Archive of SID

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و هفتم، ۱۳۹۸

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

پیش بینی عملکرد بیولوژیک گندم نان با استفاده از روش‌های زمین آمار (شمال شهرستان داراب)

عبداله ستوده[۱]، مرضیه مکرم[۲]، وحیدبراتی[۲]

دریافت: ۹۵/۱۰/۱۱ پذیرش: ۹۶/۷/۲۴

چکیده

هدف از این مطالعه تعیین همبستگی بین عملکرد بیولوژیک گندم نان و فاکتورهای مؤثر در آن و تعیین مناسب‌ترین صفات تاثیرگذار بر عملکرد بیولوژیک، همچنین تهیه نقشه پهنه‌بندی عملکرد بیولوژیک گندم در شهرستان داراب بود. به منظور دستیابی به اهداف این پژوهش، شصت نمونه گیاه تهیه و مورد بررسی قرار گرفت. در این نمونه‌ها، صفات زراعی شامل ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت و تعداد پنجه اندازه‌گیری شد. همچنین، طول و عرض جغرافیایی برای مکان هر یک از نمونه‌ها با استفاده از دستگاه موقعیت یاب ماهواره‌ای تعیین شد. نتایج حاصل از همبستگی ساده بین این صفات نشان داد که وزن دانه با عملکرد بیولوژیک بالاترین ضریب همبستگی ($r = ۰/۹۷^{**}$) را داشت. نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام نشان داد که به منظور تهیه‌ی نقشه پهنه بندی عملکرد بیولوژیک گندم و پارامتری که بیشترین همبستگی با آن را داشت (وزن دانه) از روش کریجینگ (مدل‌های گوسی، کروی، دایره‌ای و نمائی) و روش میانگین عکس فاصله (IDW)، استفاده شد. نتایج حاصل از درون‌یابی نشان داد که روش کریجینگ (مدل گوسی) با حداقل ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE =۰/۹۸) برای عملکرد بیولوژیک و RMSE =۰/۹۷ برای وزن دانه بهترین مدل برای تعیین پهنه بندی این پارامترها (ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت و تعداد پنجه اندازه‌گیری) در منطقه مورد مطالعه محسوب می‌شود. با استفاده از این روش‌ها مشخص شد که وزن دانه و عملکرد بیولوژیک دارای انطباق نسبی در پهنه بندی بودند. بنابراین، با توجه به نتایج می‌توان از وزن دانه به عنوان صفت جایگزین عملکرد بیولوژیک در اندازه گیری عملکرد بیولوژیک در این منطقه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: رگرسیون گام به گام، روش کریجینگ، سیستم اطلاعات جغرافیایی، گندم نان ، روش میانگین عکس فاصله، شمال شهرستان داراب

ستوده، ع.، م.مکرم و و. براتی. ۱۳۹۸. پیش بینی عملکرد بیولوژیک گندم نان با استفاده از روش‌های زمین آمار (شمال شهرستان داراب). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۷: ۱۴۳-۱۳۴.

۱- کارشناسی ارشد کشاورزی دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، **داراب، ایران- مسئول مکاتبات.** asetoodeh@shirazu.ac.ir

۲- استادیار دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، داراب، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم یکی از محصولات استراتژیک و اساسی در کشورهای مختلف دنیا بوده و همچنین به عنوان تأمین کننده اصلی قسمت اعظم پروتئین و کالری مورد نیاز افراد جامعه به حساب می‌آید (کمالی و همکاران، ۲۰۱۱). این گیاه با تأمین کالری و پروتئین مورد نیاز، در جیره غذایی جامعه ایرانی از اهمیت بسزایی برخوردار است (احمدی و همکاران، ۲۰۱۱). تقریباً یک ششم از کل زمین‌های زراعی جهان زیر کشت گندم است . در ایران نیز گندم مهمترین گیاه زراعی به شمار می‌رود که سطح زیر کشت آن بالغ بر نیمی از اراضی زیر کشت گیاهان زراعی (حدود ٦/٦٨ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۵) است.

امنیت غذایی همواره مهمترین دغدغه بشر بر روی کره زمین بوده است. بنابراین برای کاهش این نگرانی، آگاهی از مدیریت محصول برای تولید غذا یکی از وظایف اصلی مدیران کشاورزی و کشاورزان است (ترابی و همکاران، ۲۰۱۱). یکی از شاخص‌های مهم در کشت گندم عملکرد و اجزای آن می‌باشند. همچنین، عملکرد بیولوژیک نیز مطرح می‌باشد که در واقع کل ماده خشک تولیدی در برگیرنده وزن خشک ساقه، برگ‌ها و سنبله در واحد سطح است. عملکرد گندم شامل اجزایی ازجمله تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، میانگین وزن دانه می‌باشد. همچنین شاخص برداشت نیز محاسبه شده که درصدی از ماده خشک تولید شده است که به دانه‌ها اختصاص می‌یابد (امام، ۲۰۰٤). در محاسبه افزایش عملکرد دانه گندم تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله تابع زیست توده اندام‌های هوایی در متر مربع می‌باشد. شواهدی مبنی بر اینکه برخی صفات مورفولوژیکی ممکن است برای تکمیل انتخاب بر پایه اجزاء عملکرد در گندم استفاده شود وجود دارد. به عنوان مثال، عملکرد سنبله ممکن است تحت شرایط آبی توسط انتخاب گیاهان کوتاه‌تر با ساقه ضخیم‌تر و سنبله بلندتر افزایش یابد (بوشاک و راسپر، ۲۰۰٤). همچنین عملکرد دانه در گندم اغلب تحت تأثیر اجزای عملکرد (تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه، شاخص فتوسنتزی سطح سبز، شاخص برگ) بوده که در مرحله مهمی از برنامه‌های به نژادی پدیدار می‌شوند (فراهانی و ارزانی، ۲۰۰٦). بعلاوه تعداد سنبله در واحد سطح اغلب مهم‌ترین فاکتور در تعیین عملکرد دانه می‌باشد و تراکم بهینه گیاه به تولید حداکثر تعداد سنبله در گندم کمک می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد که تعداد سنبله در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک به طور مؤثری با عملکرد دانه در گندم ارتباط دارد (دونالدسون و همکاران، ۲۰۰۱). از طرفی جهت تخمین عملکرد در سطوح وسیع تهیه نقشه مطلوب این متغیرها بسیار مهم می‌باشد (بیژن زاده و مکرم، ۲۰۱۳).

بیژن زاده و مکرم (۲۰۱۳) به منظور تهیه نقشه‌های حاصلخیزی خاک از روش فازی در محیط GIS استفاده نمودند. نتایج نشان داد که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان نقشه‌های پهنه‌بندی هر یک از عناصر مؤثر در حاصلخیزی خاک برای گندم را تهیه نمود. همچنین بیژن زاده و مکرم (۲۰۱۷) به منظور تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی هر یک از عناصر به منظور کشت گیاه لوبیا از محیط GIS استفاده نمودند.

هدف از این مطالعه بررسی همبستگی بین عملکرد بیولوژیک گندم نان و صفات ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت، تعداد پنجه و تعیین اثرگذارترین این صفات در عملکرد بیولوژیک در شهرستان داراب استان فارس می‌باشد. همچنین، بهترین مدل به منظور معرفی تهیه نقشه پهنه‌بندی عملکرد بیولوژیک گندم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ارائه می‌شود. بعلاوه، با توجه به روش‌های آماری به کار رفته در این تحقیق، صفتی که نسبت به عملکرد بیولوژیک قابلیت اندازه گیری راحت‌تر و کم هزینه‌تر داشته باشد، برای منطقه معرفی می‌شود.

مواد و ورش‌ها

ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه

جامعه مورد مطالعه مزارع گندم شهرستان داراب بود. این شهرستان در شرق شیراز، به فاصله ۲٤٥ کیلومتری شیراز (٥٤ درجه و ۱۷ دقیقه طول جغرافیایی و ۲۸ درجه و ٤۷ دقیقه عرض جغرافیایی) واقع شده است (شکل ۱). منطقه‌ی داراب دارای میانگین بارندگی ۲۷۹/٥ میلیمتر در طی یک دوره ٤٤ سال (۱۳۸۳-۱۳٤۳) بوده و طبق طبقه‌بندی دومارتین جزء مناطق گرم و خشک طبقه بندی می‌شود(بستانی و همکاران، ۱۳۸۸).

نمونه برداری

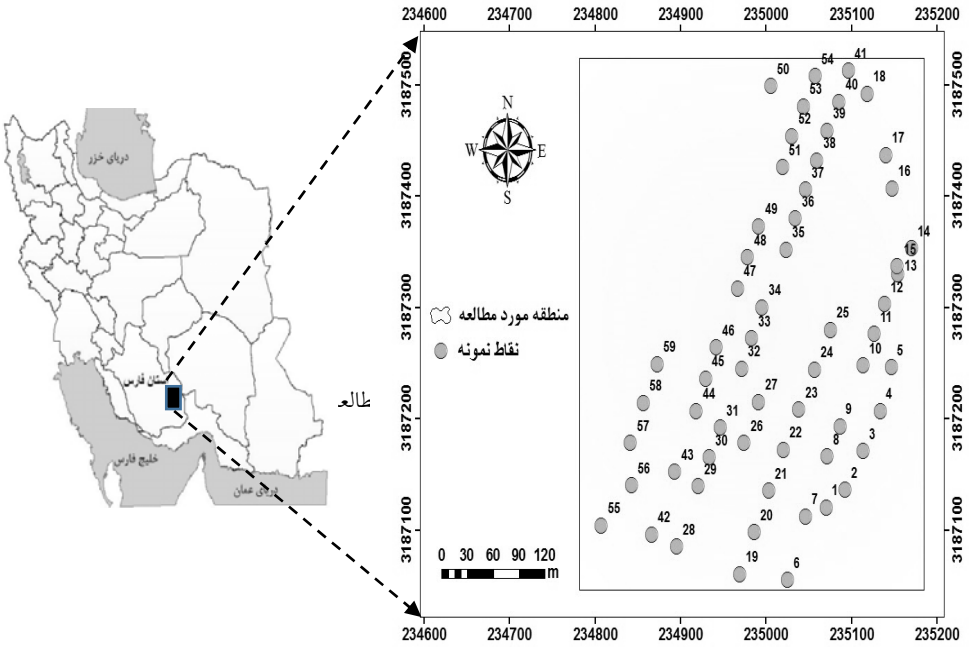
به منظور پیش‌بینی عملکرد گندم از ٥۹ نقطه به طور تصادفی در مزارع واقع در شمال شهرستان داراب با استفاده از دستگاه GPS (با دقت مکانی در حد سانتی متر) نمونه برداری شد. نقاط به صورت تصادفی انتخاب شدند که در شکل ۱ نشان داده شده است. برای هر یک از نقاط پارامترهایی مانند ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت و تعداد پنجه اندازه گیری شد.

تعداد پنجه در نقاط مشخص در پلات ۲٥ در ۲٥ سانتی متر شمارش شد (کاویانپور، ۱۳۹۳). وزن دانه بر اساس وزن نمونه‌ی

www.SID.ir

Archive of SID

برداشت شده و خرمن کوبی و اندازه گیری با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ انجام شد. ارتفاع گیاه عبارت بود از فاصله بین سطح زمین تا انتهای سنبله که درپلات و نقاط مشخص برداشت گردید. شاخص برداشت طبق مطالعات‌های (۱۹۹۵) و عملکرد بیولوژیک با توجه به مطالعات اوکویاما (۲۰۰٤) اندازه گیری شد.



شکل ۱- روش‌های آماری مورد استفاده برای تعیین اثرگذارترین صفات بر عملکرد بیولوژیک

رگرسیون گام به گام

با توجه به اینکه در این مطالعه چند متغیر مستقل برای پیش‌بینی عملکرد بیولوژیک گندم نان وجود دارد از مدل رگرسیون گام به گام استفاده شد. در این روش ابتدا متغیری که بیشترین همبستگی را با متغیر وابسته دارد، انتخاب می‌شود. دومین متغیری که وارد تحلیل می‌شود، متغیری است که پس از تفکیک متغیر مقدم برآن، موجب بیشترین افزایش در مقدار ضریب تعیین می‌شود. در این روش، ورود متغیرها به مدل به صورت یک به یک و تا زمانی انجام می‌شود که معنی داری متغیر به عدد دلخواه برسد و سپس عملیات متوقف می‌شود. مدل رگرسیون خطی فرض می‌کند که یک رابطهٔ خطی (یا خط مستقیم) بین متغیر وابسته و هر پیشگو وجود دارد. این رابطه در فرمول زیر توضیح داده شده است.

(۳)

$$y_i = b_0 + b_1x_{i1} + \ldots + b_px_{ip} + e_i$$

که در آن y_i: مقدار مورد i ام متغیر کمی وابسته است. p تعداد پیشگوها می‌باشد. b_j: مقدار ضریب j ام است، $j= 0 , \ldots , p$ X_{ij}: مقدار مورد i ام از پیشگوی j ام می‌باشد. e_i: خطای در مقدار مشاهده شده برای مورد i ام است.

به طور کلی در رگرسیون ارتباط بین فاکتورهای مختلف به عنوان فاکتورهای مستقل با فاکتور وابسته (هدف) بررسی می‌شود. در این مطالعه همبستگی بین ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت، تعداد پنجه (متغیرهای مستقل) با میزان عملکرد گندم (متغیر وابسته) در نرم افزار SPSS v.20 بررسی شد.

روش‌های زمین آمار مورد استفاده برای تهیه‌ی نقشه پهنه بندی

۱- روش میانگین عکس فاصله (IDW[1])

به منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی بافت خاک منطقه مورد مطالعه از روش میانگین عکس فاصله (IDW^2) استفاده گردید. به منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی با استفاده از نقاط اندازه گیری شده،

1- Intensive Distance Weighted

www.SID.ir

Archive of SID

فرض بر این است که تأثیر نقاط بر روی یکدیگر متفاوت است. به طوری که برای تعیین مناطق مجهول (اندازه گیری نشده)، نقاط نزدیک تأثیر بیشتری نسبت به نقاط دورتر در پیش بینی دارند. در واقع هر چه فاصله از مبدأ کاهش یابد تأثیر پارامتر

(٤)

که $z(x_0)$ مقدار تخمینی متغیر z، $z(x_i)$ مقدار نمونه اندازه گیری شده در نقطه x_i و d_{ij} فاصله نقاط نمونه تا نقطه مورد نظر و r ضریبی است که وزن را بر اساس فاصله تعیین می‌نماید(بوروق، ۱۹۹۸).

۲- روش کریجینگ

کریجینگ درون‌یاب زمین‌آماری است و فرآیندی است تخمینی که مبتنی بر میانگین متحرک وزن‌دار می‌باشد. در طی آن، برای تخمین مقادیر در نقاط نمونه برداری نشده، وزن‌هایی را به مقادیر نمونه‌برداری شده اطراف نسبت می‌دهد و بهترین تخمین-گر خطی نااریب[1] است. به منظور انجام درون‌یابی از سمی-واریوگرام استفاده می‌شود که نشان‌دهنده درجه وابستگی مکانی متغیرهای اندازه‌گیری شده در خاک می‌باشد. سمی‌واریانس، به عنوان نصف متوسط مربع فواصل بین اجزاء زوج داده بصورت زیر محاسبه می‌شود(گواارت، ۱۹۹۹).

(٥)

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)}\sum_{i=1}^{N(h)}[Z(x_i) - Z(x_i+h)]$$

که در آن $\gamma(h)$ تعداد زوج داده جدا شده به فاصله h ، Z مقدار اندازه‌گیری شده برای مشخصه خاک می‌باشد و x موقعیت نمونه‌های خاک می‌باشند.

روش کریجینگ شامل مدل‌های متعددی است که در این مطالعه از چهار مدل کروی، گوسی، نمائی و دایره‌ای استفاده شد.

سمی‌واریوگرام نشان‌دهنده درجه وابستگی مکانی متغیرهای اندازه‌گیری شده می‌باشد. سمی‌واریانس، به عنوان نصف متوسط مربع فواصل بین اجزاء زوج داده بصورت زیر محاسبه می-شود(مک براتنی و وبستر، ۱۹۸٦).

مربوطه کمتر خواهد شد. به کمک معادله زیر در محیط 10.1 ArcGIS می‌توان نقشه پهنه بندی هر یک از پارامترها به کمک داده‌های اندازه گیری شده (نقاط نمونه) را تعیین نمود.

$$\hat{z}(x_0) = \frac{\sum_{i=1}^{n} z(x_i) d_{ij}^{-r}}{\sum_{i=1}^{n} d_{ij}^{-r}}$$

نتایج و بحث

آمار توصیفی و همبستگی ساده صفات

حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار برای هر یک از صفات مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. جدول ۲ میزان همبستگی بین صفات مؤثر بر عملکرد (متغیرهای مستقل) با عملکرد (متغیر وابسته) را نشان می‌دهد. بیشترین همبستگی بین وزن دانه و عملکرد بیولوژیک (۰/۹۷**) وجود داشت که نشان دهنده ارتباط معنی دار بین وزن دانه و عملکرد بیولوژیک است. در حقیقت با افزایش وزن دانه میزان عملکرد بیولوژیک افزایش می‌یابد. شکل ۳ ارتباط خطی بین وزن دانه و عملکرد بیولوژیک را بهتر نشان می‌دهد. همچنین، تعداد پنجه، شاخص برداشت و ارتفاع گیاه همبستگی مثبت و معنی داری (به ترتیب ۰/۵۵۲**، ۰/٤٥١** و ۰/٤۳۳**) با عملکرد بیولوژیک داشتند.

رگرسیون گام به گام

به منظور پیش بینی عملکرد گندم با استفاده از مدل رگرسیون، مهم‌ترین متغیرهای با استفاده از روش گام به گام انتخاب شدند. سپس با توجه به متغیرهای ورودی بهترین مدل به منظور پیش بینی عملکرد گندم با کمترین میزان ریشه میانگین مربع خطا (RMSE) انتخاب شد. نتایج نشان داد که همه فاکتورهای ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت، تعداد پنجه در عملکرد بیولوژیک گندم مؤثر هستند (جدول ۳ و ٤).

1- Best Linear Unbiased Estimator

www.SID.ir

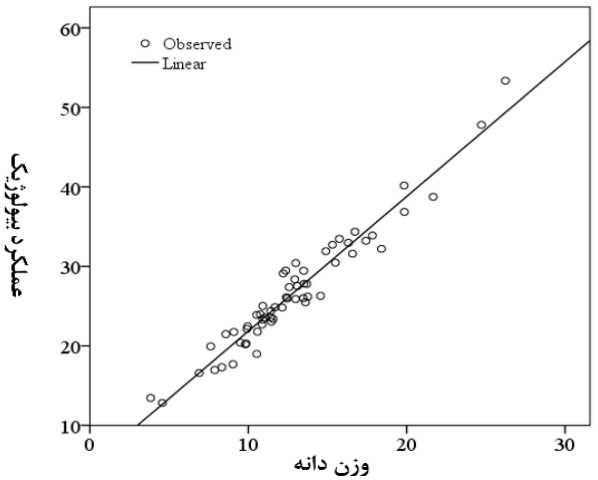
Archive of SID

جدول ۱- ویژگی آماری داده‌های مورد استفاده

متغیر آماری	تعداد پنجه (در متر مربع)	شاخص برداشت	وزن دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)
حداقل	٦	۰/۲۹	۳/۸٤	۱۲/۸۳	۷۹
حداکثر	۱۵	۰/۵۷	۲٦/۲٤	۵۳/۳۵	۹۹/۵
میانگین	۱۰/۱۵	۰/٤۷	۱۲/۸۲	۲٦/۸۸	۸۹/۷۸
انحراف معیار	۱/۷۵	۰/۰٦	٤/٦۲	۸/۱۸	۵/۱۸

جدول ۲- ضریب همبستگی ساده (r) بین عملکرد بیولوژیک و دیگر متغیرها

متغیرها	عملکرد بیولوژیک	وزن دانه	شاخص برداشت	تعداد پنجه	ارتفاع گیاه
عملکرد بیولوژیک	۱				
وزن دانه	۰/۹۷۰**	۱			
شاخص برداشت	۰/٤۵۱**	۰/٦۳۷**	۱		
تعداد پنجه	۰/۵۵۲**	۰/٤۷٤**	۰/۰٦٤	۱	
ارتفاع گیاه	۰/٤۳۳**	۰/٤۰٦**	۰/۲۳۷	۰/۲۰۵	۱



شکل ۳- نمودار پراکندگی عملکرد بیولوژیک در مقابل وزن دانه با استفاده از رگرسیون خطی

جدول ۳- خلاصه مدل رگرسیون خطی برای پیش بینی عملکرد بیولوژیک

					Change Statistics				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
۱	[a]۰/۹۹۵	۰/۹۹۰	۰/۹۹۰	۰/۷۵۱۰۵	۰/۹۹۰	۱۳۹۵/۵۳۰	٤	۵٤	۰/۰۰۰

a. عوامل پیش بینی کننده: (ثابت)، ارتفاع، تعداد پنجه، شاخص برداشت، وزن دانه

www.SID.ir

Archive of SID

پیش بینی عملکرد بیولوژیک گندم و وزن دانه با استفاده از روش‌های زمین آمار

۱- روش میانگین عکس فاصله (IDW)

در این مطالعه به منظور تهیه نقشه پهنه بندی از مدل میانگین عکس فاصله استفاده شد. از نقاط نمونه برداری شده به عنوان داده‌های ورودی مدل استفاده شد. موقعیت نقاط در منطقه مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به این شکل مشخص می‌شود که پراکنش نقاط نمونه در منطقه مور مطالعه کاملاً تصادفی بوده و از نظم خاصی پیروی نمی‌کند. نقشه‌های پهنه بندی عملکرد بیولوژیک و وزن دانه منطقه مورد مطالعه در شکل ٤ نشان داده شده‌اند.

با توجه به نتایج درونیابی مشخص شد که کمترین و بیشترین مقادیر برای عملکرد گندم به ترتیب ۲۳ و ۳٤/٤ کیلوگرم در هکتار است در حالیکه برای وزن دانه به ترتیب ۳/۸ و ۲٦/۲ گرم می‌باشد. با توجه به نقشه پهنه بندی عملکرد بیولوژیک تهیه شده مشخص می‌شود که بیشترین عملکرد در شمال غرب منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در حالیکه مناطق شمال و بخش‌هایی از جنوب منطقه مورد مطالعه دارای عملکرد بیولوژیک کمتری می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از پیش بینی وزن دانه توسط روش IDW نشان داد که بیشترین میزان وزن دانه در شمال غرب منطقه می‌باشد. در حالیکه کمترین مقادیر وزن دانه در بخش‌هایی از شمال و جنوب منطقه مورد مطالعاتی دیده می‌شود.

۲- روش کریجینگ

در این مطالعه همچنین از روش کریجینگ به منظور پیش بینی عملکرد بیولوژیک و وزن دانه استفاده شد. از مدل‌های گوسی، نمایی، کروی و دایره‌ای به منظور تهیه نقشه پهنه بندی هر یک از پارامترها استفاده شد که نتایج حاصل از هر یک از این مدل‌ها در جدول ۵ و ٦ نشان داده شده است. با توجه به میزان RMSE بهترین مدل انتخاب شد. نتایج نشان داد که از بین ٤ مدل، بهترین مدل برای تهیه نقشه پهنه بندی، مدل گوسی با اثر قطعه‌ای ۰/٦۵، سقف (sill) ۰/۳۲ و اندازه مسافت (lag size) ۱۰ متر می‌باشد.

جدول ٤- شاخص‌های عملکرد (R, R^2 and MSE[1]) و ضرائب متغیرها برای مدل MLR برای پیش بینی عملکرد بیولوژیک

Model		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد			همبستگی			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	T	Sig.	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(ثابت)	۱۳/۸۵٤	۲/۳۲۲		۵/۹٦۷	۰/۰۰۰					
	وزن دانه	۱/۹۳٤	۰/۰۳۸	۱/۱۰۷	۵۰/۷۳۳	۰/۰۰۰	۰/۹۷۰	۰/۹۹۰	۰/٦۷٦	۰/۳۷۳	۰/٦۸۳
	شاخص برداشت	۳۹/۷۲٤-	۲/۷۵٦	۰/۲٦٦-	۱٤/٤۱۳-	۰/۰۰۰	۰/٤۵۱	۰/۸۹۱-	۰/۱۹۲-	۰/۵۲۰	۰/۹۵
	تعداد پنجه	۰/۱٦۸	۰/۰۷۵	۰/۰۳٦	۲/۲٤۰	۰/۰۲۹	۰/۵۵۲	۰/۲۹۲	۰/۰۳۰	۰/٦۸۰	۰/۹۲
	ارتفاع گیاه	۰/۰۵۷	۰/۰۲۲	۰/۰۳۹	۲/٦٤۰	۰/۰۱۱	۰/٤۳۳	۰/۳۳۸	۰/۰۳۵	۰/۸۳٤	۰/۹۸

a متغیر وابسته: عملکرد بیولوژیک

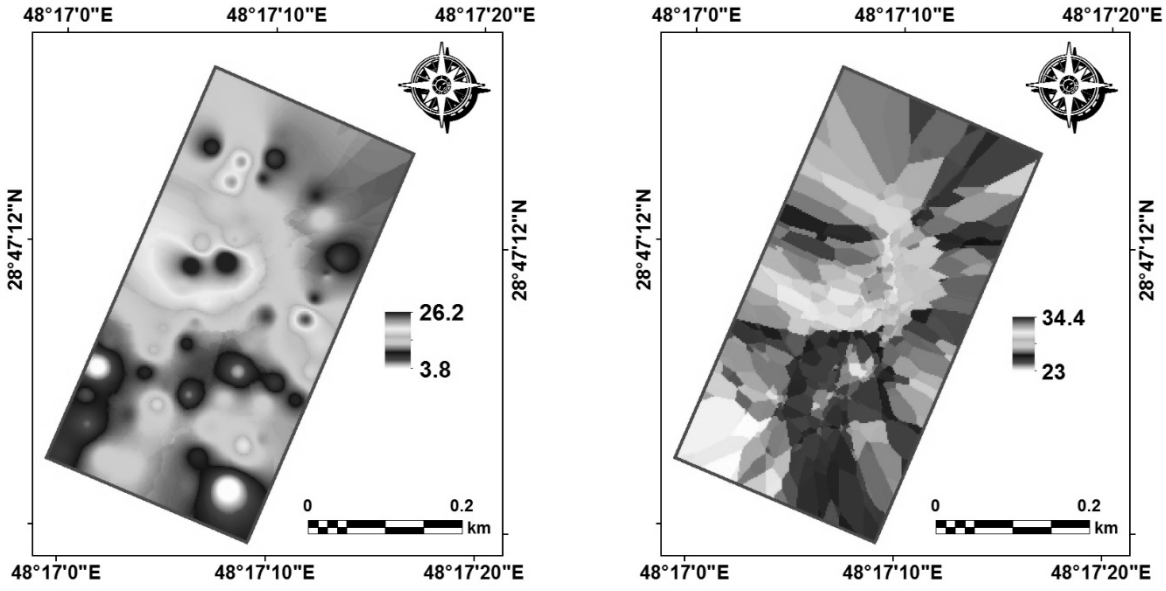
جدول ۵- ویژگی Lag، sill و RMSE با استفاده از مدل‌های مختلف برای پیش بینی عملکرد بیولوژیک

مدل	Nugget	Partial Sill	Range (m)	Lag size	RMSE
دایره‌ای	۰/۵۹	۰/۳۸۵	۹۵/۵۸	۱۰	۰/۹۷
کروی	۰/۵۷	۰/٤۰	۱۰۳	۱۰	/۹۷۲
نمایی	۰/۲۳	۰/۷۳	۷۵/۲۷	۱۰	۰/۹٦
گوسی	۰/٦۵	۰/۳۲	۸۸/۹۲	۱۰	۰/۹۸

1- Mean Square Error

www.SID.ir

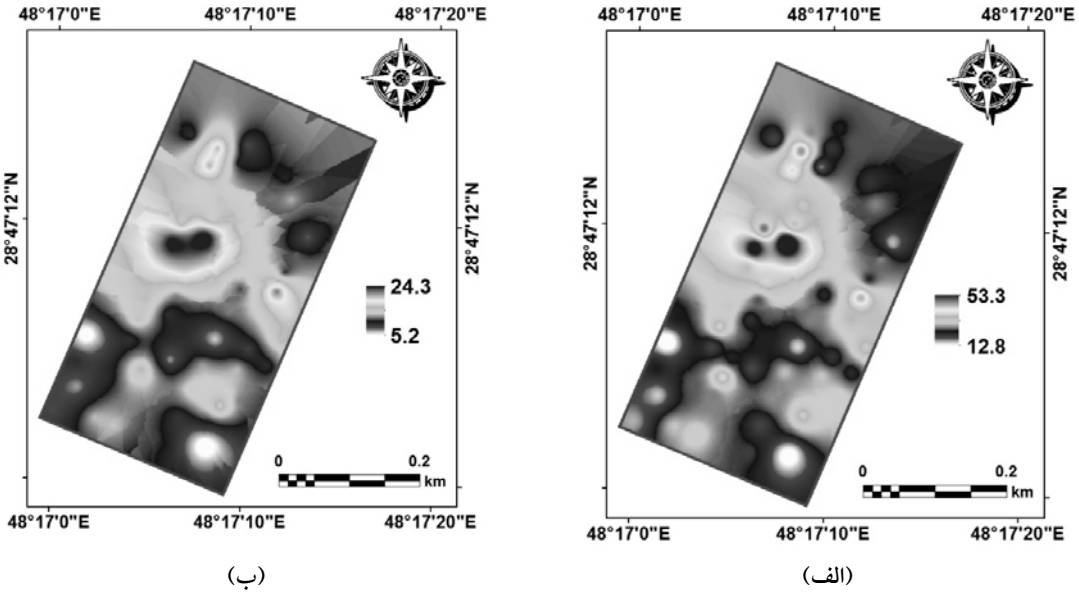
Archive of SID



شکل ٤- نقشه درونیابی با استفاده از **IDW** . الف: عملکرد بیولوژیک، ب: وزن دانه

جدول ٦- ویژگی **Lag**، **sill** و **RMSE** با استفاده از مدل‌های مختلف کریجینگ معمولی برای پیش بینی وزن دانه

مدل	Nugget	Partial Sill	Range (m)	Lag size	RMSE
دایره‌ای	۰/۵۷	۰/٤۲	۹۲/۵٤	۹/۹۲	۰/۹۵
کروی	۰/۵۵	۰/٤٤	۱۰۰/٤۷	۹/۹۲	۰/۹۵
نمایی	۰/۱٤	۰/۸۵	۷۱/٤۵	۹/۹۲	۰/۹٤
گوسی	۰/٦۲	۰/۳۷	۸٤/۷۳	۹/۹۲	۰/۹۷



شکل ۵- نقشه درونیابی با استفاده از کریجینگ معمولی. الف: عملکرد بیولوژیک، ب: وزن دانه

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از نقشه پهنه بندی هر یک از پارامترها با استفاده از مدل گوسی در شکل ۵ نشان داده شده است. طبق شکل ۵، بیشترین مقادیر عملکرد بیولوژیک و وزن دانه در شمال غربی منطقه قرار گرفته است.

مقایسه بین مدل IDW و روش کریجینگ در جدول ۷ نشان داده شده است. با توجه به مقادیر RMSE مشخص می‌شود که بهترین روش برای پیش بینی عملکرد بیولوژیک و وزن دانه برای منطقه مورد مطالعه روش کریجینگ (مدل گوسی) می‌باشد.

جدول ۷- مقادیر خطا برای دو روش IDW و کریجینگ معمولی

مدل درونیابی	RMSE	
	وزن دانه	عملکرد بیولوژیک
کریجینگ	۰/۹۷	۰/۹۸
IDW	۰/۶۱	۰/۶۶

مشابه این مطالعه در مزارع استان گلستان انجام شده است(محمدی وهمکاران، ۱۹۹۵). همچنین در مطالعه‌ای از روش‌های زمین آمار به منظور تهیه نقشه‌های پهنه بندی ویژگی‌های خاک و عملکرد گندم استفاده گردید(استوارت وهمکاران، ۲۰۰۲). در تحقیقی از روش کریجینگ (روش زمین آمار) به منظور بررسی عملکرد گندم و بررسی اثرات شوری بر آن‌ها استفاده شد (الدیرای و گارسیا، ۲۰۱۲). به طوریکه نتایج نشان می‌دهد که به کمک روش‌های زمین آمار و داده‌های سنجش از دور می‌توان نقشه‌های پهنه بندی عملکرد گندم را تهیه نمود. همچنین با اندازه گیری یک فاکتور به جای چندین فاکتور (صرفه جویی در وقت و هزینه) می‌توان برآورد دقیقی از میزان عملکرد در منطقه مورد مطالعه را انجام داد.

نتیجه گیری

در این مطالعه به منظور پیش بینی میزان عملکرد گندم در شمال شهرستان داراب از روش رگرسیون و روش‌های زمین آمار استفاده شد. به منظور مشخص کردن روابط بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با برخی از صفات مهم زراعی، ۵۹ نمونه گیاه در شمال شهرستان داراب نمونه برداری شد. پارامترهایی مانند ارتفاع گیاه، وزن دانه، شاخص برداشت، تعداد پنجه، طول و عرض جغرافیایی برای هر یک از نمونه‌ها اندازه گیری شد. نتایج حاصل از همبستگی بین این پارامترها در گیاه گندم نشان داد که وزن دانه با عملکرد بیولوژیک بالاترین ضرایب همبستگی (**۰/۹۷) را دارد. در این مطالعه همچنین با استفاده از روش کریجینگ (مدل‌های گوسی، کروی، دایره‌ای و نمائی) و روش میانگین عکس فاصله (IDW)، نقشه پهنه بندی عملکرد بیولوژیک و پارامتری که بیشترین همبستگی با آن را داشت (وزن دانه) تعیین شد. نتایج حاصل از درونیابی نشان داد که روش کریجینگ (مدل گوسی) با حداقل خطا (RMSE=۰/۹۸ برای عملکرد بیولوژیک و RMSE=۰/۹۷ برای وزن دانه) بهترین مدل برای پهنه بندی و تهیه این پارامترها در منطقه مورد مطالعه محسوب می‌شود. نتایج حاصل از نقشه‌های پهنه بندی عملکرد بیولوژیک نشان داد که مناطق واقع در شمال غرب دارای بیشترین مقادیر می‌باشد به طور کلی با استفاده از تکنیک‌های جدید مانند زمین آمار و سنجش از دور در علوم کشاورزی دقیق می‌توان عملکرد را در واحد سطح تعیین نمود. همچنین به کمک این روش‌ها، موقعیت جغرافیایی اراضی دارای بیشترین و کمترین عملکرد در منطقه مشخص می‌شود و می‌توان مدیریت-های لازم برای بهبود اراضی و افزایش عملکرد در منطقه را انجام داد.

منابع

احمدی، ج.، م. خطیبی.، ح، میرشکاری. و م، امینی دهقی. ۱۳۸۹. ارزیابی شاخص‌های مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر عملکرد گندم بهاره با استفاده از روش‌های آماری چندمتغییره. دوفصلنامه دانش زراعت. جلد ۲. شماره ٤: ٦٦-٥٥.

امام، یحیی. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۷۵صفحه.

ترابی، ب.، ا، سلطانی. س، گالشی و ا، زینلی. ۱۳۸۹. اولویت بندی عوامل ایجادکننده خلاء عملکرد گندم در منطقه گرگان. مجله تولید گیاهان زراعی. دوره ٦. شماره ۱: ۱۸۹-۱۷۱.

www.SID.ir

Archive of SID

بستانی، ع.، ف، سالاری سردری و ج، عادلی. ۱۳۸۸. بررسی ناپایداری‌های اقلیمی بر منابع آبی (مطالعه موردی شهرستان داراب). همایش ملی مدیریت بحران آب. ۹ صفحه.

کاویانپور، ا.ح.، قربانی، ا.، حشمتی، غ. ۱۳۹۳. کاربرد آمار مکانی در ارزیابی تغییرات پوشش تاجی گونه مرتعی علف گوسفندی. دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، صفحه ۵۹-۷۰.

کمالی، ج، ا.، ح، مؤمن زاده و م، وظیفه دوست. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات ماده خشک و عملکرد گندم در دوره‌های خشکسالی و ترسالی با کمک داده‌های ماهواره‌ای MODIS در استان اصفهان. نشریه بوم شناسی کشاورزی. دوره ۳. شماره ۲ : ۱۹۰-۱۸۱.

محمدی، ا.، ا، محمودی. ب، کامکار و ا، عبدی. ۱۳۹٤. مقایسه روش زمین آمار و استفاده از داده‌های سنجش از راه دور به منظور پیش بینی عملکرد گندم در برخی از مراحل رشد(مطالعه موردی اراضی مزرعه نمونه استان گلستان). مجله تولید گیاهان زراعی. دوره ۸. شماره ۲: ۵۱-۷٦.

Bijanzadeh, E., and M. Mokarram. 2017. Assessment the soil fertility classes for common bean ('Phaseolus Vulgaris' L.) production using fuzzy-analytic hierarchy process (AHP) method. Australian Journal of Crop Science, 11(4), 464.

Bijanzadeh, E., and M. Mokarram. 2013. The use of fuzzy-AHP methods to assess fertility classes for wheat and its relationship with soil salinity: East of Shiraz, Iran: A case study. Aust. J. Crop Sci., 7(11), 1699.

Burrough, P.A., M.F. Goodchild, R.A. McDonnell, P. Switzer and M. Worboys, 1998. Principles of Geographic Information Systems. Oxford University Press, Oxford, Uk.

Bushuk, W. and V.F. Rasper (eds.). 1994. Wheat, Production, Propertis and Quality. Blachie Academic and Professional. 239 pp.

Donaldson, E.W.E. Schillinger and S.M. Dofing . 2001. Straw production and gring Yield relaton ships in winter heat.Crop Sci.41:100-106.

Eldeiry, A.A., and Garcia, L.A. 2012. Management of soil salinity and crop yield using conditional probability maps. 32rd Annual American Geophysical Union Hydrology days. 25 – 27 March. Colorado State University: 52-69.

Farahani, A. and Arzani, A. 2006. Investigating genetic ariation of cultivars and F1 hybrids of durum wheat using agronomic and morphologic characters. Agric.Sci. Tech. and Nat. Res. 10:341-354.

Goovaerts, P.1999. Geostatistics in soil science: state-of-the-art and perspectives. Geoderma 89, 1–46.

Hay, R.K.M. 1995. Harvest index: a review of its use in plant breeding and crop physiology. Ann. Appl. Biol. 126: 197-216.

Mcbratney. A. B. and R. Webster. 1986. Choosing functions for semi-variograms of soil Properties and fiting them to sampling estimates. J. Soil Sci. 37: 617-639.

Okuyama, L. A., L. C. Ferizzi, and J. F. B. Neto. 2004. Correlation and path analysis of yield and its components and plant traits in wheat. Ciencica Rural, Santa Maria. 34(6): 1701-1708.

Rashidi, V., Moghaddam, M., and Khodabandeh, N. 1998. Study of yield and itsSimmons, S.R. 1987. Growth, development and physiology. In: E.G. Heyne (ed.). Wheat and wheat Improvement, 2nd edition. Agronomy Monograph No. 13: 77-114.

Soufi, M. 2004. Morpho-climatic classification of gullies in fars province, southwest of I.R. Iran. International Soil Conservation Organisation Conference – Brisbane.

Stewart, C.M., McBratney, A.B., and Skerritt, J.H. 2002. Site-specific durum wheat quality and its relationship to soil properties in a single field in Northern New South Wales. Precision Agri. 3: 155–168.

Simmons, S.R. 1987. Growth, development and physiology. In : E.G. Heyne (ed.). Wheat and wheat Improvement, 2nd edition. Agronomy Monograph No. 13: 77-114.

Tousi-Mojarad, M. and Bihamta, M.R. 2007. Investigating grain yield and related quantitative characters of wheat using factor analysis. J. Agric. Sci. 17: 97-107.

www.SID.ir

Archive of SID

Prediction of wheat biological yield using geostatistics (northern Darab)

A. Sotodeh[1], M. Mokarram[2], V. Barati[2]

Received: 2016-12-31 Accepted: 2017-10-16

Abstract

The aim of the study is determination of the correlation between factors affecting in the wheat yield and preparing of yield mapping of wheat in north of Darab city. In order to determine the relationship between biological and grain yield with some of the important agronomic traits 60 samples in the north of Darab city was investigated. Parameters such as plant height, seed weight, harvest index, tiller number, latitude and longitude for each of the samples was measured. The results show that grain weight has highest correlation with the biological yield (0.97**). In this study, also using the Kriging (Gaussian models, spherical, circular and exponential models) and average inverse distance (IDW) maps of the biological yield and grain weight was determined. The results of the interpolation showed that kriging method (Gaussian model) with a minimum error (RMSE=0.98 for biologic yield and RMSE=0.97 for grain weight) was the best model for preparation of these parameters in the study area. Also the results of biologic yield map showed that areas locating in the North West of the study area had the highest yield.

Keywords: Stepwise regression, Kriging method, gis, wheat, inverse distance average (idw), north of Darab

1- MsC in Agriculture, Shiraz Universuty, Darab college of Agriculture and Natural Resources, Darab, Iran
2- Professor Asssitant, Shiraz Universuty, Darab college of Agriculture and Natural Resources, Darab, Iran

www.SID.ir