دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فن آوری های نوین در علوم خاک)

بکارگیری روش پردازش تصویر جهت تعیین میزان فسفر در خاک

سیدمجتبی نوری حسینی [1]،صمد نظرزاده اوغاز [2] امین نظرزاده اوغاز [3]

1و2- اعضای هیئت علمی بخش تحقیقات خاک و آب و بخش تحقیقات فنی مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی3- کارشناس برق کنترل دانشگاه فردوسی مشهد

مشهد- مجتمع کشاورزی طرق- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی-

nourihosseini@yahoo.com – sanazarzadeh@yahoo.com

چکیده

بررسی وضعیت خاک های کشاورزی یکی از مهمترین دغدغه های بخش کشاورزی و کشاورزان است. فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه می باشد،این عنصر در تمام فرآیند های بیو شیمیایی درترکیبات انرژی زا و مکانیسمهای انتقال انرژی دخالت دارد.میزان فسفر در انساج گیاهی در حدود 0/2 درصد است.میزان فسفر در خاکها معمولا از 2 تا 30 میلی گرم در کیلو گرم تغییر می کند. در روش مرسوم تعیین میزان فسفر قابل استفاده خاک توسط توسط دستگاه فلیم فتو متر میتوان نسبت به وضعیت این عنصر غذایی در خاک اظهار نظر نمود که طبیعتا در این روش هزینه های آزمایشات خاک به هزینه های تولید محصول اضافه خواهد شد از طرف دیگر بررسی وضعیت میزان فسفر در جذب عناصر ریز مغذی آهن و روی اهمیت دارد. درکنار طرح پایش خاک های کشاورزی خراسان رضوی که توسط بخش خاک و آب مرکز تحقیقات در حال انجام است، بکارگیری روش پردازش تصویر جهت شناخت میزان فسفر قابل استفاده در خاک مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق با استفاده از میزان فسفرنمونه های تهیه شده در طرح پایش و آنالیز رنگ تصاویر اسکن رنگی نمونه ها، همبستگی آنالیز رنگ نمونه ها با میزان ماده آلی بررسی و با ضریب همبستگی بیش از 89% مورد تائید قرار گرفته است و نشان میدهد که میتوان با استفاده از روش پردازش تصویر در مورد میزان فسفر خاک اظهار نظر نمود.

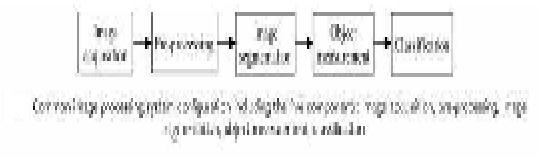
واژه کلیدی: پردازش تصویر- خاک- فسفر- کدهای رنگی RGB

مقدمه

از مهمترین عملیات کشاورزی شناخت خاک به عنوان بستر اصلی رشد و نمو گیاه است. جهت تشخیص فاکتورهای خاک به روش پردازش تصویر ازمایشات زیادی صورت گرفته است. طی تحقیقی با استفاده از روش پردازش تصویر و تهیه تصاویر از نمونه های خاک، وضعیت تخلخل خاک و حرکت آب را مورد بررسی قرار گرفت و نتایج ارزیابی با پردازش تصویر مورد قبول واقع گردیده است(Prado,B.etal.2009).همچنین در تحقیق دیگری وضعیت رطوبت خاک با فن آوری پردازش تصویر مورد ارزیابی قرار گرفت و ضریب همبستگی خوب در حد 707/. بین نتایج آنالیز رنگ با میزان رطوبت ایجاد گردید(Zheng,L.Minzan,l.2005).در تحقیق دیگری وضعیت دانه بندی و بافت خاک با روش پردازش تصویر با عکسهای تهیه شده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت که نتایج قابل قبولی را همراه گردید(Bogrecki,r.Godwin,j.2007)حاصلخیزی خاک و تعادل عناصر غذایی از جمله فسفر نیز از مهمترین عوامل تاثیر گذار می باشد.ترکیبات فسفری نسبتا غیر محلولند و حرکت آن ها در نیمرخ خاک تابعی از میزان رطوبت است. جهت تشخیص و مقایسه رنگ خاک میتوان از روش پردازش تصویر استفاده کرد در این روش با استفاده از اسکنر سطح خاک اسکن شده و تصویر تهیه شده توسط اسکنر توسط نرم افزار مطلب(MATLAB) که قابلیت پردازش تصویر را دارد، تجزیه رنگ میگردد. رنگ های اجسام از ترکیب سه رنگ اصلی قرمز، سبز

و آبی تشکیل شده است که به کدهای رنگی معروف است که کدهای رنگی بر اساس رنگ از صفر تا 255 تقسیم بندی میشود. پردازش تصویر رقمی دانش جدیدی است که سابقه آن به پس از اختراع رایانه های رقومی باز می گردد. با این حال این علم نوپا در چند دهه اخیر از هر دو جنبه نظری و عملی پیشرفتهای چشمگیری داشته است. سرعت این پیشرفت به اندازه ای بوده است که هم اکنون و پس از این مدت نسبتا" کوتاه، به راحتی می توان رد پای پردازش تصویر رقومی را در بسیاری از علوم و صنایع مشاهده نمود.در پردازش تصاویر رقمی، معمولا از شیوه هایی که به شکل الگوریتم بیان می شود، استفاده می گردد. بنابراین غیر از تصویربرداری و نمایش تصویر، می توان اغلب عملیات پردازش تصویر را با نرم افزار اجرا کرد. تنها علت استفاده از سخت افزار ویژه پردازش تصویر، نیاز به سرعت بالا در بعضی کاربردها و یا غلبه بر بعضی محدودیت های اساسی رایانه است.بنابراین سامانه های پردازش تصویر امروزی ترکیبی از رایانه های متداول و سخت افزارهای ویژه پردازش تصویر است که کار همه آنها به وسیله نرم افزار در حال اجرا روی رایانه اصلی هدایت می شود.از مشخصه های علم پردازش تصویر، کاربردی بودن آن در زمینه های متفاوت است. بنابراین فنونی که در یک مورد خوب کار می کنند، ممکن است در دیگری کاملا" ضعیف باشند. تنها فایده وجود سخت افزار قوی و نرم افزار پایه در حال حاضر این است که نقطه شروع کار نسبت به یک دهه پیش پیشرفته تر(و بازای صرفا کسری از هزینه آن موقع) می باشد. بطور کلی هنوز هم پیدا کردن راه حل واقعی برای یک مساله خاص نیازمند تحقیق و توسعه فراوان است(خادمی و جعفری،1387). پردازش تصویر کاربردهای مهمی دارد از آن جمله می توان به کاربرد آن در عکاسی، پزشکی، امنیتی، نظامی، سنجش از راه دور، صنعتی و کشاورزی اشاره نمود. فرایند پردازش تصویر مطابق دیاگرام شکل 1 میباشد:

شکل1- بلوک دیاگرام فرآیند پردازش تصویر



در این فرآیند ابتدا تصاویر اسکن شده با رزولوشن خوب در حد 600 dpi تهیه شده و سپس تصاویر طی مراحل مختلف پیش پردازش و پردازش توسط نرم افزار مطلب در بخش پردازش تصویر مورد بررسی قرار گرفته و پیکسل های مختلف تصویر را در قالب ماتریسهای سه رنگی RGB نمایش میدهد(خادمی و جعفری).

مواد و روشها

این تحقیق با استفاده از نمونه های خاک تهیه شده در طرح پایش خاکهای کشاورزی خراسان رضوی انجام گرفته است . نمونه های خاک به تعداد 20 عدد که بر اساس روش آزمایشگاه خشک و سپس با الک دو میلی متری غربال و آماده شده است جهت اسکن با اسکنر جنیوس(Genius) مدل Color Page - HR6X Slim مورد استفاده قرار گرفت. درجه اسکن با حداکثر رزولوشن(600dpi) و جهت تفکیک بهتر رنگ، با کنتراست 30 و روشنائی 20 تنظیم شده و سپس نمونه ها بر روی سطح اسکنر به ابعاد 5 در 5 سانتی متر پخش و از سطح زیرین خاک اسکن شد.تصاویر تهیه شده مورد بررسی و آنالیز پردازش تصویر قرار گرفته که نتایج آنالیز رنگ با نتیجه آنالیز فسفر نمونه ها ی آزمایشگاه مورد مقایسه قرار گرفته و همبستگی بین آنها بررسی گردید.

الگوریتم پردازش :

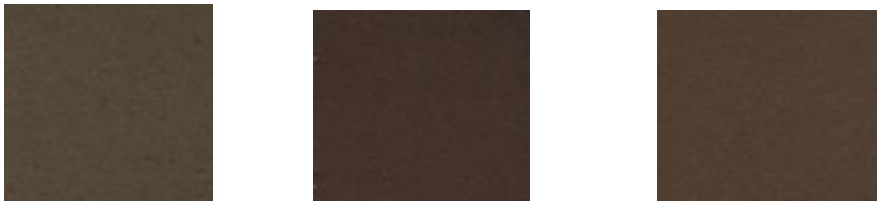
هر تصویر دیجیتال شامل تعداد زیادی پیکسل است که در تصاویر رنگی هر پیکسل تصویر از سه لایه رنگ اصلی قرمز و سیز و آبی قرمز , ابی , سبز (RGB) تشکیل شده است که ترکیب این سه رنگ پیکسل را ایجاد می کند . برای کار کردن با تصاویر دیجیتال در نرم افزار های کامپیوتری تصویر مورد نظر به یک ماتریسی از اعداد تبدیل می شود ، این ماتریس در تصاویر سیاه-

سفید و تصاویر خاکستری ماتریسی دو بعدی است که مقدار هر پیکسل آن از صفر که نشان دهنده رنگ سیاه می باشد تا 255 که نشان دهنده رنگ سفید می باشد متغیر است. ماتریس در تصاویر رنگی ماتریسی سه بعدی است که بعد سوم آن شامل 3 لایه به اختصار R , G , B است که عددی که در درون هر یک از این لایه ها قرار دارد از 0 تا 255 می تواند تغییر کند.در استاندارد RGB مقدار عددی رنگ قرمز ، سبز و آبی در محدوده 0تا 255 میباشد(خادمی و جعفری 1387).

نتیجه گیری

عکسهای گرفته شده در قالب فایلی ذخیره و در محیط نرم افزار مطلب مورد بررسی قرار گرفت. در شکل 2 نمونه ای ازتصاویر اسکن شده دیده میشود.

شکل2- نمونه تصاویر اسکن تهیه شده از نمونه های خاک طرح پایش



نتایج آنالیز رنگ تصاویر توسط نرم افزار مطلب و همچنین میزان فسفر خاک برحسب ppm در نمونه ها در جدول شماره 1 نشان داده شده است:

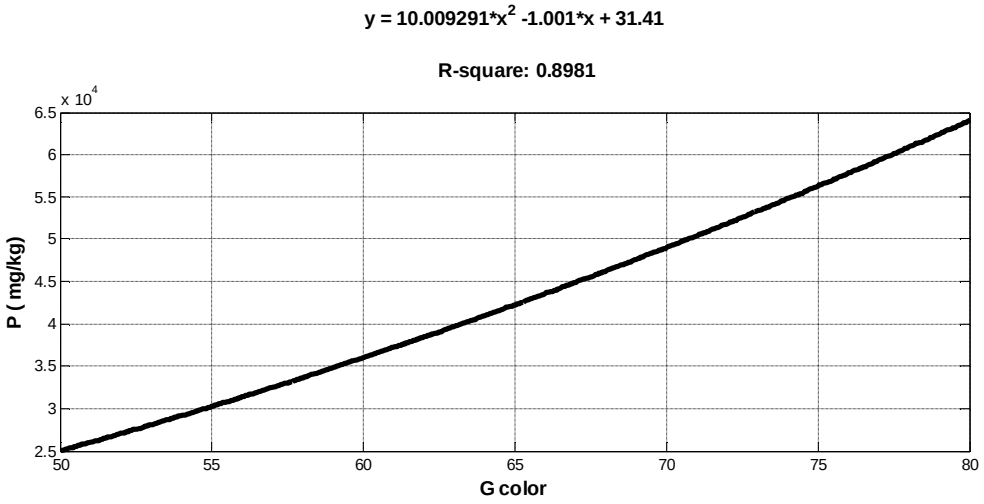
جدول1- نتایج آنالیز تصاویر و میزان فسفر خاک در نمونه ها

No.	*R*	*G*	*B*	*R+G*	*G+B*	*R+B*	*R+G+B*	*P*
713	*85.0407*	*66.7753*	*52.2861*	*151.816*	*119.0614*	*137.3268*	*204.1021*	*2*
725	*87.7491*	*70.4485*	*56.5051*	*158.1976*	*126.9536*	*144.2542*	*214.7027*	*7.2*
727	79.9662	65.8084	53.5751	145.7746	119.3835	133.5413	199.3497	8.8
729	92.764	74.4987	59.0408	167.2627	133.5395	151.8048	226.3035	8
731	76.6882	58.8964	46.8153	135.5846	105.7117	123.5035	182.3999	4.8
733	82.4295	64.1081	51.1123	146.5376	115.2204	133.5418	197.6499	5.2
735	79.6327	63.5649	50.6768	143.1976	114.2417	130.3095	193.8744	8.8
740	74.1546	58.4883	47.9934	132.6429	106.4817	122.148	180.6363	43.6
1137	96.1036	77.8218	62.8127	173.9254	140.6345	158.9163	236.7381	4.8
1139	113.212	94.6893	76.9368	207.9014	171.6261	190.1489	284.8382	3.6
1141	84.9087	66.9907	52.9901	151.8994	119.9808	137.8988	204.8895	6.4
1153	80.8723	62.9112	51.072	143.7835	113.9832	131.9443	194.8555	5.2
1166	80.4687	63.0997	49.9731	143.5684	113.0728	130.4418	193.5415	5.6

1169	83.8403	71.0112	57.4264	154.8515	128.4376	141.2667	212.2779	11.6
1174	67.4302	51.1244	42.5014	118.5546	93.6258	109.9316	161.056	4.8
1184	82.2073	68.7752	55.608	150.9825	124.3832	137.8153	206.5905	6.4
1187	90.2521	71.5068	57.5989	161.7589	129.1057	147.851	219.3578	8
1188	88.6213	64.7589	51.2338	153.3802	115.9927	139.8551	204.614	5.2
1190	81.9874	65.8934	51.6528	147.8808	117.5462	133.6402	199.5336	5.2

با استفاده از اطلاعات جدول فوق نمودار میزان فسفر خاک در مقایسه با عدد مقدار کد رنگی G در نمودارشکل 3 رسم شده است همانطور که از نمودار مشاهده میگردد ضریب همبستگی بین قسفر و کد رنگیG در حد بیش از 89% برقرار است و نشان میدهد که با افزایش فسفر مقدار کد رنگی G نیز افزایش می یابد و میتوان معیاری برای سنجش فسفر خاک قرار گیرد.

شکل3- نمودار نمودار تغییرات رنگ خاک بر اساس میزان فسفر



منابع مورد استفاده

۱- خادمی،م. جعفری،د.1387.پردازش تصویر رقمی،انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

2-Bogrecki,r.Godwin,j.2007.. development of an image processing technique for soil tilth sensing.automation and emerging technologies.vol 93.324-331

3- Parasad,R.and J. F. power.1997. Soil fertility management for sustainable agriculture. CRC Press LTC, Austalia.

4-Prado,B.etal.2009.Image processing-based study of soil prosity and its effect on water movement through andosol intact columns.agricultural water management,vol 96.issue 10. 1377-1386.

5-Zheng,L.Minzan,l.2005.estimating soil moisture based on image processingtechnologies.proceedings ,vol 5909.214-219.