

بسم الله الرحمن الرحيم

اتوماسیون :

آینده‌ی کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های کشت

نویسندگان:

استاد ارشد ال یانگ

فرانسیس جی ییرس

مترجمین:

دکتر ولی رسولی شریانی

مهندس فروغ کیهانی نسب

دکتر عبدالرضا احمدی

سال

۱۳۹۷

پیشگفتار

انسان از زمان شروع به کشاورزی، به مراقبت از گونه‌های محصولات زراعی مشغول بوده است. فن‌آوری‌ها و ماشین‌های بسیار عجیبی برای از بین بردن یا بازداشتن علف‌های هرز ایجاد شده‌اند که اغلب آن‌ها از انرژی بسیار ارزان استفاده می‌کردند. امروزه انرژی خیلی ارزان نیست و استفاده بی‌قاعده و غیر هدفمند از مواد شیمیایی، مشکلات فراوانی برای اقتصاد و محیط‌زیست و همچنین درک عامه مردم ایجاد کرده است.

در سال‌های اخیر، تغییر اصلی فهم این قضیه است که ایجاد توانایی تفکیک بین گونه‌های گیاه زراعی و علف‌های هرز با گنجاندن آن در فرمول شیمیایی، به گونه‌ای که برای علف‌های هرز کشنده، برای گیاه زراعی و محیط‌زیست مساعد باشد، بسیار دشوار است. امروزه رویکرد متفاوتی نسبت به کشاورزی، "smarts" در سمپاش‌ها وجود دارد. شناسایی علف‌های هرز از گیاهان زراعی و به کار بردن «مدفمند و هوشمندانه نهاده» مواد شیمیایی و یا انرژی تنها بر علف‌های هرز بسیار ساده است. ما هنوز بدیهی نیست، بنابراین نهاده‌ها را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد، به گونه‌ای که در یک مزرعه، با استفاده از افشانک میکرو قطرات، ۹۹/۹٪ در حجم سم صرفه‌جویی شد. با به کارگیری همین سبزیکی می‌توان این مقدار مواد شیمیایی را به صفر کاهش داد.

هدف از توسعه این فن‌آوری‌ها، فراهم کردن حداقل مقدار انرژی مورد نیاز برای کنترل علف‌های هرز و به دنبال آن حداقل مقدار انرژی است که به محیط طبیعی وارد می‌شود تا آن را به تولیدات کشاورزی تبدیل کند. در نهایت نگاه اجمالی خواهد بود به آنچه که توسعه دوره سوم است که در این دوره، این فن‌آوری‌ها از کمترین مقدار انرژی برای از بین بردن علف‌های هرز استفاده می‌کنند. اولین نمونه آن، استفاده از بینایی ماشین برای شناسایی مریستم‌های علف‌های هرز و سپس هدایت یک لیزر کم قدرت برای گرم کردن مریستم است، تا دیواره‌های سلولی شکسته شوند و به این ترتیب باعث می‌شود که علف‌های هرز از بین بروند.

این ممکن است به نظر تخیلی باشد، اما آن روزی که روبات‌ها و ماشین‌های هوشمند به‌صورت ۲۴ ساعته در مزارع کار می‌کنند و مواظب گیاهان زراعی هستند بسیار دور نیست. این کتاب در توصیف واقعیت کنترل علف‌های هرز و آینده کشاورزی است که راه طولانی در پیش دارد.

Professor Simon Blackmore
Head of Agricultural Engineering;
Harper Adams University, Newport, Shropshire, England.

www.ketab.ir

مقدمه:

در هر دو سیستم کشت مرسوم و ارگانیک، نیاز فوری به کاربرد جدیدترین فن‌آوری‌ها برای بهبود کارایی و اقتصاد مدیریت و درعین حال کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی وجود دارد. هرگز تا به حال چنین فشاری بر روی کشاورزان در سطح جهانی برای تولید بیشتر با کاهش نهاده‌ها در سامانه‌های کشت وجود نداشته است. هدف اصلی این کتاب ارائه وضعیت فعلی خودکارسازی کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های کشت است، که چگونگی امکان‌پذیر شدن کاربردهای دقیق‌تر در حال حاضر و آینده را نشان می‌دهد.

با جمع‌آوری زیست‌شناسان و مهندسانی که در زمینه‌ی مشابهی کار می‌کنند، ایده‌ها را می‌توان به شیوه‌هایی تبدیل کرد تا مدیریت کنونی علف‌های هرز را به گونه‌ی بهتری تغییر دهد. پس از بحث‌های بسیار و در برخی موارد طولانی بین سردبیران، در اوایل سال ۲۰۰۹، یک گروه تشکیل داده مقاله‌ای نوشته شد. قبلاً در مرکز سامانه‌های کشاورزی دقیق دانشگاه واشنگتن جلسه‌ای متشکل از مهندسان، زیست‌شناسان، نمایندگان صنایع و تولیدکنندگان محلی با یک هدف تشکیل شد: تهیه نقشه راه جدید برای استفاده از اتوماسیون جهت کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های تولید سبزیجات ارگانیک. من مقاله‌ای نوشتم که در مجله Weed Science منتشر شد و درباره استفاده از اتوماسیون برای کنترل علف هرز در سیستم‌های کشت ارگانیک بود، که فراخوانی برای شرکت گسترده‌تر جامعه‌ی علمی علف‌های هرز نیز محسوب می‌شد.

به‌عنوان یک گروه، ما پیشنهادی را برای برنامه USD، Science & Society مطرح کردیم. در همان زمان، من یک سمپوزیوم برای نشست‌های سالانه انجمن اتوماسیون علف‌های هرز آمریکا در مورد اتوماسیون و سامانه‌های هدایت ماشین جهت کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های کشت ترتیب دادم. سخنرانان اطلاعات و تحقیقاتی را در مورد تکنیک‌های کنونی مدیریت علف هرز، کنترل خودکار مکانیکی و شیمیایی علف هرز، آمادگی بازار رباتیک و کنترل خودکار علف هرز و پیشرفت‌های بین‌المللی در اتوماسیون کنترل علف هرز ارائه نمودند. علاقه مخاطبان محدود به یک گروه کوچک اما مشتاق از دانشمندان علف‌های هرز بود. بدیهی است، آگاهی و آموزش بیشتر پیرامون این موضوع در زمینه گسترده‌تر مورد نیاز است، که همین موضوع، علاقه‌ی مرا به کنترل خودکار علف هرز تقویت کرد و باعث اشتیاق من برای تکمیل این کتاب شد.

باهمکاری گروهی که در سال ۲۰۰۹ باهم دیدار کردند، سخنرانان سمپوزیوم سال ۲۰۱۰، و چند شخص محترم دیگر و همکارم، دکتر Fran Pierce، اولین کتاب را با تمرکز روی اتوماسیون و کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های کشت گردآوری کرده‌ایم. موضوعات اصلی این کتاب عبارت‌اند از: (۱) علف‌های هرز در سامانه‌های کشت مرسوم و ارگانیک، (۲) پیشرفت‌ها در تکنولوژی و شیوه‌های کنونی کنترل علف هرز، (۳) کاربردهای کنترل خودکار علف هرز در سامانه‌های کشت، (۴) اقتصاد سامانه‌های تولید مرسوم و ارگانیک، و (۵) روند جهانی و جهت‌گیری‌های آتی برای کنترل خودکار علف هرز. این اهداف عبارت‌اند از: (۱) ارائه اولین منبع کامل درباره کنترل خودکار و رباتیک علف هرز در سامانه‌های کشت مرسوم و ارگانیک برای دانشجویان، محققان و تولیدکنندگان، (۲) تغییر الگویی که فن‌آوری‌های دقیق و سامانه‌های کشت نمی‌توانند آن را در یک سیستم تولید ساده و واحد بگنجانند (۳) تحریک اندیشه‌ها و ایده‌ها برای کاربرد کنترل در راه‌حل‌های جدید مهندسی برای مشکلات مبتنی بر کشاورزی سنتی مانند کنترل علف‌های هرز.

تولید یک کتاب تا این اندازه می‌تواند اثرات عمیقی بر سامانه‌های کشت فعلی و آتی در سراسر جهان داشته باشد. تا به امروز هیچ منبع دیگری درباره موضوع مهم و پیشرو کنترل خودکار علف‌های هرز وجود ندارد. در آینده نزدیک، برای مدیریت آفات علف هرز، به‌ویژه با چالش‌های مقاومت علف هرز به علف‌کش‌ها حرکت خارج از محل خاک، کودها و مواد شیمیایی؛ تغییر کاربری فزاینده زمینه‌ای زراعی به زمین شهری؛ کمبود نیروی کار؛ اقتصادهای در رکود؛ و ادامه تبدیل زمینه‌ای روستایی به حومه شهرها رو به رشد جدیدی مورد نیاز خواهد بود.

Stephen L. Young, Weed Ecologist

Assistant Professor; University of Nebraska-Lincoln, North Platte, NE, USA

فهرست مطالب

فصل اول	بیان مسأله - افزایش هزینه‌ها و تقاضا برای امنیت محیط‌زیست جهت کنترل علف هرز	۱
بخش ۱	سیستم‌های تولید کشاورزی	۲
فصل دوم	وضعیت کنونی مدیریت علف هرز در سیستم‌های کشت مرسوم و ارگانیک	۱۵
بخش ۲	اصول و ادغام مهندسی و دانش علف‌های هرز	۴۷
فصل سوم	پیشرفت‌های مهندسی	۴۹
فصل چهارم	مورفولوژی گیاهی و درختی بحرانی کنترل علف هرز	۶۹
فصل ۵	مهندس بیولوژیک: تشخیص تفاوت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز	۹۵
بخش ۳	ابزارهای کنترل علف هرز اولیه برای اترمسیون	۱۲۹
فصل ۶	کاشت دقیق و تنک کردن گیاه	۱۳۱
فصل ۷	وجین کنی مکانیکی خودکار	۱۶۵
فصل ۸	کاربردهای هدفمند و با دوز پایین مواد شیمیایی	۱۸۳
بخش ۴	کاربردهای مزرعه‌ای	۱۹۷
فصل ۹	کاربردهای مزرعه‌ای کنترل علف هرز خودکار: نیم کره ی غربی	۱۹۹
فصل ۱۰	کاربردهای مزرعه‌ای کنترل خودکار علف هرز: شمال غرب اروپا	۲۲۵
فصل ۱۱	کاربردهای مزرعه‌ای کنترل خودکار علف هرز: آسیا	۲۴۹

بخش ۵ اقتصاد برای کنترل خودکار علف هرز ۲۶۳

فصل ۱۲ اقتصاد فن آوری برای کنترل دقیق علف هرز در سیستم‌های کشت مرسوم و

ارگانیک ۲۶۵

فصل ۱۳ پذیرش آتی اتوماسیون کنترل علف هرز ۲۸۹

فصل ۱۴ اتوماسیون برای کنترل علف هرز در کشورهای کمتر توسعه یافته (LDCs)

..... ۳۰۷

بخش ۶ مسیرهای آتی ۳۲۳

فصل ۱۵ جهت‌گیری‌های آتی برای مدیریت خودکار علف هرز در کشاورزی دقیق ۳۲۵