طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه تشخیص برپایه حسگرطیف نوری(نیتروژن محتوی برگ مو)

اکبر صناعی[۱]، میثم ملکی[۲] ، جعفر مساح[۳]

۱ و ۲– استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید ۳- استادیار گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
m.maleki@sepanta.com

چکیده

امروزه با پیشرفتهای جهانی ناشی از توسعه فن آوری های کشاورزی دقیق، مدیریت دقیق و هوشمند رفع کمبود کود نیتروژنه در خاک برای افزایش عملکرد کیفی هرمحصول کشاورزی و کاهش آلودگی منابع آب ومحیط زیست، ضروری است. بدین منظور، آزمایشاتی توسط یک حسگر طیف نوری که به یک میکرو کنترلر AVR برای ثبت داده ها و محدود کردن داده ها به بازه ٦٢٠nm تا ٧٠٠ متصل شده بود انجام شد. همچنین، کلروفیل متر Spad502 بعنوان معیار استانداردی برای اندازه گیری و مقایسه میزان کلروفیل موجود در برگهای انگور موردبهره برداری قرارگرفت. در آزمونهای اولیه ضریب همبستگی بین محتوای کلروفیل موجود در برگ و حسگر ساخته شده (r^2=0.84) بدست آمد. ضرایب همبستگی به ترتیب برای فاصله کمتر از ۳ سانتیمتر(r^2=0.84) و برای بیشتر از۸ سانتیمتر(r^2=0.13) محاسبه گردید. آزمونها نشاندادند که تنش آبی ناشی از تغییرات رطوبتی گیاه نیز تأثیر مستقیمی بر روی میزان طیف های بازگشتی از سطح برگ دارد.

واژه‌های‌کلیدی: حسگر طیف نوری، کلروفیل مترSPAD ، محتوای نیتروژن خاک، زمان واقعی، تغییرخاص مکانی

مقدمه:

بررسی آثار ناشی از مطالعات محققین نشانداده است که پخش غیر اصولی و خارج ازحد نیاز هرگیاهی به کودهای شیمیایی (بخصوص بصورت ترکیب ازته محلول درآب) در سطح هرکشتزار اثرات مخرب زیست محیطی دارد و بطورکلان نگرانی‌های اجتماعی, بهداشتی و اقتصادی زیادی را نیز بهمراه داشته است. بخش مهمی از بسیاری از این گونه ترکیبات کودهای شیمیایی بدون آنکه جذب گیاه شوند وارد آب‌های سطحی ویا زیرزمینی می‌گردند که سبب مسمومیت مستقیم انسانی ناشی ازتامین مصرف آب شرب ناشی از این منابع وهمچنین آلودگی محیط زیست شهری و

که آب آشامیدنی متجاوز از ۸۰٪ شهروندان را تامین می کند. سطوح بالای میزان نیتروژن موجود درآب دریاچه ها، حیات بسیاری از آبزیان مورد مصرف انسان و بهداشت غذائی او را به خطر می اندازد. اکثرا محدود کردن مصرف کود ها بخصوص شیمیایی از نوع ازته بخصوص به نقاطی از مزرعه که دارای کمبود مواد آلی هستند می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای باعث صرفه‌جویی در میزان مصرف اینگونه کودها شود. این روش رهیافتی در جهت بهینه کردن مقدار مصرف کود شیمیایی و نتیجه آن کاهش هزینه کشاورز و اضافه بر آن موجب افزایش کیفی هرمحصول زراعی در واحد سطح، حفظ ساختمان طبیعی خاک و افزایش حاصلخیزی آن می‌باشد. ماده نیتروژن علاوه برمشارکت در ساختمان پروتئینی اندام های گیاهی نیز قسمتی از کلروفیل موجود در برگ را تشکیل می دهد. یک اتم نیتروژن و چهار اتم کربن در حلقه های درون بافت کلروفیلی برگ جای گرفته اند که نیتروژن از سویی با اتم های کربن و از سویی دیگر با اتم منیزیم پیوند مشترک دارد. لذا کمبود نیتروژن سبب زرد شدن برگ ها (کاهش کلروفیل) می شود (سیلسپور و ممیزی،۱۳۸۵).

(بورهان و همکاران[1]، ۲۰۰۰)از سیستم چند طیفی با نمایه های رنگی (قرمز، سبز و آبی) و باند چند طیفی ۸۱۰،۷۱۰،۵۵۰ نانومتر برای ارزیابی مقدار کلروفیل و نیترات محتوی برگ های سیب زمینی پرورشی در گلخانه استفاده کردند. رابطه سنجش ازت مقایسه ای چند طیفی با مقدار کلروفیل برگ ها با ضریب همبستگی بالائی (r^2=0.95) بدست آمد در حالیکه رگرسیون خطی نیز بین ویژگی های متعدد و طول موج چند طیفی و نیترات مقدار (r^2=0.84) را نشان داد.

(وانساک لی و همکاران[2]، ۲۰۰۰) یک سنسور نیتروژن را به گونه ای طراحی کردند تا بتواند وضعیت نیتروژن در گیاه را تشخیص داده و مقدار کود را به طور دقیق بکاربرد ویک سنسور مافوق طیفی برای اطلاعات و داده های دقیق نیزساخته شد. (کین هیان کوان و همکاران [3]، ۲۰۰٤) هم از روشهای مشابه ای استفاده کردند.

(نوآه و همکاران[4]، ۲۰۰٤) در مقاله حاصل از نتایج تحقیقات خود بیان کردندکه زمینه تصویر مبتنی بر حسگر قادر به تشخیص کمبود نیتروژن در حرکت است. نتایج آزمایش همچنین نشان داد که این سنسور به تغییرات نور محیط مورد آزمایش بسیار حساس است و برای تشخیص کمبود نیتروژن به زمان طولانی نیاز دارد. برای حل این مشکل تنظیمات ناشی از کالیبراسیون دقیقی برای جبران تنوع قابلیت انعکاس نور محیط در پوشش گیاهی محصول انجام شد. برای این منظور یک الگوریتم مناسبی برای قطعه بندی تصویر برای رفع نویز(خطای ناشی از نوسانات الکتریکی یا الکترونیکی) زمینه تصویر خاک می پرداخت که نهایتا رابطه بین مقدار تخمین زده شده ازت با مقدار واقعی اندازه گیری شده از طریق کلروفیل متر SPAD (r^2>0.72) بود.

(شلمر و همکاران[5]،۲۰۰٤) به بررسی طیف سنجی برگ ذرت با محتوای کلروفیل و مقدار آب موجود در برگ پرداختند. تأثیرات تنش نیتروژن و تنش آب مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج کار آنها یک هنجار متفاوتی بین اولین مشتقات در بازه ۵۲۵ و ۵۷۰ نانومتر، همچون طول موج مکانی لبه قرمز را مشخص کرد و همچنین یک ارتباط قوی با مقدار کلروفیل را نشان داد که به ترتیب با ضریب همبستگی (r^2=0.81 , 0.80) بودند. حتی روابط قوی تری نیز بین مقدار کلروفیل با طیف ٦٠٠/٦٨٠ nm با همبستگی (r^2=0.83) و با طیف ٦٣٠/٦٦٠ nm با همبستگی (r^2=0.83) محاسبه شد.

---

1. M. S. Borhan et al 2. Wonsuk lee et al 3. Hyun Kwon Noh et al 4. H. Noh et al 5. M. R. Schlemmer et al

(هـگـل و هـمکـاران[1]،۲۰۰۸) میلادی از ظاهر گیاه به عنوان یک ملاک برای مدیریت کود نیتروژن استفاده کردند. افزایش مقدار نیتروژن از طریق مقدار کلروفیل در رشد و نمو برگ گیاه، رنگ برگ را از زرد- سبز به آبی - سبز تغییر می دهد. سیستم حسـگـری نیز ذخیره مقدار کلروفیل موجود در برگها و یا ماده آلی(Bio mass) در محصول و بدین گونه مقدار نیتروژن موجود در گـیـاه را نشـان دادند. انعکاس نوری روی پوشش گیاهی نیزمی تواند اطلاعات مورد نیاز در مورد تعیین مقدار کلروفیل محتوی برگ ها را به خوبی ماده آلی برای ما تهیه کند. در میان تعداد کثیر شاخص های انعکاس نوری موجود، نقطه لبه قرمز (Red edge point) با نسبت دو طول موج بالا بهترین نتیجه را داد.

هدف از این تحقیق بررسی و ساخت طرح کامل حسگرهای طیف نوری برای تشخیص میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه با استفاده از محتوای کلروفیل برگ گیاه و همچنین ارائه روشی برای توزیع پاششی سطحی و یا تزریق زیرسطحی نرخ متغیر کود نیتروژنه مورد نیاز و نهایتاً صرفه جویی در مصرف این نهاده مهم و جلوگیری از آلودگی درجهت حفظ محیط زیست با کنترل مصرف دقیق کود های شیمیایی می باشد.

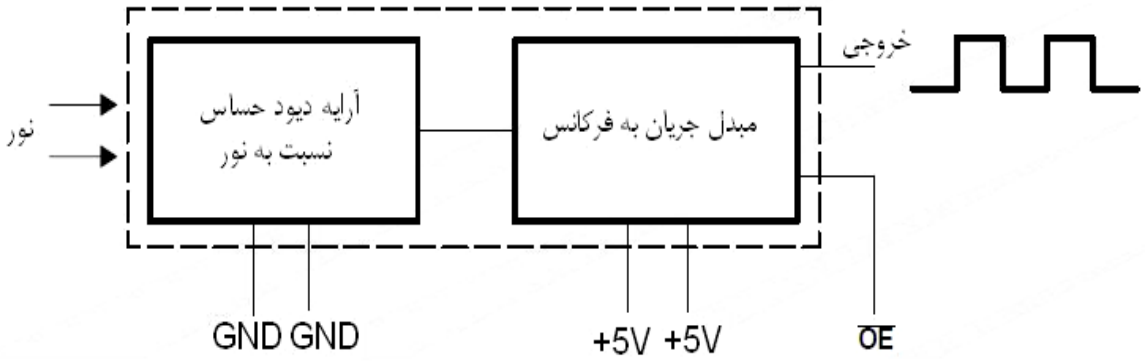
مواد و روشها

در این تحقیق با طراحی و ساخت یک ساختار گیرنده طیف نوری از آن بعنوان حسگر استفاده گردید، که این سیستم بازتابش نور ارسال شده از سطح برگ توسط منبع نوری ثابت را دریافت می کند و در نتیجه نور خورشید اثرات بیشتری نسبت به دستگاه گیرنده و فرستنده طیف نوری بر روی این حسگر دارد. در شرایط آزمایش با اینکه محدوده طیف های دریافتی از سطح برگ را محدود کرده ایم (۶۲۰-۷۰۰nm) با این حال اثرات منفی نور خورشید به صورت واکنش فزاینده ای بر روی تغییرداده های واقعی حاصله مشهود بود. با توجه به تغییر منطقه آزمایش و اندازه گیری کلروفیل و در نتیجه ازت محتوی آن بطور قطع نیاز به کالیبره کردن مجدد دستگاه ساخته شده بوده که میزان خطای ناشی از تغییر شرایط کار به حداقل رسانده شود. این دستگاه شامل یک حسگر(طیف نوری مدل TCS230 ،ساخت شرکت TAOS،کشور امریکا) که نور منعکس شده از سطح برگ را گرفته و با استفاده از یک مبدل و یک تقویت کننده داده ها را برای میکرو ارسال می‌کند (شکل۱).

وسائل دیگر یک میکرو کنترلر AVR مدل ATmega32، یک نمایشگر و یک منبع نوری ثابت بودند که مدار آنها در شکل۲ مشاهده میشود. برنامه میکروکنترلر به زبان CODEVISION نوشته شده و از حالت فرکا نس متری برای ارسال و نمایش داده ها از سنسور استفاده گردید. آزمایشات در میانه روز و در فضای آزاد انجام شد تا تأثیرات نور خورشید بر روی حسگر کاملا نمایش داده شود. برای جلوگیری از خطای فرکانس داخلی میکرو کنترلر از یک کریستال MHZ۱۶ استفاده گردید و داده های حسگر با طول موج بین ۶۲۰ تا ۷۰۰ نانومترجمع آوری شدند. (شکل۳)

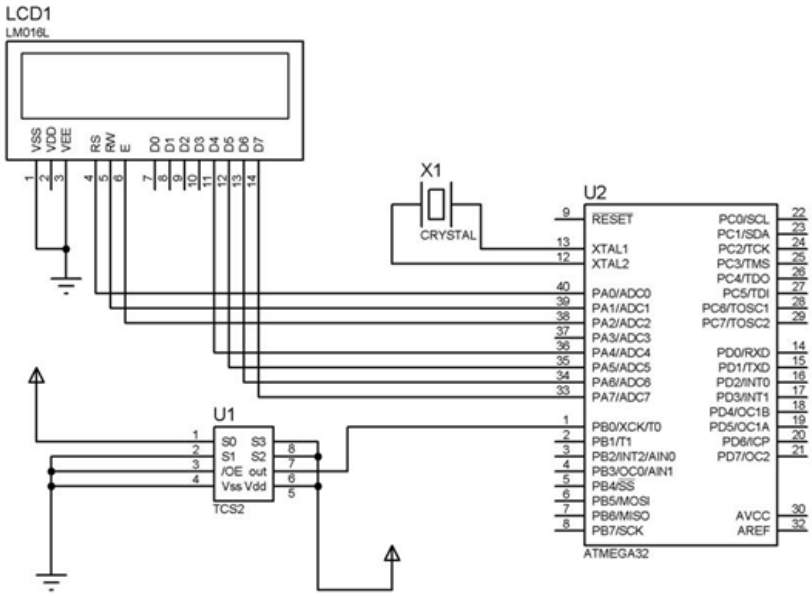
برای بدست آوردن میزان کلروفیل موجود در برگها نیزاز دستگاه کلروفیل متر (مدل Spad502 ساخت شرکت Konica Minolta ،کشور ژاپن) استفاده شد و برای هر بخش از بـرگ بعنـوان یک رفتارآزمایش (Test Treatment) ۱۰ بار داده

1. H.J. Heege1 et al



شکل۱- بلوک دیاگرام عملکرد حسگر TCS230

برداری ان بطور تصادفی تکرار شد و سپس میانگین آنها ثـبت شد. در این آزمون برای هر کدام از میانگین ها یک بار از دستگاه گیرنده طیف نوری استفاده شد. (شکل ٤)



(شکل۲) مدار دستگاه تشخیص مقدار نیتروژن گیاه

به دلیل نیاز به طیف وسیعی از بافت کلروفیلی برگ گیاه برای انجام آزمون مقایسه نتایج بدست آمده از دستگاه طیف سنج، گیاه انگور که دارای رنج گسترده ومتفاوتی از کلروفیل است و برگهای جوان تر میزان کلروفیل کمتر و رنگ روشن تر نسبت به برگهای پیر داشتند مورداستفاده قرارگرفت. در مجموع داده برداری مقایسه ای باتکرار ۱۰۰۰ بار توسط کلروفیلمتر بعنوان معیارسنجش و ۱۰۰ بار توسط دستگاه حسگرطیف نوری ساخته شده انجام شد. داده های آماری بدست آمده توسط نرم افزار SPSS و MATLAB تجزیه وتحلیل شدند. آزمایشات در میانه روز و در زمانی که خورشید غروب کرده بود انجام گرفت تا تأثیرات نور خورشید بر روی دقت و صحت کار حسگرنیز دیده شود. برای تعیین روابط بین حسگر و کلروفیل خوانده شده توسط SPAD از رابطه ای به فرم زیر استفاده شد:

$$N\text{-sensor} = a \times SPAD + b \qquad (۱)$$

(شکل۳) دستگاه تشخیص نیتروژن مورد آزمایش

برنامه میکروکنترلر به صورتی نوشته شده بود که طیف های دریافتی خارج از بازه ٦٢٠ تا ٧٠٠ nm را ثبت نکند. (سیگاندا و همکاران[1] ،۲۰۰۸) به بر آورد میزان کلروفیل در پوشش گیاهی ذرت با مطا لعه محتوای کلروفیل یک برگ پرداختند شاخص لبه قرمز کلروفیل به عنوان مرجع انعکاس با فرمول محاسباتی :

$$CL_{red\ edge} = (R_{NIR} / R_{red\ edge}) - 1 \qquad (۲)$$

برای اندازه گیری کلروفیل مبنا قرار گرفت که در آن R در لبه قرمز با طول موج ۷۳۰–۷۲۰ نانومتر و در نزدیک مادون قرمز ۷۷۰–۸۰۰ نانومتر بود. این روش قادر به پیش بینی محدوده ای از کلروفیل برگ بین ۱۰ تا ۸۰۵ میلی گرم کلروفیل در هرمتر مربع با ریشه میانگین مربع خطای کمتر از ۳۸ میلی گرم کلروفیل درهر متر مربع بود.

برای بدست آوردن بهترین فاصله بین گیاه و حسکر، برگ را در فواصل بین ۱ تا ۱۰ سانتیمترتغییر دادیم تا بهترین نتایج حاصل شود. همینطور برای تعیین تأثیر منبع نوری ثابت بر روی داده ها برای هر برگ یک بار با منبع نوری و یک بار بدون منبع نوری ثابت آزمایشات را تکرار کردیم. زمان ارسال داده ها به میکروکنترلر را برای بدست آوردن بهترین بازده یا بهره وری از ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی ثانیه تغییر داده شد و مجدداً آزمایشات را انجام دادیم. میزان رطوبت موجود در گیاه ملاک دیگری برای آزمایشات بود و بهمین جهت هم قبل و هم بعد از آبیاری گیاه آزمایش را انجام شد تا تغییرات حاصله بر روی برگ های گیاه ثبت شود.

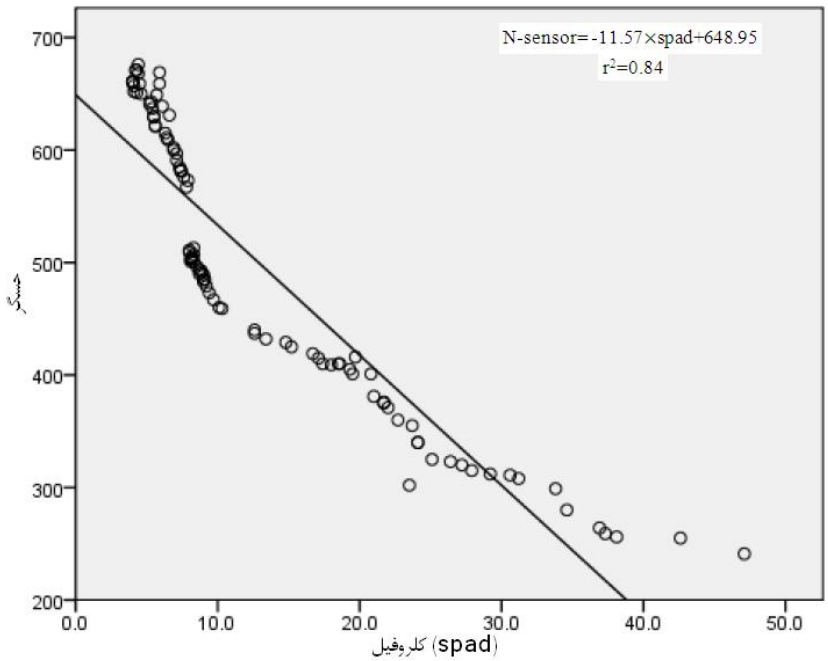
1. Veronica Ciganda et al

شکل٤- کلروفیل متر spad502 ساخت شرکتKonica Minolta استفاده شده در آزمایش

نتایج و بحث

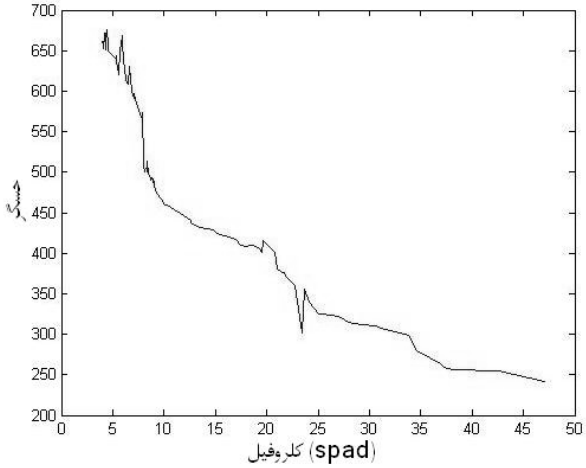
داده ها نشان می دهد هرچه برگها جوانتر باشند مقدار کلروفیل کمتر می شود و کلروفیلمتر عدد کمتری را نشان می دهد در صورتی که سنسور طیف سنج عدد بالاتری را نشان میدهد و این بدان علت است که میزان نور بازگشتی از سطح برگ های کم کلروفیل به دلیل رنگ روشن ترشان بیشتر از برگهای پیر و پر رنگ تر است و در نتیجه سنسور نور کمتری را از سطح برگ دریافت می کند اما در برخی موارد برای یک عدد ثابت کلروفیلمتر به دو مقدار متفاوت البته بسیار نزدیک در سنسور مواجه می شویم که این به دلیل تأثیرات ناشی از نور خورشید بر روی این حسگر است. با دقت در داده ها متوجه می شویم که این دستگاه بازه بسیار وسیع تری نسبت به کلروفیلمتر در اختیار ما قرار می دهد. تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده توسط نرم افزار SPSS منجز به محاسبه ضریب همبستگی $r^2=0.86$ گردید ورابطه بین حسگر و کلروفیل به صورت زیر حاصل شد (شکل ٥و٦):

$$N\text{-sensor}=-11.57\times spad+648.95 \qquad (٣)$$



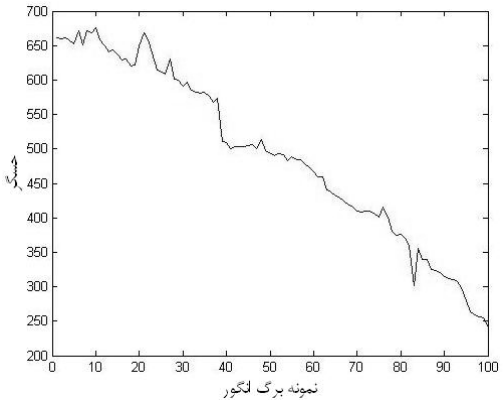
شکل٥- رابطه رگرسیون بین ازت محتوای کلروفیلSPAD و ازت محتوای کلروفیل حسگر

خطا با کاهش اثرات نور خورشید روی دقت اندازه گیری ها به شدت کاهش یافته که نمودار ۲ به خوبی تغییرات حاصله از افزایش میزان کلروفیل را نمایش می دهد. نسبت بین داده های SPAD و حسگر نشان می دهد محدوده بین ۵۰ تا ۲۰ کلروفیـل در واحـد SPAD شیـب کمتری نسـبت به مقدار ۲۰ تا ۱/۱ کلروفیل در واحد SPAD را دارا می باشد، در نتیجه

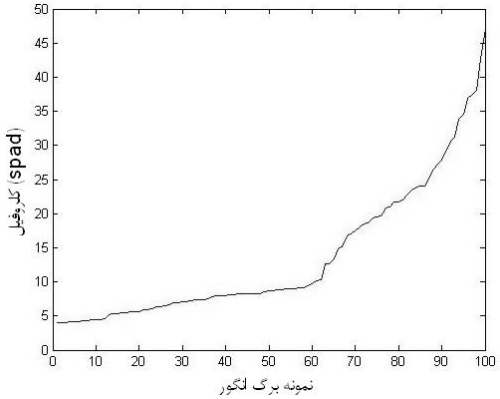


شکل٦- انتشار کلروفیل در نمونه برگهای انگور در محدوده طیفی (nm ۷۰۰ -٦۲۰)

حسگر محدوده بهتری از داده ها را در اختیار ما قرار می دهد. نمودار جداگانه هر کدام از داده های بدست آمده از SPAD(شکل ۷) و حسگر (شکل۸) را می توان مشاهده کرد که با نرم افزار MATLAB ترسیم شده است.



شکل۷- تغییرات کلروفیل انگور نمونه توسط SPAD

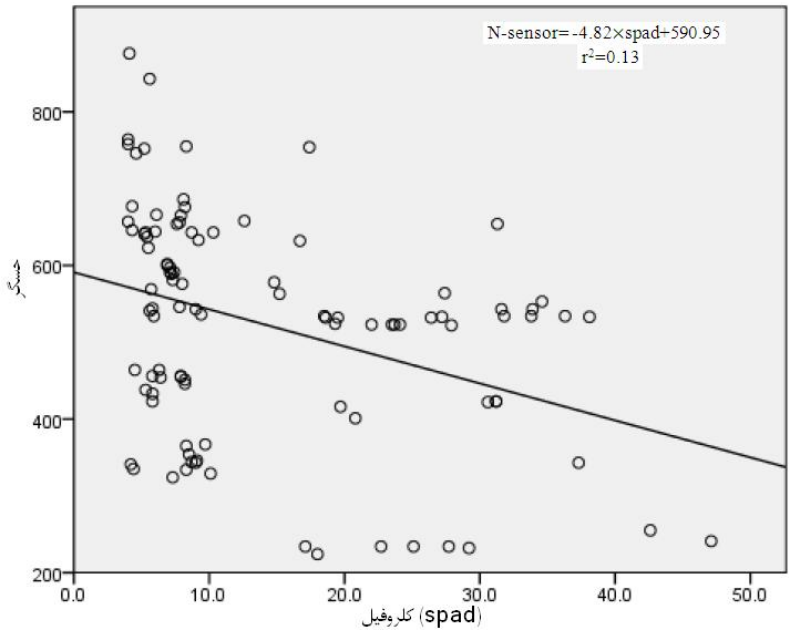


شکل۸- تغییرات کلروفیل انگور نمونه توسط حسگر

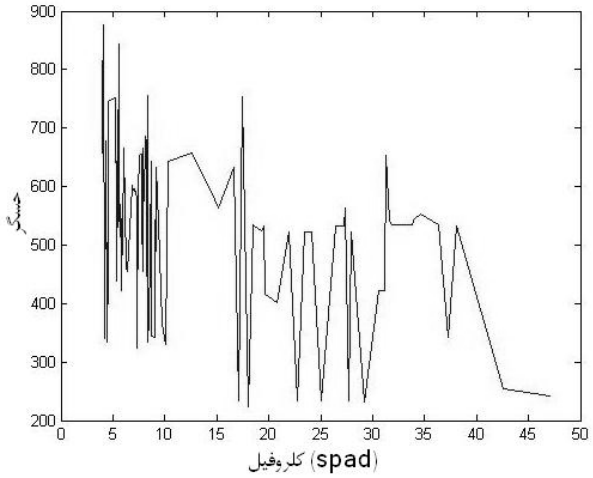
سیستم مجهز به حسگر قابلیت تشخیص طیف ها را در زمان کمینه معادل میلی ثانیه دارد اما برای جلوگیری از خطا در برنامه کدویژن به صورتی تعریف شده که پس از ٤تا ٥ ثانیه مقدار طیف دریافتی را پس از ثابت شدن ثبت کند. با تغییر دادن این زمان و افزایش آن از میزان خطا کاسته شده ولی برای استفاده از این حسگر حین حرکت (On the go) باید میزان زمان نمایش و ثبت داده را به حداقل برسانیم تا در سرعتی در حدود ٤-٥km/h سرعت معمول تراکتور در مزرعه توانایی ارسال داده ها را برای اعمال تغییرات در کار عملگرها را دارا باشد.

با افزایش فاصله اندازه گیری بین حسگر و برگ میزان داده های بدست آمده تغییر کرد، بطوریکه در فاصله بین ۱تا ۳ سانتیمتر بهترین نتایج جمع آوری گردید. درحالیکه در فواصل بیش از ۸ cm داده های بدست آمده باصطلاح آماری معنی دار (Significant) نبودند. این بدان علت است که تأثیر واکنش نور خورشید در فواصل دورتر بر روی حسگر بسیار شدیدتربوده و طیف های خورشیدی موجب ایجاد خطا در داده های حاصله می شوند. (شکل ۹ و۱۰)

N-sensor = -4.82×spad+590.95 (٤)



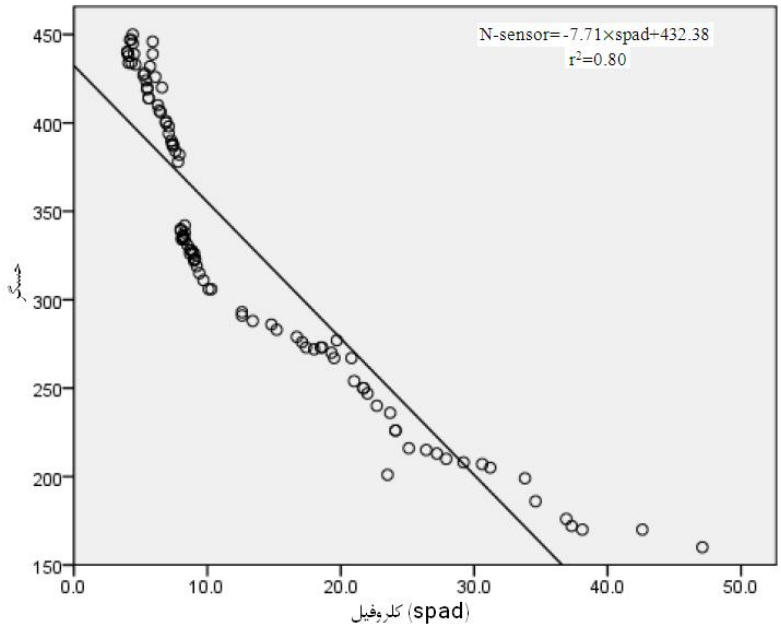
شکل۹- رگرسیون خطی بین N محتوای کلروفیلSPAD و Nمحتوای کلروفیل حسگر در فواصل بیش از ۸ سانتی متر



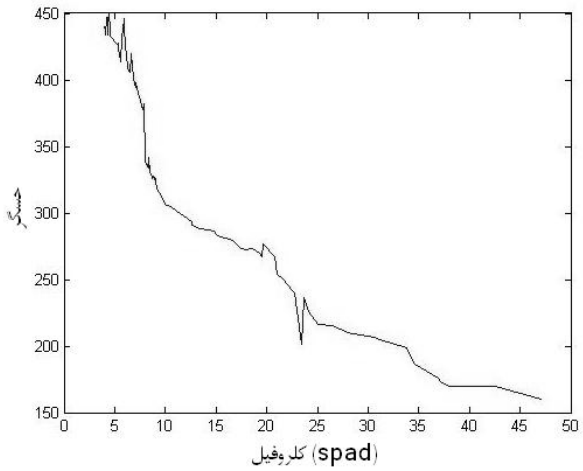
شکل ۱۰- انتشار بافتهای کلروفیلی در نمونه برگهای انگور در محدوده طیفی (٦٢٠ تا ٧٠٠) نانومتردر فواصل بیش ازcm ۸

استفاده از منبع نوری ثابت جایگزین تا حدی می تواند از تأثیرات طیف های خورشیدی بکاهد. هر چه میزان شدت تابش نور این منبع بیشتر باشد دادهای دقیقتری حاصل می شود. بررسی نتایج بدست آمده نشان داد که همچنین نیز استفاده از دو منبع نوری ثابت در کاهش اثرات طیف های خورشیدی تأثیر بیشتری دارد, اما بهترین روش برای کاهش این تأثیرات تعین کردن محدوده طیفی مناسب برای دستگاه سنجش حسگری است. استفاده از طیف هایی در محدوده نزدیک نوع اشعه مادون قرمز و طیف مرئی قرمز بهترین نتایج را در بر دارد (شکل ۱۱و۱۲).

N-sensor = -7.71×spad+432.38 (٥)



شکل۱۱- رابطه رگرسیون خطی بین محتوای کلروفیلSPAD و محتوای کلروفیل حسگر بدون استفاده از منبع نوری ثابت

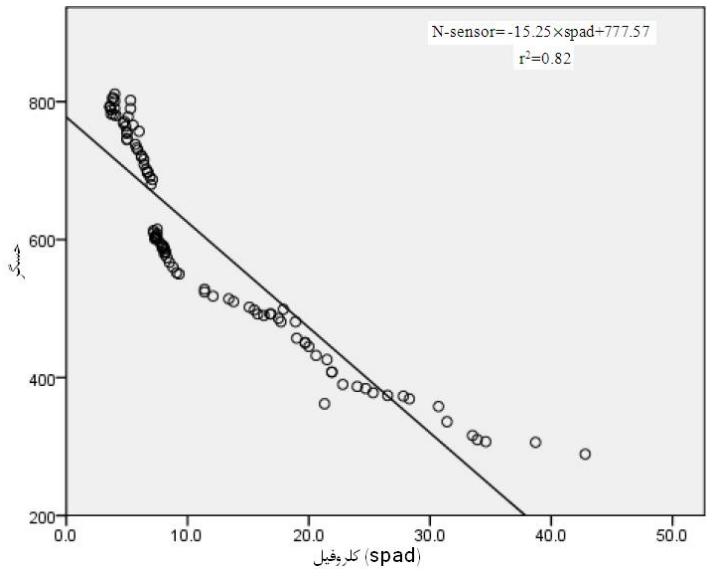


شکل۱۲- انتشار کلروفیل در برگهای انگور نمونه در بازه طیفی محدود شده و بدون استفاده از منبع نوری ثابت

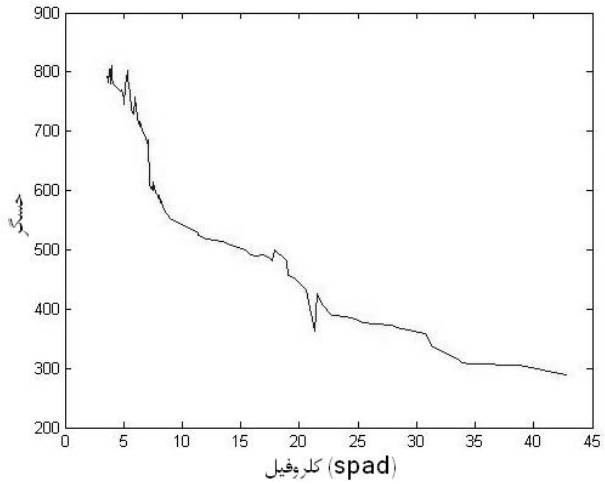
میزان رطوبت گیاه نیز تآثیر مستقیم بر روی طیف های بازگشتی از سطح برگ را دارد، (شیپارز و همکاران[1] ،۱۹۹۵) با روش تحلیل و آنـالـیز نـوری بـه ارزیابی گلخانه ای رشد ذرت در قسمتهای بافت نرم ذرت و روشهای مختلف نمایش (مانیتور کردن) تغییرات مقدار نیـتروژن محتوی گیاه(برداشت شده ازخاک ناشی از تغییرات خاص مکانی) پرداختند. تنش آبی باعث کاهش خوانده های کلروفیل متر اما افزایـش مقدار نـیـتروژن برگ و مقاومت منبع ساطع نوررا موجب می شـد. تنـشهای نیـتـروژن موجود موجـب کاهش تراکم محتوی نیتروژن برگ، خوانده های کلروفیل متر و همچنین مقاومت منبع ساطع نور می شد. هر دو تنش آب و نیتروژن بر روی سنجش باز تابش از گیاه تأثیر معنی داری داشتند. تنش آب موجب افزایش انعکاس طول موج های قرمز، سبز و نزدیـک مادون قرمز می شود (شکل۱۳و۱٤).

N-sensor = -15.25×spad+777.57 (٦)

1. J. S. Scheperts et al



شکل۱۳- رابطه رگرسیون خطی یبین محتوای کلروفیلSPAD و محتوای کلروفیل حسگر در شرایط ایجاد تنش آبی در گیاه



شکل۱٤ –میزان پراکنش تغییرات کلروفیل موجود در برگهای انگور نمونه در محدوده طیفی (٦٢٠ تا ٧٠٠) نانومترو با اعمال تنش آبی در گیاه

نتیجه گیری

نتایج مطلوب استفاده از دستگاه سنجش مجهز به حسگر طیف نوری برای تعیین میزان کود نیتروژنه مورد نیاز گیاه امر و پاشش نرخ متغیر امری بدیهی است. کاهش فاصله بین گیاه و حسگر موجب بهبود در عملکرد سیستم می شود. استفاده از منبع نوری ثابت جایگزین تا حدی از تأثیر سوء طیف های خورشیدی بر روی طیف های برگشتی یا انعکاسی از سطح گیاه بصورت بازتابش می کاهد, ولی بطور کامل نمی توان تأثیر این طیف ها را کاهش داد و بنابراین باید محدوده طیف های دریافتی را محدود کرد. تنش آبی بر روی طیف های بازگشتی از سطح برگ تأثیر مستقیم دارد. پیشنهاد می شود کود نیتروژنه را به صورت پاشش نرخ متغیر در مزرعه و بر روی غلات باکاربرد دستگاههای سنجش ازت مجهز به حسگرهای طیف نوری و با استفاده ازعملگرهای(Actuator) با دقت بالا وبطور برنامه نویسی شده هوشمند انجام شود.

منابع و مآخذ

۱ـ سیلسپور،محسن و محمدرضا ممیزی،۱۳۸۵، مدیریت مصرف نیتروژن در محصولات سبزی و صیفی،مرزدانش،چاپ اول،تهران، ایران

2. Fleming, K.L and K.G. westfall. 2000. Evaluating farmer defined management zone maps for variable rate fertilizer application. Precision Agriculture, 2: 201-215.

3. H.J. Heege1, S. Reusch, E. Thiessen. 2008. Optical systems for site-specific on-the-go control of nitrogen-top-dressing in Germany, Precision Agriculture, Springer Netherlands, Feb, 2008.

4. H. Noh, Q. Zhang, S. Han, B. Shin, D. Reum. 2004. DYNAMIC CALIBRATION AND IMAGE SEGMENTATION METHODS FOR MULTISPECTRAL IMAGING CROP NITROGEN DEFICIENCY SENSORS, approved for publication by the Information & Electrical Technologies Division of ASAE in November 2004.

5. Hyun Kwon Noh, Qin Zhang and Shufeng Han. 2004. Sensor Based Variable Rate Application of Nitrogen by Using a Multi-Spectral Image Sensor, Written for presentation at the, ASAE Annual International Meeting Sponsored by ASAE Ottawa, ON, Canada, 1- 4 August 2004.

6. J. S. Scheperts, M. Blackmer, W. W. Wilhelm and, M. Resende. 1996. Transmittance and Reflectance Measurements of Corn Leaves from Plants with Different Nitrogen and Water Supply, Journal Plant Phyriol Vol 148. pp. 523-529.

7. M. R. Schlemmer, D. D. Francis, J. F. Shanahan, and J. S. Schepers, Remotely Measuring Chlorophyll Content in Corn Leaves with Differing Nitrogen Levels and Relative Water Content. Agron. J. 97:106–112

8. M. S. Borhan, S. Panigrahi, J. H. Lorenzen, H. Gu. 2004. Multispectral and Color Imaging Techniques for Nitrate and Chlorophyll Determination of Potato Leaves in a Controlled Environment, in Transactions of the ASAE,2004 Vol. 47(2): 599-608.

9.Veronica Ciganda, Anatoly Gitelson, James Schepers. 2008. Non-destructive determination of maize leaf and canopy chlorophyll content. journal of plant physiology,166:157-167.

10. Wonsuk lee, Stephen w. searcy. 2000. multispectral sensor for detecting nitrogen in corn plants, written for presentation at the ASAE annual international meeting sponsored by ASAE july 9-12, 2000, paper no 001010.

Abstract
Today, with global development of precision farming technology, management and intelligent precision nitrogen deficiency in plant quality to increase performance and reduce alloy water and environment is necessary. So final purpose of this study, was determine amount of nitrogen plant on site specific variability by spectral sensor for the grape plant. For this purpose, a spectral sensor along with an AVR micro controller limited (620-700 nm) was used. Moreover, for comparison, the SPAD tests on leaves of grapes plants was preformed and the results showed the intensity of solar influence on the sensor and the light source can be fixed somewhat reduce this impact. Also, it was found that the interval between leaf and sensor is very important where the best results were obtained within 1-3 cm. Correlation coefficients between leaf and sensor was decreased from 0.84 to 0.13 while the interval was more than 8 cm. Based on the results obtained, an increase in water stress in the plant led to decreasing nitrogen density and chlorophyll meter readings as R^2=0.82 .

Key words: Spectral sensor, Spad chlorophyll meter, Grape leaf, Real time, Site specific variability