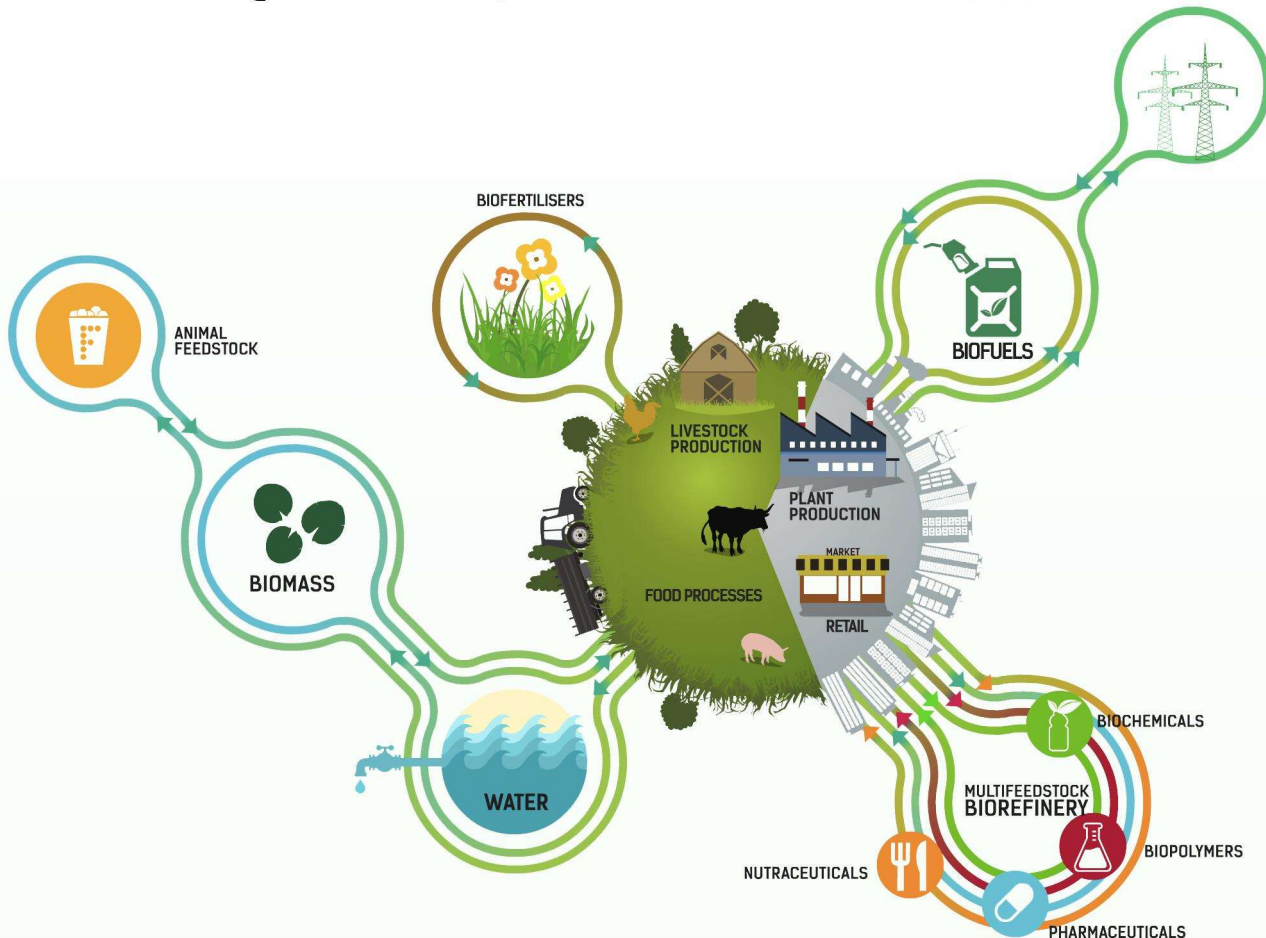


از گهواره تا گور

اشکان جلیلیان | دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران



وارد می‌گردد به همین دلیل بهتر است گاهی وارد جزئیات شده که کدام روش کار از لحاظ زیست‌محیطی بار آلودگی کمتری ایجاد می‌کند. LCA یک روش جامع ابداعی است که به طور گسترده برای کمی سازی نیازهای انرژی و اثرات زیست‌محیطی یک محصول مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع LCA ابزاری است که می‌تواند اثرات بالقوه زیست محیطی یک سامانه تولیدی را در کل دوره زندگی‌اش از مرحله استخراج مواد اولیه تا دفع پسماند باقی‌مانده از مصرف آن ارزیابی کند. این روش برای تعیین میزان تأثیرات زیست محیطی تولیدات کشاورزی و غذایی نیز بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. به طوری که در بسیاری از کشورها ابزاری برای تصمیم‌گیری‌های کلان در برنامه ریزی‌های زراعی است (خوشنویسان و همکاران، ۱۳۹۲).

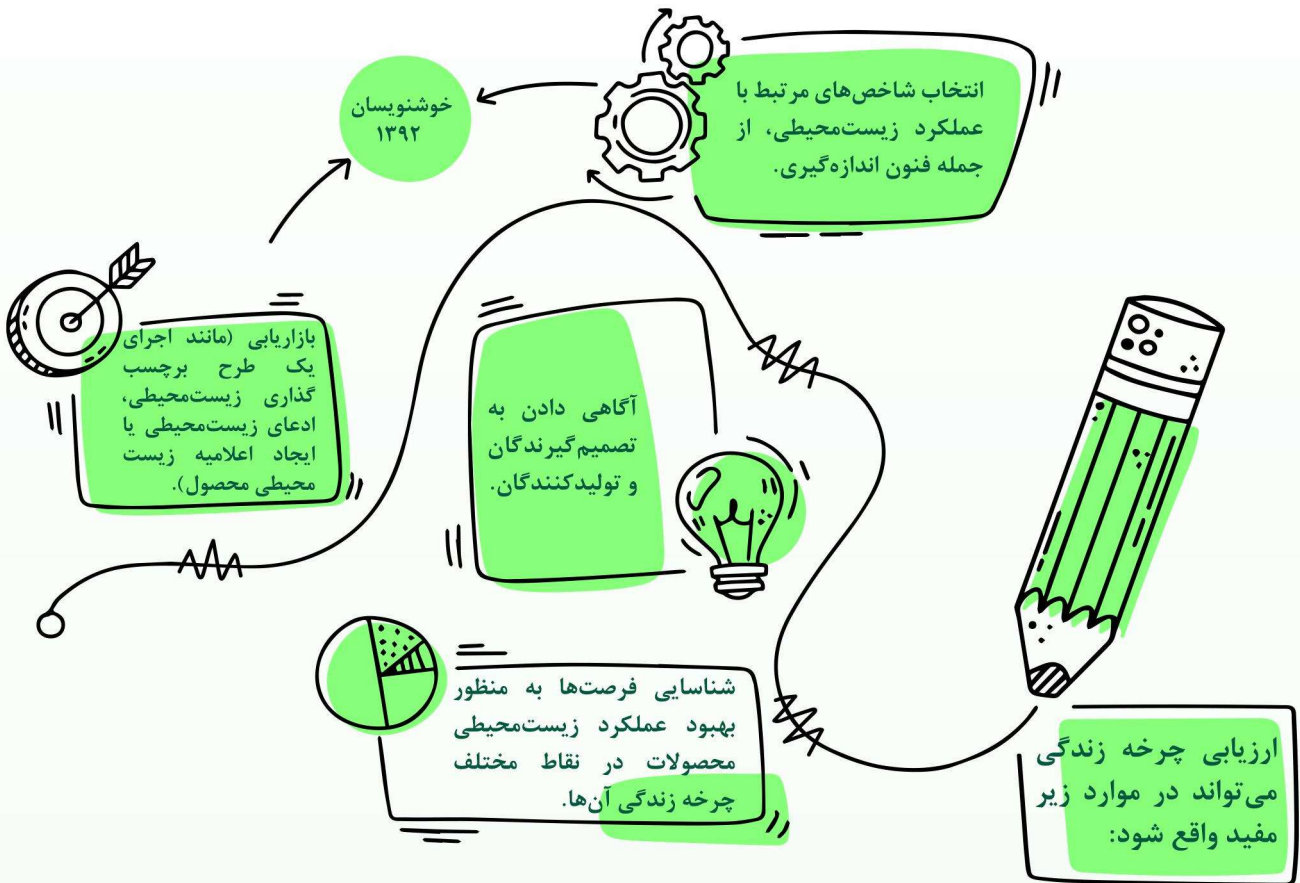
امروزه به دلیل اهمیت حفظ محیط‌زیست، اجرای هر نوع برنامه‌ای به علم و آگاهی کافی در این زمینه نیاز دارد. (Mir-haji et al., 2012) تولیدات کشاورزی متمرکز و فشرده باعث ایجاد مشکلات زیست‌محیطی می‌شود. مصرف بالای نهاده‌ها منجر به اثرات زیست‌محیطی مضر مانند افزایش تقاضا برای

ارزیابی چرخه حیات (LCA)، که تحت عنوان آنالیز چرخه حیات، تعادل اکولوژیکی، و همچنین آنالیز گهواره تا گور خوانده می‌شود) روشی است که برای ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی همراه با تمامی مراحل گوناگون زندگی محصول استفاده می‌شود (از استخراج مواد خام تا فرآوری مواد، تولید، توزیع، کاربرد، تعمیر و نگهداری و همچنین دفع و بازیافت). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، فرآیند پیش بینی اثرات ناشی از فعالیت‌های یک پروژه بر فاکتورهای زیست‌محیطی مشتمل بر محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طی فازهای ساختمانی و بهره‌برداری می‌باشد که پیامدهای مثبت یا منفی ناشی از آن بر اساس دوره‌های زمانی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت و همچنین نحوه اثرگذاری به صورت مستقیم و غیرمستقیم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

امروزه تولیدات کشاورزی عموماً بر پایه استفاده از منابع محدودی مثل سوخت‌های فسیلی، منابع آبی و دیگر نهاده‌های غیرقابل تجدید می‌باشد. نگرانی‌هایی نیز در مورد مشکلات زیست‌محیطی مانند آلودگی آب، خاک، هوا، کاهش حاصلخیزی، فرسایش خاک و تخلیه منابع وجود دارد (Nabavi-Pelesaraei et al., 2018). در پیشرفت هر پروژه گاهی فراموش می‌شود که چه آسیب جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست خود

LCA با توجه به تعریف استاندارد ایزو 14040، عبارت از روشی است که در آن کلیه اثرات زیست محیطی مرتبط با یک محصول، در کل چرخه حیات آن، از مرحله استخراج مواد خام تا تولید، مصرف، بازیافت، ضایعات حاصل و در نهایت دفع آن از گهواره تاگور ارزیابی می شود (Iriarte et al., 2010).

منابع انرژی های فسیلی، افزایش پتانسیل گرمایش جهانی، از دست رفتن تنوع زیستی، تنزل کیفیت خاک و آلودگی آب، خاک و هوا شده است. (Nemecek et al., 2011) بر این اساس امروزه اکثر مصرف کنندگان متعهد به محیط زیست، حساسیت ویژه ای بر روی شاخص های زیست محیطی از فرایند تولید تا مصرف محصول دارند. بر این اساس



هر پروژه ارزیابی چرخه زندگی (LCA) دارای چهار مرحله الزامی است:

ب- تحلیل سیاهه (ICA): در این مرحله، منابع استفاده شده و انتشار آلاینده ها در کل یا بخشی از دوره ی زندگی محصول که با توجه به مرزهای سامانه تعیین می شوند، در نظر گرفته می شود. هدف از این مرحله گردآوری تمام ورودی ها (منابع) و خروجی ها به صورت کمی از محصول در طول چرخه زندگی اش با توجه به مرزهای سامانه و واحدهای عملکردی است. تحلیل سیاهه بر اساس واحد-فرآیند (کوچک ترین واحد یا المان را که یک سری ورودی داخل آن واحد می شود پردازش صورت می گیرد و خروجی از آن خارج می شود) شکل می گیرد. این مرحله بیشترین صرف زمان را در مقایسه با دیگر مراحل دارد. ورودی ها می تواند مواد خام اولیه که در همین لحظه وارد سامانه شده است و یا خودش محصول خروجی یک واحد- فرآیند دیگر باشد. خروجی ها می تواند در واحد- فرآیند دیگر مصرف شود و یا به صورت آلاینده

الف- تعریف هدف و دامنه: در این مرحله چهارچوب کلی کار که شامل واحدهای کارکردی (FU) جریان های مرجع، مرزهای سامانه، تخصیص منابع و انتخاب بخش های اثر است، مشخص می شود. از مهم ترین بخش های چرخه زندگی است که اهداف و چارچوب کلی کار را مشخص می کند. در واقع مانند زیرساخت ساختمان است، اگر قوی ساخته شود تا انتهای کار به مشکلی بر نخواهیم خورد. تا حد امکان باید اهداف پژوهش مشخص و واضح باشد. در این مرحله الزامات و فرضیات مرزهای سامانه، واحد کارکردی و بخش های اثر معرفی می شوند. در پژوهش مورد بررسی به آن قسمت از پایگاه داده ای که دسترسی نداریم به ناچار بایستی از فرضیات استفاده کنیم و بایستی حتماً در گزارش نهایی ثبت شود تا قابل مقایسه با دیگر گزارش ها باشد. مرز سامانه بخشی از چرخه زندگی را که می خواهیم متمرکز شویم را تعیین می کند. واحد کارکردی مبنایی است که تمام محاسبات در طول چرخه زندگی محصول بر اساس آن انجام می پذیرد (واحدی کمی است).

د- تحلیل نتایج: در این قسمت تمام نتایج به منظور نتیجه گیری و ارائه راه کارها مورد تحلیل قرار می گیرد. یکی از اقدامات مهم و الزامی در مرحله تعیین هدف و دامنه، انتخاب مرز سامانه است. اهمیت موضوع زمانی مشخص می شود که بدانیم مشکلات زیست محیطی سامانه های کشاورزی حتی پس از برداشت محصول و در طول فرآیندهای پس از برداشت نیز می توانند ادامه داشته باشند (Khoshnevis an et al., 2013). ارزیابی چرخه زندگی یک نگرش "گهواره تا گور" است؛ اما این امکان فراهم شده است تا به منظور تمرکز بیشتر بر روی فرآیندها، مرز سامانه به صورت بخشی از کل فرآیند در نظر گرفته شود و نتایج بر اساس مرز انتخاب شده و برای یک مقیاس کوچک تر بیان شوند. یکی دیگر از مراحل که در پروژه های ارزیابی چرخه زندگی هر فرآیند یا محصول باید صورت پذیرد، تعیین واحد کارکردی می باشد. واحد کارکردی مبنایی است که تمامی محاسبات در طول چرخه زندگی محصول بر اساس آن انجام می پذیرد (Khoshnevisan et al., 2013). با توجه به این حقیقت که آگاهی مصرف کنندگان محصولات کشاورزی در مورد مسائل زیست محیطی رو به افزایش است و توجه مصرف کنندگان به مصرف مواد غذایی سالم تر و با آلودگی کمتر معطوف گشته است، ضرورت مطالعات ارزیابی چرخه ای حیات در فرآیندهای تولیدات کشاورزی بیش از پیش روشن می گردد.

مستقیماً وارد محیط زیست شود مانند انتشار گازهای کربن منو کسید، سولفور دی اکسید، متان، نیتروژن اکسید و کربن دی اکسید به هوا، آب و خاک است که مهم ترین این گازها متان، نیتروژن اکسید و کربن دی اکسید هستند که باعث تغییرات آب و هوایی در سال های اخیر شده است. کربن دی اکسید بیشتر توسط سوخت های فسیلی انتشار می یابد و اکسید نیتروژن و متان از قسمت کشاورزی نشئت می گیرد.

ج- ارزیابی تأثیرات چرخه زندگی (LCIA): به منظور تفسیر نتایج، انتشار آلاینده های مهم در بخش های اثرگذار خلاصه و ارائه می شود. به این دلیل که واحد ورودی ها مختلف است به عنوان مثال به صورت کیلوگرم، مگاژول و ... است. پس در این مرحله این واحدها را به یک معیار با یک واحد مشخص تبدیل کرد یعنی نیاز به شاخص هایی دارد تا بتوان این ورودی ها را در قالب این شاخص ها بیان کرد و امکان مقایسه و نتیجه گیری داشته باشد. پس تبدیل سیاهه به این شاخص ها را ارزیابی اثر چرخه زندگی می گویند. در این مرحله، بزرگی و اهمیت تأثیرات زیست محیطی بالقوه تولید یک محصول در طول چرخه زندگی اش مورد ارزیابی قرار می گیرد. پس هدف از این مرحله، فهم و ارزیابی میزان معنی داری پتانسیل اثرات زیست محیطی کل سامانه مطالعه شده است که انتشار آلاینده های مهم در بخش های اثرگذار خلاصه شده و ارائه می شود. برای مثال از تأثیرات اولیه گازهای گلخانه ای (کربن دی اکسید و متان) افزایش توانایی اتمسفر برای جذب پرتو مادون قرمز است که این امر باعث افزایش محتوای گرمایی اتمسفر و درجه حرارت بالا، انتشار این گازها به دریاها و خاک و در نهایت باعث تغییر در آب و هوای محلی و جهانی می شود. همچنین سطح دریاها را افزایش می دهد و خطرات جبران ناپذیری بر سلامتی انسان ها و محیط زیست می گذارد. این شاخص ها به دو صورت ارائه می شوند، یک سری از این شاخص ها را شاخص های میانی رده و یک سری دیگر را شاخص های انتهایی رده می گویند. نقاط انتهایی رده مربوط به مسائل نگرانی های زیست محیطی همانند سلامتی افراد، توسعه گونه ها، دسترسی بودن منابع برای نسل های آینده و... قابل درک هستند (غدیریان فر، ۱۳۹۲).

