



بکارگیری روش پردازش تصویر جهت بررسی همبستگی درصد پوشش زمینی چغندر قند با

عملکرد و میزان ازت برگ

صمد نظر زاده اوغاز^۱، جواد رضائی^۲، زهرا اکبری اوغاز^۳، محمد حسین سعیدی راد^۴، امین نظر زاده اوغاز^۴، سعید ظریف نشاط^۱

۱- اعضای هیئت علمی بخش تحقیقات فنی مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

sanazarzadeh@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات چغندر قند مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

۴- دانشجو کارشناس ارشد مهندسی برق کنترل دانشگاه شهید بهشتی

چکیده:

پیش بینی وضعیت رشد چغندر قند، میزان ازت مورد نیاز و عملکرد مزرعه در طی فصل رشد از مهمترین دغدغه های کشاورزان است. اطلاع از عملکرد میتواند در هدایت عملیات داشت بسیار موثر باشد. تشخیص وضعیت رشد برگ های گیاه و پوشش گیاهی با اندازه گیری میزان ازت برگ نقش موثری بر عملکرد آن دارد. یکی از شاخص های بسیار مهم در عملکرد گیاه وضعیت رشد برگها و پوشش سبز برگ ها در مراحل مختلف رشد است. با اندازه گیری پوشش زمینی گیاه (Ground Cover Plant) میتوان در مورد وضعیت عملکرد مزرعه و میزان ازت برگ قضاوت نمود. این طرح برای چهار رقم چغندر قند شامل ارقام (برجیتا، زرقان، جلگه و رسول) و هر رقم در چهار تکرار اجرا شده است. در این طرح با استفاده از دوربین دیجیتال در مراحل مختلف رشد چغندر قند، تصاویر باز پوشش زمینی برگ های مزرعه تهیه شده و با استفاده از فرآیند پردازش تصویر توسط نرم افزار مطلب، آنالیز تصاویر صورت گرفته همچنین در زمان های فوق توسط دستگاه اندازه گیری کلروفیل مینولتا (SPAD-502) اعداد کلروفیل قرائت و ثبت شده است. از طرفی در مرحله برداشت، عملکرد مزرعه اندازه گیری و نتایج اندازه گیری عملکرد با آنالیز تصاویر پوشش زمینی، اعداد کلروفیل متر و میزان ازت برگ مقایسه شده است. نتایج پوشش زمینی با عملکرد، شاخص کلروفیل و میزان ازت برگ همبستگی بسیار خوبی را در مراحل مختلف رشد نشان داده است و نتایج این تحقیق نشان میدهد که در چهار رقم چغندر قند با استفاده از پردازش تصاویر پوشش زمینی چغندر میتوان در مورد وضعیت عملکرد و میزان کلروفیل و ازت برگ مزرعه اظهار نظر نمود.

واژه های کلیدی: چغندر قند، پوشش زمینی، پردازش تصویر، عملکرد، ازت برگ

مقدمه:

بررسی پوشش زمینی (Ground Cover Plant) محصولات کشاورزی میتواند در جهت شناخت بهتر وضعیت رشد مزرعه یاری نماید. دو روش عمده جهت تهیه تصاویر مزرعه و بررسی پوشش زمینی گیاهکار می‌رود که شامل روش سنجش از دور (Remote Sensing) با تهیه تصاویر هوایی از مزرعه با استفاده از ماهواره ها یا هواپیماها است. روش دوم، تهیه تصاویر با استفاده از دوربین های دیجیتال در سطح زمین که به کمک روش پردازش تصویر (Image Processing) و نرم افزارهای مرتبط میتوان به تحلیل تصاویر پرداخت کهکلاسن و ریتجه با استفاده از این روش به بررسی رشد گیاه پرداختند.

اسکات با استفاده از عکس های سیاه و سفید هوایی حساس به نور نزدیک به مادون قرمز کرت هائی با تراکم ۱۸۰،۳۸،۷۴ و ۱۲۵ هزار بوته در هکتار را در چهار سطح ازت شامل صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۳۲۵ کیلو برهکتار را در ایستگاه بومبارن مورد بررسی قرار داد. این عکس با استفاده از سیستم تجزیه تصویر مورد بررسی قرار گرفت و برای هر کرت بر اساس انتگرال افزایش رنگ خاکستری از سفید تا سیاه روشی معین شد رگرسیون بین نور دریافتی از کرتها و عملکرد معنی دار بود به طوری که کرت های ناتراکم پائین که نور کمتری دریافت کرده بودند دارای عملکرد کمتری بوده در حالی که کرتهای متراکم که بیشترین نور را دریافت کرده بودند عملکرد بیشتری داشتند.

جانسون و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از تصاویر ایکونوس به تهیه نقشه میزان سطح برگ در تانکستان های کالیفرنیا پرداختند. در این تحقیق تراکم گیاهی تاک ها را در شاخص سطح برگ دخالت دادند آنها توانستند با ضریب همبستگی ۰/۷۲ رابطه معنی داری بین شاخص سطح برگ محاسبه شده از تصویر و شاخص سطح برگ اندازه گیری شده را بدست آورند.

بریا و همکاران (۲۰۰۴) با اندازه گیری بازتابش چغندر قند با استفاده از اسپکترومتر و ایجاد ارتباط بین تصاویر ماهواره ای لندست مدلهائی برای تخمین درصد ازت برگ، نسبت کربن به ازت و میزان بیومس تهیه کردند.

کاویان و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از عکس هوایی در طی چهار سال به بررسی تراکم جوانه گندم و جو در متر مربع پرداختند و بین جمعیت جوانه گندم و جو و شاخص سبزیگی (NDVI) با ضریب همبستگی ۰/۵۷ تا ۰/۹۷، رابطه معنی داری بدست آوردند.

ولجانی و همکاران در تحقیقی در دشت نمدان شهرستان اقلید نشان دادند شاخص سطح برگ (LAI) بطور مستقیم تحت تاثیر تراکم بوته و دور آبیاری است. تراکمهای ۱۴۸،۱۱۱ و ۱۸۹ هزار بوته در هکتار به ترتیب دارای بیشترین شاخص سطح برگ بودند و هر چه تراکم بوته بیشتر شد، هر چند مساحت برگ های هر بوته کاهش یافت ولی به علت تعداد بوته بیشتر شاخص سطح برگ زودتر به حداکثر میزان خود رسید. بطور کلی با تراکم بوته بیشتر شاخص سطح برگ در حداقل زمان به حداکثر شاخص سطح برگ رسید به نحوی که در طول دوره رویش از متوسط شاخص سطح برگ بیشتری برخوردار بود دوام برگ بیشتر داشت. شاخص سطح برگ بیانکننده نسبت سطح برگ به سطح زمین است که برگ ها اشغال می نمایند.



کلاس و ریتجه با استفاده از تصاویر دیجیتال به بررسی پوشش زمینی گیاهان پرداخته و همبستگی بیش از ۹۰ درصد برای ارتباط بین پوشش زمینی و رشد گیاه بدست آوردند. بوس و کواکس به بررسی نتایج تصاویر پوشش زمینی با تصاویر ماهواره ای در مراحل رشد گیاه پرداختند و نتایج نشان داد که همبستگی تصاویر زمینی نسبت به تصاویر ماهواره با ضریب ۹۲ درصد در مقایسه با ۷۰ درصد با رشد گیاه میباشد و تصاویر زمینی نتایج بهتری دارد.

ریجیانی و همکاران بر روی روش پردازش تصویر با استفاده از تصاویر دیجیتال برای مشخص شدن پوشش زمینی پرداخته و روش مناسبی تشخیص داده شد. پوشش زمینی گیاه (Ground Cover Plant)، درصد سطح پوشیده شده سبز زمین توسط برگهای گیاه است.

تعدادی از شاخص های گیاهی روابط خطی مناسبی با یکدیگر دارد مانند پوشش زمینی، میزان کلروفیل و عملکرد، که در این تحقیق به بررسی این موضوع پرداخته شده است.

مواد و روشها:

این تحقیق در مزرعه چغندر قند در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال ۱۳۹۰ انجام و آزمایشات با بلوک های کاملاً تصادفی در چهار رقم شامل ارقام (بریجیتا، زرقان، جلگه و رسول) و در چهار تکرار انجام شده است. مراحل آبیاری و تغذیه و عملیات داشت تکرارها کاملاً مشابه بود. در طی مراحل رشد در هفت مرحله با استفاده از دوربین دیجیتال المپیوس مدل SP570 با رزولوشن ۱۰ مگا پیکسل عکس برداری انجام و عکسها توسط بخش پردازش تصویر نرم افزار مطلب مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج آنالیز در جدول ۲ درج شده است. همچنین در مرحله برداشت محصول چغندر جمع آوری شده از هر تکرار توزین و عملکرد هر یک مشخص گردید. همچنین نمونه برگ ها تهیه و میزان ازت برگ در آزمایشگاه اندازه گیری شده که نتایج در جدول ۱ درج شده است. در هر مرحله در تکرار های مختلف با استفاده از دستگاه کلروفیل متر مینولتا مدل SPAD-502 اعداد کلروفیل قرائت و ثبت شده است که نتایج در جدول ۱ درج شده است.

در جداول، کد رقم (Cult Code) برای بریجیتا، رقم ۲ زرقان، رقم ۳ جلگه و رقم ۴ رسول در نظر گرفته شده است.

جدول ۱. نتایج اعداد کلروفیل برداشت شده

تکرار	cult code	SPAD502					R.Yield(t/ha)	N(Leaf)
		90.03.1۰	90.03.2۳	90.04.27	90.05.2۲	90.07.1۶		
1	1	39.4	40.5	44.2	39.5	46.1	95.21	4.569
1	2	37.5	36.9	37.5	39.2	43.3	69.57	4.532
1	3	32.9	36.9	39.4	38.6	38.8	41.50	4.026
1	4	35.5	35.6	43.6	38.2	32.8	22.71	5.097
2	1	38.9	39.5	43.9	39.1	50.6	91.36	3.807
2	2	38.9	40.3	53.2	42.2	41.3	49.07	3.200
2	3	35.8	38.5	44.4	32	37.9	35.86	3.512
2	4	32	33.5	40.2	36.7	37.3	19.29	3.384
3	1	42	35.2	45.1	39.8	45	105.71	3.258
3	2	38.8	39.6	37.8	38.8	39.1	43.64	4.487
3	3	35.7	30.6	41.2	39.8	34.1	31.50	3.833
3	4	35.2	36.4	45.8	38.3	36.9	21.86	4.678
4	1	41.3	42	51.4	49	48.9	72.86	-
4	2	37.3	36.7	48.2	40.8	43.5	39.43	-
4	3	38.7	38.4	49.9	34	38.4	25.14	-
4	4	33.8	38.8	38.7	34.6	33.3	26.14	-

جدول ۲. نتایج آنالیز پردازش تصویر(اعداد جدول درصد پوشش زمینی میباشد).

تکرار	cult code	Ground Cover(%)							R.Yield(t/ha)	N(Leaf)
		90.3.10	90.3.23	90.4.7	90.4.27	90.05.10	90.05.22	90.07.16		
۱	۱	44.18	74.7	70.51	69.73	71.46	76.57	82.55	95.21	4.569
۱	۲	38.42	51.6	63.3	66.31	74.5	78.86	84.34	69.57	4.532
۱	۳	28.15	52.3	54	66.06	70.78	74.26	81.02	41.50	4.026
۱	۴	26.98	40.9	49	50.54	65.78	77.58	78.16	22.71	5.097
۲	۱	43	68.37	71.92	68.51	70.78	70.1	80.64	91.36	3.807
۲	۲	35.8	60	64.74	68.11	72.14	77.33	81.79	49.07	3.200
۲	۳	27.8	33.44	50.2	50.48	68.51	75.63	76.99	35.86	3.512
۲	۴	28.58	40.42	43.4	53.13	66.79	74.45	73.1	19.29	3.384
۳	۱	43.36	65.8	68.3	69.63	68.63	70.64	78.7	105.71	3.258
۳	۲	35	56.22	55.46	67.25	69.9	73.92	81.93	43.64	4.487
۳	۳	31.96	47.1	51.54	65.29	71.25	70.13	81.44	31.50	3.833
۳	۴	29.17	37.5	36.03	45.13	64.53	75.94	79.9	21.86	4.678
۴	۱	40.81	64.5	61.43	66.63	68.27	70.43	80.43	72.86	-
۴	۲	30.8	51.4	59.33	55.87	60.41	63.37	73.07	39.43	-
۴	۳	27.35	48.2	45.87	50.47	63.23	74.49	79.03	25.14	-
۴	۴	25.42	29.1	38.63	46.74	66.67	78.96	78.15	26.14	-

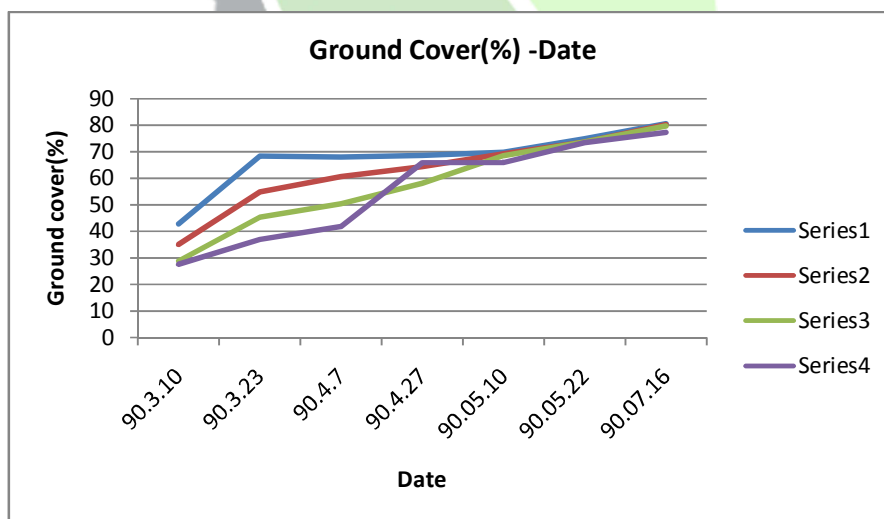
نتایج و بحث :

از داده های بدست آمده جدول ۱، میانگین عملکرد در چهار تکرار برای رقم بریجیتا، ۹۱/۳، برای رقم زرقان، ۵۰/۴۳، برای رقم جلگه، ۳۳/۵، و برای رقم رسول، ۲۲/۵ تن بر هکتار میباشد. که نشان میدهد رقم بریجیتا بیشترین عملکرد را دارا میباشد.

جدول ۳. آنالیز میانگین درصد پوشش زمینی

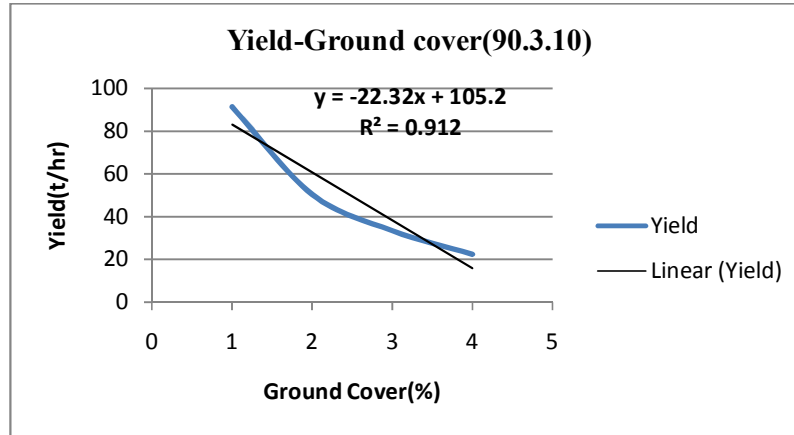
cult code	90.3.10	90.3.23	90.4.7	90.4.27	90.05.10	90.05.22	90.07.16
1	42.84	68.34	68.04	68.60	69.79	74.94	80.58
2	35.0	54.8	60.71	64.39	69.24	73.37	80.28
3	28.8	45.26	50.40	58.1	68.44	73.63	79.62
4	27.54	36.98	41.77	65.94	65.94	73.73	77.33

همانطور که از اعداد جدول ۳ مشخص است رقم بریجیتا بیشترین پوشش زمینی را داراست.

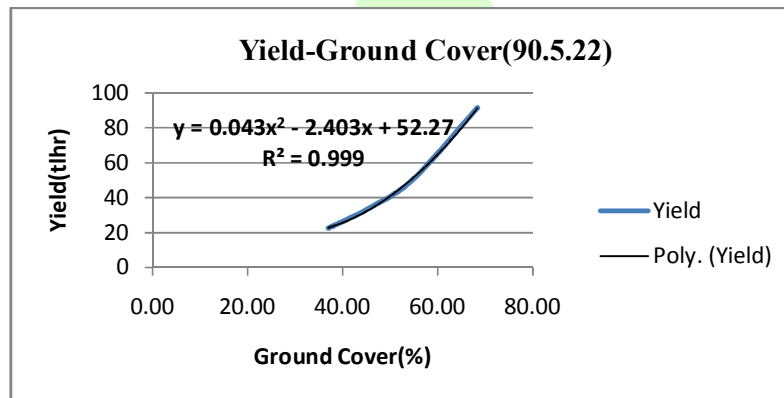


شکل ۱: وضعیت گسترش پوشش زمینی در طی فصل رشد

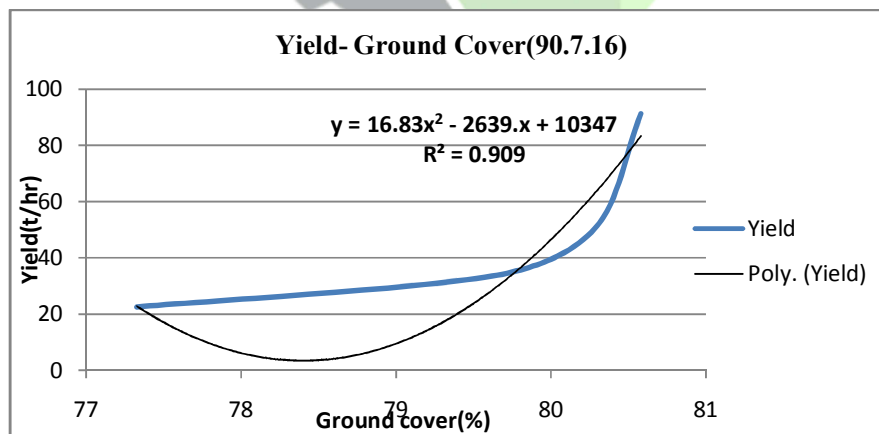
درمنحنی ۱، رقم بریجیتا دارای بیشترین پوشش در طی فصل رشد است و پس از آن رقم زرقان قرار دارد.



شکل ۲: منحنی پوشش زمینی - عملکرد برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۱۰-۳-۹۰

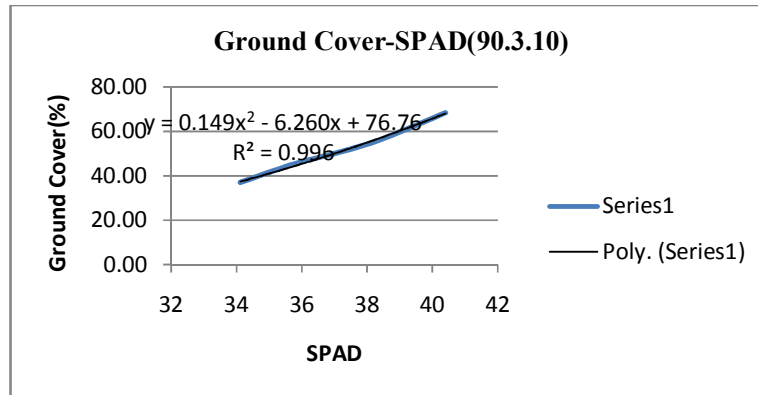


شکل ۳: منحنی پوشش زمینی - عملکرد برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۲۲-۵-۹۰

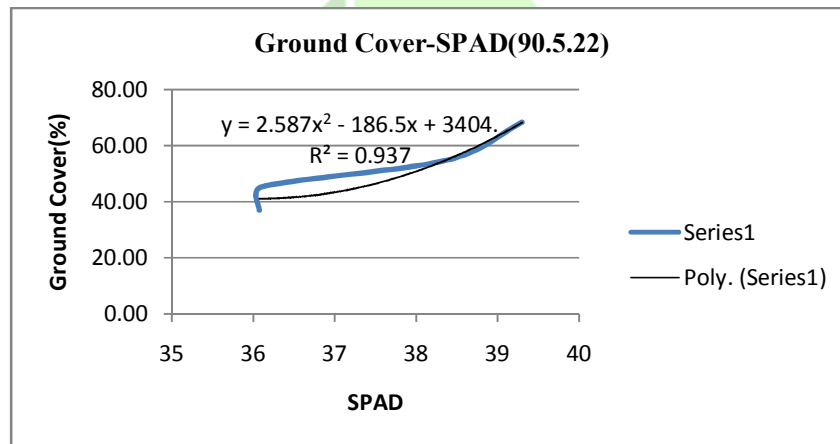


شکل ۴: منحنی پوشش زمینی - عملکرد برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۱۶-۷-۹۰

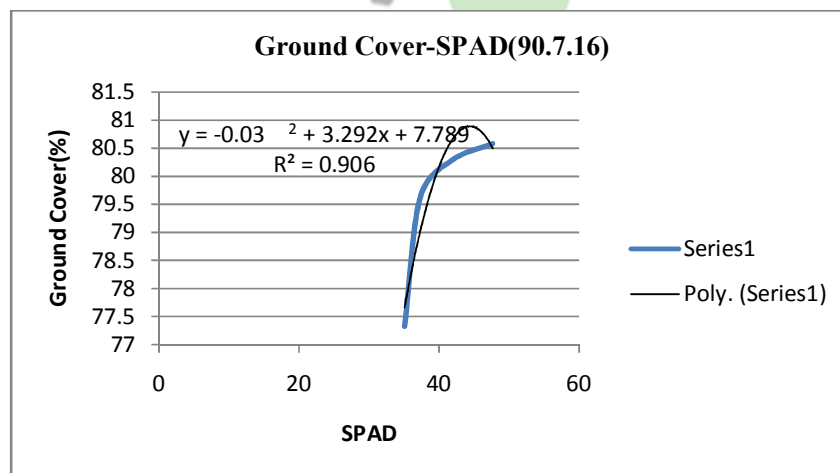
از منحنی ها مشخص میگردد بین پوشش زمینی با عملکرد همبستگی بیش از ۹۰ درصد برقرار است.



شکل ۵: منحنی پوشش زمینی- SPAD برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۱۰-۳-۹۰



شکل ۶: منحنی پوشش زمینی- SPAD برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۲۲-۵-۹۰

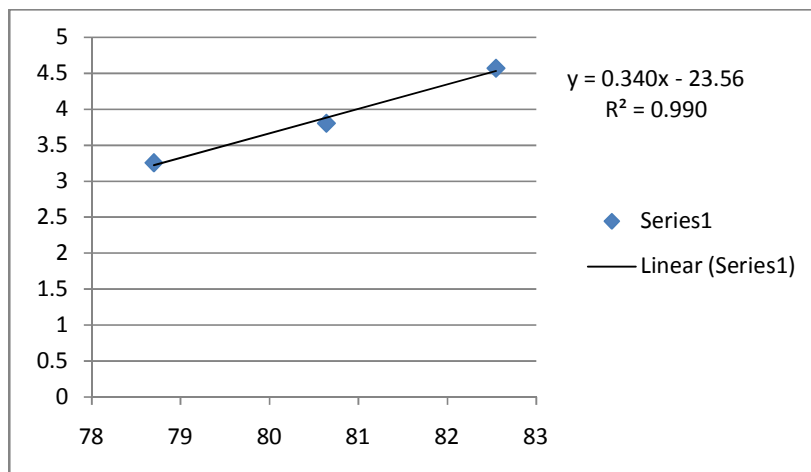


شکل ۷: منحنی پوشش زمینی- SPAD برای ارقام چهارگانه در تاریخ ۱۶-۷-۹۰

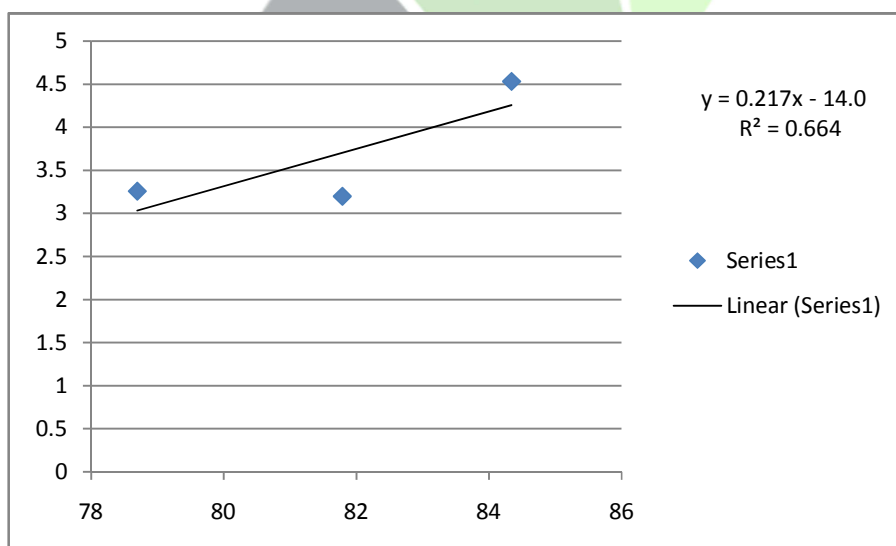


از منحنی‌ها مشخص می‌گردد بین پوشش زمینی و اعداد SPAD همبستگی بیش از ۹۰ درصد برقرار است.

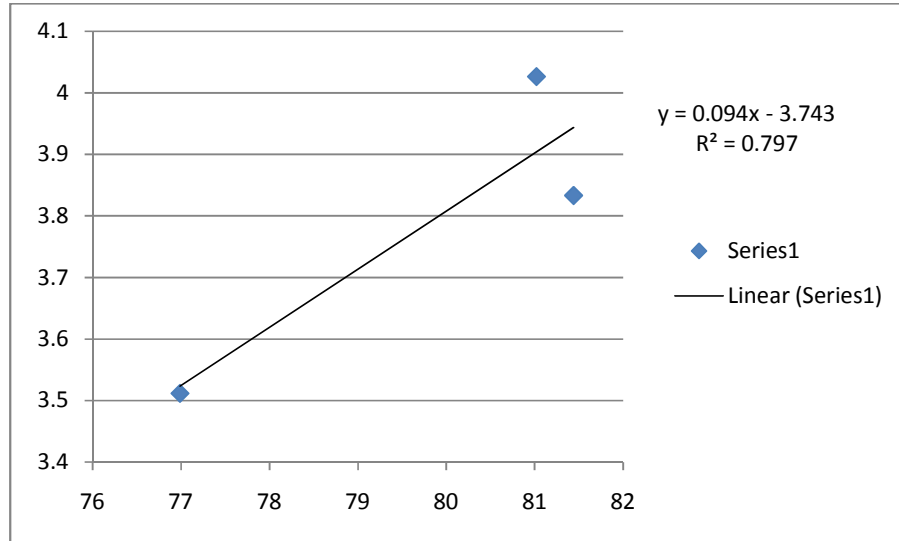
بررسی همبستگی بین پوشش زمینی و میزان ازت برگ:



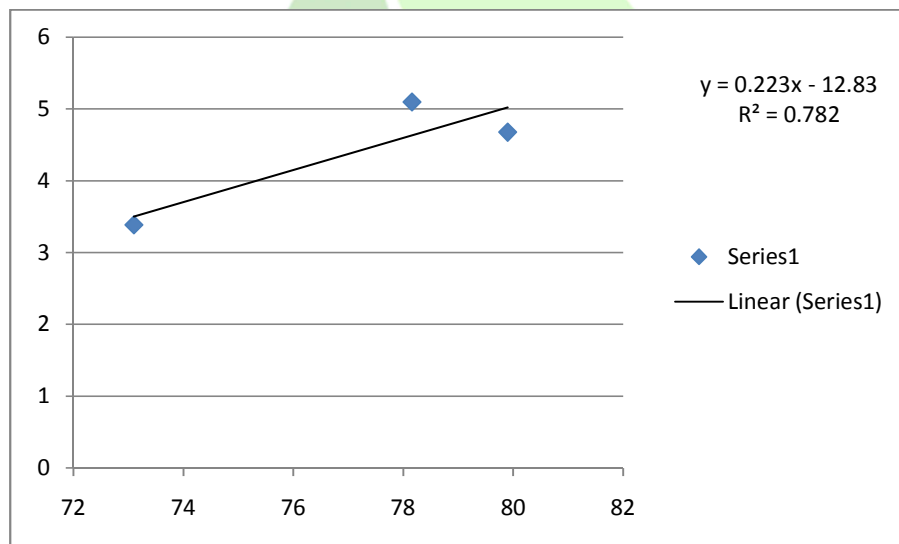
شکل ۸: منحنی پوشش زمینی-ازت برگ برای رقم بریجیتا در تاریخ ۱۶-۷-۹۰



شکل ۹: منحنی پوشش زمینی-ازت برگ برای رقم زرقان در تاریخ ۱۶-۷-۹۰



شکل ۱۰: منحنی پوشش زمینی- ازت برگ برای رقم جلگه در تاریخ ۱۶-۷-۹۰



شکل ۱۱: منحنی پوشش زمینی- ازت برگ برای رقم رسول در تاریخ ۱۶-۷-۹۰

همانطور که از منحنی های اشکال ۸ تا ۱۱ مشخص می‌گردد همبستگی بسیار خوبی بین پوشش زمینی و میزان ازت برگ اندازه گیری شده در آزمایشگاه برای بریجیتا در حد ۹۹٪، برای رقم زرقان ۶۶/۴٪، رقم جلگه ۷۹/۷٪ و برای رقم رسول ۷۸/۲٪ برقرار است. که خصوصا برای ارقام بریجیتا و جلگه و رسول با توجه به همبستگی خوب، میتوان جهت پیش بینی میزان ازت برگ از پوشش زمینی استفاده کرد.



نتیجه گیری کلی:

- ۱- با تهیه تصاویر از مزرعه میتوان با روش پردازش تصویر سطح پوشش گیاهی را مشخص کرد.
- ۲- نرم افزار مطلب قادر به آنالیز پوشش گیاهی است.
- ۳- با استفاده از درصد پوشش گیاهی میتوان وضعیت رشد گیاه، میزان ازت مورد نیاز و عملکرد را پیش بینی نمود.
- ۵- پردازش تصوی گیاهی روش کم هزینه جهت پیش بینی وضعیت رشد گیاه است.

منابع:

- ۱- ابراهیمیان، ح. ۱۳۷۱. بررسی اثرات ازت و تراکم بوته در ارزش تکنولوژی چغندر. انتشارات موسسه چغندر قند. صفحه ۸۱
- ۲- بی نام. ۱۳۸۶. آمار و ارقام کشاورزی شهرستان اقلید. دفتر طرح و برنامه مدیریت جهاد کشاورزی اقلید.
- ۳- کبیری، ک. ۱۳۸۰. بررسی اثر خشکسالی بر پوشش گیاهی ایران در دهه ۹۰ میلادی با استفاده از تصاویر ماهواره ای. دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
- ۴- کوک، دی اسکات. ار. کی. ۱۳۷۷. چغندر از علم تا عمل. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. نشر علوم کشاورزی. صفحه ۲۳۰
- ۵- درویش، صفت، ع. ۱۳۷۷. سنجش از دور. دانشگاه تهران. صفحه ۴۳
- ۶- ولیجانی، س. ۱۳۸۰. بررسی دور آبیاری و تراکم بوته بر روی خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند. در منطقه اقلید. پایان نامه کارشناسی ارشد ارسنجان. صفحه ۱۶۱
- 7- Barnes, E.M., M.S. Moran, P.J. Pinter, Jr., and T.R. Clarke. 1996. Multispectral remote sensing and site-specific agriculture: examples of current technology and future possibilities. Proceedings of the 3rd International Conference. June 23-26, 845-854.
- 8- Beeri, O., R. Phillips, P., Carson., M., Liebig. 2005. Alternative satellite models for estimation of sugar beet residue nitrogen credit. Agriculture, Ecosystems and Environmental 107.21-35.
- 9- Johnson L. F.; Roczen. D E.; Youkhana. S. K.; Nemani. R.R.; Bosch .D.F. 2003. Mapping vineyard leaf area with multispectral satellite imagery. Computers and Electronics in Agriculture 38. 33-44.
- 10- Gavin A. Wood; John C. Taylor; Richard J. Godwin. 2003. Calibration Methodology for Mapping Within-field Crop Variability using Remote Sensing. Biosystems Engineering 84 (4), 409-423.
- 11- NRC. 1997. Committee on Assessing Crop Yield: Site-specific farming, information systems, and research opportunities, National Academy Press, 118 pp.
- 12- Olofsson, L., Stenstrom, R. 2000. Estimation of Leaf Area Index in Southern Sweden with Optical Modeling and a land Sat 7 ETM + scene. Department of Physical Geography, Lund University, Sweden.
- 30- Richards, J. 1986. Remote sensing Digital Image Analysis.
- 13- Rouse, J. W., R. H Hass, J. A. Schell and D. W. Deering, 1973. Monitoring vegetation system in the great plains with the ERTS, Proceeding, third ERTS Symposium Vol. 1. Pp. 48-62.

Using of image processing method to analyze the correlation between ground cover plant of Sugar beet and yield and leaf nitrogen

Abstract:

Prediction of growth and yield of sugar beet, the amount of nitrogen needed during the growing season is the most important concern of farmers. Performance information can be very effective in driving practices. Vegetation growth of leaves and leaf N content measured effect on its performance. One of the most important factors in the growth of plant is development of canopy of leaves at different growth stages. Measurements of ground cover plants may be predicted about yield and leaf N content. The project plan includes four varieties of sugar beet varieties (Brigita , Zarghan , Jolge and Rasoul) , and each variety is four replications . In this scheme, using a digital camera at different growth stages of sugar beet , pictures of ground cover and leaves the field of image processing by using MATLAB software , as well as at the image processing analysis by the measurement chlorophyll meter Minolta (SPAD-502) data and chlorophyll readings are recorded . However, at harvest , yield measured and yield data by image analysis of ground cover , leaf nitrogen and chlorophyll meter values are compared .ground cover, chlorophyll,leaf nitrogen and yield shows a good correlation between has been achieved.

Keywords:beet, ground cover, image processing, leaf nitrogen, yield