان را بر روی محیط‌زیست ارزیابی می‌کند. مفهوم جای پای اکولوژیک در اوایل دهه ۱۹۹۰ توسط ماتیس واکرناگل[2] و ویلیام ریز[3] ابداع شد (Wackernagel 1991, Rees 1992, Wackernagel 1994, Rees 1996, Wackernagel and Rees 1996)[4]. شاخص جای پای اکولوژیک نشان می‌دهد که در کدام ناحیه و کجا، انسان بر روی منابع طبیعی فشار وارد می‌کند. در واقع این شاخص مقدار استفاده اشخاص، سازمان‌ها، شهرها، مناطق، کشورها و یا کل جمعیت انسانی، از منابع طبیعی را اندازه‌گیری می‌کند. بنابراین به صورت خلاصه می‌توان گفت که جای پای اکولوژیک از جدیدترین تلاش‌ها برای نشان دادن، کمی و عملی اثر انسان روی محیط‌زیست است.

1- Ecological Footprint
2- Mathis Wackernagel
3- William Rees

۴- میزان جای پای اکولوژیک نشانگر مقدار مصرف (تقاضای مردم برای کالاهای طبیعی و خدمات است) و معادل مقدار زمین، یا آبی است که نیازهای مصرفی جامعه را تأمین کرده، یا آنکه پسماند تولیدی آنها را جذب می‌کند. به این معنا، جای پای اکولوژیک بازگوکننده آثاری است که هر کدام از جوامع در اثر سبک و شیوه زندگی خود، بر طبیعت به جای می‌گذارند(Wilson and anielski,2005).

www.SID.ir

Archive of SID

تاکنون در نقاط مختلف دنیا مطالعات فراوانی با استفاده از این روش انجام شده است، هر چند در ایران تعداد این مطالعات اندک است، اما مطالعات مفیدی پیش‌ازاین به انجام رسیده که به صورت خلاصه در ادامه آورده می‌شود. از مهم‌ترین مطالعات انجام شده در ایران می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود: حسین‌زاده‌دلیر و ساسان پور (۱۳۸۵) محاسبه جای پای اکولوژیک شهر تهران (Hoseinzadeh dalir and Sasanpour , 2006)، عربی یزدی و همکاران (۱۳۸۸) محاسبه جای پای آب در بخش کشاورزی ایران (Arabi-Yazdi et al., 2010)، عربی یزدی و همکاران (۱۳۸۸) جای پای اکولوژیک آب در خراسان رضوی (Arabi-Yazdi et al., 2009)، سرایی و زارعی (۱۳۸۸) محاسبه جای پای اکولوژیک در بوشهر (Zareei & Saraei, 2009) ، فریادی و صمدپور (۱۳۸۹) محاسبهٔ جای پای اکولوژیک مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش حمل‌ونقل تهران (Faryadi & samadpor, 2010)، سرایی و زارعی (۱۳۹۰)، محاسبهٔ جای پای اکولوژیک کل کشور ایران براساس گزارش‌های جهانی(Zareei & Saraei, 2011) ، شکور و دیگران (۱۳۹۰) سنجش پایداری گردشگری در بوان ممسنی(Shakoor et al., 2011)، جمعه پور و شهانواز (۱۳۹۱) محاسبهٔ جای پای اکولوژیک شهرستان رشت (Jome pour et al., 2013)، ساسان‌پور و سلیمانی (۲۰۱۱) محاسبهٔ جای پای اکولوژیک تهران لندن و سانتیاگو (Sasanpour & Solymani, 2011)، قرخلو و همکاران (۱۳۹۲) محاسبهٔ جای پای اکولوژیک کرمانشاه (Gharakhloo et al., 2013)، غلامحسین پور جعفری نژاد و همکاران (۱۳۹۲) جای پای اکولوژیک آب برای محصولات پسته و خرما (Gholamhossien pour jafari nejad et al., 2013)، حاجی‌لو و دیگران (۱۳۹۲) محاسبهٔ جای پای اکولوژیک تبریز (Hajjilu et al. 2013)، مهرگان و دلیری (۱۳۹۴) محاسبه جای پای اکولوژیک استان‌های شمالی (Daliri & mehregan, 2015)، دلیری و شهانواز (۱۳۹۴) محاسبه جای پای اکولوژیک مسکن (Daliri & Shahanavaz, 2015)، دلیری و مهرگان (۱۳۹۴) محاسبه جای پای اکولوژیک استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی(Daliri & mehregan, 2015). با توجه به پیشینه انجام شده در ایران، هنوز جای پای اکولوژیک برای تمامی استان‌ها به صورت همزمان و در مقام مقایسه انجام نشده است و در مقاله

www.SID.ir

Archive of SID

حاضر به دنبال آن خواهیم بود تا شاخص جای پای اکولوژیک را برای تمامی استان‌های ایران اندازه‌گیری نماییم به‌عبارت‌دیگر مقاله حاضر بسط نظری و پیمایشی مطالعات مهرگان و دلیری (۱۳۹۴) برای کل استان‌های ایران می‌باشد[۱]. به این منظور ابتدا به صورت خلاصه شاخص جای پای اکولوژیک معرفی شده و سپس با توضیح روش محاسبه در هر بخش، مقدار جای پای اکولوژیک استان‌های ایران محاسبه و گزارش خواهند شد.

شاخص جای پای اکولوژیک

ریز و واکرناگل (۱۹۹۳؛۱۹۹۶) الگویی را برای محاسبه شاخص جای پای اکولوژیک با استفاده از ماتریس مصرف کاربری اراضی ارائه دادند که شامل: الف- طبقه‌بندی‌های مصرف که شامل غذا، مسکن، حمل‌ونقل، کالاهای مصرفی و خدمات، مواد زائد ب- طبقه‌بندی کاربری اراضی که به‌طورکلی شامل شش جزء جداگانه است و کلیه کالاها و خدمات مصرفی که انسان در طول زندگی استفاده می‌کند، باید در شش جزء گنجانده شوند (Cheal Ryu, 2005). ۱- زمین کشاورزی: مساحت زمین مورد استفاده برای تولید محصولاتی که در جامعه مصرف می‌شود. ۲- زمین انرژی: مساحت جنگلی که برای جذب دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت به صورت مستقیم و غیرمستقیم، مورد نیاز خواهد بود. ۳- زمین مرتع: مساحت مرتعی که برای پرورش دام مورد نیاز و تولیداتشان، برای جمعیت منطقه، یا کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۴- زمین جنگل: مساحت جنگلی که برای تولید چوب و کاغذ، مورد نیاز است. ۵- زمین دریا: مساحت دریایی که برای تولید ماهی و غذاهای دریایی، برای جمعیت منطقه یا کشور مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. ۶- زمین ساخته شده: مساحت زمینی که برای ساخت‌وساز ساختمان‌ها و زیرساخت‌های سکونتگاه‌هایی مورد نیاز است. مجموع کل زمین‌های مورد نیاز در این بخش نشانگر مقدار جای پای اکولوژیک خواهد بود. قاعدتاً، برای محاسبه این شاخص نیاز است تا فروض اولیه‌ای تدوین

۱- از آنجایی که مقاله حاضر طولانی می‌باشد، برای بیان پیشینه در همین حد اکتفا شده است و دیگر بخشی مجزا برای پیشینه در نظر گرفته نشده است.

www.SID.ir

Archive of SID

شود[۱]، که براساس آن می‌توان جای پای اکولوژیک، بر هر یک از مناطق جغرافیایی را اندازه‌گیری کرد (Jome pour et al., 2013)[۲].

پس‌ازآنکه جای پای اکولوژیک مورد محاسبه قرار گرفت، برای آزمون پایداری منطقه‌ای، نیاز است تا ظرفیت زیستی نیز برآورد شود. ظرفیت زیستی، نواحی زمین حاصلخیزی است که برای تولید منابع و جذب پسماند وجود دارد. ظرفیت زیستی یک معیار برای اندازه‌گیری میزان زمین حاصلخیز موجود و توانایی این مناطق برای تولید محصولات کشاورزی، علف، چوب، ماهی و همچنین جذب پسماند می‌باشد (Shahanavaz, 2012). ظرفیت زیستی با دو عامل تعیین می‌شود: پهنه‌های آبی و خاکی بهره‌ور و مقدار حاصلخیزی آن پهنه‌ها که با معیار میزان بازده برای هر هکتار اندازه‌گیری می‌شوند. در سال ۱۹۷۱، ارلیک و هلدرن[۳]، مطالعه اولیه‌ای ارائه دادند که عوامل تکوین ذخیره سرمایه طبیعی را مورد بررسی قرار می‌داد و این عوامل عبارتند از: جمعیت، فراوانی، فناوری. این مدل که به نام IPAT[۴] شهرت یافت، (اثر زیست‌محیطی= جمعیت× فراوانی× تکنولوژی) چارچوب مفیدی برای بررسی اثر زیست‌محیطی است. جای پای

۱- ۱. میزان منابعی که مردم مصرف می‌کنند و پسماندی را که آنها تولید می‌کنند می‌توان اندازه گیری و دنبال کرد. ۲. یک زیر مجموعه مهم از این جریان منابع و پسماندها را می‌توان برحسب نواحی حاصلخیز لازم برای حفظ این جریان اندازه گیری کرد. جریان منابع و پسماندی که قابل اندازه گیری نباشد از ارزیابی مستثنی هستند و منجر به ناچیز شمردن سیستماتیک جای پای حقیقی انسان می‌شود. ۳. با وزن دهی به هر یک از نواحی به نسبت حاصلخیزیشان، انواع مختلف نواحی می‌توانند تبدیل به واحد مشترک هکتار جهانی شوند، هکتارهایی با حاصلخیزی میانگین جهانی. ۴. به دلیل اینکه یک هکتار جهانی منفرد، یک مصرف مجزا دارد و هر هکتار جهانی در هر سال معین، مقدار مشابه ای از حاصلخیزی را نشان می‌دهد، آن‌ها می‌توانند با جمع کردن، یک شاخص متراکم جای پای اکولوژیک یا ظرفیت زیستی، به دست آورند. ۵. تقاضای انسان، که به عنوان جای پای اکولوژیک بیان شده، می‌تواند مستقیماً، ذخیره طبیعت و ظرفیت زیستی را در صورتی که هر دو در هکتار جهانی بیان شده باشند با هم مقایسه کند. ۶. اگر تقاضای یک اکوسیستم از ظرفیت احیاکننده اکوسیستم تجاوز کند، تقاضای نواحی، می‌تواند از نواحی ذخیره تجاوز کند(Ewing. Et al., 2008:3).

۲- با توجه به طولانی بودن نتایج و مباحث موجود در مقاله از توضیح جزئیات روش نظری جای پای اکولوژیک اجتناب شده است، برای مطالعه مراجعه نمایید به : دلیری، حسن و نادر مهرگان (۱۳۹۴)، بررسی و مقایسه پایداری توسعه منطقه‌ای در استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، دو فصلنامه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، سال ۲۲، شماره ۹، صص ۳۰-۱.

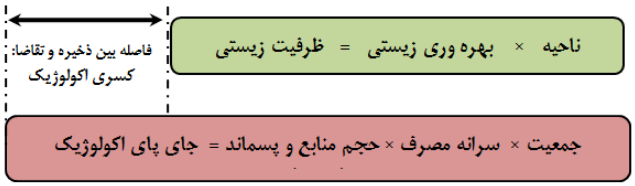
3- Paul R. Ehrlich and John P. Holdren

4- Environmental Impact = Population * Affluence * Technology

www.SID.ir

Archive of SID

اکولوژیک با سه عامل: جمعیت، سرانه مصرف، و حجم منابع و پسماندها تعیین می‌شود(Ewing et al., 2010:23).



شکل ۱ : عوامل جای پا و ظرفیت زیستی که کسری اکولوژیک جهانی را تعیین می‌کنند

منبع: (Ewing et al., 2010)، به نقل از (Shahanavaz, 2012)

با توجه به گزارش‌های جهانی جای پای اکولوژیک ایران در سال ۲۰۱۲ برابر با مقدار ۲/۶۶ بوده است. این در حالی است که هر یک از ساکنان ایران در سال ۲۰۱۰ ، دارای جای پای اکولوژیک به اندازه ۲/۶۸ هکتار سرانه بودند. اما از سوی دیگر بررسی رتبه ایران در این شاخص نشان از آن دارد که ایران، در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۲ رتبه ۶۴ را بین کشورهای دنیا کسب کرده است. علاوه بر این، بررسی و قیاس جایگاه ایران در بین کشورهای آسیا در این بخش می‌تواند مفید باشد. همان‌گونه که در جدول ۱ قابل مشاهده است، ایران دارای جای پای اکولوژیکی بزرگ‌تر از متوسط آسیا بوده است (Ewing et al., 2012)[۱].

جدول ۱: مقایسه تراز اکولوژیکی کشورهای منتخب آسیایی

	جای پا	ظرفیت زیستی	تراز اکولوژیک
متوسط آسیا	1.8	0.8	(1.0)
افغانستان	0.6	0.5	(0.1)
ارمنستان	1.8	0.7	(1.0)
آذربایجان	1.9	0.8	(1.1)
بنگلادش	0.6	0.4	(0.2)
چین	2.2	1.0	(1.2)
گرجستان	1.8	1.2	(0.6)

۱- برای دسترسی به داده‌های خام می‌توانید مراجعه کنید به آدرس ذیل:

http://www.footprintnetwork.org/ecological_footprint_nations/

www.SID.ir

Archive of SID

هندوستان	0.9	0.5	(0.4)
اندونزی	1.2	1.4	0.1
ایران	2.7	0.8	(1.9)
عراق	1.3	0.3	(1.0)
ژاپن	4.7	0.6	(4.1)
اردن	2.1	0.2	(1.8)
قزاقستان	4.5	4.0	(0.5)
کره شمالی	1.3	0.6	(0.7)
کره جنوبی	4.9	0.3	(4.5)
کویت	6.3	0.4	(5.9)
قرقیزستان	1.2	1.3	0.1
لبنان	2.9	0.4	(2.5)
مالزی	4.9	2.6	(2.3)
مغولستان	5.5	15.1	9.6
عمان	5.0	2.1	(2.8)
پاکستان	0.8	0.4	(0.3)
فیلیپین	1.3	0.6	(0.7)
قطر	10.5	2.5	(8.0)
عربستان	5.1	0.8	(4.3)
سنگاپور	5.3	0.0	(5.3)
سوریه	1.5	0.7	(0.8)
تاجیکستان	1.0	0.6	(0.4)
تایلند	2.4	1.2	(1.2)
ترکیه	2.7	1.3	(1.4)
ترکمنستان	3.9	3.2	(0.7)
امارات	10.7	0.8	(9.8)
ازبکستان	1.7	0.9	(0.8)
یمن	0.9	0.6	(0.3)

منبع: گزارش جهانی جای پای اکولوژیک ۲۰۱۲ (اعداد داخل پرانتز، نشانگر کسری اکولوژیک است)

www.SID.ir

Archive of SID

روش پژوهش و نتایج[۱]

در ادامه نتایج حاصل از اندازه‌گیری جای پای اکولوژیک در هر یک از بخش‌های مورد نظر به همراه روش دقیق اندازه‌گیری ارائه خواهد شد.

۳-۱- جای پای مصرف مواد غذایی

در بخش مصارف غذایی، انسان‌ها از زمین‌های کشاورزی، دریایی، جنگلی، ساخته شده و مرتع استفاده می‌کنند. همچنین در این فرآیند، آنان مقادیری از سوخت‌های فسیلی را نیز مورد استفاده قرار می‌دهند، که از آن به عنوان زمین انرژی نام خواهیم برد. در اولین گام مقدار زمین کشاورزی لازم برای برطرف نمودن نیازهای مصرفی ساکنین استان‌ها اندازه‌گیری می‌شود. برای این کار مقادیر مصرف، تولید و بازده تولید هر یک از اقلام اصلی در سبد خانوار ایرانیان اعم از ارقام برنج، گندم (دیم و آبی)، سیب‌زمینی، پیاز، چغندرقند، نیشکر، سویا، کلزا، سایر دانه‌های روغنی (اعم از آفتابگردان، بادام زمینی و ...) و کلیه محصولات باغی[۲] محاسبه می‌شود. مقدار زمین لازم برای تأمین نیازهای مصرفی در هر کدام از اقلام فوق با استفاده از بازده تولید در هر یک از محصولات برای هر استان محاسبه خواهد شد[۳] تجمیع آن برای تمام مصارف کشاورزی،

---

۱ - از آنجایی که روش پژوهش بسیار طولانی و جزئی می‌باشد، و نیازمند آن است که در هر بخش به صورت جزئی توضیح داده شود، از آوردن بخشی مجزا به عنوان روش پژوهش خودداری شد و توضیحات لازمه در بخش نتایج در حد امکان ارائه شد. البته نتایج می‌تواند بسیار تفصیلی‌تر از این و در هر زیر بخش به علاقه مندان ارائه گردد.

۲ - این بخش شامل ۶۰ زیر مجموعه اعم از سیب، گلابی، به، سایر دانه دارها، زردآلو، قیسی، گیلاس، آلبالو، هلو، شلیل، شفتالو، آلو، گوجه، سایر هسته دارها، انگور آبی، انگور دیم، توت فرنگی و ... می‌شود.

۳ - به دلیل طولانی بودن روند محاسبات از بازگویی و تشریح جزئیات تک تک محاسبات چشم پوشی کرده‌ایم و در هر یک از بخش‌ها مثال‌هایی را برای آشنایی خوانندگان از فرآیند محاسبه جای پا ارائه خواهیم کرد: برای مثال برای محاسبه جای پای زمین کشاورزی برای تأمین نیاز مصرف به برنج در استان آذربایجان شرقی به صورت زیر عمل می‌کنیم: در استان آذربایجان شرقی به ازاء هر هکتار اختصاص داده شده به برنج تقریباً ۶۱۴۶ کیلوگرم محصول تولید می‌شود، از سوی دیگر هر کدام از ساکنین استان به صورت متوسط سالانه ۳۷ کیلوگرم برنج مصرف می‌کند (براساس آمارهای FAO) با توجه به جمعیت ساکن در استان، آذربایجان شرقی هر ساله نیازمند واردات تقریباً ۱۲۵۸۱۸۶۱۱کیلوگرم برنج خواهد بود. بنابراین برای محاسبه جای پای زمین کشاورزی (برای محصول برنج) در استان آذربایجان شرقی بدین صورت عمل می‌کنیم که اولاً، ۱۹۵۱ هکتار زمین داخلی استان که به برنج اختصاص داده شده جای پای اکولوژیک زمین کشاورزی (برای محصول برنج) از زمینهای داخل استان

www.SID.ir

Archive of SID

نشانگر مقدار جای پای اکولوژیک در بخش مصارف غذا روی زمین‌های کشاورزی هر استان است[۱].

بخش دیگر در محاسبه جای پای اکولوژیک مصارف غذایی مربوط به زمین مرتع می‌باشد. براساس نظر واکرناگل، برای محاسبه زمین مرتع در این بخش مقدار مصارف غذایی گوشت قرمز و شیر مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. ازاین‌رو مقدار سرانه مصرف گوشت و شیر و مقدار سرانه تولید گوشت و شیر در هر استان محاسبه خواهد شد. همانند گذشته با محاسبه این دو رقم، می‌توان مقدار نیاز استان به سایر پهنه‌های جغرافیایی برای تأمین مصارف غذایی را برآورد نمود[۲]. در ادامه برای محاسبه مقدار جای پای اکولوژیک در زمین مرتع، از روش واکرناگل بهره‌برداری کرده و فرض می‌کنیم هر یک از دام‌های موجود در استان برای تأمین نیازهای خود به ۱/۲۴ هکتار مرتع نیاز دارند که این مقدار هم برای تولید گوشت، شیر، پشم و سایر محصولات دامی مورد استفاده

را تشکیل می‌دهد (یعنی مقدار ۰/۰۰۰۵۲ هکتار برای هر نفر)، مابقی نیازهای مصرفی که از سایر استانها با بازدهی ۴۷۸۴ کیلو در هکتار (متوسط بازدهی برنج در کل کشور)، بدست می‌آید بیانگر سرانه جای پای اکولوژیک زمین کشاورزی (برای محصول برنج) است که از سایر استان‌ها تأمین شده (یعنی مقدار ۰/۰۰۷۰۶ هکتار برای هر نفر). همین فرآیند برای سایر محصولات اعم از گندم دیم و آبی، سیب زمینی، پیاز، چغندر قند، نیشکر، سویا، کلزا، سایر دانه‌های روغنی (اعم از آفتابگردان، بادام زمینی و ...) و کلیه محصولات باغی انجام شده و تجمیع تمامی آنها بیانگر مقدار جای پای زمین کشاورزی در بخش غذا برای هر کدام از استان‌ها خواهد بود.

۱ – در این بخش فرض کرده‌ایم اگر مقدار مصارف غذایی هر استان بالاتر از تولیداتش باشد، استان مورد نظر به ناچار باید نیازهای مصرفی خود را از سایر استان‌ها تأمین کند. فرض می‌کنیم که هر استان که این ویژگی را دارد، مقدار کسری مواد غذایی را از متوسط بازدهی کشور دریافت می‌کند. با توجه به مباحث مطرح شده، نیازهای زمین کشاورزی استانها را می‌توان به دو بخش تقسیم نمود، نیازهایی که با زمین‌های داخل استان تأمین می‌شود و دوم آن دسته از نیازهای غذایی که با زمین‌های داخل استان قابلیت تأمین آن وجود نداشته و از این رو ناچار به واردات مواد از سایر مکان‌های جغرافیایی است.

۲ – علاوه براین بازهم فرض خواهیم کرد استان‌هایی که قادر به تأمین نیازهای مصرفی خود برای گوشت قرمز و شیر نیستند، ناچار خواهند بود تا کسری غذایی خود را از سایر استان‌های ایران یا واردات از خارج تأمین نمایند. در این جا نیز فرض می‌کنیم که استان‌های فوق برای تأمین مصارف خود با پهنه‌ای مواجه هستند که بازده تولید شیر و گوشت آن برابر با متوسط کل تولید کشور می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

قرار خواهد گرفت[۱].

یکی دیگر از بخش‌های مورد استفاده برای غذا مربوط به زمین‌های ساخته شده است. برای محاسبه مقدار زمین‌های ساخته شده چند بخش مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت، این موارد شامل مقدار زمین‌های مربوط به استخرهای پرورش ماهی‌های سرد آبی و گرم آبی، زمین‌های مورد استفاده برای کارخانجات صنایع غذایی در استان‌ها، زمین‌های استفاده شده برای پرورش دام‌های شیری و گوشتی در هر استان[۲] است.

یکی دیگر از مصارفی که برای تأمین غذا مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، زمین‌های جنگلی است[۳]. برای مثال، مقادیری کاغذی که صرف بسته‌بندی و لفاف در صنایع غذایی می‌شود در این بخش محاسبه شده است.

مصارف غذایی افراد در استان‌ها می‌تواند شامل مصرف غذاهای دریایی نیز شود، که برای

۱- در اینجا نیز برای محاسبه جای پای اکولوژیک زمین مرتع یک شهروند ساکن در استان آذربایجان شرقی به طریق ذیل عمل شد: براساس آمارهای سالانه، در استان فوق تعداد ۱۶۰۸۱۶۰ گوسفند، ۲۳۹۶۳۵ بز، ۲۳۶۰۳۴ گاو برای استحصال شیر موجود بود که به صورت متوسط از هر رأس دام در سال، ۰/۳۲ تن شیر استحصال می‌شود. هر کدام از ساکنان استان نیز به صورت متوسط ۷۰ کیلو شیر در سال مصرف می‌کنند. با توجه به مقایسه تولیدات و مصارف، شیر تولیدی در استان علاوه بر تأمین نیازهای ساکنان استان به خارج از آن نیز صادر می‌شود از این رو برای تأمین شیر غذایی در سبد خانوار ساکنان آذربایجان شرقی، ۰/۱۷۵ هکتار زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد. از سوی دیگر مقدار ۲۰۷۶۵ تن گوشت قرمز در استان تولید می‌شود و با توجه به مصرف سرانه ۱۲/۵ کیلو گوشت برای هرکدام از ساکنان استان، می‌توان به این نتیجه رسید که برای تأمین مصرف گوشت، استان علاوه بر استفاده از زمین‌های داخلی (۰/۰۷۱۹ هکتار برای هر نفر) مقدار ۰/۰۹۹ هکتار نیز از زمین‌های سایر استان‌ها برای واردات گوشت استفاده می‌کند. روند فوق برای تمام استان‌ها انجام شده و سرانجام مقدار جای پای اکولوژیک ساکنان آن در زمین مرتع برا تأمین شیر و گوشت با هم تجمیع و محاسبه خواهد شد.

۲- در اینجا براساس استانداردهای ساخت دامداری فرض خواهیم کرد که به ازاء هر رأس دام، لازم است ۶/۱۵ متر مربع زمین مسقف فراهم شود. برای کارخانجات نیز آنها را در سه دسته کارکنان ۱۰-۴۹؛ ۵۰-۹۹ و بالای صد نفر تقسیم کرده و هر بخش را براساس متوسط زمین‌های استاندارد برای احداث صنایع غذایی محاسبه نمودیم.

۳- البته به دلیل اهمیت اندک زمین جنگل در تأمین غذا و همچنین نبود داده‌های آماری جزئی از زمین‌های جنگلی، قطع درختان، بازدهی کارگاهای چوب بری و .. ، از محاسبه این بخش در اغلب پژوهش‌ها چشم پوشی می‌شود. اما در پژوهش حاضر سعی کرده‌ایم با اعمال فروض ساده کننده، ساختاری برای محاسبه زمین جنگل استفاده شده در بخش غذا بدست آوریم.

www.SID.ir

Archive of SID

استحصال آن از زمین موسوم به زمین دریا بهره‌برداری می‌شود[۱].

در انتها، برای محاسبه جای پای اکولوژیک مصارف غذایی، لازم است زمین انرژی را نیز محاسبه نماییم. به‌عبارت‌دیگر برای از میان بردن co_2 حاصل از سوخت‌های فسیلی مورد استفاده در بخش کشاورزی برای تأمین نیازهای غذایی، نیازمند فشار اکولوژیکی به اراضی جغرافیایی خواهیم بود، این اراضی برای هر یک از سوخت‌های فسیلی (بنزین، نفت سفید، گاز، نفت کوره، نفت گاز و برق) براساس روش و ضرایب معرفی شده توسط واکرناگل مورد سنجش قرار خواهند گرفت. بنابراین برای محاسبه این رقم ابتدا مقدار مصرف انرژی در بخش کشاورزی برای هر استان را از ترازنامه انرژی به دست می‌آوریم. که براساس روش جای پا، تمام انرژی‌های مورد استفاده باید به واحد مشترک مگاژول یا گیگاژول تبدیل شوند. این تبدیلات براساس معادل انرژی تولیدی حاصل از هر کدام از سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید. در ادامه با استفاده از ضرایب تبدیلی واکرناگل، مگاژول انرژی به هکتار زمین مورد نیاز تبدیل شده و از این طریق زمین سرانه در بخش زمین انرژی محاسبه می‌شود[۲]. براساس روش واکرناگل، میزان دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف ۱۰۰ گیگاژول سوخت‌های فسیلی نیاز به زمینی معادل با یک هکتار دارد، به این معنا که هر هکتار زمین حاصلخیز در یک سال می‌تواند ۱۰۰ گیگا ژول انرژی تولید نماید (Wackernagel,1994:104).

برای جمع‌بندی نتایج در این بخش مقادیر زمین‌های مورد استفاده برای تأمین غذا در بخش

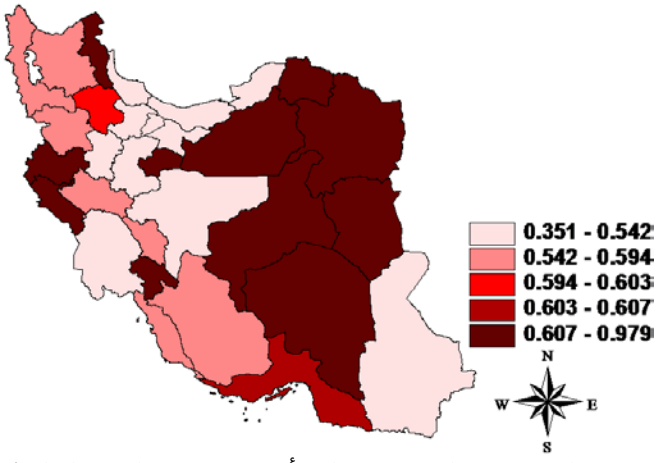
۱- برای محاسبه این بخش مقدار مصرف ماهی‌های دریایی در هر استان را محاسبه کرده و آن را با تولید و بازدهی صید ماهی‌های دریای در استانهای مرزی ارزیابی می‌کنیم. لازم به توضیح است اراضی دریای هر استان با استفاده از مرزهای آبی و حق صید استان، محاسبه شد. در ادامه با تقسیم مقدار صید هر استان با مقادیر اراضی آبی تحت پوشش آن، بازدهی تولید به ازاء هر هکتار زمین دریا بدست آمد. از سوی دیگر مصرف سرانه ماهی در هر استان با استفاده از گزارش‌های آماری محاسبه شد (برای مثال در استان آذربایجان شرقی سرانه ۵ کیلو ماهی در سال مصرف می‌شود).

۲- لازم به توضیح است، از آنجایی که از کل مصارف انرژی استفاده شده در استان، برای تولید محصولات کشاورزی داخل استان استفاده می‌شود اما قاعدتاً تمام تولیدات در داخل استان مصرف نمی‌شود، ناچاریم به نوعی مقادیر مصرف داخل استان و مقادیر مصرفی خارج از استان را از هم تفکیک نماییم. برای این کار متوسط نسبت صادرات محصولات کشاورزی، مرتعی، دریایی برای هر یک از استان‌ها را محاسبه کرده و تجمیعی آنان را نشان از وارد کننده یا صادر کننده بودن استان در محصولات قلمداد می‌کنیم.

www.SID.ir

Archive of SID

زمین کشاورزی، زمین جنگل، زمین ساخته شده، زمین دریا، زمین مرتع و زمین انرژی، با هم تجمیع شده و جای پای اکولوژیک ساکنین هر یک از استان‌های ایران برای تأمین مواد غذایی محاسبه می‌شود. نتایج فوق در شکل ۲ نمایش داده شده است. با توجه به شکل ساکنان استان خراسان جنوبی با سرانه ۰/۹۷۹ هکتار زمین برای تأمین مصارف غذایی خود در سال، بالاترین جای پای اکولوژیک در بخش غذا را داشته و ساکنان استان قزوین با ۰/۳۵ هکتار زمین برای تأمین نیازهای غذایی یک نفر، کمترین جای پای اکولوژیک در بخش غذا را دارند. با توجه به شکل می‌توان، پراکندگی جغرافیایی جای پای اکولوژیک انسان‌ها در بخش غذا را میان استان‌های ایران مشاهده کرد. استان‌های شرق کشور بزرگ‌ترین و استان‌های شمالی کوچک‌ترین جای پای اکولوژیک مصارف غذایی را دارا می‌باشند.



شکل۲: پراکندگی سرانه جای پای اکولوژیک برای تأمین مصارف غذایی در ایران (هکتار سرانه)

۳-۲- جای پای حمل‌ونقل

برای تأمین نیازهای مربوط به حمل‌ونقل، از زمین ساخته شده و زمین انرژی استفاده می‌شود، بنابراین در ادامه این دو بخش برای استان‌های ایران محاسبه خواهد شد. برای محاسبه جای پای اکولوژیک در بخش حمل نقل، ابتدا مقدار زمین مورد نیاز برای از میان بردن دی‌اکسید کربن مصرفی در بخش حمل‌ونقل را محاسبه می‌کنیم، برای این کار مقادیر مصرفی بنزین، گاز، نفت کوره، نفت گاز و برق، در بخش حمل ریلی، دریایی، زمینی را محاسبه کرده و براساس تبدیل‌های

www.SID.ir

Archive of SID

استاندارد معرفی شده برای هر نوع سوخت، معادل انرژی آنها را به واحد ژول تبدیل و تجمیع خواهیم کرد. براساس فرض مورد استفاده واکرناگل هر هکتار زمین، معادل ۱۰۰ گیگاژول انرژی تولید می‌کند، بنابراین مقدار گیگاژول انرژی را به هکتار زمین معادل آن تبدیل کرده و از این طریق سرانه زمین انرژی استفاده شده در بخش حمل‌ونقل برای استان‌های کشور را محاسبه می‌کنیم.

پس از محاسبه مقدار زمین انرژی نیاز است تا زمین‌های ساخته شده در بخش حمل‌ونقل نیز محاسبه شود، برای محاسبه زمین ساخته شده، مساحت انواع راه‌های موجود در استان‌ها اعم از آزادراه‌ها، بزرگراه، راه اصلی عریض، راه اصلی دو خطه، راه فرعی عریض، راه فرعی درجه یک، راه فرعی درجه دو، سایر راه‌های آسفالته، راه فرعی شنی عریض، راه فرعی شنی درجه یک، راه فرعی شنی درجه دو، راه‌های روستایی، طول انواع خطوط راه آهن اصلی، صنعتی و تجاری، فرعی و مانوری، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های راه آهن، جمع‌آوری و معادل سرانه هکتار آن برای هر استان محاسبه شده و به عنوان شاخصی برای زمین ساخته شده در استان بکار می‌رود.

ازآنجایی‌که براساس نظر واکرناگل و ریز جای پای حمل‌ونقل شامل زمین کشاورزی، زمین مرتع و زمین جنگل نمی‌شود، بنابراین برای محاسبه کل جای پای اکولوژیک در بخش حمل‌ونقل مقادیر زمین انرژی و زمین ساخته شده با هم جمع می‌شود، نتایج نشان از آن دارد که استان سمنان با ۰/۲۱۴ هکتار برای هر نفر بالاترین و استان لرستان به مقدار ۰/۰۹۵ هکتار برای هر نفر کمترین مقدار جای پای اکولوژیک را در بخش حمل‌ونقل در اختیار دارند. همان‌گونه که از شکل می‌توان مشاهده کرد، ساکنان استان‌های مرکزی ایران، اعم از سمنان، اصفهان، قم، یزد، قزوین و همچنین استان اردبیل، بالاترین جای پای اکولوژیک حمل‌ونقل را در کشور دارا هستند، به‌عبارت‌دیگر افراد ساکن در این استان‌ها، فشارهای بالاتری به زیست‌کره وارد می‌آورند. از سوی دیگر استان‌های نیمه غربی کشور دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک ناشی از تأمین نیازهای حمل‌ونقل می‌باشند. البته با توجه به آنکه استان‌های مرکزی کشور شاهراه ارتباطی حمل‌ونقلی در کشور نیز می‌باشند، بنابراین قابل پیش‌بینی بود که این استان‌ها سرانه بالایی در جای پای حمل‌ونقل داشته باشند.

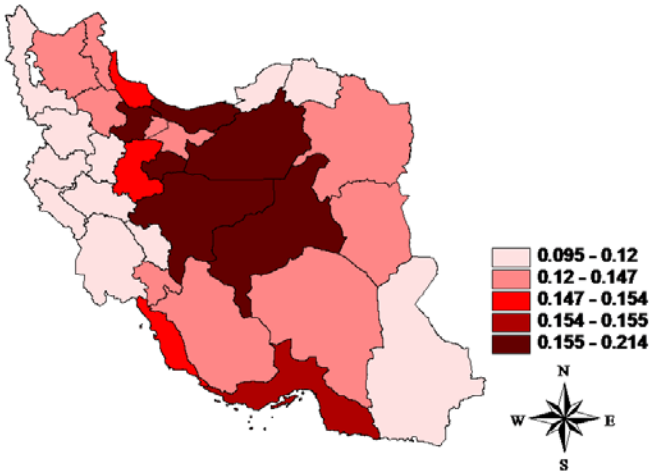
۴-۳- جای پای کالاها و خدمات

یکی دیگر از مهم‌ترین بخش‌های مصرفی انسان در اقتصاد، مصرف کالاها و خدمات یا

www.SID.ir

Archive of SID

به‌عبارت‌دیگر، مصارف غیرخوراکی (بجز مسکن و حمل‌ونقل) است، مصارفی همچون پوشاک، کیف و کفش، و خدماتی همچون آموزش، بهداشت و درمان، خدمات عمومی و .... به دلیل اهمیت بالای این بخش از مصارف خانوار، لازم است تا جای پای حاصل از مصارف فوق نیز به صورت مجزا محاسبه شود. در این بخش نیز خانوارها برای تأمین نیازهای مصرفی خود به زمین در بخش‌های مختلفی نیاز دارند، جنگل، مرتع، زمین کشاورزی، زمین ساخته شده و زمین انرژی براساس پایه‌های استاندارد جای پای اکولوژیک باید محاسبه شود.



شکل ۳: پراکندگی سرانه جای پای اکولوژیک بخش حمل‌ونقل در ایران (هکتار سرانه)

براساس واکرناگل (۱۹۹۴)، برای محاسبه زمین انرژی در بخش کالاها و خدمات از آمارهای مربوط به هزینه درآمد خانوار استفاده می‌شود. آمارهای هزینه درآمد خانوار ایرانی در دو بخش روستایی و شهری و در زیر بخش‌های مربوط به کیف و کفش، لوازم اثاثیه و ملزومات و خدمات خانوار، بهداشت و درمان، تفریحات سرگرمی‌ها و خدمات فرهنگی، کالاها و خدمات متفرقه خانوار (و تمام زیر بخش‌های مربوط به هر یک از موارد بالا) دسته‌بندی کرده و با توجه به نسبت جمعیت روستایی و شهری ساکن در هر استان، مقدار متوسط هزینه‌های غیرخوراکی خانوارهای هر یک از استان‌ها محاسبه می‌شود. در ادامه باید با استفاده از مقدار شدت انرژی در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران، میزان انرژی صرف شده بابت مصارف خانوارها را در بخش‌های مختلف به دست آورد. برای استخراج شدت انرژی از محاسبات انجام شده توسط گلی و اشرفی (۱۳۸۹)

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده می‌شود (Goli & Ashrafi, 2010)[1]. پس‌ازاین مرحله معادل انرژی مصرفی سرانه هر یک از ساکنان استان‌ها در هر کدام از زیر بخش‌های مصرفی مربوط به کالاها و خدمات محاسبه شده و نتایج با استفاده از تبدیل‌های واکرناگل (۱۹۹۴) تبدیل به هکتار زمین خواهد شد.

براساس مطالعه واکرناگل (۱۹۹۴)، برای محاسبه زمین کشاورزی، از میزان مصرف ساکنان استان‌ها از پنبه، تنباکو و توتون، چای بهره خواهیم برد. در این بخش نیز میزان استفاده سرانه از هر یک از محصولات از داده‌های استانی و هزینه درآمد خانوار به دست می‌آید. در بخش مصرف پنبه براساس داده‌های سازمان خواروبار جهانی، سرانه مصرف هر ایرانی به دست آمده و با توجه به هزینه‌های انجام شده هرکدام از ساکنان استان‌ها برای پوشاک و لباس، نسبت به کل هزینه‌های غیرخوراکی خود تعدیل می‌شود. به‌عبارت‌دیگر به دلیل فقدان اطلاعات سرانه مصرف پنبه در استان‌های ایران، فرض خواهیم کرد که پراکندگی نسبت هزینه‌های پوشاک و لباس به کل هزینه-های غیرخوراکی در استان‌های ایران، همانند پراکندگی مصارف ساکنان ایران برای مصرف پنبه است، البته مصرف پایه‌ای برای هر فرد را برابر با متوسط مصرف کشور قلمداد کرده و با ضرب مقدار فوق در تفاضل از میانگین نسبت هزینه‌های پوشاک و لباس به کل هزینه‌های غیرخوراکی، شاخصی برای مصرف سرانه پنبه در هر استان استخراج می‌کنیم. پس‌ازاین مرحله با استفاده از آمارهای سازمان جهاد کشاورزی مقادیر تولید پنبه در استان‌های ایران و عملکرد در هکتار آنها را محاسبه کرده و به عنوان معیاری برای بازدهی تولید جغرافیایی استفاده خواهیم کرد[2]. در ادامه

۱- براساس مطالعه فوق شدت انرژی در هر کدام از بخش‌ها را می‌توان به صورت زیر نمایش داد (بشکه نفت خام/میلیون ریال)

بخش	شدت انرژی	بخش	شدت انرژی
کشاورزی	۰/۵۸	صنعت	۱/۲۱
خدمات	۲/۰۹	حمل و نقل	۷/۷

۲- برای محاسبه زمین کشاورزی سرانه در این بخش، میزان سرانه مصرف پنبه را بر میزان بازدهی به هکتار پنبه استان (یا منطقه تأمین کننده پنبه) تقسیم خواهیم کرد. براساس آمارها، در سال ۹۰ به اندازه ۱۱۷۱۳۰ هکتار از زمین‌های ایران اختصاص به کشت پنبه داشته است. که با تولید ۲۷۰۸۴۴۷۳۸ تن پنبه متوسط عملکرد ۲۳۹۵ کیلو در هکتار را تجربه کرده است. با توجه به موارد فوق الذکر، میزان بازدهی به ازاء هر هکتار و میزان مصرف به ازاء هر نفر برای هر یک از استان‌ها محاسبه شده و با توجه به معادله ارائه شده توسط واکرناگل (۱۹۹۴)، مقدار زمین سرانه کشاورزی برای تأمین نیاز مصرفی به پنبه هر فرد ساکن در

www.SID.ir

Archive of SID

برای محاسبه زمین کشاورزی در این بخش، جای پای مصرف توتون و تنباکو، چای نیز براساس همین روش محاسبه می‌شود[۱]. در انتهای این بخش، با جمع کردن مقدار زمین کشاورزی مورد نیاز برای پنبه، توتون و چای، مقدار جای پای اکولوژیک ساکنان هر یک از استان‌ها بر زمین‌های کشاورزی برای تأمین کالاها و خدمات موردنیازشان را به دست می‌آوریم.

یکی دیگر از بخش‌های جغرافیایی که انسان برای تأمین نیازهای خود در بخش کالا و خدمات از آن بهره‌برداری می‌کند، مراتع هستند. در این بخش واکرناگل فرض می‌کند که انسان تنها برای تأمین پشم مورد نیاز برای البسه و پوشاک از مراتع بهره‌برداری می‌کند. پشم مورد نیاز نیز از

استان‌ها بدست آمد. لازم به ذکر است در اینجا نیز، استان‌هایی وجود داشته‌اند که هیچ زمینی به کشت پنبه اختصاص نداده بودند، همانند گذشته فرض کرده‌ایم که این استان‌ها میزان پنبه مورد نیاز خود را از سایر مناطق پشتیبان خود با بازدهی متوسط کشوری تأمین می‌کنند.

۱ براساس آمارهای جهانی هر ایرانی سالانه بین ۶۵۷-۷۶۴ نخ سیگار مصرف می‌کند، از این آمار به عنوان شاخصی برای مصرف متوسط هر ایرانی از توتون و تنباکو بهره برداری کرده و با توجه به هزینه‌های خانوار برای توتون و تنباکو، مقادیر مصرف تعدیل شده هر استان از توتون و تنباکو را محاسبه خواهیم کرد. از سوی دیگر براساس آمار وزارت کشاورزی در سال ۹۰ به اندازه ۱۱۲۳۰ هکتار زمین به کشت توتون اختصاص داشت که از آن ۱۱۵۷۱۱۰۶ کیلوگرم توتون برداشت شد. به عبارت دیگر با بازدهی متوسط ۱۶۵۳ کیلو برای هر هکتار زمین، همچنین آمارهای وزارت کشاورزی میزان تولید و عملکرد تولید هر یک از استان‌ها را ارائه می‌دهد. در این بخش نیز استان‌هایی وجود داشته‌اند که هیچ زمینی به کشت توتون اختصاص نداده بودند، همانند گذشته فرض کرده‌ایم که این استان‌ها میزان توتون مورد نیاز خود را از سایر مناطق پشتیبان خود با بازدهی متوسط کشوری تأمین می‌کنند. با توجه به روش ارائه شده توسط واکرناگل (۱۹۹۴) میزان زمین مورد نیاز برای تأمین مصرف توتون افراد را نیز محاسبه خواهیم کرد. در انتهای این بخش لازم است زمین مورد نیاز برای تأمین مصرف چای نیز محاسبه شود. با توجه به آمارهای جهانی هر ایرانی به صورت متوسط سالانه ۱/۴ کیلوگرم چای مصرف می‌کند، که از این به عنوان شاخصی برای مصرف سرانه چای ساکنان در همه استان‌ها بهره برداری خواهیم کرد (البته بجز استان گیلان که آمارها نشان می‌دهد که ساکنان آن مصرف سرانه ۵/۱ کیلو چای داشته‌اند (گزارش ارائه شده توسط جهادکشاورزی استان گیلان)). از سوی دیگر آمارهای وزارت کشاوری بیان می‌کند که در سال ۹۰ تنها در استان گیلان ۲۹۱۷۵ هکتار و مازندران ۲۹۷۲ هکتار زمین به کشت چای اختصاص یافته و به صورت کلی ۱۸۶۹۶۸۰۴۵ کیلو چای برداشت شده است. بنابراین در این بخش نیز بجز استان‌های گیلان و مازندران، سایر استان‌ها هیچ زمینی به کشت چای اختصاص نداده‌اند و ناگزیر به واردات از مناطق دیگر هستند. همانند گذشته فرض کرده‌ایم که این استان‌ها میزان چای مورد نیاز خود را از سایر مناطق پشتیبان خود با بازدهی متوسط کشوری تأمین می‌کنند. در ادامه با استفاده از روش واکرناگل (۱۹۹۴)، مقدار زمین سرانه مورد نیاز خانوارها برای تأمین چای را نیز محاسبه خواهیم کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

گوسفندان تأمین می‌شود. اما در این بخش باید مقدار زمین مرتع مورد استفاده گوسفندان تفکیک صورت گیرد، به‌گونه‌ای که گوسفند پس از استفاده از مراتع، علاوه بر پشم، گوشت نیز تولید می‌کند. بنابراین بخشی از مراتع برای تولید گوشت و بخشی دیگر از آن برای تولید پشم مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از ساختار معرفی شده توسط واکرناگل (۱۹۹۴) تلاش خواهیم کرد که میان این دو بخش تمایز قائل شویم. براساس آمارهای وزارت جهاد کشاورزی و سالنامه آماری استانی در سال ۱۳۹۰، در ایران تقریباً ۱۳۹۱۰۹۰۰رأس گوسفند وجود داشته که با توجه به تولید ۱/۲کیلو پشم برای هر گوسفند، مقدار ۱۶۶۹۳۰۸۰ کیلوگرم پشم در کشور تولید شده است. روشن است برای هر یک از استان‌ها به صورت مجزا، این مقدار مورد محاسبه قرار گرفته خواهد شد. با توجه به مقدار زمین مورد نیاز برای هر رأس گوسفند در یک سال، می‌توان مقدار مصرف مرتع برای هر یک از استان‌ها را محاسبه و پس از آن با توجه به جمعیت استان مقدار سرانه مراتع مورد نیاز برای هر فرد ساکن در استان به منظور تأمین نیازهای وی برای کالاها و خدمات را به دست آورد.

یکی دیگر از بخش‌های مورد استفاده در کالاها وخدمات میزان تقاضای افراد برای کاغذ است. در این بخش تقاضای افراد بر زمین‌های جنگلی منطقه تأثیر داشته و برای تأمین نیازهای خود ناگزیرند از چوب‌های استخراج شده از جنگل‌ها بهره‌برداری نمایند. برای ساده سازی فرض خواهیم کرد که متوسط استفاده از کاغذ در میان استان‌های مختلف در کشور تفاوتی نداشته و با توجه به آمارهای ارائه شده بین ۱۸-۲۰ کیلوگرم در سال می‌باشد (جهاد کشاورزی و سایت خواروبارجهانی)، با توجه به مقدار چوب مورد نیاز برای تأمین یک تن کاغذ[1] و همچنین بازدهی تولید جنگل‌های داخل محدوده کشور، می‌توان میزان زمین جنگل مورد نیاز برای تأمین تقاضای کاغذ هر فرد ایرانی را محاسبه نمود[2].

۱- با توجه به گزارش‌های وزرات صنایع و کشاورزی برای تأمین یک تن خمیر کاغذ، ۱/۴ تن چوب مورد نیاز خواهد بود

۲- لازم به ذکر است در این بخش به دلیل فقدان داده‌ها و اطلاعات آماری در بخش جنگل به تفکیک استان‌های ایران، و همچنین آمارهایی مجزا مبنی بر مقدار تقاضای هر یک از ساکنین استان‌ها از کاغذ و فرآورده‌های آن، مجبور به اعمال فرض ساده سازی و محاسبه مقداری واحد برای کل کشور شده‌ایم.

تولید و مصرف چوب در ایران

www.SID.ir

Archive of SID

برای تأمین کالاها و خدمات مصرفی غیرخوراکی نیز افراد نیاز به ایجاد کارگاه‌ها و شرکت-های تولیدی و خدماتی خواهند داشت. ازاین‌رو برای محاسبه مقدار زمین ساخته شده در بخش کالاها و خدمات، از تعداد کارگاه‌های صنعتی فعال در هر یک از استان‌ها و همچنین، شرکت‌های خدماتی و تعاونی ثبت شده به عنوان شاخصی برای کارگاه‌ها و مساحت‌های تأمین کننده نیاز کالاها و خدمات استفاده کرده‌ایم. در انتهای این بخش، می‌توانیم با تجمیع بخش‌های قبل، میزان کل جای پای ساکنین هر یک از استان‌های کشور را بر منطقه خود برای تأمین کالاها و خدمات مورد نیازشان به دست آوریم. نتایج حاصل از این محاسبات، نشان می‌دهد در بخش کالاها و خدمات، ساکنان استان‌های ایلام، اصفهان و مرکزی بالاترین جای پای اکولوژیک را در میان استان‌های ایران داشته و ساکنان استان‌های سیستان و بلوچستان و البرز دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک می‌باشند.

۳-۴- جای پای مسکن

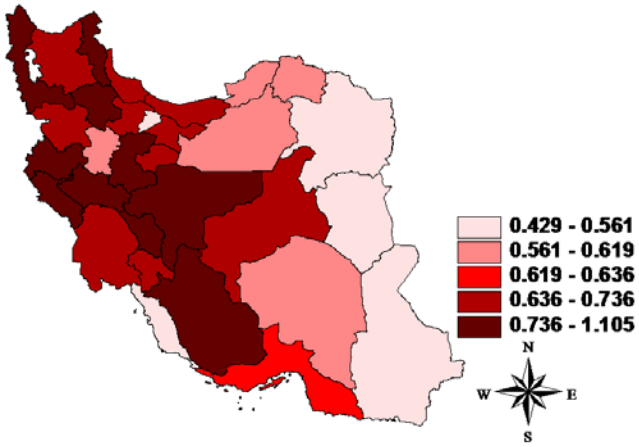
تأمین نیازهای مسکن افراد نیز مستلزم استفاده از اکولوژی در بخش‌های زمین جنگل، ساخته شده و انرژی می‌باشد. در بخش مسکن نیز از انرژی‌های فسیلی بهره‌برداری می‌شود که با توجه به ساختار جای پای اکولوژیک، این مصارف سبب اثرگذاری زمین انرژی خواهد شد. در این بخش براساس ساختار طرح ریزی شده در رساله واکرناگل (۱۹۹۴)، انرژی شامل دو مورد انرژی مورد

شرح	واحد	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲
تولید	متر مکعب	۶۵۳۹۰۰۰	۶۷۶۱۱۰۶	۷۴۶۸۶۰۰
	تن	۲۵۸۲۰۰۰	۲۹۳۳۳۵۸	۳۷۷۳۹۹۴
صادرات	متر مکعب	۱۲۹۲۱	۱۱۶۸۹	۶۳۲۴۹
	تن	۱۱۶۹۹۳	۱۱۷۳۶۲	۱۱۷۳۶۲
واردات	متر مکعب	۵۸۸۶۸۶۵	۶۲۱۵۸۰۷	۶۰۷۴۴۰۴
	تن	۳۳۰۹۳۳۹	۳۴۰۰۶۶۲	۳۴۱۰۸۶۲
خالص مصرف	متر مکعب	۱۲۴۱۲۹۴۴	۱۲۹۶۵۲۲۴	۱۳۴۷۹۷۵۵
	تن	۵۷۷۴۳۴۶	۶۲۱۶۶۵۸	۷۰۶۷۴۹۴

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده برای تعمیرات و نگهداری ساختمان و در انرژی مورد استفاده در مسکن می‌باشد. لازم به ذکر است در این بخش مصرف انرژی در بخش خانگی را به عنوان انرژی مورد استفاده در بخش مسکن قلمداد می کنیم[۱].



شکل ۴: پراکندگی جغرافیایی سرانه جای پای اکولوژیک در بخش مصارف کالا و خدمات در ایران (هکتار سرانه)

این بخش از آمارها برگرفته از سالنامه انرژی سال ۱۳۹۰ کشور می‌باشد. اما برای محاسبه زمین انرژی باید از استانداردها و فروضی استفاده نماییم. براساس این فرض که انرژی ذخیر شده در یک الوار ۱۰ مگاژول به ازاء هر کیلوگرم الوار است (Brown, 1985: 61) و همچنین این فرض که تقریباً برای ساخت یک خانه ۲۳/۶ متر مکعب چوب استفاده می‌شود (Shahanavaz, 2012). علاوه براین عمر متوسط مسکن در ایران برابر با ۳۰ سال می‌باشد (گزارش‌های وزارت مسکن و شهرسازی). بنابراین با توجه به مساحت و تعداد واحدهای مسکونی در استان‌های ایران (برگرفته از سالنامه آماری استانی) می‌توان میزان، انرژی حاصل برای ساخت و تعمیرات مسکن را محاسبه

۱- البته روشن است که مقدار انرژی مصرفی در ساختمان در این حالت شامل انرژی‌های مورد استفاده برای پخت و پز که مربوط به بخش غذا و انرژی مورد استفاده برای گرمایش و سرمایش منزل که مربوط به بخش کالاها و خدمات می‌شود، خواهد بود. اما چون براساس آمار قادر به تفکیک این بخش‌ها نیستیم، بهتر دیدیم تا آن را به صورت تلفیقی در زمین انرژی بخش مسکن بیاوریم.

www.SID.ir

Archive of SID

نمود. پس این مرحله با استفاده از سالنامه انرژی کشور، مقدار انواع سوخت‌های مصرفی در بخش خانگی را محاسبه کرده و با توجه به تبدیل‌های معرفی شده توسط واکرناگل (۱۹۹۴) معادل زمین برای هر یک از انواع سوخت‌ها محاسبه خواهد شد. در ادامه می‌توان با جمع دو بخش قبل، کل زمین انرژی مورد نیاز برای استان‌های کشور را محاسبه نمود.

یکی دیگر از بخش‌های مهم بخش مسکن، میزان جای پای افراد بر زمین‌های ساخته شده است. برای محاسبه این بخش با بهره‌برداری از سرشماری آماری سال ۹۰ مقدار مساحت زیربنای واحدهای مسکونی در استان‌های مختلف محاسبه شد. به‌عبارت‌دیگر با توجه به دسته‌بندی انواع مسکن موجود از نظر مساحت و تعداد آنها، به صورت متوسط مساحت مسکن در هر یک از استان‌های ایران محاسبه شد.

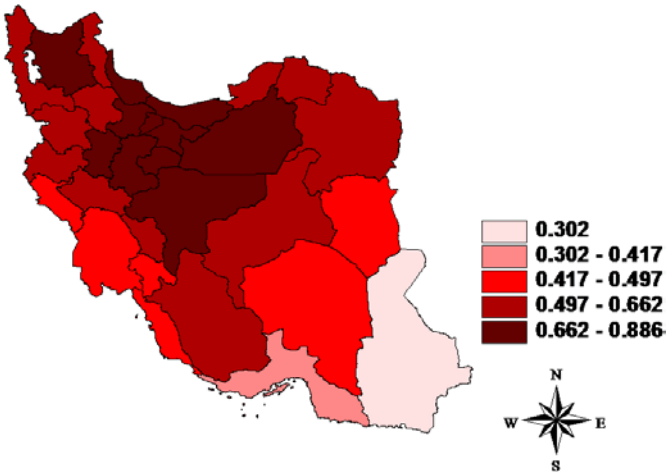
یکی دیگر از بخش‌های مورد استفاده در بخش مسکن، مقدار استفاده از زمین‌های جنگلی برای بهره‌برداری از چوب برای ساخت مسکن می‌باشد. همان‌گونه که پیش از این گفته شد، فرض می‌کنیم که تقریباً برای ساخت یک خانه ۲۳/۶ متر مکعب چوب استفاده می‌شود (Shahanavaz, 2012). علاوه براین با توجه به داده‌های آماری حاصل از سرشماری استانی، بعد خانوار در هر استان محاسبه و براساس آن و مساحت ساختمان‌های موجود در هر استان، مقدار جای پای افراد بر زمین‌های جنگلی برای تأمین نیازشان به مسکن محاسبه می‌شود.

با توجه به ساختار معرفی شده توسط واکرناگل (۱۹۹۴)، در بخش مسکن تنها از زمین ساخته شده، زمین انرژی و زمین‌های جنگلی بهره‌برداری شده و نیازی به زمین دریا و مرتع وجود ندارد، ازاین‌رو با تجمیع جای پای زمین ساخته شده، زمین انرژی و زمین جنگلی قادر خواهیم بود تا مقدار کل جای پای اکولوژیک افراد به واسطه تأمین نیازهای مسکن را برای هر یک از ساکنان استان‌های ایران محاسبه نماییم. نتایج حاصل نشان از آن دارد که ساکنان استان تهران با مقدار جای پای اکولوژیک ۰/۸۸۶ بالاترین و ساکنان استان سیستان و بلوچستان با ۰/۳۰۲ دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک بر زمین‌های منطقه به واسطه تأمین نیازهای مسکن خود هستند. مطالعه پراکندگی جغرافیایی جای پای اکولوژیک در بخش مسکن نیز نشان از آن دارد که هر چه به سمت مرکز و شمال کشور حرکت کنیم، مردم برای تأمین نیازهای مسکن خود اثرات شدیدتری بر محیط‌زیست وارد کرده و ردپایشان بر زیست کره، بزرگ‌تر بوده و استان‌های واقع در جنوب شرقی و جنوب غربی کشور کمترین اثرات را بر جغرافیا برای تأمین نیازهای مسکن خواهند

www.SID.ir

Archive of SID

داشت.



شکل ۵: پراکندگی جغرافیایی سرانه جای پای اکولوژیک در بخش مسکن در ایران (هکتار سرانه)

۳-۵- کل جای پای اکولوژیک استان‌های ایران

با تجمیع تمام زیر بخش‌های جای پای اکولوژیک، اعم از حمل‌ونقل، غذا، مسکن، کالاها و خدمات، می‌توان مقدار کل جای پای ساکنان استان‌های ایران را برای تأمین نیازهای مصرفی محاسبه نمود. نتایج حاصل از این محاسبه نشان از آن دارد که ساکنان استان اصفهان با جای پایی به اندازه ۲/۴۱۲ هکتار برای هر نفر دارای بالاترین مقدار و ساکنان استان سیستان و بلوچستان با مقدار ۱/۲۶۹ هکتار برای هر نفر دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک در میان استان‌های ایران می‌باشند. مطالعه پراکندگی اندازه جغرافیایی جای پای اکولوژیک ساکنان استان‌های ایران در شکل ۷ و ۶ ، نشان می‌دهد که ساکنان استان‌های واقع در مرکز ایران برای تأمین نیازهای مصرفی خود اثرات شدیدتری بر محیط‌زیست خود گذاشته و جای پای بزرگ‌تری نسبت به ساکنان جنوبی کشور دارند.

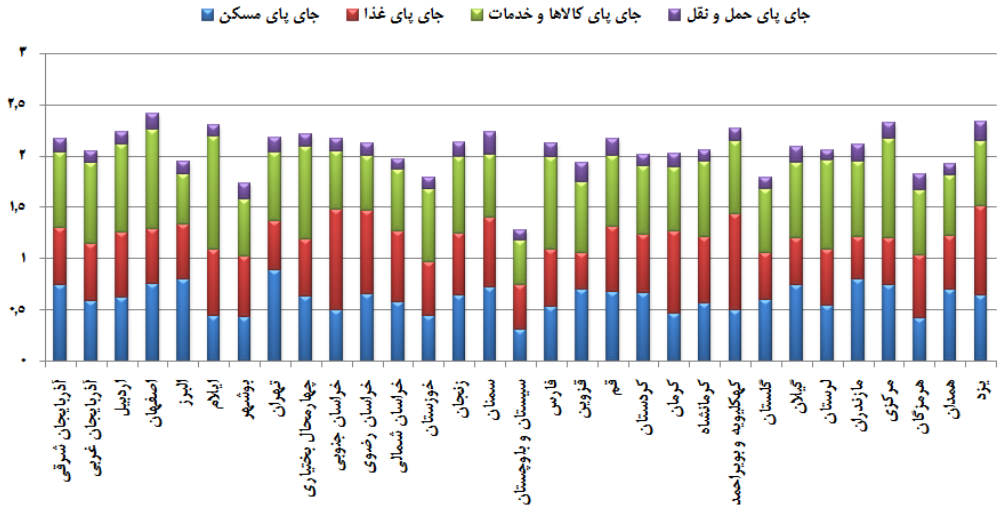
۳-۵- ظرفیت زیستی

پس از محاسبه جای پای اکولوژیک ساکنان هر یک از استان‌های ایران بر جغرافیای اطرافشان، نیاز است تا مقدار پتانسیل جغرافیایی هر یک از استان‌ها را نیز محاسبه نماییم، برای محاسبه این پتانسیل باید مقدار ظرفیت زیستی استان‌های کشور محاسبه شود. برای محاسبه ظرفیت زیستی از

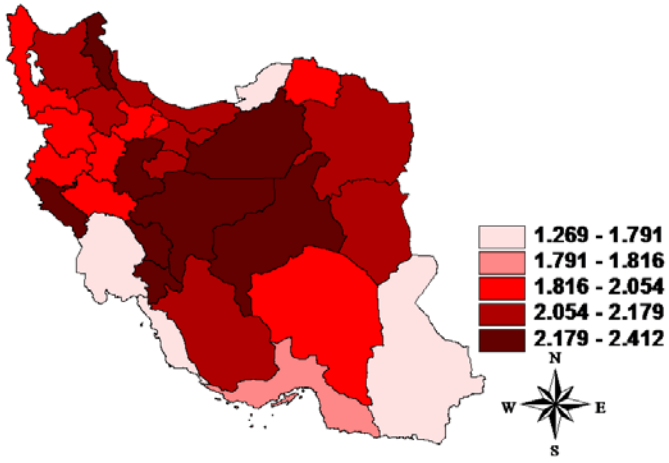
www.SID.ir

Archive of SID

بازدهی متوسط زمین‌های کشور براساس گزاراش جای پای اکولوژیک ۲۰۱۲ عمل کرده و ضرایب را از آن استخراج می‌کنیم.



شکل ۶: میزان کل سرانه جای پای اکولوژیک برای هر استان (هکتار سرانه)



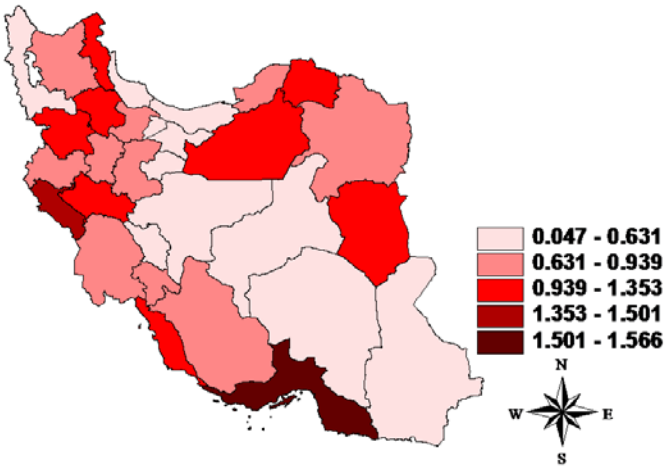
شکل ۷: میزان پراکندگی جغرافیایی کل سرانه جای پای اکولوژیک در ایران (هکتار سرانه)

پس‌ازاین مرحله فرض خواهیم کرد بازدهی زمین‌های فوق برای تمامی استان‌ها یکسان است. با توجه به جمعیت استان و مقدار اراضی استان در بخش‌های مرتع، کشاورزی، دریا، ساخته شده و

www.SID.ir

Archive of SID

جنگل، می‌توانیم ظرفیت زیستی سرانه هر یک از ساکنان استان‌های ایران را در هر یک از بخش‌های فوق محاسبه نماییم. نتایج حاصل از محاسبات فوق نشان از آن دارد که ساکنان استان هرمزگان به دلیل سهم بالای اراضی دریایی و تراکم اندک جمعیتی دارای بالاترین ظرفیت زیستی در میان ساکنان استان‌های مختلف کشور می‌باشند. ظرفیت زیستی در استان هرمزگان برابر با ۱/۵۶۶ هکتار برای هر نفر است. از سوی دیگر استان تهران به دلیل کمبود اراضی پربار و تراکم بالای جمعیتی با ظرفیت زیستی به اندازه ۰/۰۴۶ هکتار برای هر نفر، دارای پایین‌ترین مقدار ظرفیت زیستی در میان استان‌های ایران است. مطالعه پراکندگی جغرافیایی ظرفیت زیستی سرانه ساکنان استان‌ها نشان می‌دهد که استان‌هایی که دارای تراکم جمعیتی بالایی هستند (همانند تهران، البرز، گیلان، مازندران) و همچنین استان‌هایی که مقدار اندکی زمین‌های حاصلخیر دارند (همانند سیستان و بلوچستان) دارای ظرفیت زیستی سرانه پایینی هستند. با توجه به شکل زیر استان‌های فوق اغلب در کرانه شمال به سمت جنوب شرقی ایران واقع شده‌اند.



شکل ۸: پراکندگی سرانه ظرفیت زیستی در میان استان‌های ایران (هکتار سرانه)

منبع:محاسبات پژوهش

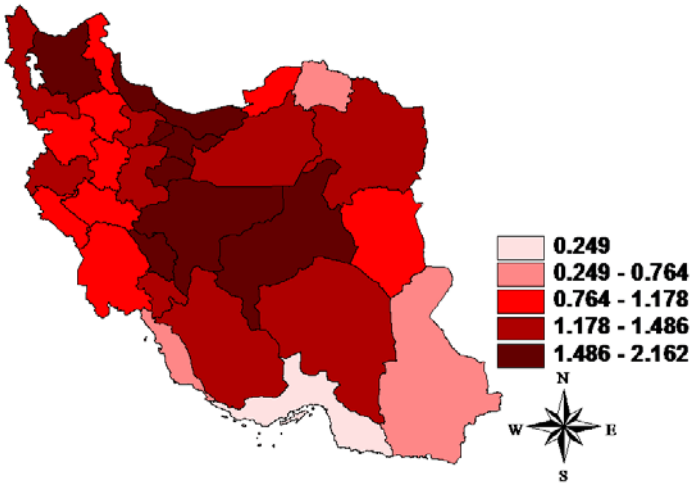
۳-۶- ناپایداری در توسعه (کسری اکولوژیک)

اما مقدار جای پای اکولوژیک افراد تنها نشانگر میزان اثری است که آنان بر محیط‌زیست خود می‌گذارند. در ادامه می‌توانیم با مقایسه ظرفیت زیستی استان‌های ایران، با مقدار جای پای

www.SID.ir

Archive of SID

اکولوژیک استان‌ها، به این سؤال پاسخ دهیم که کدام‌یک از استان‌های کشور از نظر اکولوژیک پایدارتر و کدام‌یک دارای ناپایداری بالاتری می‌باشند. شکل زیر مقدار کسری اکولوژیک استان‌های ایران را نمایش می‌دهد. همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود، ساکنان استان هرمزگان دارای کمترین مقدار کسری اکولوژیک بوده و می‌توان گفت آنان تأمین نیازهای مصرفی خود را به اثرات کمتری بر محیط‌زیست، جبران کرده و از لحاظ اکولوژیک پایداری بالاتری دارند. از سوی دیگر ساکنان استان اصفهان، تهران و قم به ترتیب دارای بالاترین کسری اکولوژیک در میان استان‌های ایران می‌باشند، روشن است که استان‌های فوق به دلیل کمبود زمین‌های پربار و تراکم بالای جمعیتی برای تأمین نیازهایشان وابستگی شدیدی به مناطق پشتیبان داشته و از این نظر براساس شاخص پایداری اکولوژیکی، ناپایدارترین استان‌های ایران می‌باشند.



شکل ۹: میزان پراکندگی جغرافیایی کسری اکولوژیک در ایران (هکتار سرانه)

منبع:محاسبات پژوهش

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این پژوهش به دنبال آن بوده تا با استفاده از شاخص جای پای اکولوژیک، استان‌های ایران را از نظر اثری که هر یک از ساکنان آن بر جغرافیای منطقه می‌گذارند، رتبه‌بندی کند. نتایج مطالعه حاضر نشان از آن دارد که بسیاری از استان‌های ایران برای تأمین نیازهای مصرفی خود ناگزیر به

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده غیربهینه از زیست‌کره می‌باشند. به‌گونه‌ای که اندازه جای پای اکولوژیک استان‌ها، بسیار بالاتر از ظرفیت زیستی آنان است. جدول زیر نشان‌دهنده خلاصه نتایج حاصل از محاسبه جای پای اکولوژیک و رتبه‌بندی آن در استان‌های ایران می‌باشد.

جدول ۲: رتبه‌بندی استان‌ها براساس اندازه جای پای اکولوژیک

رتبه	استان	جای پا	رتبه	استان	جای پا	رتبه	استان	جای پا
۱	اصفهان	۲/۴۱۲	۱۱	آذربایجان شرقی	۲/۱۶۷	۲۱	کرمان	۲/۰۲۰
۲	یزد	۲/۳۳۶	۱۲	قم	۲/۱۶۶	۲۲	کردستان	۲/۰۱۲
۳	مرکزی	۲/۳۱۶	۱۳	زنجان	۲/۱۲۷	۲۳	خراسان شمالی	۱/۹۷۰
۴	ایلام	۲/۲۹۹	۱۴	خراسان رضوی	۲/۱۲۵	۲۴	البرز	۱/۹۴۵
۵	کهگیلویه و بویراحمد	۲/۲۶۶	۱۵	فارس	۲/۱۲۴	۲۵	قزوین	۱/۹۲۷
۶	اردبیل	۲/۲۳۳	۱۶	مازندران	۲/۱۰۶	۲۶	همدان	۱/۹۲۰
۷	سمنان	۲/۲۲۸	۱۷	گیلان	۲/۰۸۴	۲۷	هرمزگان	۱/۸۱۶
۸	چهارمحال و بختیاری	۲/۲۰۸	۱۸	کرمانشاه	۲/۰۵۴	۲۸	خوزستان	۱/۷۹۱
۹	تهران	۲/۱۷۹	۱۹	لرستان	۲/۰۵۳	۲۹	گلستان	۱/۷۸۶
۱۰	خراسان جنوبی	۲/۱۶۹	۲۰	آذربایجان غربی	۲/۰۴۷	۳۰	بوشهر	۱/۷۲۷
						۳۱	سیستان و بلوچستان	۱/۲۶۹

نتایج حاصل از مطالعه در چندین بخش دسته‌بندی شده است، در محاسبه زیر بخش‌های مورد استفاده برای مصرف به این نتیجه رسیدیم که ساکنان استان خراسان جنوبی با جای پای سرانه ۰/۲۳۲ هکتار برای هر فرد بر زمین‌های کشاورزی دارای بزرگ‌ترین جای پا بر این نوع از زمین‌ها و ساکنان استان فارس با سرانه ۰/۱۰۵ هکتار برای هر نفر دارای کوچک‌ترین جای پای اکولوژیک بر زمین‌های کشاورزی می‌باشند. در بخش زمین انرژی، ساکنان استان اصفهان با جای پایی به اندازه ۱/۳۵ هکتار برای هر نفر بالاترین و ساکنان استان سیستان و بلوچستان با جای پایی به اندازه ۰/۳۸۷ هکتار برای هر نفر، پایین‌ترین میزان اثر بر محیط‌زیست به واسطه استفاده از سوخت‌های فسیلی را داشته‌اند. در بخش استفاده از مراتع نیز، ساکنان استان خراسان جنوبی با مقدار ۰/۷۵۳ هکتار برای هر نفر، دارای بالاترین اثر بر مراتع و ساکنان استان قزوین با جای پایی معادل با ۰/۲۲۷ هکتار برای هر نفر دارای پایین‌ترین جای پای اکولوژیک بر زمین‌های مرتعی برای تأمین نیازهای مصرفی خود هستند. در بخش زمین‌های جنگلی، به این نتیجه می‌رسیم که ساکنان استان تهران با جای پایی معادل با ۰/۵۴۴ هکتار برای هر نفر بالاترین و سکنه استان سیستان و

www.SID.ir

Archive of SID

بلوچستان با مقدار ۰/۳۹۱ هکتار برای هر نفر پایین‌ترین جای پای اکولوژیک بر زمین‌های جنگلی در میان استان‌های ایران می‌باشند. یکی دیگر از زیر بخش‌های جای پای اکولوژیک، زمین‌های ساخته شده است. محاسبه و تجمیع نتایج این بخش نشان از آن دارد که ساکنان استان خراسان جنوبی با ۰/۰۲۵۲ هکتار برای هر نفر دارای بالاترین مقدار و ساکنان استان آذربایجان غربی با ۰/۰۰۵۴ هکتار برای هر نفر دارای پایین‌ترین میزان جای پای اکولوژیک به واسطه احداث بناهای خود می‌باشند. اما نتایج کلی حاصل از این محاسبه که از تجمیع تمام بخش‌های قبل حاصل می‌شود، نشان از آن دارد که ساکنان استان اصفهان با جای پایی به اندازه ۲/۴۱۲ هکتار برای هر نفر دارای بالاترین مقدار و ساکنان استان سیستان و بلوچستان با مقدار ۱/۲۶۹ هکتار برای هر نفر دارای کمترین مقدار جای پای اکولوژیک در میان استان‌های ایران می‌باشند.

نتایج بررسی اندازه پایداری در توسعه به‌وسیله مقایسه میزان کسری اکولوژیک در میان استان‌ها، نشان داد که استان‌های اصفهان، تهران و قم دارای بالاترین میزان کسری اکولوژیک در میان استان‌های ایران بوده‌اند. بنابراین با توجه به ساختار نتایج می‌توان اذعان داشت که تمامی استان‌های ایران در حال مصرف بیش از پتانسیل تولید اکولوژیک خود می‌باشند. در این میان استان‌هایی که دارای اکولوژی غیرغنی همچون استان قم، استان‌های صنعتی و پرجمعیت همچون استان‌های اصفهان و تهران در حال اثرگذاری زیان‌بارتر بر محیط‌زیست خود هستند. به‌عبارت‌دیگر یافته‌ها نشان از آن دارد که ارتباط مثبتی میان میزان تولید اقتصادی استان‌ها و اندازه جای پای اکولوژیک آنها وجود دارد، به‌عبارت‌دیگر می‌توان انتظار داشت که ساختار توسعه اقتصادی در میان استان‌های ایران به‌گونه‌ای است که با فشار غیربهینه بر اکولوژیک و محیط‌زیست همراه است. ازاین‌رو پیشنهاد می‌شود که برنامه ریزان اقتصادی اجتماعی و زیست‌محیطی کشور، راهکارهایی برای توسعه بهینه بدون فشار بر اکولوژی را طراحی کرده و ساختار جامعه را با در نظر گرفتن این موهبت الهی یعنی محیط‌زیست، برای آیندگان در نظر بگیرند. از مهم‌ترین این راهکارها می‌تواند برنامه‌ریزی به‌منظور افزایش بازدهی زمین‌ها برای بهبود ظرفیت زیستی باشد؛ این مهم با انتخاب تولیدات کارا و با مزیت در بخش کشاورزی برای هر استان و تخصصی شدن تولید کشاورزی و افزایش بازدهی در هکتار و به تبع آن بهبود شاخص پایداری استان‌ها، حاصل می‌شود. علاوه براین برنامه‌ریزی برای کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و رو آوردن به انرژی‌های نو، از مهم‌ترین راهکارها برای کاهش جای پای استان‌های ایران قلمداد می‌شود، به‌گونه‌ای که زمین انرژی در

www.SID.ir

Archive of SID

اغلب استان‌ها، بیشترین اثر را بر اندازه جای پا داشته، ازاین‌رو کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و جایگزینی آنها با انرژی‌های نو می‌تواند به بهبود پایداری توسعه استان‌ها کمک کند. قاعدتاً پیش از تمام این موارد باید، حفاظت از عرصه‌های منابع طبیعی موجود اعم از جنگل‌ها و مراتع، در اولویت قرار گیرد تا ابتدا ظرفیت‌های موجود زیستی استان‌ها پایدار مانده و در ادامه با برنامه‌ریزی مناسب تلاش برای بهبود پتانسیل‌های موجود به انجام برسد.

References

[1] Arabi Yazdi, A., A. Alizadeh , S. Nairizi. (2009). Study of food security based on the concept of virtual water trade and ecological water foot print (Case study: Khorasan Razavi Province) (in Persian). Agroecology journal, 1, No.1, 1-13. (in Persian)

[2] Arabi-Yazdi A., A. Alizadeh , F. Mohamadian. (2010). Study on Ecological Water Footprint in Agricultural Section of Iran (Text in Persian). Journal of water and soil, 23, NO.4, 1-10. (in Persian).

[3] Azkia, M. and G., Ghaffari. (2003). sociology of development, Tehran, publisher of the universe. (in Persian)

[4] Daliri H. and N. Mehrgan. (2015). Measuring Sustainable Development in the Khorasan Provinces of Iran (Text in Persian). Journal of economy and regional development, 22, No.9, 1-30. (in Persian)

[5] Daliri, H. and S. Shahanvaz. (2015). Assessing the Sustainability of housing development in the provinces of Iran by using ecological footprint, Journal of Housing Economics (Ministry of Roads and Urban Development). No. 52, pp. 108-82. (in Persian)

[6] De Coster, P. (2002). chair of sustainable development, Mohsen Hakimi translation of a chapter of Greenpeace, Issue 10. (in Persian)

[7] Faryadi and samadpor, (2010). Determination of Optimum Portion use of Various Transportation Systems to Decrease the Ecological Footprint of Tehran (Text in Persian). Journal of Environmental Studies, 36, No. 54. 97.108. (in Persian)

[8] Gharakhloo, M., Hataminejad, H., Baghvand, A., Yalveh, M. (2013). Evaluation of urban sustainability by Ecological footprint method (case study kermanshah city) , Human Geography Research, No. 45 (2) 105-120.(in Persian)

[9] Gholamhossien pour jafari nejad A., A. Alizadeh, A. Neshat. (2013). Study on Ecological Water Footprint and indicators of virtual water in Agricultural Section of Kerman Province (Text in Persian). Irrigation & Water Engineering, 4, No. 13, 80-90. (in Persian)

[10] Goli, Z., Ashrafi, Y. (2010). Assessment of country energy intensity and the analysis Using the Fisher ideal index in iran, Economic Research and

www.SID.ir

Archive of SID

Policies No. 54, 35-54. (in Persian)
[11] Hajjilu F., B. Yazdkhasti, Mohammad Bagher Alizadeh. (2013). Examine the relationship between cultural capital ecological footprint canvas Shnakhtymvrd Study: Tabriz citizens, Bioethics, 3, no 8. 101-133. (in Persian)
[12] Hekmatnia, H. and A. Zangiabad. (2004). analyzed and stable levels in the city of Yazd and present strategies to improve it, Geographical Research, No. 72, 37-52. (in Persian).
[13] Hoseinzadeh dalir, k. and Sasanpour F. (2006). Ecological footprint method in sustainability of mega cities with the attitude of Tehran metropolis, Geographical Research, No. 82, 83-100. (in Persian)
[14] Hoseinzadeh dalir, k. and Sasanpour F. (2006). Ecological footprint method in sustainability of mega cities with the attitude of Tehran metropolis, Geographical Research, No. 82, 83-100. (in Persian)
[15] Jome pour, M., hataminejad, H., Shahanavaz , S. (2013). Sustainable development of Rasht county using ecological footprint, Human Geography Research, No. 45(3).191-208. (in Persian)
[16] Jome pour, M., hataminejad, H., Shahanavaz , S. (2013). Sustainable development of Rasht county using ecological footprint, Human Geography Research, No. 45(3).191-208. (in Persian)
[17] Mehrgan, N. and H. Daliri. (2015). examining of the sustainability of development in the Northern provinces using the ecological footprint index, geographical space planning, Volume 5, Issue 17, pp. 169-151. (in Persian)
[18] Pourjafar, M., Khodaee, Z., Pourkheiry, A. (2011). Analytical approach in understanding components, indicators Sustainable urban development, Iranian social development studies, No. 3, 25-37. (in Persian)
[19] Radcliffe, (1994). Sustainable Development, translated by Hussein Nir, published by the Center of Planning and Agricultural Economics Studies, Tehran. (in Persian)
[20] Saraei M. H. and Zareei A. (2009) The Ecological Footprint (EF) as the Indicator of Societies Sustainability, Journal of Environmental Studies, 35, No. 50, 15-36. (in Persian)
[21] Sarafi, M. (2001). the foundations of sustainable development in Tehran metropolis, anti-development, development and socio-cultural norms conference in Tehran. (in Persian)
[22] Shahanavaz S. (2012). Sustainable development of urban areas in Rasht using ecological footprints, M.A theis, Faculty of social sciences, Allameh Tabatabaee University. (in Persian)
[23] Shakoor A., M. Ghoraishi , M. Lashkari and Mahtab Jafari. (2011). Consequently and tourism sustainability in Behesht Gomshodah of Bovan Mamassani by using of ecologic trace method (Text in Persian). Quarterly Journal of Human Geography, 3, No. 3, 57-69. (in Persian)
[24] Zareei A. and Saraei M. H. (2011). Study of Ecological Capital with EF

www.SID.ir

Archive of SID

Index: Case Study, Iran, geograohy and environmental planning, Volume 22, Issue 1, Spring 2011, Page 97-106. (in Persian)

[25] Bagliani M., Galli A., Niccolucci V., Marchettini N. (2008). The ecological footprint analysis applied to a sub-national area: the case of the Province of Siena (Italy), Journal of Environmental Management, 86(2). 354-364.

[26] Bagliani Marco, .et al. (2006). Ecological footprint analysis applied to a sub-national area: The case of the Province of Siena (Italy). Environmental Management, 86, 354–364.

[27] Bagliani, M., Ferlaino, F., Procopio, S. (2003). The analysis of the environmental sustainability of the economic sectors of the Piedmont Region (Italy). In: Tiezzi E., Brebbia C.A., Uso J.L. (eds.). Ecosystems and Sustainable Development. WIT Press, Southampton, UK, pp. 613-622.

[28] Cheal ryu, H. (2005). Modeling the per Capita Ecological Footprint for Dallas County, Texas: Examining Demographic, Environmental Value, Land-Use, and Spatial. M&S. Dissertation. University of Texas.

[29] Costanza, R. (2000). The dynamics of the ecological footprint concept. Ecological Economics, 32, 341-345.

[30] Danish Environmental Assessment Institute. (2002). Assessing the ecological footprint: WWF's living planet report.

[31] Dhanju Amardeep. (2008) An Analysis Of The Ecological Footprint Mapping By Urban Areas As A Sustainable Development Indicator, A thesis submitted to the Faculty of the University of Delaware in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts with a major in Urban Affairs and Public Policy.

[32] Ecological Footprint Atlas. (2010). Global Footprint Network. http://www.footprintnetwork.org/

[33] Ewing B., A. Reed, A. Galli, J. Kitzes, and M. Wackernagel. (2010). Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition. Oakland: Global Footprint Network.

[34] Ewing B., D. Moore, S. Goldfinger, A. Oursler, A. Reed, and M. Wackernagel. (B)(2010). The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.

[35] LU Ying. ,et al. (2009) Ecological Footprint Dynamics of Yunnan, China, J. Mt. Sci. 6: 286–292.

[36] Medved, s. (2006). Present and future ecological footprint of Slovenia-The influence of energy demand scenarios, Ecological Modelling 192 (2006) 25–36.

[37] Rees W.E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. Environment and Urbanization 4(2). 121-130.

[38] Sasanpour Farzaneh, Mohamd Solymani Mehrejani. (2011). Evaluation on the Sustainability of Metropolitan Environment for Good Urban Management by Ecological Footprint Model, Journal of Sustainable

www.SID.ir

Archive of SID

Development, http://www.jourlib.org/paper/2892368#.ViPPol7N0eM

[39] Wackernagel, Mathis. (1994) ecological footprint and appropriated carrying capacity: a tool for planning toward sustainability, a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philophy, university of British Colombia.

[40] Wackernagel, Mathis, William, Rees. (1996). Our ecological footprint: reducing human impact on the earth. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.

[41] Wilson, J., M., Anielski. (2005). Ecological Footprints of Canadian Municipalities and Regions. The CanadianFederationofCanadian Municipalities.

[42] Zurong, ding, jing li. (2010) Ecological Footprint and Reflections on Green Development of Hangzhou, Energy Procedia, 5, 118–124.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست (۱): نتایج حاصل از محاسبه جای پای اکولوژیک در استان‌های ایران

	جای پای مسکن	جای پای غذا	جای پای کالاها و خدمات	جای پای حمل‌ونقل	کل جای پا
آذربایجان شرقی	0.744863072	0.555274491	0.736575254	0.130733879	2.167446696
آذربایجان غربی	0.590048427	0.552363638	0.785537075	0.119834813	2.047783953
اردبیل	0.623356329	0.624576194	0.862461777	0.123320221	2.233714522
اصفهان	0.748186091	0.542243862	0.96513435	0.156603915	2.412168218
البرز	0.791094983	0.539847054	0.48634162	0.128361252	1.945644908
ایلام	0.438116474	0.642229229	1.105241924	0.114087907	2.299675534
بوشهر	0.428306061	0.594608482	0.55343635	0.150697991	1.727048884
تهران	0.88668609	0.476092245	0.669297413	0.147533859	2.179609606
چهارمحال بختیاری	0.62861096	0.554097055	0.906654433	0.118662332	2.208024779
خراسان جنوبی	0.497891118	0.97949	0.561188661	0.131392866	2.169962645
خراسان رضوی	0.651074196	0.816860125	0.532840873	0.124148575	2.124923727
خراسان شمالی	0.575104485	0.683515349	0.60673489	0.10504812	1.970402844
خوزستان	0.440742769	0.522340119	0.707913703	0.120869678	1.791866341
زنجان	0.635344267	0.603493732	0.74980085	0.138528686	2.127167534
سمنان	0.721373646	0.675947976	0.61620376	0.214648642	2.228174024
سیستان و بلوچستان	0.302882333	0.436843339	0.429889242	0.100269998	1.269884911
فارس	0.525447458	0.564437109	0.894743669	0.139927071	2.124555307
قزوین	0.695764943	0.351574213	0.696384183	0.18385374	1.927577078
قم	0.670810448	0.634483523	0.697312378	0.163691468	2.166297817
کردستان	0.66260992	0.569567578	0.664904321	0.11587023	2.012952049

www.SID.ir

Archive of SID

کرمان	0.465531703	0.801767677	0.619983431	0.133222077	2.020504887
کرمانشاه	0.56475448	0.639516301	0.73836249	0.112198435	2.054831708
کهکلیویه و بویراحمد	0.494792024	0.935553525	0.709524385	0.126166721	2.266036654
گلستان	0.600345021	0.457019567	0.618073359	0.110838663	1.786276611
گیلان	0.735293535	0.464521051	0.732482025	0.151745614	2.084042225
لرستان	0.537942337	0.550778364	0.869682334	0.095001913	2.053404949
مازندران	0.796989976	0.410464603	0.735541535	0.16357288	2.106568993
مرکزی	0.739343184	0.458683843	0.964229381	0.154205708	2.316462117
هرمزگان	0.417128485	0.607424949	0.636242844	0.155425327	1.816221605
همدان	0.698385479	0.523558724	0.590459427	0.108501247	1.920904876
یزد	0.636374658	0.868069037	0.642734839	0.189238706	2.336417244

www.SID.ir