نشریه علمی مدیریت اراضی/ جلد ۱۱/ شماره ۱ / ۱۴۰۲. ص۱۵-۲۹
https://doi.org/10.22092/lmj.2022.127441

مروری بر شاخص‌های اندازه‌گیری امنیت غذایی در کشور و نقش گم‌شده خاک

یاسر صفری[۱*]

استادیار گروه آب‌وخاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود. **yaser.safari@shahroodut.ac.ir**

دریافت: فروردین ۱۴۰۱ و پذیرش: مرداد ۱۴۰۱

چکیده

امنیت غذایی یک مفهوم چند زمینه‌ای با هدف ارزیابی دسترسی افراد به غذای کافی، سالم و مغذی است. دست‌یابی به امنیت غذایی پایدار مستلزم توجه هم‌زمان به طیف وسیعی از عوامل محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و برهم‌کنش‌های محتمل این عوامل است. بی‌شک، اطلاع درست از وضعیت حال حاضر امنیت غذایی در سطوح منطقه‌ای، ملی و یا جهانی پیش‌شرط انجام برنامه‌ریزی‌های هدفمند آتی است. نظر به فراگیر بودن مفهوم امنیت غذایی، تاکنون شاخص‌های متفاوتی توسط برخی سازمان‌های بین‌المللی برای اندازه‌گیری ناامنی غذایی ارائه شده است که هر کدام نوع نگاه متفاوتی به این مقوله دارند. با این وجود، به نظر می‌رسد وجه اشتراک اغلب این شاخص‌ها، کم‌توجهی و حتی نادیده انگاشتن نقش منابع طبیعی تولید، به‌ویژه خاک است. در نتیجه، کاربرد چنین شاخص‌هایی، به‌ویژه در مناطق درگیر با محدودیت‌های محیطی و معضل تنزل کیفی اراضی، می‌تواند به نتایج غیر دقیق و گمراه‌کننده‌ای منجر شود. از این رو، نوشتار حاضر در صدد است تا با مرور رایج‌ترین شاخص‌های سنجش امنیت غذایی در ایران و تشریح کلی معیارهای مورد استفاده آن‌ها، سطح توجه این شاخص‌ها به منابع محیطی تولیدات غذایی را بررسی کند. علاوه بر این، به‌منظور توجیه لزوم توجه به نقش کلیدی خاک در دست‌یابی به امنیت غذایی، به‌ویژه در کشور ایران، این نوشتار سعی بر تبیین دقیق روند اثرپذیری هر یک از ابعاد مختلف امنیت غذایی از جنبه‌های گوناگون تخریب خاک دارد.

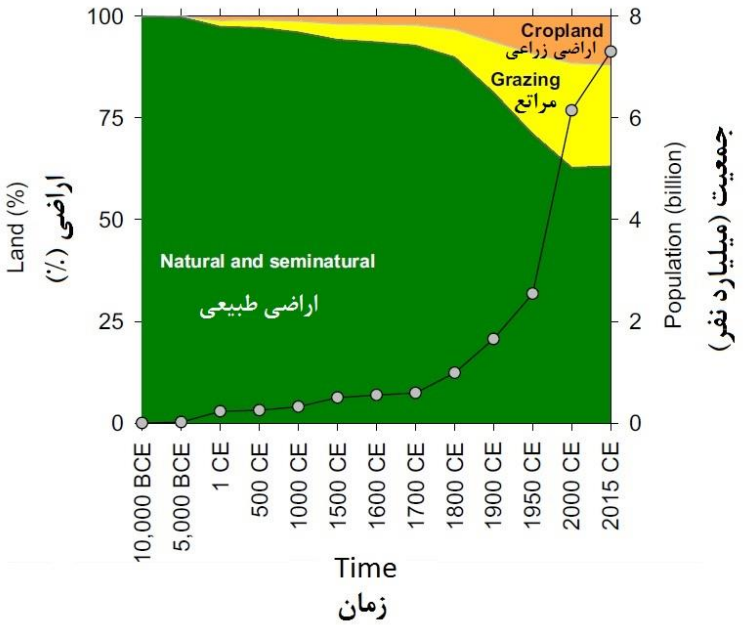
واژه‌های کلیدی: امنیت غذایی، تخریب خاک، تولید پایدار، کیفیت خاک

[۱] – آدرس ایمیل نویسنده مسئول: yaser.safari@shahroodut.ac.ir

نوع مقاله: مروری

مقدمه

جمعیت ساکن در کره زمین با سپری کردن روندی افزایشی به حدود هشت میلیارد نفر در سال ۱۴۰۰ رسیده است و پیش‌بینی‌ها حکایت از عبور جمعیت از مرز ۹/۵ میلیارد نفر طی ۳۰ سال آینده را دارد (خادر و همکاران، ۲۰۲۰). تولید دست‌کم ۶۰ درصد مواد غذایی بیشتر در مقایسه با حال حاضر برای تأمین نیاز غذایی چنین جمعیتی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیشروی بشر محسوب می‌شود (صفری و همکاران، a ۲۰۱۸؛ سلطانی و همکاران، ۲۰۲۰). از مهم‌ترین راه‌کارهای موجود برای برآورده کردن این هدف که تاکنون راهگشای بشر بوده است می‌توان به افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی اشاره کرد (شکل ۱). این در حالی است که محدودیت‌های ذاتی نسبتاً شدید اغلب اراضی که تاکنون زیر کشت نرفته‌اند موجب می‌شود این راهکار سهم بسیار کوچکی در افزایش تولید مواد غذایی در آینده داشته باشد (هارنی و همکاران، ۲۰۱۵). شدت این مسئله در کشورهای دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک بیشتر است (لعل، ۲۰۰۹)؛ به‌گونه‌ای که برخی از کارشناسان معتقدند در ایران امکان افزایش سطح زیر کشت وجود ندارد (طهرانی و همکاران، ۱۳۹۱).



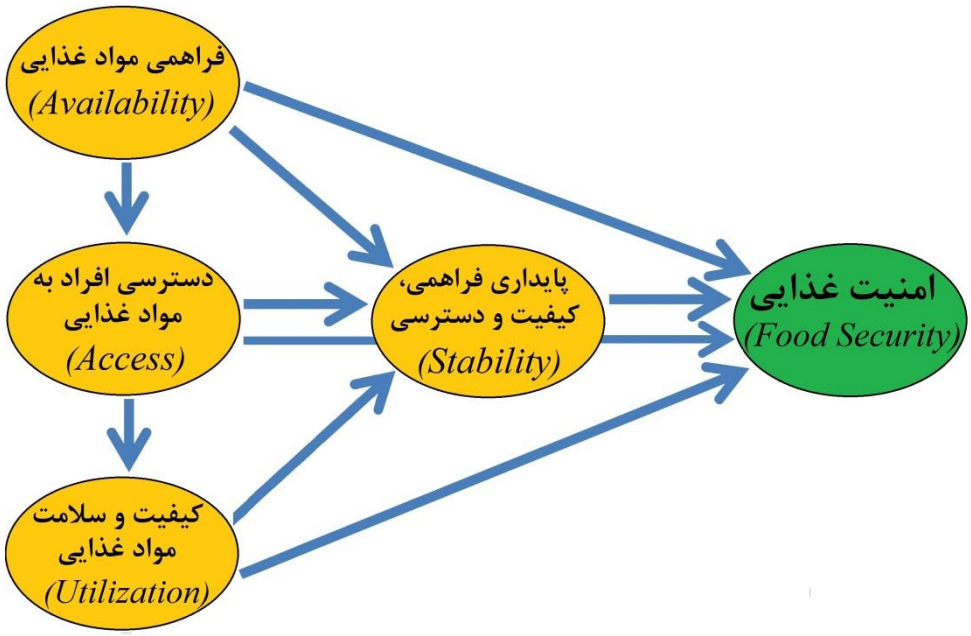
شکل ۱- تغییرات کاربری اراضی به موازات افزایش جمعیت در مقیاس جهانی (کوپیتکه و همکاران، ۲۰۱۹)

دیگر راه‌کار کلیدی برداشت مقادیر بالاتر محصولات از اراضی مستعد تولیدات کشاورزی از طریق افزایش تولید در واحد سطح (افزایش عملکرد محصول) است که عمدتاً از طریق به‌کارگیری فناوری‌های نوین و بهینه‌سازی عملیات مختلف کشت‌وکار انجام می‌گیرد (کلیر و لینچ، ۲۰۱۰). این در حالی است که امروزه تنزل کیفیت اراضی ناشی از فشار بر منابع خاک همراه با چالش‌های جهانی مهمی همچون بحران آب و تغییرات اقلیمی و نیز اثرات مخرب صنعت و فناوری و تغییر الگوی زندگی، حتی حفظ تولیدات کشاورزی در سطح کنونی در مقیاس ملی و جهانی در بازه زمانی طولانی‌مدت را در هاله‌ای از ابهام قرار داده است (روجاس و همکاران، ۲۰۱۶؛ خادر و همکاران، ۲۰۲۰). نگرانی جامعه جهانی پیرامون این چالش‌ها موجب شده است تا در دهه‌های اخیر مفهوم امنیت غذایی[1] توجه بسیاری از پژوهشگران علوم کشاورزی، علوم اجتماعی، محیط‌زیست و اقتصاد را به خود اختصاص دهد.

1- Food Security

مفهوم امنیت غذایی و ابعاد آن

طبق تعریف، امنیت غذایی زمانی حاصل می‌شود که تمامی مردم در همه زمان‌ها از لحاظ فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی به غذای کافی، سالم و مغذی که نیازهای مربوط به رژیم غذایی و ترجیحات (ذائقه) آن‌ها را برای داشتن یک زندگی سالم و فعال برطرف کند، دسترسی داشته باشند (فائو، ۲۰۰۹). بر این اساس، امنیت غذایی دارای چهار اصل کلی، شامل فراهمی[1]، به مفهوم موجود بودن مواد غذایی طی مدیریت تولید یا واردات، دسترسی[2]، به مفهوم دسترسی به غذا با توجه به توان اقتصادی و فیزیکی خانوارها یا جوامع، بهره‌وری[3]، به مفهوم سلامت غذایی و بهره‌وری آن با توجه به مغذی‌بودن و کیفیت بیولوژیکی مواد غذایی و در نهایت، پایداری[4]، به مفهوم پایداری تولید غذای باکیفیت و قابلیت دسترسی به آن در تمامی زمان‌ها است (فائو، ۲۰۱۱). در حقیقت، تولید محصولات غذایی متناسب با افزایش جمعیت تنها یکی از مشکلات پیش‌رو است؛ در حالی‌که تضمین سلامت و کیفیت مواد غذایی در کنار امکان دسترسی آحاد جامعه به غذای سالم و مغذی و در نهایت، پایداری این دسترسی طی زمان، دیگر ابعاد امنیت غذایی را تشکیل می‌دهند (شکل ۲).



شکل ۲- ابعاد چهارگانه امنیت غذایی

(فلش‌ها نشان‌دهنده مفهوم "پیش‌شرط" هستند)

هر یک از ابعاد اشاره‌شده تحت تأثیر عوامل متعددی است که در مسائل مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، محیطی و حتی پزشکی ریشه دارند (هارنی و همکاران، ۲۰۱۵). از این رو، امنیت غذایی یک مفهوم چندماهیتی برای ارتباط دادن سلامت عمومی، با کشاورزی، اقتصاد و تغذیه است. در حقیقت، امنیت غذایی یک حالت یا وضعیت چندزمینه‌ای است که با محوریت دسترسی افراد به مواد غذایی، سعی بر بررسی برهم‌کنش تمامی عوامل مؤثر بر تولید غذا در سطح مزرعه تا رسیدن آن به سفره مردم دارد (گوها-خاسنوبیس و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین، در اندازه‌گیری امنیت غذایی می‌بایست هم به مسائل اقتصادی و اجتماعی در قالب توزیع جمعیت و قدرت خرید خانوارها و هم به مسائل سلامت و تغذیه در قالب سالم بودن و ارزش غذایی محصولات مختلف توجه شود؛

1- Availability
2- Access
3- Utilization
4- Stability

حال آن‌که بی‌شک، تولید پایدار محصولات کشاورزی با تکیه بر اصول حفاظت از منابع، نخستین حلقه زنجیره امنیت غذایی است (کلیر و لینچ، ۲۰۱۰).

وقتی هر یک از چهار اصل ذکرشده برای امنیت غذایی برقرار نباشند، ناامنی غذایی[1] رخ می‌دهد. این اصول چهارگانه با یک ساختار سلسله مراتبی به همدیگر مرتبط هستند (ایزرائیلوف و سیلبر، ۲۰۱۹)؛ به‌گونه‌ای که اصل فراهمی غذا پیش‌شرط اصل دسترسی به آن است و خود پیش‌شرط اصل بهره‌وری است (شکل ۲). در حقیقت، ارزیابی دیگر ابعاد امنیت غذایی زمانی مفهوم پیدا می‌کند که مقدار محصولات تولیدشده پاسخگوی کامل نیاز غذایی انسان بوده و هیچ‌گونه خطری متوجه بعد فراهمی غذا نباشد (صفری، ۱۳۹۷). در این ارتباط، گزارش شده است که عمده غذای بشر (بیش از ۹۵ درصد) در نتیجه کشت و کار منابع خاک به‌دست می‌آید و غذای دریایی، تنها بخش کوچکی (کمتر از پنج درصد) مواد غذایی بشر را تأمین می‌کند (روجاس و همکاران، ۲۰۱۶). این حقیقت، به‌وضوح بیانگر نقش کلیدی خاک در بعد فراهمی غذا و در نتیجه، حصول امنیت غذایی است. علاوه بر این، خاک از طریق نگهداری و فراهم آوردن عناصر غذایی ضروری و سودمند برای گیاهان از یک‌سو و تصفیه انواع آلاینده‌ها و تنظیم و تعدیل جمعیت انواع ریزجانداران از سوی دیگر، کیفیت و سلامت مواد غذایی را کنترل می‌کند (کوپیتکه و همکاران، ۲۰۱۹). بر این اساس، برخی پژوهش‌گران بالابردن و یا دست‌کم حفظ سطح کنونی کیفیت خاک را پیش‌شرط جدایی‌ناپذیر امنیت غذایی پایدار می‌دانند (لعل، ۲۰۰۹؛ روجاس و همکاران، ۲۰۱۶). ازاین‌رو، در این نوشتار تلاش شده است تا با بررسی و مقایسه رایج‌ترین راهکارهای سنجش امنیت غذایی در کشور، توجه و یا عدم توجه این راهکارها به خاک به‌عنوان زیربنای تولید محصولات غذایی تبیین شود.

اندازه‌گیری امنیت غذایی

نظر به ماهیت چند زمینه‌ای مفهوم امنیت غذایی، تاکنون راهکارهای متعددی توسط پژوهش‌گران و یا سازمان‌ها و نهادهای مختلف بین‌المللی به‌منظور اندازه‌گیری این پدیده و ارائه وضعیت امنیت غذایی در قالب یک شاخص ساده و قابل درک مدنظر قرار گرفته است (کوپیتکه و همکاران، ۲۰۱۹). ذکر این نکته الزامی است که این شاخص‌ها از نقطه‌نظر نوع مؤلفه‌های انتخابی برای سنجش وضعیت امنیت غذایی، وزن انتسابی به این مؤلفه‌ها و تعیین سهم نسبی هر یک از آن‌ها در شاخص نهایی، نحوه استانداردسازی داده‌هایی با ماهیت متفاوت به‌منظور قابل تلفیق و تجمیع کردن آن‌ها و در نهایت، منبع تهیه داده‌ها برای هر مؤلفه، دارای تفاوت‌های اساسی هستند (علی و همکاران، ۲۰۲۱). فراگیر بودن مفهوم امنیت غذایی و هم‌پوشانی با مفاهیمی مانند فقر[2]، گرسنگی[3] و سوءتغذیه[4]، که هر یک جداگانه و در قالب شاخص‌های مختلفی توسط سازمان‌های داخلی هر کشور و یا سازمان‌های بین‌المللی سنجیده می‌شوند، موجب شده است تا شاخص واحدی مورد توافق و پذیرش تمامی پژوهش‌گران قرار نگیرد (گوها-خاسنوبیس و همکاران، ۲۰۰۷). مسئله دیگری که باعث پیچیدگی بیشتر سنجش وضعیت امنیت غذایی و تعدد شاخص‌های مربوطه می‌شود این است که امنیت غذایی در سطوح مختلفی، شامل فرد (مستقل و تک‌نفره)، خانوار و یا یک منطقه جغرافیایی مشخص، مانند یک استان یا کشور قابل‌سنجش است (باقرزاده آذر و همکاران، ۱۳۹۶؛ ایزرائیلوف و سیلبر، ۲۰۱۹). مجموع این مسائل موجب شده تا سنجش وضعیت امنیت غذایی با اشکالات فراوانی مواجه گردد؛ به‌گونه‌ای که گاه نتایج متناقضی برای یک منطقه مشخص گزارش شده است. طبق گزارش فائو، در سال ۲۰۲۰ میلادی، ۵/۵ درصد از کل جمعیت کشور ایران دچار سوءتغذیه و ۸/۲ درصد از جمعیت نیز دچار ناامنی غذایی شدید بوده‌اند؛ در حالی‌که ۳۷/۳ درصد از جمعیت کل کشور دچار ناامنی غذایی متوسط بوده‌اند (فائو، ۲۰۲۱).

1- Food Insecurity
2- Poverty
3- Hunger
4- Undernourishment/Malnutrition

در ادامه، رایج‌ترین شاخص‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری امنیت غذایی در کشور و ویژگی‌ها و اشکالات احتمالی هر شاخص بررسی می‌شود.

شاخص امنیت غذایی خانوار (Household Food Security) وزارت کشاورزی ایالات‌متحده آمریکا

بر اساس تعداد دفعات کاربرد توسط پژوهش‌گران داخلی برای اندازه‌گیری امنیت غذایی در سطح فردی، خانوار، شهرستان و یا استان، شاخص امنیت غذایی خانوار را می‌توان رایج‌ترین شاخص سنجش وضعیت امنیت غذایی در کشور قلمداد کرد. از مهم‌ترین مطالعات انجام‌شده در زمینه اندازه‌گیری امنیت غذایی بر مبنای این شاخص در ایران می‌توان به پژوهش‌های بررسی امنیت غذایی خانوارهای روستایی و شهری شهرستان پلدختر (رحیمی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۴)، بررسی امنیت غذایی خانوارهای روستایی و شهری شهرستان مرودشت (اکبرپور و همکاران، ۱۳۹۵)، سنجش امنیت غذایی سرپرستان خانوار در شهرستان روانسر (جمینی و همکاران، ۱۳۹۶) و سنجش امنیت غذایی در سطح خانوار در شهرستان کرمانشاه (مرادی و همکاران، ۲۰۲۰) اشاره کرد.

شاخص امنیت غذایی خانوار توسط سازمان کشاورزی ایالات‌متحده آمریکا و برای سنجش امنیت غذایی در سطح خانوار طراحی شده است. این شاخص توسط نهادهای داخلی ایالات‌متحده به‌طور دوره‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد و طبق جدیدترین گزارش سازمان کشاورزی آمریکا، ۸۹/۵ درصد از خانوارهای آمریکایی در سال ۲۰۱۹ میلادی از امنیت غذایی برخوردار بودند (کلمن-ینسن و همکاران، ۲۰۲۰). ملاک انتساب وضعیت امن یا ناامن غذایی به خانوارها طبق این شاخص، مجموع امتیازی است که از طریق پاسخ سرپرست خانوار به ۱۸ سؤال موجود در پرسش‌نامه‌ای استاندارد پیرامون شرایط تغذیه‌ای اعضای خانواده طی ۱۲ ماه قبل از مصاحبه، به دست می‌آید (جدول ۱). در این پرسش‌نامه، ۱۰ سؤال اول از تمامی خانوارها و ۸ سؤال انتهایی فقط از خانواده‌های دارای فرزند زیر ۱۸ سال پرسیده می‌شود و حدود نمره نهایی برای تعیین کلاس امنیت غذایی این دو نوع خانوار نیز متفاوت است.

جدول ۱- پرسش‌نامه استاندارد وزارت کشاورزی ایالات‌متحده آمریکا برای سنجش امنیت غذایی خانوار (کلمن-ینسن و همکاران، ۲۰۲۰)

ردیف	پرسش	پاسخ
۱	نگرانی از تمام‌شدن غذا قبل از به دست آوردن پول برای خرید مواد غذایی	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۲	اتمام مواد غذایی و عدم وجود پول برای خرید	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۳	عدم توان مالی برای خرید و مصرف غذای متعادل	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۴	کاهش حجم وعده‌های غذایی یا حذف کامل آن‌ها به دلیل عدم وجود پول برای خرید	بله – خیر
۵	در صورت پاسخ مثبت به سؤال قبل، چند وقت یک‌بار چنین شرایطی رخ داده است؟	تقریباً هر ماه – برخی ماه‌ها – فقط ۱ یا ۲ ماه
۶	غذا خوردن کمتر از حد نیاز (رفع شدن گرسنگی) به دلیل عدم وجود پول برای خرید	بله – خیر
۷	داشتن احساس گرسنگی و غذا نخوردن به دلیل عدم وجود پول برای خرید	بله – خیر
۸	از دست دادن وزن (لاغر شدن) به دلیل عدم وجود پول برای خرید	بله – خیر
۹	غذا نخوردن به مدت یک روز کامل به دلیل عدم وجود پول برای خرید غذا	بله – خیر
۱۰	در صورت پاسخ مثبت به سؤال قبل، چندوقت یک‌بار چنین شرایطی رخ داده است؟	تقریباً هر ماه – برخی ماه‌ها – فقط ۱ یا ۲ ماه
۱۱	خرید تنها تعداد معدودی غذاهای ارزان برای بچه‌ها به دلیل عدم وجود پول برای خرید	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۱۲	ناتوانی در دادن غذای متعادل به بچه‌ها به دلیل عدم توان مالی	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۱۳	نخوردن غذای کافی توسط بچه‌ها به دلیل عدم وجود پول برای خرید غذای کافی	اغلب مواقع – گاهی – هرگز
۱۴	کاهش حجم وعده‌های غذایی بچه‌ها به دلیل عدم وجود پول برای خرید غذا	بله – خیر
۱۵	گرسنه ماندن بچه‌ها و عدم وجود پول برای خرید غذا	بله – خیر
۱۶	حذف یک وعده غذایی توسط هر یک از بچه‌ها به دلیل عدم وجود پول برای خرید غذا	بله – خیر
۱۷	در صورت پاسخ مثبت به سؤال قبل، چند وقت یک‌بار چنین شرایطی رخ داده است؟	تقریباً هر ماه – برخی ماه‌ها – فقط ۱ یا ۲ ماه
۱۸	غذا نخوردن یکی (یا بیشتر) از بچه‌ها به مدت یک روز کامل به دلیل عدم وجود پول برای خرید غذا	بله – خیر

نگاهی گذرا به سؤالات موجود در این پرسش‌نامه به‌وضوح مبیّن این نکته است که این شاخص امنیت غذایی خانوار را از بعد دسترسی به مواد غذایی ارزیابی می‌کند و توجهی به دیگر ابعاد ندارد. نظر به این‌که بعد فراهمی غذا پیش‌شرط بعد دسترسی به مواد غذایی است (ایزرائیلوف و سیلبر، ۲۰۱۹)، عدم توجه به بعد فراهمی در طراحی این پرسش‌نامه می‌تواند گواهی بر این نکته باشد که از دیدگاه طراحان این شاخص و دست‌کم در کشور ایالات‌متحده، هیچ خطری متوجه این بعد از امنیت غذایی نیست. پژوهش‌گران چنین گزارش کرده‌اند که سطح امنیت غذایی در ایالات‌متحده تفاوت فاحشی با کشورهای درحال‌توسعه دارد و بر این عقیده هستند که تقاضای ناکافی برای مواد غذایی، و نه عدم فراهمی غذا، دلیلی بر ناامنی غذایی در معدود مناطقی از این کشور است (گوها-خاسنوبیس و همکاران، ۲۰۰۷). این در حالی‌است که در برخی کشورهای درحال‌توسعه، از جمله ایران، به دلیل محدود بودن منابع محیطی تولیدات کشاورزی ناشی از توسعه اراضی بیابانی و اقلیم خشک از یک سو (خلیلی و رحیمی، ۲۰۱۸) و شرایط سیاسی و اقتصادی محدودکننده واردات مواد غذایی از سوی دیگر (قالیباف و همکاران، ۱۳۹۵)، بعد فراهمی غذا یک چالش جدی و انکارناپذیر است. ازاین‌رو، به نظر می‌رسد کاربرد شاخص مزبور برای سنجش امنیت غذایی در کشور با اشکالات ساختاری همراه باشد.

شاخص تجمعی امنیت غذایی خانوار (Aggregate Household Food Security Index; AHFSI)

این شاخص توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) و با هدف ارزیابی وضعیت تغذیه اقشار مختلف مردم طراحی شده است. ملاک‌های اصلی مورد استفاده در این شاخص، نسبت افراد دچار سوءتغذیه به کل جمعیت کشور و شدت پایین‌بودن انرژی (کالری) دریافتی این افراد در مقایسه با متوسط انرژی دریافتی در جمعیت کشور است (فائو، ۱۹۹۷). مقادیر عددی این شاخص در بازه صفر تا صد تغییر می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که مقادیر کوچک‌تر از ۶۵ بیان‌گر ناامنی غذایی و مقادیر بزرگ‌تر از ۷۵ گویای امنیت غذایی بالا هستند. این شاخص امکان مقایسه سطح امنیت غذایی گروه‌های مختلف درآمدی را فراهم کرده و می‌تواند برای انعکاس روند تغییرات ناامنی غذایی یک محدوده مشخص طی زمان نیز مورد استفاده قرار گیرد.

خداداد کاشی و حیدری (۱۳۸۳) تغییرات سطح امنیت غذایی خانوارهای کشور طی بازه زمانی ۱۳۶۴ تا ۱۳۷۹ را بررسی نموده و روندی افزایشی برای مقادیر این شاخص را مشاهده کردند؛ به‌گونه‌ای که شاخص امنیت غذایی خانوارهای روستایی و شهری طی این دوره، به‌ترتیب از ۷۲ و ۸۷/۸ درصد به ۹۴/۹ و ۹۶/۵ درصد رسید. امیرزاده مرادآبادی و همکاران (۲۰۲۰) تغییرات سطح امنیت غذایی استان‌های کشور و کل کشور ایران را با استفاده از این شاخص در بازه زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ بررسی کرده و گزارش نمودند که سطح امنیت غذایی کشور طی این بازه به‌تناوب افزایش و کاهش یافته است. این پژوهش‌گران دریافتند که امنیت غذایی هر استان نه‌تنها تحت تأثیر تغییرات برخی عوامل محیطی، اقتصادی و اجتماعی همان استان است (که در این شاخص لحاظ نشده‌اند)، بلکه تغییرات این عوامل در استان‌های مجاور نیز بر سطح امنیت غذایی در استان مؤثر است.

شاخص جهانی امنیت غذایی (Global Food Security Index; GFSI)

این شاخص توسط واحد اطلاعات اکونومیست[1] و در حاشیه اجلاس جهانی غذا در سال ۲۰۱۲ به‌منظور سنجش امنیت غذایی در سطح ملی ارائه شد (واحد اطلاعات اکونومیست، ۲۰۱۵). این شاخص امکان مقایسه و رتبه‌بندی کشورهای مختلف از نظر امنیت غذایی و امکان ارزیابی تغییرات سطح امنیت غذایی یک کشور مشخص طی بازه‌های زمانی مختلف را فراهم می‌آورد (ایزرائیلوف و

1- Economist Intelligence Unit; EIU

سیلبر، ۲۰۱۹). در مقایسه با بسیاری از شاخص‌های موجود، این شاخص جامع‌تر است؛ چرا که ابعاد مختلف امنیت غذایی را در قالب زیرشاخص‌هایی مرتبط با وضعیت سیاسی، اجتماعی و اقتصادی کشورها ارزیابی می‌کند (باقرزاده آذر و همکاران، ۱۳۹۶). این شاخص امنیت غذایی را با سه مؤلفه توان مالی برای دریافت غذا[1]، فراهمی مواد غذایی[2] و کیفیت و ایمنی مواد غذایی[3] اندازه‌گیری می‌کند. شاخص مزبور از طریق ۲۸ زیرشاخص که به ترتیب، ۶، ۱۱ و ۱۱ تا از آن‌ها به مؤلفه‌های توان مالی، فراهمی و کیفیت و ایمنی مواد غذایی اختصاص دارند، سطح امنیت غذایی یک کشور را می‌سنجد (واحد اطلاعات اکونومیست، ۲۰۱۵). نکته آن‌که وزن انتسابی به هر یک از زیرشاخص‌ها برای تعیین مقدار مؤلفه مربوطه و نیز وزن هر یک از سه مؤلفه در تعیین شاخص جهانی امنیت غذایی متفاوت و بر اساس نظر گروه متخصصین قابل تغییر هستند. با اختصاص دادن ۴۴ درصد از وزن کل به مؤلفه فراهمی مواد غذایی به‌صورت پیش‌فرض، این شاخص سعی در انعکاس نقش پررنگ مسائل محیطی، سیاسی و اجتماعی در تولید یا واردات مواد غذایی در هر کشور را دارد؛ حال‌آنکه با اختصاص تنها ۱۶ درصد از وزن کل به مؤلفه کیفیت و امنیت غذایی، نقش این مؤلفه در تعیین شاخص جهانی امنیت غذایی کم‌رنگ‌تر است.

از نخستین پژوهش‌های انجام‌شده با استفاده از این شاخص در داخل کشور می‌بایست به پژوهش انجام‌گرفته توسط باقرزاده آذر و همکاران (۱۳۹۶) اشاره کرد که برای محاسبه زیرشاخص‌های مربوطه از داده‌هایی برگرفته از نهادهای بین‌المللی مانند سازمان فائو و بانک جهانی و نیز سازمان‌های داخلی مانند بانک مرکزی و وزارت راه و شهرسازی استفاده کردند. این پژوهش‌گران روند کلی تغییرات سطح امنیت غذایی کشور در بازه زمانی ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۲را افزایشی همراه با نوسانات جزئی توصیف کردند و تغییرات مؤلفه فراهمی مواد غذایی در این بازه را مهم‌تر از سایر مؤلفه‌ها گزارش کردند. کریمی تکانلو و همکاران (۱۳۹۷) نیز با استفاده از این شاخص و طی بازه زمانی ۳۰ ساله تغییرات سطح امنیت غذایی کشور را ارزیابی نموده و چنین بیان کردند که برنامه‌های توسعه پنج‌ساله کشور اثر مثبت و معنی‌داری بر امنیت غذایی در ایران داشته است.

شاخص‌های محقق ساخته

معیارهای اندازه‌گیری امنیت غذایی از طریق این‌گونه شاخص‌ها عموماً معیارهایی هستند که بر اساس نظرات گروهی از متخصصین انتخاب می‌شوند. برای نمونه، جونز و همکاران (۲۰۱۳) چنین اظهار داشتند که معیار "شرمندگی (خجالت) از به‌دست آوردن غذا از طریق راه‌های ناپسند از دیدگاه اجتماعی" می‌بایست در سنجش ناامنی غذایی مد نظر قرار گیرد. از نمونه خارجی این مطالعات می‌توان به پژوهش آلارکائو و همکاران (۲۰۱۹) اشاره کرد که با سنجش مواردی مانند رفتار و عادات غذایی، استفاده از مکمل‌های غذایی و شاخص‌های عمومی سلامت مانند تناسب قد و وزن و ارتباط دادن آن‌ها به ویژگی‌هایی مانند سطح درآمد خانوار و یا سطح تحصیلات افراد، ناامنی غذایی را در گروه‌های مختلف سنی، جنسیتی و شغلی در کشور پرتغال اندازه‌گیری و چنین گزارش کردند که سطح پایین درآمد برخی خانوارها و سطح تحصیلات افراد عوامل اصلی بروز ۱۰ درصد ناامنی غذایی در جمعیت مورد بررسی هستند.

از بارزترین نمونه‌های این‌گونه مطالعات در کشور می‌توان به پژوهش جمینی و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد که پس از اندازه‌گیری امنیت غذایی در بعد خانوار به کمک پرسش‌نامه استاندارد وزارت کشاورزی ایالات‌متحده، از طریق تحلیل ضرایب هم‌بستگی برخی متغیرهای اجتماعی، اقتصادی و محیطی (انتخاب‌شده توسط جمعی از متخصصین) با مقادیر محاسبه‌شده شاخص امنیت غذایی، ۱۱ معیار مرتبط را شناسایی کردند. ایشان چنین گزارش کردند که هفت معیار اثر مثبت و چهار معیار اثر منفی بر

1- Affordability
2- Availability
3- Quality and Safety

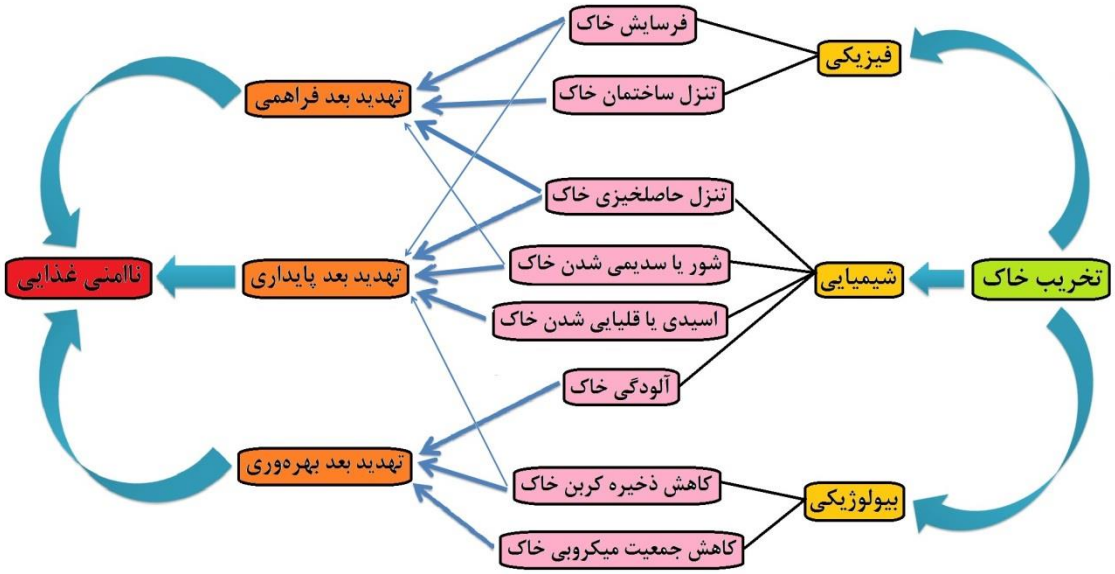
امنیت غذایی دارند و از میان تمامی معیارهای انتخابی، کیفیت زمین (خاک) به‌عنوان مهم‌ترین معیار انتخاب گردید. این پژوهش‌گران در پایان بر اساس تحلیل رگرسیون، یک معادله خطی برای اندازه‌گیری امنیت غذایی پیشنهاد دادند. پاکروان و همکاران (۱۳۹۴) از عامل انرژی به‌عنوان شاخص اندازه‌گیری امنیت غذایی در کشور استفاده کردند و با فرض حد ۲۴۰۰ کالری به‌عنوان حد آستانه انرژی لازم برای هر فرد بالغ در کشور، افرادی که به‌طور روزانه مقداری کمتر از این حد را از طریق مصرف مواد غذایی دریافت می‌کردند، دچار ناامنی غذایی در نظر گرفتند. در پژوهشی دیگر، مکی‌آبادی و همکاران (۱۳۹۵) با در نظر گرفتن پنج مؤلفه برای سنجش امنیت غذایی، شامل موجود بودن، در دسترس بودن، استفاده، پایداری و ایمنی مواد غذایی و طراحی پرسش‌نامه‌ای مشتمل بر ۱۵ سؤال بر اساس نظر گروهی از متخصصین، پاسخ‌های ارائه‌شده توسط کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان تهران به سؤالات را به‌عنوان داده‌های پژوهش منظور کردند و بر این اساس، چنین گزارش شد که وضعیت امنیت غذایی در حدود یک‌سوم استان تهران نامناسب است.

تخریب خاک و ناامنی غذایی

خاک یکی از ارکان اساسی تولید محسوب می‌شود که با تأمین بیش از ۹۵ درصد غذای بشر، علاوه بر اثر بر کیفیت تولیدات غذایی، تعیین‌کننده پایداری تولید است (روجاس و همکاران، ۲۰۱۶). چنین گزارش شده است که ۹۸/۸ درصد از انرژی (کالری) مصرفی روزانه توسط انسان به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم از خاک تأمین می‌شود و تنها ۱/۲ درصد باقی‌مانده ریشه در منابع آب دارد (فائو، ۲۰۱۸). ازاین‌رو، بر کسی پوشیده نیست که حفظ و ارتقای کیفیت و سلامت خاک از الزامات تولید غذای کافی برای تأمین نیاز جمعیت در حال افزایش جهان است. این در حالی است که پوشیده شدن حدود یک‌سوم از کره زمین توسط خاک، به اشتباه، به در دسترس بودن آن تعبیر می‌شود و حقیقت تجدیدناپذیری این بخش حیاتی اکوسیستم حتی توسط بسیاری از برنامه‌ریزان سطوح کلان نادیده انگاشته می‌شود (صفری، ۱۳۹۷). طبق گزارش سازمان فائو، حدود یک‌سوم از اراضی کل دنیا با درجات متفاوت تخریب‌شده‌اند و در ایران، از مجموع حدود ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کل کشور، تنها ۱۸/۵ میلیون هکتار تحت کشت و کار است و در این میان، بیش از نیمی از اراضی با تخریب متوسط تا شدید مواجه هستند (فائو، ۲۰۱۱). با وجود بدیهی بودن اثرات مضر تخریب خاک بر تولید مواد غذایی، این مسئله که هر یک از جنبه‌های مختلف تخریب خاک چگونه و به چه اندازه موجب کاهش تولید محصول و در نتیجه تهدید بعد فراهمی امنیت غذایی می‌شوند، تبیین نشده است. از سوی دیگر، نظر به اهمیت انکارناپذیر کمیت محصولات غذایی تولیدشده از منابع خاک و جلب توجه کامل متخصصین به این مقوله، ابعاد دیگری همچون تأثیر تخریب خاک بر تنزل کیفیت و مغذی بودن این محصولات و در نتیجه تهدید بعد بهره‌وری امنیت غذایی به‌کلی مغفول مانده است. بنابراین، در ادامه به تشریح روند اثرپذیری ابعاد مختلف امنیت غذایی از جنبه‌های گوناگون تخریب خاک پرداخته می‌شود.

تخریب یا تنزل اراضی به‌مفهوم کاهش توان زمین برای فراهم کردن خدمات قابل ارائه در اکوسیستم است (لعل ۲۰۰۹). بر این اساس، واژه اراضی یا سرزمین علاوه بر خاک، شامل اجزای دیگری مانند هوای بالای آن، پوشش گیاهی رشد یافته روی خاک و ریزجانداران و نیز آب موجود در خاک است و واژه تخریب به پیامدهای منفی برای سامانه‌های اکولوژیکی و در نهایت برای انسان اشاره دارد (عثمان، ۲۰۱۴). گرچه در برخی منابع تخریب خاک و تخریب اراضی به مفهوم یکسان و به‌جای یکدیگر استفاده می‌شوند اما از آنجا که خاک جزئی از مجموعه وسیع‌تر اراضی است، مفهوم تخریب خاک کمی متفاوت است. در حقیقت تخریب خاک یک نوع ویژه از تخریب اراضی است و می‌توان گفت که تخریب منابع آب، تخریب پوشش گیاهی و تنزل کیفیت اقلیم از انواع دیگر تخریب اراضی محسوب می‌شوند (لعل، ۲۰۰۹). طبق تعریف، تخریب

خاک به مفهوم کاهش محسوس قابلیت خاک برای تولید مقدار و کیفیت دلخواه از ماده خشک گیاهی است (عثمان، ۲۰۱۴). تخریب خاک ممکن است متأثر از عوامل طبیعی یا انسانی متعددی باشد که کیفیت خاک را از جنبه‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی تنزل می‌دهد (نصیری و همکاران، ۱۳۹۸؛ رشید و همکاران، ۲۰۱۶؛ صفری و همکاران، ۲۰۱۸ a). ذکر این نکته الزامی است که پیامدهای نامطلوب عوامل مؤثر بر تخریب خاک در اغلب موارد هم‌زمان با هم رخ داده و در نتیجه ابعاد مختلف امنیت غذایی تحت تأثیر ترکیبی از آن‌ها است؛ اما برای سهولت انتقال مفاهیم، بارزترین تهدیدات هر بعد از امنیت غذایی توسط جنبه‌های مختلف تخریب خاک در قالب شکل ۳ تفکیک‌شده‌اند.



شکل ۳- اثر تخریب خاک بر امنیت غذایی

اثر تخریب فیزیکی خاک بر امنیت غذایی

فرسایش خاک و تنزل ساختمان خاک از رایج‌ترین جنبه‌های تخریب فیزیکی خاک هستند که بیشتر از آن‌که از عوامل طبیعی نشئت گیرند، معلول مدیریت نادرست انسانی، از قبیل تغییرات غیر علمی کاربری اراضی (نصیری و همکاران، ۱۳۹۸) و مدیریت غیر علمی بقایای گیاهی در سطح مزرعه (استاوی و لعل، ۲۰۱۴)، هستند. متوسط فرسایش جهانی خاک در آغاز قرن بیست و یکم برابر با ۱۰/۲ تن بر هکتار در سال و کل خاک حاصلخیز فرسایش‌یافته، دست‌کم برابر با ۲۴ میلیارد تن تخمین زده شده است (لی و همکاران، ۲۰۱۱). شاید بتوان مهم‌ترین پیامد فرسایش خاک را هدررفت عناصر غذایی دانست؛ به‌گونه‌ای که به‌طور متوسط، حداقل ۲۳ میلیون تن نیتروژن و ۱۵ میلیون تن فسفر در هر سال در پی فرسایش خاک از دسترس گیاهان خارج می‌شوند (فائو و آی‌تی‌پی‌اس، ۲۰۱۵). از سوی دیگر، با فرسایش لایه سطحی خاک، لایه نامطلوب زیرین خاک تحت کشت و کار قرار می‌گیرد که از جنبه‌های مختلف، از جمله توسعه ساختمان خاک و در پی آن قابلیت نگهداری آب، نسبت به خاک سطحی ضعیف‌تر است. اهمیت این مطلب زمانی مشهودتر است که توجه شود که آب موجود در خاک ۶۵ درصد ذخایر آب شیرین قابل دسترس کره زمین را تشکیل داده و در تولید بیش از ۹۰ درصد محصولات کشاورزی سهم دارد (اسپوزیتو و همکاران، ۲۰۱۳). چنین گزارش شده است که با فرسایش هر ۱۰ سانتی‌متر خاک، عملکرد گیاه در اثر کاهش دسترسی به آب، حدود چهار درصد کمتر می‌شود

(کوپیتکه و همکاران، ۲۰۱۹). به‌طور ویژه، در کشور ایران که بیش از ۹۰ درصد مصرف آب به بخش کشاورزی اختصاص می‌یابد و راندمان آبیاری حدود ۳۸ درصد است، تخریب فیزیکی خاک زیان‌های هنگفتی را متوجه تولید محصولات کشاورزی می‌کند (سلطانی و همکاران، ۲۰۲۰). نکته حائز اهمیت آن است که گرچه اندکی فرسایش خاک یک فرآیند طبیعی محسوب می‌شود و در برخی اراضی طبیعی و دست‌نخورده نیز رخ می‌دهد، اما تغییر کاربری اراضی، از جمله جنگل‌تراشی، از مهم‌ترین مواردی است که موجب تشدید فرسایش خاک می‌شود. چنین گزارش شده است که در پی تغییر کاربری، برخی اراضی زراعی نیمی و برخی دیگر دو–سوم ذخیره کربن خود را از دست داده‌اند (استاوی و لعل، ۲۰۱۴). در گزارش دیگری، هدررفت کربن از خاک به دلیل تغییر کاربری حدود ۵۰ گیگاتن کربن برآورد شده است (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۵). علاوه بر هدررفت کربن خاک که بی‌شک موجب تنزل شدید کیفیت خاک می‌شود، متراکم‌شدن خاک و کاهش قابلیت حرکت و نگهداشت آب در خاک از مشهودترین زیان‌های تغییر کاربری اراضی است که در نهایت به کاهش قابل‌ملاحظه میزان تولید محصول منجر می‌شود (نصیری و همکاران، ۱۳۹۸). در مجموع، برآوردها حاکی از آن است که در مقیاس جهانی، فرسایش خاک و تنزل ساختمان خاک کاهش ۱۵ تا ۳۰ درصدی تولیدات کشاورزی را به همراه دارد (روجاس و همکاران، ۲۰۱۶). در نتیجه، به‌وضوح مشخص است که تخریب فیزیکی خاک موجب تهدید بعد فراهمی مواد غذایی می‌شود و عدم توجه به این جنبه از تنزل خاک در برآورد امنیت غذایی، به‌ویژه در کشورهایی که وسعت اراضی در معرض تخریب در آن‌ها بالا است، می‌تواند به نتایج گمراه‌کننده‌ای منتهی گردد.

اثر تخریب شیمیایی خاک بر امنیت غذایی

بر خلاف تخریب فیزیکی خاک که اثرات مضر آن در وضعیت ظاهری خاک مشهود است، پیامدهای تخریب شیمیایی خاک چندان آشکار نیستند اما ممکن است با کاهش تدریجی باروری اراضی، در نهایت به خارج کردن اراضی از چرخه تولید منجر شوند (عثمان، ۲۰۱۴؛ صفری و همکاران، a ۲۰۱۸). برهم‌خوردن تعادل و توازن مقادیر و شکل‌های شیمیایی عناصر غذایی در خاک که بیشتر در قالب کمبود عناصری مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم، روی و مس و سمیت عناصری مانند آهن، آلومینیوم و منگنز جلوه می‌یابد، از مهم‌ترین مصداق‌های تخریب پنهان شیمیایی خاک محسوب می‌شود (لعل، ۲۰۰۹). گزارش‌های متعدد دلالت بر کاهش پیوسته عملکرد محصولات در اراضی دچار تخریب شیمیایی در پی مسائلی همچون آبشویی و تخلیه عناصر غذایی از خاک (طهرانی و همکاران، ۱۳۹۱)، شور یا سدیمی‌شدن اراضی (عباس و همکاران، ۲۰۲۱) و اسیدی یا قلیایی شدن اراضی (هلند و همکاران، ۲۰۱۹) دارند. به‌طور ویژه، نظر به این واقعیت که حدود ۶۴ درصد از مساحت کشور در اقلیم خشک و ۲۰ درصد نیز در اقلیم نیمه‌خشک قرار دارد (خلیلی و رحیمی، ۲۰۱۸)، شور و سدیمی شدن اراضی کشاورزی در ایران از مهم‌ترین معضلاتی است که با تداوم کاهش تولید محصولات کشاورزی، بعد پایداری تولید غذا را با تهدیدی جدی مواجه می‌کند.

آلودگی خاک از دیگر جنبه‌های قابل ذکر تخریب شیمیایی خاک است که ممکن است از طیف وسیعی از فعالیت‌های شهری، از جمله ترافیک و تخلیه انواع نخاله‌ها در خاک (رحمانیان و صفری، ۲۰۲۰)، فعالیت‌های صنعتی، از جمله معدن‌کاری و فرآوری فلزات (صفری و دلاور، ۲۰۱۹)، و فعالیت‌های کشاورزی، از جمله مصرف بی‌رویه انواع کودها، سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی (استاوی و لعل، ۲۰۱۴) ناشی شود. بارزترین خطر آلودگی خاک، انتقال آلاینده‌های آلی و معدنی از خاک آلوده به حلقه‌های زنجیره غذایی انسان، شامل منابع آب سطحی و زیرزمینی و با درجه اهمیت بیشتر، بخش خوراکی محصولات کشاورزی است (صفری و همکاران، b ۲۰۱۸). نظر به تجزیه‌ناپذیر بودن بسیاری از آلاینده‌ها در خاک و در نتیجه، دائمی بودن مشکل آلودگی خاک از یک‌سو و پیامدهای اثبات‌شده مصرف آب

و یا محصولات غذایی آلوده بر سلامتی انسان از سوی دیگر (عثمان، ۲۰۱۴)، به‌وضوح مشخص است که سلامت و ایمنی محصولات و در حقیقت بعد بهره‌وری امنیت غذایی به‌شدت توسط آلودگی خاک تهدید می‌شود. علاوه بر موارد ذکرشده، آلودگی خاک از طریق تقلیل تعداد و تنوع جمعیت میکروبی خاک موجب تضعیف عملکرد حاصلخیزی خاک و در نهایت کاهش تولید محصولات کشاورزی می‌شود (روجاس و همکاران، ۲۰۱۶). در حقیقت، کاهش عملکرد محصولات و در نتیجه تهدید بعد فراهمی مواد غذایی از پیامدهای جانبی آلودگی خاک است.

اثر تخریب بیولوژیکی خاک بر امنیت غذایی

کاهش ذخیره کربن آلی خاک از رایج‌ترین شکل‌های تخریب بیولوژیکی خاک محسوب می‌شود (رشید و همکاران، ۲۰۱۶). مقدار کربن آلی خاک در حال حاضر حدود ۳۳۰۰ پتاگرم، یعنی پنج برابر کربن اتمسفری تخمین زده می‌شود که در سال‌های اخیر، کاهش فزاینده‌ای را تجربه کرده است (جانسون و هوفماک، ۲۰۲۰). شاید بتوان تغییر کاربری اراضی، که عمدتاً با هدف افزایش سطح زیر کشت محصولات زراعی انجام می‌شود، را شایع‌ترین روند تنزل ذخیره کربن آلی خاک دانست (کلیر و لینچ، ۲۰۱۰). طبق گزارش‌های موجود، مقدار کربن آلی به‌اندازه حداقل یک‌دوم و حداکثر دوسوم مقدار اولیه در اراضی تغییر کاربری یافته، کاهش می‌یابد (استاوی و لعل، ۲۰۱۴). کاهش محتوای مواد آلی خاک علاوه بر تضعیف ساختمان خاک، بی‌شک منجر به عدم توانایی خاک در برآورده‌کردن نیاز گیاهان به عناصر غذایی، به‌ویژه عناصر کم‌مصرف می‌شود (عسکری و همکاران، ۱۳۹۸). چنین گزارش شده است که بیش از دو میلیارد نفر از جمعیت جهان از سوءتغذیه از منظر کمبود ریزمغذی‌ها رنج می‌برند (فائو و سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۴). پژوهش‌گران دلیل اصلی این مشکل را مصرف انواع محصولات حاوی مقدار اندک عناصر کم‌مصرف آهن، منیزیم، روی و مس می‌دانند که خود ریشه در کمبود این عناصر غذایی ضروری در خاک‌های تحت کشت محصولات کشاورزی دارد (کلیر و لینچ، ۲۰۱۰).

کاهش تعداد و تنوع جمعیت میکروبی خاک از دیگر جنبه‌های مهم تخریب بیولوژیکی خاک است که فشار بیش از حد بر منابع خاک برای تولید بیشتر محصول، تخریب اکوسیستم‌های طبیعی و مدیریت نادرست بقایای گیاهی و در نتیجه، کاهش ذخایر مواد آلی خاک از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر بروز این مشکل هستند (هارنی و همکاران، ۲۰۱۵). تجزیه ترکیبات آلی در خاک، بهبود چرخه عناصر غذایی در اکوسیستم و تسهیل فرآیند جذب عناصر توسط گیاهان از طریق برهم‌کنش‌های سیمبیوتیک از مهم‌ترین نقش‌های جمعیت میکروبی خاک در ارتباط با کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی است (کوپیتکه و همکاران، ۲۰۱۹). چنین گزارش شده است که نیتروژن تثبیت‌شده توسط ریزجانداران خاک در علف‌زارها جوابگوی ۲۰ درصد از نیاز پوشش گیاهی به این عنصر غذایی است (رشید و همکاران، ۲۰۱۶). هر گونه تغییر نامطلوب در تعداد و تنوع جمعیت میکروبی خاک، کاهش محسوس فراهمی عناصر غذایی، به‌ویژه ریزمغذی‌ها، را در خاک در پی دارد (جانسون و هوفماک، ۲۰۲۰)، که متعاقب آن، کاهش ارزش غذایی محصولات رشد یافته در این خاک‌ها سلامت و کیفیت محصولات غذایی را با تهدیدی جدی مواجه می‌کند.

نتیجه‌گیری

اغلب قریب به اتفاق شاخص‌های رایج در کشور به‌منظور سنجش امنیت غذایی بیشتر از دیدگاه اجتماعی و اقتصادی به مسئله تغذیه می‌نگرند و تقریباً هیچ توجهی به مسئله محدودیت منابع تولید و خطرات تهدیدکننده آن‌ها در آینده ندارند. این در حالی است که نظر به تفاوت‌های اساسی شرایط اقلیمی و خاک‌های کشور با اغلب کشورهای طراح چنین شاخص‌هایی، لحاظ داشتن این تفاوت‌ها در ارزیابی وضعیت امنیت غذایی در ایران امری ضروری است. به‌طور ویژه تخریب خاک از مسائل حیاتی است که در

صورت تداوم وضعیت کنونی، تهدیدی جدی برای امنیت غذایی کشور در آینده محسوب می‌شود. نکته آن‌که نه‌تنها کمیت محصولات کشاورزی بلکه کیفیت و سلامت آن‌ها و نیز پایداری سطح کمی و کیفی محصولات، متأثر از جنبه‌های آشکار و پنهان تخریب خاک هستند. افزون بر تخریب خاک، امروزه بحران آب به تهدیدی جدی برای پایداری تولیدات غذایی در سراسر جهان، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک و در صدر آن، کشور جمهوری اسلامی ایران تبدیل‌شده است. علاوه بر آن، گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی با سرعت قابل‌توجهی در حال انجام است و طبق پیش‌بینی‌های انجام‌شده تا چند دهه دیگر به همین روند ادامه دارند. بنابراین، مدیریت صحیح منابع محدود آب‌وخاک و بهره‌وری بهینه از منابع طبیعی موجود برای تولید غذای سالم و مغذی مورد نیاز برای جمعیت روبه رشد کشور، یک ضرورت آشکار است. ازاین‌رو، طراحی و توسعه شاخص‌هایی با توانایی انعکاس صحیح چگونگی اثرپذیری ابعاد مختلف امنیت غذایی از کیفیت اراضی و روند تغییرات منابع محیطی تولید، پیشنهاد می‌گردد.

فهرست منابع

۱. اکبرپور، م.، ع.م. مهدوی دامغانی، ر. دیهیم‌فرد و ه. ویسی. بررسی وضعیت امنیت غذایی در شهرستان مرودشت. مجله کشاورزی بوم‌شناختی، ۶(۱): ۱۰-۱.

۲. باقرزاده آذر، ف.، ر. رنجپور و ز. کریمی تکانلو. ۱۳۹۶. برآورد سطح امنیت غذایی کشور با شاخص نوین امنیت غذایی جهانی (GFSI). مجله تحقیقات نظام سلامت، ۱۳(۲): ۲۴۳-۲۳۶.

۳. پاکروان، م.ر.، س.ص. حسینی، س. یزدانی و ح. سلامی. ۱۳۹۴. شناسایی عوامل مؤثر بر امنیت غذایی خانوارهای شهری و روستایی ایران. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۶(۳): ۴۰۸-۳۹۵.

۴. جمینی، د.، ع. امینی، ح. قادرمرزی و ج. توکلی. ۱۳۹۵. سنجش امنیت غذایی و تعیین‌کننده‌های آن در مناطق روستایی (نمونه موردی: کشاورزان بخش مرکزی شهرستان روانسر، استان کرمانشاه). مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۴(۲): ۲۴۶-۲۲۵.

۵. جمینی، د.، ع. امینی، ح. قادرمرزی و ج. توکلی. ۱۳۹۶. سنجش امنیت غذایی و واکاوی چالش‌های آن در مناطق روستایی (نمونه موردی: دهستان بدر، شهرستان روانسر). فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۲۷: ۱۰۲-۸۷.

۶. خداداد کاشی، ف. و خ. حیدری. ۱۳۸۳. برآورد سطح امنیت غذایی خانوارهای ایرانی بر اساس شاخص AHFSI. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۴۸ (۱۲): ۱۶۶-۱۵۵.

۷. رحیمی‌مقدم، س.، ع.م. مهدوی دامغانی، م. اکبرپور، م. سجادیان و ن. رفیعی صدر. ۱۳۹۴. بررسی وضعیت امنیت غذایی در شهرستان پلدختر. مجله کشاورزی بوم‌شناختی. ۵(۲): ۹۷-۸۹.

۸. صفری، ی. ۱۳۹۷. پیامدهای آلودگی خاک‌های کشور به فلزات سنگین برای امنیت غذایی. دومین همایش بین المللی و سومین همایش ملی کشاورزی، محیط‌زیست و امنیت غذایی. ۱۵ اسفند ۱۳۹۷. دانشگاه جیرفت.

۹. طهرانی، م.م.، م.ر. بلالی، ف. مشیری و ع.م. دریاشناس. ۱۳۹۱. توصیه و برآورد کود در ایران؛ چالش‌ها و راهکارها. ۱۳۹۱. مجله پژوهش‌های خاک. ۲۶ (۲): ۱۴۴-۱۲۳.

۱۰. عسکری، س.، ح.ر. اولیایی، ی. صفری و م. صدقی اصل. ۱۳۹۸. تغییرپذیری مکانی برخی ویژگی‌های حاصلخیزی خاک متأثر از تغییرات کاربری اراضی در منطقه یاسوج. مجله مدیریت خاک و تولید پایدار. ۹ (۱): ۸۱-۶۵.

۱۱. قالیباف، م.ب.، ز. پیشگاهی‌فرد، ر. افضلی و س.م. حسینی. ۱۳۹۵. تحلیلی ژئوپلیتیکی بر محصول‌های راهبردی کشاورزی ایران (مطالعه موردی: گندم). پژوهش‌های جغرافیای انسانی. ۴۸ (۱): ۵۳-۶۷.

۱۲. کریمی تکانلو. ز.، ز. رنجپور، م.ع.، متفکر آزاد، ا. اسدزاده و ف. باقرزاده آذر. ۱۳۹۷. رویکردی نوین در برآورد سطح امنیت غذایی در ایران با شاخص GFSI و مطالعه تأثیر شاخص قیمت‌ها و جمعیت بر آن. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۶: ۲۱۸-۱۸۱.

۱۳. مرادی، م.، ح. شعبانعلی فمی و ع. اسدی. ۱۳۹۸. تأثیر مدیریت مصرف آب کشاورزی بر امنیت غذایی خانوارهای کشاورزان در نظام بهره‌برداری خانوادگی: مورد مطالعه شهرستان کرمانشاه. مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی. ۱۲(۴): ۶۴-۵۱.

۱۴. مکی‌آبادی، ف.، ف. لشکرآرا و س.م. میردامادی. ۱۳۹۵. نقش کشاورزی ارگانیک در امنیت غذایی از دیدگاه کارشناسان کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان تهران. فصلنامه پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی. ۹(۲): ۲۰-۱۱.

۱۵. نصیری، ا.، ح.ر. اولیایی، ی. صفری و م. صدقی اصل. ۱۳۹۸. ارزیابی زمین‌آماری تغییرات برخی ویژگی‌های خاک در پی تخریب جنگل‌های بلوط در دشت مختار یاسوج. تحقیقات کاربردی خاک. ۷ (۳): ۹۷-۸۳.

16. Abbas, G., M. Amjad, M. Saqib, B. Murtaza, M.A. Naeem, A. Shabbir and G. Murtaza. 2021. Soil sodicity is more detrimental than salinity for quinoa (Chenopodium quinoa Willd.): A multivariate comparison of physiological, biochemical and nutritional quality attributes. Journal of Agronomy and Crop Science, 27(1): 59-73.
17. Alarcão, V., S. Guiomar, A. Oliveira, M. Severo, D. Correia, D. Torres and C. Lopes. 2019. Food insecurity and social determinants of health among immigrants and natives in Portugal. Food Security, Doi: 10.1007/s12571-019-01001-1.
18. Allee, A., L.R. Lynd and V. Vaze. 2021. Cross-national analysis of food security drivers: comparing results based on the Food Insecurity Experience Scale and Global Food Security Index. Food Security, Doi: 10.1007/s12571-021-01156-w.
19. Amirzadeh Moradabadi, S., S. Ziaee, H. Mehrabi-Boshrabadi and A. Keikha. 2020. Effect of agricultural sustainability on food eecurity of rural households in Iran. Journal of Agricultural Science and Technology, 22(2): 289-304.
20. Clair, S.B.S. and J.P. Lynch. 2010. The opening of Pandora's Box: climate change impacts on soil fertility and crop nutrition in developing countries. Plant and Soil, 335: 101–115.
21. Coleman-Jensen, A., M.P. Rabbitt, C.A. Gregory and A. Singh. 2020. Household Food Security in the United States in 2019, ERR-275, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.
22. EIU (The Economist Intelligence Unit). 2015. Global food security index 2015. An annual measure of the state of global food security. London: The Economist Intelligence Unit Limited.
23. FAO and ITPS. 2015. Status of the World's Soils. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy.
24. FAO and WHO. 2014. Rome declaration on nutrition. Second international conference on nutrition. Rome, Italy.
25. FAO. 1997. Assessment of the household food security situation, based on the Aggregate Household Food Security Index and the sixth world food survey. Rome, Italy.
26. FAO. 2018. FAO Statistical Databases. http://apps.fao.org/Food and Agriculture Organization of the United Nations.
27. FAO. 2009. Declaration of the World Summit on Food Security. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Final_Declaration/WSFS09_Declaration.pdf. Accessed: June 2019.

28. FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW)—managing systems at risk. The Food and Agriculture Organization of the United Nations and Earthscan, London.
29. FAO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4474en.
30. Guha-Khasnobis, B., Sh.S. Acharya and B. Davis. 2007. Food security; indicators, measurement, and the impact of trade openness. Oxford University Press, 352p.
31. Holland, J.E., P.J. White, M.J. Glendining, K.W.T. Goulding and S.P. McGrath. 2019. Yield responses of arable crops to liming – An evaluation of relationships between yields and soil pH from a long-term liming experiment. European Journal of Agronomy, 105: 176–188.
32. Hurni, H., M. Giger, H. Liniger, R. Mekdaschi Studer, P. Messerli, B. Portner, G. Schwilch, B. Wolfgramm and T. Breu. 2015. Soils, agriculture and food security: the interplay between ecosystem functioning and human well-being. Current Opinion in Environmental Sustainability, 15: 25–34.
33. Izraelov, M. and J. Silber. 2019. An assessment of the global food security index. Food Security, 11: 1135–1152.
34. Janson, J.K. and K.S. Hofmockel. 2020. Soil microbiomes and climate change. Nature Reviews Microbiology, 18: 35-46.
35. Jones, A.D., F.M., Ngure, G. Pelto and S.L. Young. 2013. What are we assessing when we measure food security? A compendium and review of current metrics. Advances in Nutrition, 4(5), 481–505.
36. Khader, B.F.Y., Y.A. Yigezu, M.A. Duwayri, A.A. Niane, and K. Shideed. 2020. Where in the value chain are we losing the most food? The case of wheat in Jordan. Food Security, Doi: 10.1007/s12571-019-00962-7.
37. Khalili, A. and J. Rahimi. 2018. Climate. p. 19-34. In: Roozitalab et al (ed.) The Soils of Iran. Speringer.
38. Kopittke, P.M., N.W. Menzies, P. Wang, B.A. McKenna and E. Lombi. 2019. Soil and the intensification of agriculture for global food security. Environment International, 132: 105078.
39. Lal, R. 2009. Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition. Food Security, 1: 45-57.
40. Lee, D.K. 2011. Land and soil in the context of a green economy for sustainable development, food security and poverty eradication. The Submission of the UNCCD Secretariat to the Preparatory Process for Rio 20. UNCCD, Bonn. http://www.uncsd2012.org/content/documents/462unccd.pdf.
41. Osman, Kh.T. 2014. Soil degradation, conservation and remediation. Springer, New York, 237p.
42. Rahmanian, M. and Y. Safari. 2020. Contamination factor and pollution load index to estimate source apportionment of selected heavy metals in soils around a cement factory, SW Iran. Archives of Agronomy and Soil Science, Doi: 10.1080/03650340.2020.1861252.
43. Rashid, M.I., L.H. Mujawar, T. Shahzad, T. Almeelbi, I.M.I. Ismail and M. Oves. 2016. Bacteria and fungi can contribute to nutrients bioavailability and aggregate formation in degraded soils. Microbiological Research, 183: 26–41.
44. Rojas, R.V., M. Achouri, J. Maroulis and L. Caon. 2016. Healthy soils: a prerequisite for sustainable food security. Environmental Earth Sciences, 75: 180.
45. Safari, Y. and M.A. Delavar. 2019. The influence of soil pollution by heavy metals on the land suitability for irrigated wheat farming in Zanjan region, northwest Iran. Arabian Journal of Geosciences, Doi: 10.1007/s12517-018-4190-2.
46. Safari, Y., M.A. Delavar and S.M. Alavi Siney. 2018a. Soil pollution: The hidden threat to food security in Iran. United Journal of Agricultural Science and Research, 1: 1–4.
47. Safari, Y., M.A. Delavar, Ch. Zhang, Z. Noori and M. Rahmanian. 2018b. Assessing cadmium risk in wheat grain using soil threshold values. International Journal of Environmental Science and Technology, 15: 887–894.

48. Smith, P., J.I. House, M. Bustamante, J. Sobocká, R. Harper, G. Pan, P.C. West, J.M. Clark, T. Adhya, C. Rumpel, K. Paustian, P. Kuikman, M.F. Cotrufo, J.A. Elliott, R. McDowell, R.I. Griffiths, S. Asakawa, A. Bondeau, A.K. Jain, J. Meersmans and T.A.M. Pugh. 2015. Global change pressures on soils from land use and management. Global Change Biology, 22: 1008–1028.
49. Soltani, A., S.M. Alimagham, A. Nehbandani, B. Torabi, E. Zeinali, E. Zand, V. Vadez, M.P.V. Loon and M.K.V. Ittersum. 2020. Future food self-sufficiency in Iran: A model-based analysis. Global Food Security, Doi: 10.1016/j.gfs.2020.100351.
50. Sposito, G. 2013. Green water and global food security. Vadose Zone Journal, Doi: 10.2136/vzj2013.02.0041.
51. Stavi, I. and R. Lal. 2014. Achieving zero net land degradation: challenges and opportunities. Journal of Arid Environments, Doi: 10.1016/j.jaridenv.2014.01.016.

Review of food security indices in Iran and the forgotten role of soil

Y. Safari*

Assistant Prof., Water and Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran. **yaser.safari@shahroodut.ac.ir**

Received: April 2022 and Accepted: August 2022

Abstract

Food security is a multidisciplinary concept aimed at assessing the individuals' access to sufficient, safe, and nutritious food. Achieving sustainable food security requires simultaneous consideration of a vast range of environmental, economic, social, and political aspects and their possible interactions. Accurate assessment of the present situation of food security at regional, national, and global levels is the prerequisite to the adoption of targeted strategies in future. Given the pervasiveness of food security, multiple indices have been developed by certain international organizations to measure the degree of food insecurity. Yet, what these seem to share is their neglect or even total ignorance of the role(s) natural resources, especially soil, play in food production. Application of such indices should consequently lead to inaccurate and misleading results, especially in areas confronted with environmental constraints and land degradation problems. Accordingly, the present paper aims to review and identify the indicators used in every index in an attempt to evaluate the extent to which the food security indices most commonly used in Iran address food production. Furthermore, the study pursues to determine accurately the impact of each single aspect of soil degradation on food security dimensions and, thereby, stress the necessity for paying heed to the key role soil plays in achieving food security, especially in Iran.

Keywords: Food security; Soil degradation; Soil quality; Sustainable production

* - Corresponding author's email: yaser.safari@shahroodut.ac.ir