

# سیستم اگروسیلوپاسترال، راهکاری مدیریتی در کشاورزی پایدار

زهرا ردائی الاملی |

دانش آموخته دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

## Agrosilvopastoral

در کشاورزی پایدار، بر ثبات عملکرد در طولانی مدت با حداقل تأثیر بر محیط تأکید می‌شود. سامانه‌های تلفیقی کشاورزی، شباهت‌های زیادی به جوامع گیاهی بالغ و دست نخورده در توالی اکولوژیکی دارند و جهت نیل به اهداف کشاورزی پایدار می‌تواند نقش داشته باشند. اگروسیلوپاسترال به کشت تلفیقی درخت با گیاه زراعی و دام گفته می‌شود که روش پایدار تولید می‌تواند، موجب افزایش عملکرد یک واحد زمین شود. در این گونه سامانه‌ها، درختان از طریق اختلاط با سامانه‌های کشاورزی، نقش به‌سزایی را در توسعه پایدار سیستم ایفا می‌کنند. لذا، این مقاله به بررسی سیستم تلفیقی اگروسیلوپاسترال و تأثیرات اکولوژیکی آن در جهت تولید پایدار پرداخته است. کلمات کلیدی: ثبات عملکرد، توسعه پایدار، سیستم‌های تلفیقی

### "مقدمه"

نوع کاربری مورد بررسی قرار گرفته است. هدف تمام سیستم‌های جنگل‌زراعی بهینه‌سازی تولید می‌باشد، در حالی که محافظت از محیط‌زیست و منابع تجدیدپذیر هم‌چون خاک، آب، تنوع زیستی و جنگل‌ها نیز به‌شدت مورد توجه قرار دارد. جنگل‌زراعی در چهار سیستم کلی قابل تفکیک است که هر یک از آن‌ها در برگیرنده روابط اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی هستند.

Agrosilvocultural: سیستم تلفیق جنگل و زراعت

Agropastoral: سیستم تلفیق زراعت و مرتع جهت پرورش دام

Silvopastoral: سیستم تلفیق جنگل و مرتع و پرورش دام

Agrosilvopastoral: سیستم تلفیق جنگل، کشاورزی و مرتع جهت پرورش دام، یکی از قدیمی‌ترین روش‌های کشت تلفیقی است که از گذشته توسط تعداد زیادی از مردم بومی نقاط مختلف جهان به کار گرفته شده است و امروزه به دلیل پایدار بودن این روش، علاقمندی به آن افزایش یافته و از نظر علمی مورد توجه قرار گرفته است.

کشت درخت و درختچه، جهت ایجاد جنگل یکی از شیوه‌های کاربری زمین (land use)، است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک زمین‌های کاملاً نامستعد در اختیار جنگل‌کاری قرار می‌گیرد. همیشه این تصور وجود دارد که اراضی کم‌بازده بهترین عرصه برای ایجاد جنگل است. اما باید بدانیم که جنگل‌کاری نیز مانند زراعت نیازمند اراضی مستعدی است تا به سطوح تولید رضایت‌بخشی دست یابد. برای از بین بردن تناقض بین تولید غذا و کاشت درخت (تولید چوب و سایر فرآورده‌های جانبی)، ضروری است که کاشت آن‌ها با هم تلفیق گردد. این تفکر زیر بنای دانش آگروفارستری است که در آن از تلفیق هوشیارانه زراعت، دامپروری و جنگل‌داری استفاده شده است. آگروفارستری یک سیستم پایدار بهره‌برداری از زمین است که عملکرد کل را با توجه به ترکیب محصولات غذایی (یک‌ساله)، درختان و درختچه‌ها (چندساله)، و دام‌های اهلی در همان واحد زمین، افزایش می‌دهد. تلفیق محصولات، به‌صورت متناوب یا هم‌زمان خواهد بود. آگروفارستری یک مفهوم جدید نیست، بلکه جدیداً به‌صورت علمی این

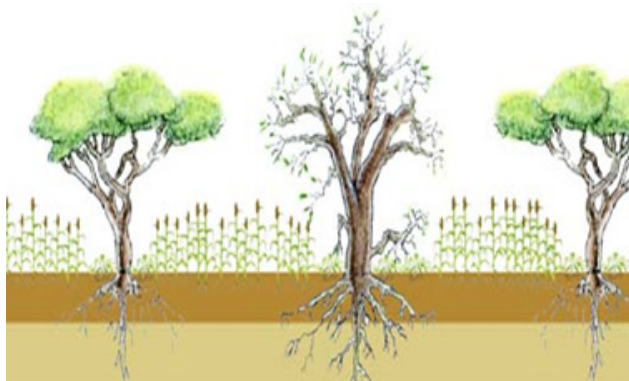
- افزایش مواد غذایی و اصلاح ساختمان خاک از طریق افزایش و تجزیه لاشبرگ
- بهبود سطح زندگی روستائیان از طریق افزایش اشتغال و درآمد و کاهش مهاجرت روستائیان
- اصلاح و بهبود تغذیه و بهداشت بهره‌برداران از طریق افزایش کیفیت و تنوع غذایی
- پایداری جوامع ساکن در مناطق مرتفع از طریق حذف وابستگی به فعالیت نوبتی در مزارع

### "محدودیت‌های سیستم AGSP"

- مدیریت پیچیده این سیستم و دانش ناکافی کشاورزان
- رقابت از نظر فضا، نور، رطوبت و مواد غذایی بین درختان و محصولات زراعی
- صدمه به بخش زراعی هنگام برداشت و قطع درختان
- میزبانی درختان برای آفات و حشرات مضر
- حذف احتمالی گیاهان زراعی ناشی از زادآوری طبیعی درختان بارور و اشغال سطح
- کاهش عملکرد اقتصادی به دلیل وجود رقابت در صورت عدم رعایت اصول فنی
- مقاومت روستائیان در پذیرش سیستم، به‌علت محدود بودن زمین‌های کشاورزی
- لازم به ذکر است که با برنامه‌ریزی صحیح، می‌توان بخشی از این مشکلات را کنترل کرد. به‌عنوان مثال: به‌منظور حل مشکل رقابت درختان با محصولات زراعی می‌توان به یکی از راه‌کارهای زیر روی آورد.
- ۱- انتخاب درختانی از تیره لگوم (خانواده بقولات) و تاج پوشش کوچک: کاهش رقابت درختان و گیاهان زراعی در دریافت نور.
- ۲- انتخاب درختان با ریشه‌های عمیق: تا جذب رطوبت و مواد غذایی از اعماق خاک صورت گیرد و لایه‌های سطحی خاک به محصولات زراعی اختصاص یابد.
- ۳- رعایت فاصله کشت درختان با گیاهان زراعی جهت کاهش رقابت.

### "طراحی سیستم یا اشکوبندی"

در طراحی بایستی لایه علفی یا زراعی در لایه پایین (جهت



### "مفهوم AGSP یا Agrosilvopastoral"

AGSP نام جامع برای سیستم‌های استفاده از زمین که تلفیقی از درختان و محصولات زراعی و دامی در یک قطعه زمین است که به‌صورت هم‌زمان یا در توالی زمانی و مکانی با هدف رسیدن به تولید پایدار می‌باشد. این سیستم‌ها سبب تولید چندین فرآورده همراه با حفظ منابع می‌شود و تأکید زیادی بر استفاده از درختان و درختچه‌های بومی چندمنظوره داشته و بیش از سایر سیستم‌های استفاده از سرزمین، ارزش‌های فرهنگی - اجتماعی را مدنظر قرار می‌دهد و از لحاظ ساختاری و عملکردی پیچیدگی بیشتری نسبت به تک‌کشتی‌ها دارد. روابط متقابل چندگانه‌ای بین اجزا AGSP وجود داشته و در سیستم تلفیق جنگل - محصولات کشاورزی و پرورش دام، روش‌های موفق مختلفی توسط مردم بومی به اجرا درآمده که ناشی از تجربه استفاده از آن در سال‌های طولانی می‌باشد.

### "ویژگی‌های سیستم‌های تلفیقی"

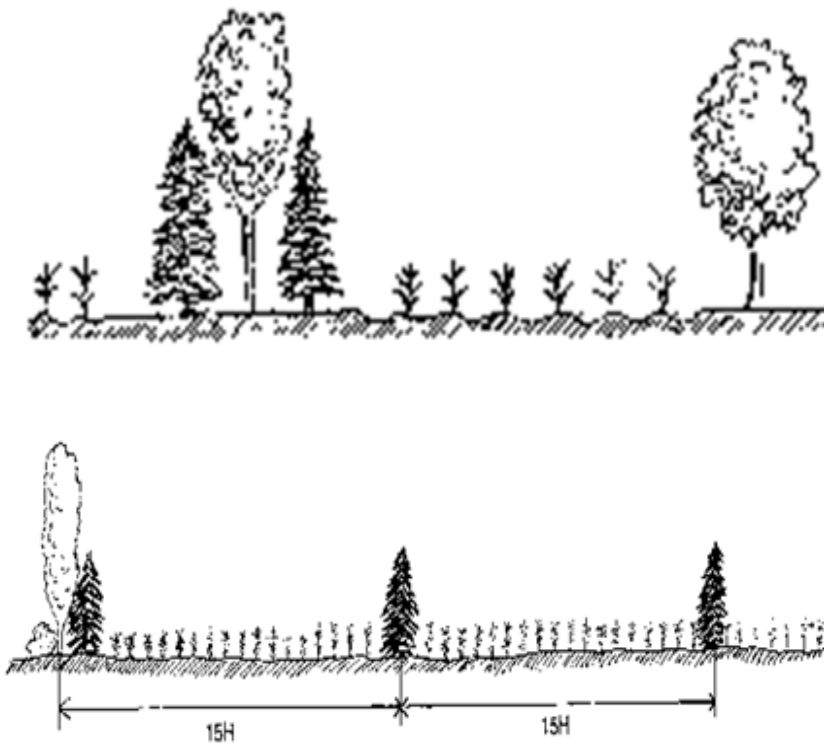
سیستم‌های تلفیقی استفاده از زمین در پاسخ به تقاضا برای تولید خوراک جهت تأمین نیازهای خوراکی جمعیت رو به رشد انسانی توسعه داده شده است. در این سیستم‌ها، با تلفیق کشاورزی با مرتع و جنگل به دنبال دستیابی به پایداری می‌باشند. هدف از اجرای این سیستم‌ها تولید پایدار، حاصل‌خیزی خاک، تنوع در تولید، افزایش تولید و تأمین علوفه با کیفیت می‌باشد. این روش‌ها در مقایسه با کشاورزی رایج میزان تولید بیشتری داشته و نیروی کار بیشتری را می‌طلبند. به‌طور خاص، این سیستم‌ها یک مدل تولیدی را شامل می‌شود که تولید و حفاظت در آن به‌همراه هم تلفیق شده است. از این نقطه نظر، این شیوه‌ها در طیف وسیعی از شرایط زیست‌محیطی در حال گسترش است.

### "مزایای سیستم AGSP"

- نگهداری و حفظ تنوع زیستی
- کاهش ریسک و زیان‌های اقتصادی
- افزایش درآمد خالص خانواده
- استفاده از چوب درختان به‌عنوان الوار یا سوخت و یا علوفه
- تولید هم‌زمان تولید محصولات علوفه‌ای دامی و زراعی در قطعات کوچک‌تر
- افزایش حاصلخیزی خاک و تولید علوفه باکیفیت از لحاظ پروتئین با استفاده از درختان تثبیت‌کننده نیتروژن در سیستم
- تعدیل میکروکلیمات از جمله: کاهش دما و تبخیر سطح خاک از طریق ایجاد مالچ و سایه‌اندازی

تولیدی که به لحاظ اکولوژیکی پایدار بوده و همچنین از نظر اقتصادی و اجتماعی نیز توجیه پذیر هستند، تأمین شود.

با توجه به این که در مناطق نیمه خشک تنش های محیطی امری رایج است، مدل های مورد استفاده برای تولید پایدار لازم است که علاوه بر افزایش ثبات اقتصادی و بهره وری تولید، ریسک تولید و مخاطرات زیست محیطی را کاهش دهد. از این رو به نظر می رسد که سیستم های AGSP یکی از سیستم های مناسب برای این مناطق است که دارای توجیه پذیری اقتصادی، اجتماعی، فنی و زیست محیطی می باشد (شکل ۲).



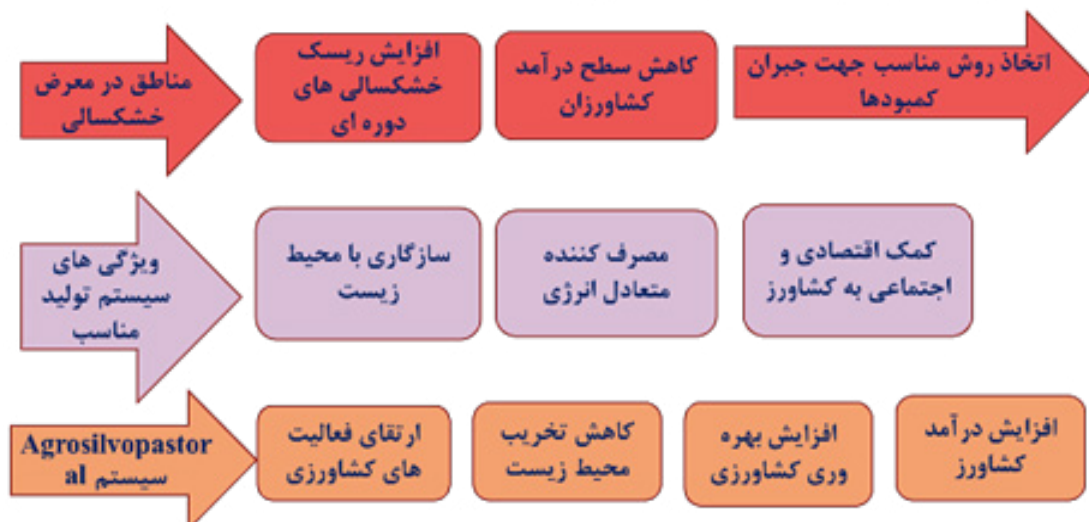
تغذیه دام)، لایه درختی در بالاترین سطح، و لایه بینابینی در وسط قرار گیرد. لایه بینابینی را هم چنین می توان به دو بخش تقسیم کرد:

- ۱- بخش پایینی با کمتر از یک متر ارتفاع، که توسط برخی از محصولات باغی پوشیده شده باشد.
- ۲- بخش دوم بین یک تا سه متر ارتفاع و محصولات خوراکی را شامل شود.

## "مطابقت سیستم AGSP با مناطق خشک و نیمه خشک"

با توجه به افزایش خشکسالی، کمبود آب و کاهش تولیدات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، کشاورزان از سطح رفاه و درآمد نامطلوبی برخوردار هستند. بنابراین با معرفی سیستم های تولید مناسب که سازگار با محیط زیست (مصرف کننده متعادلی از انرژی) باشند، می توان از لحاظ اقتصادی و اجتماعی به کشاورزان کمک نمود. سیستم AGSP روشی مناسب، عملی و سازگار با شرایط زیست محیطی مناطق نیمه خشک بوده و از نظر اقتصادی و بهره وری، ثبات بالاتری دارد. در این مناطق این سیستم با هدف کاهش تخریب محیط زیست، افزایش بهره وری فعالیت های کشاورزی و افزایش درآمد کشاورزان، در مناطق نیمه خشک اجرا می شود (شکل ۱). در مناطق نیمه خشک به دلیل شکنندگی اکوسیستم، لازم است پایداری تولید از طریق ایجاد تنوع، تلفیق سیستم های

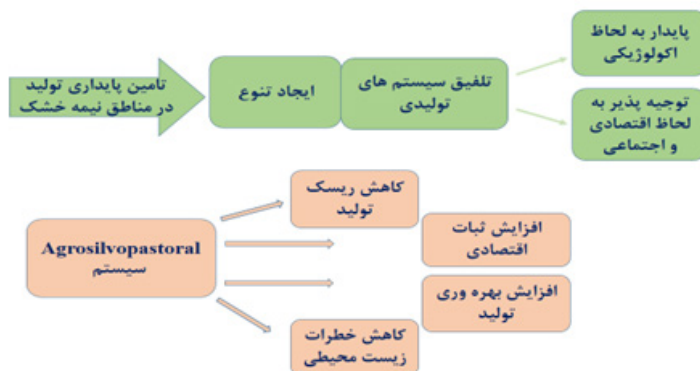
### مطابقت سیستم AGSP با مناطق نیمه خشک



شکل ۱- مطابقت سیستم AGSP با مناطق نیمه خشک

## "نتیجه‌گیری"

اگر سیستم‌های جنگل، کشاورزی و پرورش دام در اراضی خشک و نیمه‌خشک به‌خوبی مدیریت شوند، می‌توانند در رسیدن به پایداری در کشاورزی با سازگاری به اثرات منفی تغییر اقلیم، حفاظت از آب، خاک، منابع طبیعی و تنوع زیستی، کاهش بیابان‌زایی، کاهش فقر و بهبود معیشت زندگی جوامع بشری نقش ایفا کنند.



شکل ۲- تأمین پایداری تولید در مناطق نیمه خشک

## "منابع مورد استفاده"

شامخی، ت. ۱۳۸۵. بیشه زراعی (اگروفارستری). انتشارات دانشگاه تهران.

Filho, J. A. D. A, DaSilva, N. L., Franca, F. M. C., Camoanha, M. M., Sousa\_Neto, J. M., 2010. Agrosilvopastoral production system in Ceara semi\_arid region. 2nd international conference: climate, sustainability and development in semi-arid region. 16-1.

NahedToral, J., SanchezMunoz, B., Mena, Y., RuizRojas, J. 2013. Feasibility of converting agrosilvopastoral systems of dairy cattle to the organic production model in Southeastern Mexico. Journal of Cleaner Production. 145-136, 43.

Russo, R. O. 1996. Agrosilvopastoral systems: A Practical Approach toward Sustainable Agriculture. Journal of sustainable agriculture. 17-5, (4)7.

Smith, P., Ashmore, M. R., Black, H. I. J., 2013. The role of ecosystems and their management in regulating climate, and soil, water and air quality. Journal of Applied Ecology. 829-812, 50.

Roesel, A. D., Ribeiro Junior, P. J., PorfírioSilva, V., MayDeMio, L. L. 2018. Agrosilvopastoral system enhances suppressiveness to soybean damping-off caused by Rhizoctonia solani and alters Fusarium and Trichoderma population density. Agronomy. 11-1, 40.



شکل ۳- جزئیات مورد نیاز اکوسیستم‌های

شکل ۳ نشان‌دهنده جزئیات مورد نیاز اکوسیستم‌های کشاورزی پایدار است. چون در این سیستم شبیه‌سازی اکوسیستم‌های طبیعی و سپس تولید در هماهنگی با طبیعت مدنظر است. پسر با این روش، منابع طبیعی تجدیدپذیر حفظ و منجر به بهبود بهره‌وری و پایداری در تولید خواهد شد.

از اوایل دهه ۱۹۶۰ سیستم‌های نوین کشاورزی، بنا نهاده شدند. چندین سال پس از به‌کارگیری سیستم‌های مدرن و فشرده، عدم کارایی آن‌ها مشخص شد، به‌طوری‌که این سیستم‌های نوین به‌طور کامل از نظر پایداری مردود شدند. در سیستم‌های کشاورزی سنتی، پایداری کشت در درازمدت حفظ شد. با توجه به عدم تعادل، وابستگی و عدم قطعیت ناشی از عدم پایداری مدل‌های کشاورزی و دامی غالب، جایگزین‌هایی برای کشاورزی مدرن در نظر گرفته شده است. یکی از سیستم‌های معرفی شده به منظور تأمین اهداف کشاورزی پایدار، سیستم AGSP می‌باشد. در این سیستم، شبیه‌سازی اکوسیستم‌های طبیعی و سپس تولید در هماهنگی با طبیعت مدنظر است. در میان طیف گسترده‌ای از مدل‌های کشاورزی پایدار که توسط پرماکالچر (Permaculture) ترویج شده است، سیستم جنگل‌زراعی و به‌طور خاص سیستم اگروسیلوپاستورال از همه کارا تر بوده است. بنابراین این روش ضمن حفظ منابع طبیعی تجدیدپذیر، به بهبود بهره‌وری و پایداری در تولید منجر خواهد شد.