

مدل‌سازی رشد چغندر قند: اهداف و نیازها Sugar Beet Modeling: Goals and Requirements

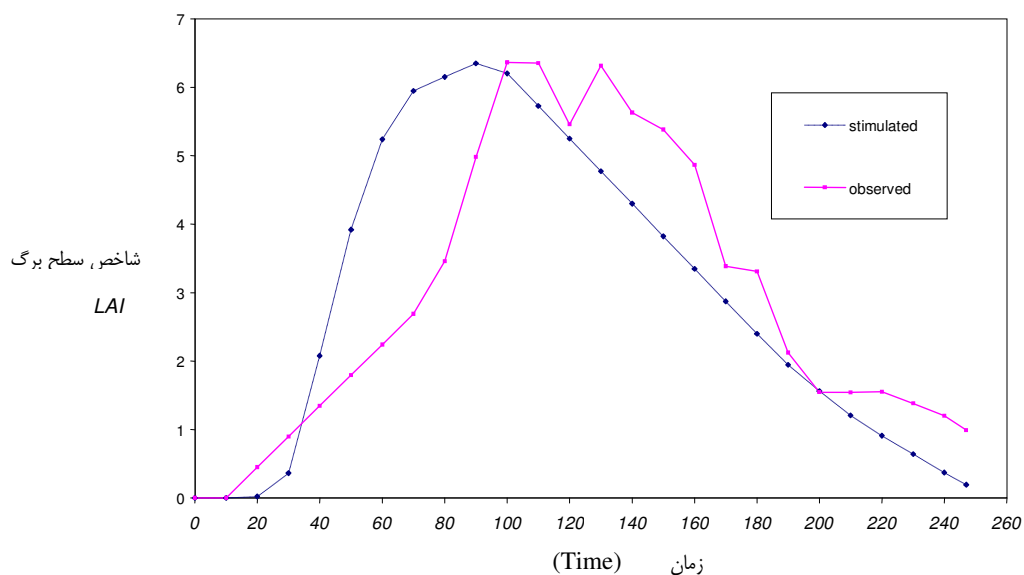
سمر خیامیم^۱ و جواد گوهری^۱

از گذشته‌های دور مدل‌سازی توجه محققان علوم تجربی را به خود معطوف داشته است زیرا با این ابزار پدیده‌های مختلف تجربی با فرمول‌های ساده ریاضی بیان شده و قابل فهم‌تر می‌گردند. مدل‌سازی تعیین روابط بین فرآیندهای منطقی و مرتبط با هم و ارائه یک سیستم پویا است که با کمک آن می‌توان تغییرات سیستم را پیش‌گویی نمود و زمینه لازم را برای تخمین رشد و تولید محصول و به حداکثر رسانیدن مؤلفه‌های موجود در مدل در سطح یک منطقه و ارائه برنامه بهینه میسر ساخت. با کمک مدل و شبیه‌سازی می‌توان از تکرار آزمایشات و افزایش هزینه‌ها جلوگیری نمود بدون این که به نتایج حاصله خدشه وارد گردد. هم چنین برای معرفی گیاهان جدید در مناطق خاص، بهینه‌سازی فاکتورها و نهاده‌های مؤثر بر رشد، بررسی نوسانات عملکرد گیاهان زراعی در اثر تغییرات آب و هوایی، زمان مناسب ارائه محصول به بازار از لحاظ قیمت و سایر موارد مشابه می‌توان از مدل‌ها استفاده نمود.

برای تهیه یک مدل جامع در هر زمینه بویژه مدل گیاهی نیاز به کار گروهی وجود دارد و باید از تخصص‌های مختلف شامل فیزیولوژی، کامپیوتر، ریاضیات، آمار و احتمالات، آبیاری، مهندسی سیستم، هواشناسی، زراعت، خاکشناسی و غیره استفاده نمود. بنابراین پروسه طراحی مدل بسیار پیچیده بوده و مستلزم کار جمعی است. از طرفی کالیبراسیون، برازش و نهائی نمودن مدل ساخته شده نیاز به اطلاعات اولیه دقیق، برنامه‌ریزی و طراحی روش‌های صحیح در جمع‌آوری اطلاعات و آزمون آن‌ها دارد که این اطلاعات توسط محققین رشته‌های مختلف در مزارع، آزمایشگاه‌ها و ایستگاه‌های هواشناسی جمع‌آوری می‌گردد.

مدل‌های مختلفی برای رشد گیاهان زراعی ساخته شده است (Mastrorilli et al. 2000) که پایه و اساس اکثر آن‌ها مدل مکانیستیک سوکروز (SUCROS) است که بیان رشد در این مدل براساس فرآیندهای کنترل‌کننده آن نظیر اسیملاسیون دی‌اکسیدکربن، تنفس و اثر شرایط محیطی است که برای شبیه‌سازی از نرم‌افزار فرترن (FST) استفاده می‌شود و رشد بالقوه (پتانسیل) محصول در شرایط مطلوب محیطی از نظر آب و هوایی، مواد غذایی و محیط‌عاری از آفت، بیماری و علف‌هرز شبیه‌سازی می‌گردد (نصیری‌محلاتی ۱۳۷۹) که در این شرایط رشد گیاه تحت کنترل عوامل اقلیمی و فیزیولوژی رشد گیاه می‌باشد. یکی از مدل‌هایی که به طور ویژه برای رشد گیاه چغندر قند طراحی گردیده بنام اینترکام (INTERCOM) (Kropff and Vanlaar 1993) است که بنیان آن نیز بر مبنای مدل سوکروز بوده و به شبیه‌سازی رقابت علف‌هرز سلمه با چغندر قند می‌پردازد که برای کالیبراسیون آن اطلاعات اقلیمی، خاک و فیزیولوژی گیاه چغندر قند در منطقه مورد نیاز می‌باشد. این اطلاعات به صورت مجموعه کامل و در ارتباط متقابل در نقاط محدودی از ایستگاه‌های تحقیقاتی کشور جمع‌آوری گردیده که به صورت طبقه‌بندی شده موجود است جهت جمع‌آوری این اطلاعات در برخی از مناطق، آزمایشات متعددی تحت عنوان بررسی روند رشد چغندر قند در شرایط زمانی و مکانی انجام

شده و صفات مختلف کمی و کیفی فیزیولوژیک و مورفولوژیک تا حد ممکن اندازه‌گیری گردیده و در عین حال که کمبودهایی نیز در اندازه‌گیری برخی صفات خاص وجود دارد و یا در برخی موارد دسترسی به بعضی پارامترهای هواشناسی در منطقه به صورت فرمت مورد نیاز مدل‌سازی با مشکلاتی مواجه می‌باشد. به طور مثال در کالیبراسیون این مدل برای منطقه کرمانشاه در سال ۱۳۷۰، با کمک داده‌های حاصل از طرح آزمایشات روند رشد در این منطقه مشاهده گردید که مدل روند تغییرات شاخص سطح برگ را که از مهمترین پارامترهای رشدی است، به نحو مطلوب برآورد نمی‌نماید (شکل ۱) در حالی که با تغییر زیاد پارامترها، برآورد خوبی از ماده خشک گیاه داشت. لذا به منظور تغییر پارامترها و برآورد صحیح تر مدل لازم است که برخی پارامترهای فیزیولوژیک مورد نیاز مدل، مستقیماً اندازه‌گیری شوند تا مقدار صحیح و واقعی این پارامترها مطابق با منطقه در مدل قرار گیرند. از طرفی کالیبراسیون مدل نیاز به اطلاعات خام آزمایشات دارد که صرفاً توسط محقق آن طرح می‌تواند در اختیار گروه مدل‌سازی قرار گیرد و اطلاعات آماری تحلیل شده موجود در گزارشات و مقالات نمی‌تواند برای مدل‌سازی به صورت پایه مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین برای دستیابی به اهداف فوق‌الذکر و توسعه مدل‌سازی نیاز به همکاری گروهی از افراد متخصص و اطلاعات جامع اقلیمی و گیاهی است تا با کمک آن‌ها بتوان مدل را برای محصولات مختلف و در مناطق با شرایط متفاوت اقلیمی و مدیریتی کالیبره نمود.



شکل ۱ مقایسه مقادیر مشاهد‌های و تخمینی شاخص سطح برگ توسط مدل اینترکام در کرمانشاه سال ۱۳۷۰

Fig1. Comparison between observed and stimulated LAI by INTERCOM model

in Kermanshah 1991

References**منابع مورد استفاده**

نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۹. مدل سازی گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۰ صفحه.

Kropff MJ, Vanlaar HH (1993) Modeling crop- weed interactions. CAB international. P. 273.

Mastrorilli M, Katerji N, Nouna BB (2000) Evaluation of CERES- Maize model in semi arid Mediterranean environment. The 3rd International Crop Science Congress. Germany.