

مدل سازی محاسبات تناسب اراضی برای کلیه محصولات زراعی و باغی

نورایر تومانیان^۱، فاطمه عابدینی^۲

۱- دانشیار خاکشناسی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران، ۲- کارشناس ارشد منابع طبیعی، کارشناس دفتر الگوی کشت، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان.

چکیده:

دهستان دشت (اراضی شمال شهر شهرضا و دشت مهبیار) در شهرستان شهرضا به عنوان محدوده مطالعات پایلوت تدوین برنامه الگوی کشت در استان اصفهان تعیین شد. مطالعات ارزیابی تناسب اراضی به منظور انتخاب نوع کشت، متناسب با توان اکولوژیکی زمین مورد نظر و حصول عملکرد پایدار به اجرا درآمد. در این مطالعه برای ۶۷ نوع استفاده خاص جداول فنولوژیک، جداول نیازمندی های اقلیمی و اراضی تدوین شدند. برای تطابق نیازمندی های محصولات کشاورزی با خصوصیات محیطی و ذاتی واحدهای نقشه خاک تهیه شده و اجرای محاسبات مدل فائو تناسب اراضی، برنامه نویسی کاملی انجام و به نرم افزار ArcGIS مرتبط گردید. ورودی این نرم افزار نقشه های رستری کلیه آیتم های هواشناسی، نقشه واحدهای خاک و جداول مورد نیاز ارزیابی تناسب اراضی تمامی محصولات کشاورزی می باشد. آماده سازی اطلاعات برای تمامی خصوصیات خاک، انجام محاسبات در کلیه مراحل و استخراج تناسب اراضی تک تک محصولات برای تک تک واحدهای خاک تعریف شده در تمامی پیکسل های محدوده مورد مطالعه جزء وظایف اصلی نرم افزار نوشته شده می باشد. خروجی نرم افزار به صورت نقشه های کاملاً گویا شده تناسب اراضی برای تک تک محصولات برای واحدهای نقشه خاک می باشد.

واژه های کلیدی: الگوی کشت، تناسب اراضی، مدل سازی، ArcGIS.

مقدمه:

ضرورت انجام مطالعات الگوی کشت استان اصفهان در دهه ۸۰ با پیشنهاد مرکز تحقیقات کشاورزی به تأیید سازمان مدیریت و برنامه ریزی وقت استان رسید. برای تهیه برنامه الگوی کشت ملی در مناطق پایلوت تعیین شده لازم بود تا پروژه های اقلیم، مطالعات خاک شناسی، مطالعات تناسب اراضی، مطالعات منابع تأمین و مصارف آب، تکنولوژی تولید و بهره وری، قیمت و هزینه تولید، شناسنامه بهره بردار و حدود بهره برداری، نظام بهره برداری و نیروی کار و در نهایت مدل سازی و سنتز نتایج اجرا گردند.

ارزیابی تناسب اراضی بر این مفهوم استوار شده که نیازهای استفاده های مختلف با جنبه های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی اراضی تطابق داده تا میزان تناسب هر استفاده برای هر واحد خاک تعیین و نهایتاً استفاده بهینه و پایداری از منابع صورت گیرد (گیوی ۱۳۷۶). در این صورت ممکن است قطعه ای از زمین برای یک نوع استفاده دارای بهترین قابلیت باشد در صورتی که برای استفاده دیگر نامناسب باشد (ایوبی ۱۳۷۵). در ایران علی رغم وسعت زیاد کشور به علت محدودیت هایی مانند کوهستانی بودن، گسترش کویرها، شوری خاک، محدودیت منابع آب و بسیاری از مسائل دیگر سطح اراضی قابل کشت بسیار محدود بوده و برای نیل به خود کفایی در محصولات کشاورزی لازم است اراضی برای تولید متناسبترین نوع استفاده تخصیص داده شود (ملکوتی و طهرانی ۱۳۷۹). به طور کلی ارزیابی تناسب اراضی، فرایند تشخیص، برآورد کارایی، ارزش اراضی برای استفاده های مورد نظر می باشد. در ارزیابی اراضی دو جنبه مهم زمین مورد بررسی قرار می گیرد: جنبه فیزیکی شامل خاک، پستی و بلندی، اقلیم و جنبه های اجتماعی-اقتصادی که شامل اندازه ی قطعات زمین، سطح مدیریت، وجود نیروی کار و دسترسی به بازار و ... می باشد. بنابراین هدف اصلی ارزیابی تناسب اراضی این است که با بررسی جنبه های فیزیکی و اجتماعی و اقتصادی اراضی از هر زمینی استفاده بهینه و پایدار از آنها صورت گیرد. در سال های اخیر مجموعه ی از

روش هایی براساس چهارچوب فائو (۱۹۸۴) ارائه شده است. از انواع این روش ها می توان به روش محدودیت حداکثر و روش های پارامتریک استوری و ریشه دوم (سایس، ۱۹۹۱) اشاره کرد.

نرم افزارهای متفاوتی برای اجرای فرآیند تناسب اراضی در کشورهای مختلف توسعه داده و استفاده گردیده اند. از این جمله می توان نرم افزار تولکیت که توسط وود و دنت (قاسمی دهکردی ۱۳۷۵) با لحاظ کردن چهارچوب فائو در سال ۱۹۸۳ ارائه شد. نرم افزار ALES^۱ توسط رزیترو و وان وام بک در سال ۱۹۹۵ ارائه شد که به گسترگی زیاد در کشورهای مختلف از آن استفاده شده است. از دیگر نرم افزارها می توان میکرولیز^۲ را نام برد که در سال ۱۹۹۲ توسط دلاروزا و همکاران (رزیترو ۱۹۹۶) ارائه گردیده است.

قاسمی دهکردی (۱۳۷۵) تناسب اراضی منطقه برخوار اصفهان (فاز سری های نقشه خاک) را برای محصولات سورگوم، چغندرقد، گندم، جو، یونجه و آفتابگردان تعیین نمودند. در این مطالعه فاکتورهای خاک و اراضی، اقلیمی و اقتصادی لحاظ گردیده بود. الگوی استفاده شده در این مطالعه بر گرفته از نشریات فنی شماره های ۳۲، ۵۲ و ۵۵ فائو و با استفاده از نرم افزار ALES بوده است. ضیائیان و ابطحی (۱۳۷۵) در دشت دارنجان استان فارس با استفاده از دستورالعمل های فائو مطالعه تناسب اراضی را با استفاده از نقشه های خاک شناسی و داده های اقلیمی موجود برای کشت گندم و جو دیم انجام دادند.

ارزیابی کمی و کیفی تناسب اراضی منطقه برآن شمالی اصفهان توسط ایوبی (۱۳۷۵) برای محصولاتی از قبیل گندم، جو، ذرت و برنج آبی انجام گردید. برای انجام ارزیابی اراضی کمی مطالعات اجتماعی- اقتصادی و محاسبه پتانسیل عملکرد با مدل فائو استفاده شد. برای تعیین کلاس های تناسب کمی از مقادیر پتانسیل تولید، تولید بحرانی و تولید واقعی برای هر محصول استفاده گردید.

در کنار این مطالعات طی سال ۱۳۷۶، دستورالعمل چگونگی انجام مطالعات تناسب اراضی کیفی برای نباتات زراعی و باغی از طرف موسسه تحقیقات خاک و آب منتشر گردید (گیوی ۱۳۷۶). در قالب این دستورالعمل و در چهارچوب فائو، جداول نیازمندی های تعدادی از محصولات زراعی و باغی برای منطقه نسبت به مأخذ آن ها (سایس و همکاران ۱۹۹۱) تصحیح و استفاده گردید. گیوی در مطالعه ای در سال ۱۳۷۷ ارزیابی کمی تناسب اراضی منطقه فلاورجان برای محصولات عمده منطقه را نیز ارائه نموده است. ایشان ارزیابی کمی تناسب اراضی منطقه را با استفاده از نرم افزار ALES انجام داده است (گیوی ۱۳۷۷). از جمله فعالیت های انجام گرفته در این مطالعه مقایسه کلاس های تناسب حاصل از به کارگیری کیفیت اراضی در مقابل خصوصیات اراضی می باشد.

سیدجلالی (۱۳۷۸) پژوهشی تحت عنوان طبقه بندی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی میان آب شویتر برای گندم انجام داد که در آن پتانسیل تولید اراضی یا بعبارتی دیگر، عملکرد پیش بینی شده گندم آبی در شرایط فعلی تطابق خوبی با عملکرد واقعی زارعین منطقه دارد. بازگیر و همکاران (۱۳۸۰) ارزیابی کیفی منطقه تالاندشت کرمانشاه را انجام داده و اعلام داشتند که محدودیت عمده در منطقه آب آبیاری می باشد. اتابک آذر (۱۳۸۰) ارزیابی تناسب اراضی منطقه ای در سلماس را برای محصولات مختلف انجام داده و محدودیت های عمده اراضی را پستی و بلندی، آب و هوا، شوری و سدیمی بودن اراضی را نام برده است.

اهداف اجرای مدل سازی فرآیند تناسب اراضی در منطقه پایلوت الگوی کشت استان:

- ۱- نگارش مدل آماده سازی و محاسبه کننده فرآیند تناسب اراضی با مدل فائو
- ۲- ایجاد بانک اطلاعاتی جامع رقومی و مکان دار متناسب با نیاز های محاسبات تناسب اراضی و الگوی کشت
- ۳- تعیین تناسب کیفی و کمی اراضی برای کاشت محصولات عمده زراعی و باغی
- ۴- ارائه نقشه های تناسب کیفی اراضی برای محصولات زراعی و باغی
- ۵- ارائه جداول تناسب کمی اراضی برای ورود به لایه های مدل سازی الگوی کشت منطقه

^۱ - Automated Land Evaluation System (ALES)

^۲ - MicroLEIS

مواد و روش ها :

- مطالعات تناسب اراضی برای تعیین الگوی کشت براساس طبقه‌بندی تناسب اراضی فائو که طی نشریه شماره ۳۲ منتشر گردیده است به شرح مراحل زیر انجام می شود:
- تعریف تیپ‌های بهره وری اراضی (LUT) مورد نظر
 - نگارش جداول فنولوژی برای تیپ های بهره وری انتخاب شده.
 - نگارش جداول نیازمندی های اقلیمی، خاک و اراضی و تطبیق دادن رایتینگ های مربوطه به منطقه
 - تدوین بانک اطلاعاتی مکاندار و نقشه‌های مربوط به خصوصیات اراضی (LC).
 - نگارش مدل‌های رایانه ای برای اجرای محاسبات لازم در ارزیابی کیفی و کمی اراضی
 - مقایسه مکانیزه خصوصیت‌ها یا کیفیت های اراضی (واحدهای نقشه خاک) با نیازهای کاربری‌های مورد نظر و اتخاذ تصمیم مناسب برای درجه بندی تناسب واحدهای اراضی برای محصولات خاص
 - واسنجی نتایج با مقایسه آن ها با طبیعت
 - تعیین فهرست کوتاه گیاهان قابل کشت در هر واحد اراضی مرتب شده براساس کلاس و تحت کلاس طبقه بندی تناسب اراضی

نتایج و بحث (B Nazanin 12, Bold)

بعد از محاسبات کلاس تناسب اراضی تمام واحدهای اراضی برای کل استفاده های تعریف شده نتایج وارد نرم افزار Arc GIS شده و به صورت رستری مکاندار به صورت نقشه ای مقیاس مند به تصویر در می آید. این نقشه ها توزیع کلاس های تناسب اراضی محصولات مختلف در واحدهای خاک را در محدوده مورد مطالعه با راهنماهای لازم ارائه می نمایند. لیست محصولاتی که حداقل در یک واحد نقشه دارای تناسب S3 هستند و قابل وارد شدن به مراتب بالاتر مدلسازی الگوی کشت می باشند در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- فهرست گیاهان قابل کشت در منطقه پایلوت طرح الگوی کشت بر اساس تناسب آن ها

کلاس های تناسب						محصول	ردیف
N2	N1	S3	S2	S1	S0		
						کل سطح مطالعه شده ۱۰۳۵۷۵ هکتار	
						اراضی قابل کشت ۶۶۶۸۳ هکتار	
						سایر اراضی ۳۶۸۹۲ هکتار	
						گندم پائیزه ارقام نرمال	۱
						گندم پائیزه ارقام متحمل به خشکی	۲
				۲۰۷۹		گندم پائیزه ارقام متحمل به شوری	۳
						جو پائیزه ارقام نرمال	۴
						جو پائیزه ارقام متحمل به خشکی	۵
				۲۳۵۴		جو پائیزه ارقام متحمل به شوری	۶
				۱۲۱۸		ارزن بهاره	۷
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱				زرت دانه ای زودرس	۸
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱				زرت دانه ای میان رس	۹
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱				زرت دانه ای دیررس	۱۰
						سورگوم دانه ای بهاره کشت اول	۱۱
						سورگوم دانه ای بهاره کشت دوم	۱۲
						هندوانه کشت مزرعه ای	۱۳
						خربزه کشت مزرعه ای	۱۴
						طالبی یا گرمک کشت مزرعه ای	۱۵
۱۲۸۰۵	۳۳۲۴۷	۲۰۵۷۸				کدو تخم کاغذی مزرعه ای	۱۶



پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

محور مقاله: ارزیابی و تناسب اراضی ۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶



سایر اراضی ۳۶۸۹۲ هکتار			اراضی قابل کشت ۶۶۶۸۳ هکتار		کل سطح مطالعه شده ۱۰۳۵۷۵ هکتار	
کلاس های تناسب			محصول		ردیف	
	۱۲۴۳۶	۵۰۳۱۱	۳۸۸۳		خيار کشت مزرعه ای	۱۷
	۱۰۱۱۳	۴۴۱۳۴	۱۲۳۸۴		گوجه فرنگی کشت مزرعه ای	۱۸
	۱۳۸۶۳	۵۲۲۵۸	۵۰۹		بادمجان کشت مزرعه ای	۱۹
۶۷۳۸	۲۹۵۰۰	۲۹۵۳۷	۸۵۵		پیاز پائیزه	۲۰
۶۷۳۸	۲۹۵۰۰	۲۹۵۳۷	۸۵۵		پیاز بهاره	۲۱
	۳۱۹	۶۵۶۹۰	۶۲۱		اسفناج	۲۲
	۶۳۳۸	۴۰۸۰۸	۱۹۱۰۰	۳۸۴	شیدر بهاره (برسیم)	۲۳
	۶۳۳۸	۴۰۸۰۸	۱۹۱۰۰	۳۸۴	شیدر پائیزه	۲۴
	۱۵۱۶	۴۰۷۱۱	۲۴۴۰۳		سورگوم علوفه ای بهاره کشت دوم	۲۵
	۱۵۱۶	۴۰۷۱۱	۲۴۴۰۳		سورگوم علوفه ای بهاره کشت اول	۲۶
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱			ذرت علوفه ای زودرس	۲۷
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱			ذرت علوفه ای میان رس	۲۸
۸۳۹۱	۲۶۲۸۸	۳۱۹۵۱			ذرت علوفه ای دیررس	۲۹
	۱۲۰۳۹	۵۰۷۳	۴۵۱۸		یونجه ارقام معمولی	۳۰
	۱۰۱۹۳	۴۹۵۴۵	۶۹۰۲		یونجه ارقام مقاوم به شوری	۳۱
	۸۴۹۵	۴۲۶۴۲	۱۵۱۰۹	۳۸۴	ماشک متحمل به سرما	۳۲
	۶۳۳۸	۴۰۸۰۸	۱۹۱۰۰	۳۸۴	ماشک حساس به سرما	۳۳
	۵۴۳۹	۴۹۱۲۹	۱۱۵۰۶	۵۵۶	چغندر علوفه ای	۳۴
۶۶۱	۹۳۹۲	۵۲۷۵۵	۳۸۲۲		آفتابگردان روغنی کشت اول	۳۵
۶۶۱	۹۳۹۲	۵۲۶۱۵	۳۹۶۲		آفتابگردان روغنی کشت دوم	۳۶
۶۸۲۰	۳۲۸۳۵	۲۶۹۷۵			کنجد میان رس کشت اول	۳۷
۶۸۲۰	۳۲۸۳۵	۲۶۹۷۵			کنجد میان رس کشت دوم	۳۸
		۲۲۸۶۳	۴۳۷۶۷		گلرنگ بهاره	۳۹
		۲۰۵۲۷	۴۵۵۴۷	۵۵۶	گلرنگ پائیزه	۴۰
		۲۱۹۸۷	۴۴۶۴۸		گلرنگ تابستانه	۴۱
	۷۶۹۵	۴۳۳۸۵	۱۵۵۵۰		کلزا پائیزه	۴۲
	۷۶۹۵	۴۳۳۸۵	۱۵۵۵۰		منداب روغنی	۴۳
	۵۴۳۹	۴۹۱۲۹	۱۱۵۰۶	۵۵۶	چغندر قند غده ای	۴۴
۳۴۴۲	۱۹۳۳۹	۳۶۴۰	۷۳۸۹		پنبه	۴۵
	۸۲۶۰	۵۱۰۱۳	۷۳۵۷		زنبان پائیزه	۴۶
	۳۸۲۹	۶۰۱۹۱	۲۶۱۰		رازپانه	۴۷
۳۱۹	۲۴۱۱۴	۴۲۱۹۷			رز محمدی	۴۸
	۲۵۰۷۱	۴۱۵۵۹			زعفران	۴۹
	۲۴۷۴۸	۴۱۴۹۸	۳۸۴		زیره سبز	۵۰
۷۰۵۷	۱۷۶۷۰	۳۹۶۳۹	۲۲۶۴		سیاه دانه	۵۱
۲۹۶۶۲	۲۲۱۶۳	۱۴۸۰۵			زردآلو	۵۲
۲۰۹۸	۴۳۲	۶۱۱۶۳	۲۹۳۷		انار	۵۳
	۲۷۰۸۱	۳۹۵۴۹			انگور	۵۴
۲۷۰۲۱	۳۰۶۴۴	۸۹۶۵			بادام	۵۵
۶۶۱	۲۲۷۸	۵۶۴۰۷	۷۷۸۴		پسته	۵۶
۶۶۱	۱۵۵۰	۱۴۲۹۳	۴۶۳۴۴	۳۷۸۲	زیتون ارقام روغنی	۵۷
۶۶۱	۱۵۵۰	۱۴۲۹۳	۴۶۳۴۴	۳۷۸۲	زیتون ارقام کنسروی	۵۸



منابع :

اتابک آذر م. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات زراعی گندم، جو، چغندر قند، یونجه، سیب زمینی و آفتابگردان در منطقه شکرپزی سلماس، آذربایجان غربی. پایان نامه کارشناسی ارشد خاک شناسی. دانشگاه تبریز. ۱۳۵ صفحه.

ایوبی ش. ج. گیوی، ا. جلالیان و م. امینی ۱۳۷۸. ارزیابی کمی اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه برآن شمالی. کنگره ششم علوم خاک ایران. مشهد.

ایوبی ش.، ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه برآن شمالی (اصفهان). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۸۸ صفحه.

بازگیر م. گیوی ج. و جلالیان ا. ۱۳۸۰. شناسایی و رده بندی خاک ها و ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه تالان دشت استان کرمانشاه برای گندم، جو، نخود دیم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران. شهرکرد.

سید جلالی س. ع، ۱۳۷۸. ارزیابی تناسب و تعیین مدل پتانسیل تولید اراضی برای گندم در منطقه میان آب شوشتر، استان خوزستان، نشریه فنی شماره ۱۰۶۴، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

ضیائیان ع، و ع. ابطحی ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی دشت دارنجان استان فارس. پنجمین کنگره علوم خاک ایران.

قاسمی دهکردی و، ۱۳۷۵. بررسی ارزیابی تناسب اراضی منطقه برخوردار اصفهان. پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه تهران.

گیوی ج.، ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. مشریه شماره ۱۰۱۵ مؤسسه تحقیقات آب و خاک. ۱۰۰ صفحه.

گیوی ج.، ۱۳۷۷. کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات عمده منطقه فلاورجان اصفهان. ۳۷۰ صفحه.

ملکوتی م.، ج. طهرانی، ۱۳۷۹. نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تأثیر کلان) چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۲۹۹ صفحه.

FAO. 1984. Guidelines: Land Evaluation for irrigated Agriculture, FAO soils Bull. No. 55.

Rossiter, D. G. 1996. A theoretical farmework for land evaluation Geoderma. 72: 165 - 190.

Sys. C., E. Van Ranst And J. Debaveye., 1991. Land Evaluation. Part I: Principles in land evaluation and crop production calculation, General Administration for Development Cooperation Agric, Publ, No.7, Brusseeels, Blgium, p. 274.

Sys. C., E. Van Ranst And J. Debaveye., 1991. Land Evaluation. Part II: Methods in land evaluation, General Administration for Development Cooperation Agric, Publ, No.7, Brusseeels, Blgium, p. 247.

Sys. C., E. Van Ranst, J. Debaveye and F. Beernaert., 1993. Land Evaluations. Part III: Crop requirement. General Administration for Development Cooperation Agric, publ. No.7, Brussels. Blgium. P.199.

Modeling the Land Suitability Analyses for Field and Horticultural Plants

N. Toomanian¹, F. Abedini²

1 Associate professor of Soil Science, Soil and Water Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

2 Master in Natural Resources, Specialist of crop pattern office, Jihad e Keshavarzi Organization of Isfahan.

Abstract:

Dasht division of Shahreza County was nominated as pilot area for establishing the crop pattern studies of Isfahan province. Land suitability analyses, as a basic part of crop pattern modulation, was executed for selecting crops which are commensurate with land capabilities of pilot area to expect sustainable yields and ensure the ecological sustainability. In this study, the phonologic steps for 67 LUT (field and hort. crops) were defined; the climatic and land requirement ratings were established. To cross the LUT requirements with land characteristics and extract the suitability classes, a computer program was written and linked with ArcGIS Geographic Information System. The inputs of the program were raster maps of all climatic parameters (divided in three decades), phonologic periods of all crops and rated climatic and land requirements of all LUTs. Data conversion-preparation and calculations of all steps in suitability classification processes is the main duty of program. Output of the program is extraction of illustrative color suitability maps for all LUTs in study area and



پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: ارزیابی و تناسب اراضی



any required descriptive tables of stabilities in tabular forms. To see wanted suitability map or table, the reference is the <http://crop-pattern.agri-es.ir> webpage..

Keywords: Crop Pattern, Land Suitability, Modeling, ArcGIS