



## بررسی تنش آبی و رابطه آن با میزان محصول چغندر قند با استفاده از تصاویر ماهواره ای TM, ETM+ (مزارع دشت سیلاخور)

افشین شعبانی<sup>1</sup>، حمیدرضا متین فر<sup>2</sup>، منصور مختاری<sup>3</sup>، سیروس جعفریان<sup>4</sup>

1-دانشجوی، کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تهران،

Email: [afshin.sh64@yahoo.com](mailto:afshin.sh64@yahoo.com)

2- استادیار، گروه خاکشناسی دانشگاه لرستان، [Email:matinfar44@gamil.com](mailto:Email:matinfar44@gamil.com)

3- مدیر شرکت سهامی کارخانه قند لرستان

4- کارشناس مرکز کشاورزی کارخانه قند لرستان

نویسنده مسئول: [afshin.sh64@yahoo.com](mailto:afshin.sh64@yahoo.com)

### چکیده:

بازده محصول هر مزرعه به عوامل متعددی بستگی دارد. تنش آبی یکی از مهمترین عواملی است که می تواند بازده محصول را تحت تاثیر قرار دهد. اندازه گیری تنش رطوبتی به روشهای معمول وقت گیر و پر هزینه می باشد. در این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره ای TM و ETM+ تنش رطوبتی و میزان عملکرد دو مزرعه چغندر قند در طی ماه های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان تنش آبی با استفاده از تصاویر ماهواره ای قابل برآورد بوده و میزان این تنش رابطه مستقیم با میزان محصول و سبزیگی گیاه دارد.

کلمات کلیدی: تنش آبی، چغندر قند، TM, ETM+

### مقدمه

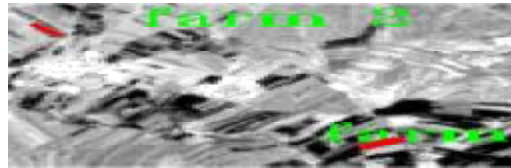
پایش هر مزرعه در طول دوره رشد و آگاهی از شرایط آن در میزان بازده محصولات تاثیر مستقیم دارد. از جمله مواردی که میزان محصول را به شدت کاهش می دهد، تنش آبی در طول دوره رشد گیاه می باشد. آگاهی یافتن از میزان این تنش در طی دوره رشد می تواند تاثیر آن بر عملکرد محصول را مشخص کند. شرایط رطوبتی و تبخیر و تعرق گیاه نقش مهمی در کنترل درجه حرارت گیاه دارد (بلوم، 1988). در مناطق حاره ای حداکثر درجه حرارت در مراحل اولیه رشد رخ می دهد در حالیکه در مناطق مدیترانه ای حداکثر درجه حرارت در زمان شکوفا شدن (حداکثر رشد) است (فیسچر 1984). محققان زیادی تاثیر افزایش درجه حرارت گیاه بر روی میزان محصول را مورد بررسی قرار داده اند (جینر 1991). از آنجا که پایش محصولات کشاورزی با استفاده از تصاویر ماهواره ای در حداقل زمان و در سطح وسیعی امکان پذیر است می توان از وضعیت گیاه در طول دوره رشد آگاهی یافت. در این تحقیق دو مزرعه چغندر قند با شرایط رطوبتی متفاوت در طول دوره رشد با استفاده از تصاویر ماهواره ای TM و ETM+ مورد پایش قرار گرفت. سپس میزان سبزیگی به همراه میزان تنش آبی در طول فصل رشد در دو مزرعه محاسبه گردید و تاثیر تنش آبی در میزان سبزیگی گیاه و بازده محصول ارزیابی شد.



## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

دشت سیلاخور یکی از دشت های حاصلخیز در استان لرستان بوده که هر ساله چندصد هکتار از مزارع آن به کشت چغندر اختصاص می یابد. در این تحقیق از دو مزرعه چغندر قند با تنش رطوبتی متفاوت استفاده گردید (شکل 1).



شکل 1- موقعیت مزارع مورد مطالعه در تصویر TM

### پردازش تصاویر ماهواره ای

#### تصحیح رادیومتریک

انرژی انعکاسی از پدیده ها برای رسیدن به سنجنده باید از جو عبور کند. ترکیبات جوی هر یک تاثیرات مختلفی بر روی انرژی انعکاسی دارند. زمانی که چند تصویر در ماه های مختلف مقایسه می گردد این تاثیر بیش از پیش اهمیت پیدا می کند. به همین منظور در این تحقیق برای تبدیل ارزش رقومی هر پیکسل به میزان انرژی انعکاسی واقعی از سطح زمین از تصحیح رادیومتریک استفاده گردید. تصحیحات اتمسفری در این تحقیق با استفاده از ATCOR 3 و مدل رقومی ارتفاع صورت پذیرفت.

#### شاخص گیاهی بزرگ نمایی شده (EVI)

برای آگاهی از وضعیت گیاهان با استفاده از تصاویر ماهواره ای شاخص های متفاوتی ارائه شده است. از معروف ترین این شاخص ها می توان شاخص گیاهی تفاوت نرمالیزه شده یا NDVI را نام برد. در این تحقیق از شاخص گیاهی بزرگ نمایی شده (EVI) برای بررسی وضعیت سبزیگی گیاه استفاده گردید.

$$EVI = 2.5 \times \left( \frac{r_{NIR} - r_{RED}}{r_{NIR} + 6 \times r_{RED} - 7.5 \times r_{BLUE} + 1} \right) \quad [1]$$

EVI: میزان شاخص گیاهی بزرگ نمایی شده برای هر پیکسل تصویر  
r: میزان انعکاس در باندهای مورد استفاده

#### شاخص تنش رطوبتی (MSI)

این شاخص به میزان آب موجود در برگ گیاه حساس می باشد. و بر اساس تغییرات ناحیه لبه قرمز (Red Edge) میزان تنش رطوبتی در گیاه را محاسبه می کند. کاربرد این شاخص شامل محاسبه تنش آبی در تاج پوشش و برآورد محصول است.

$$MSI = \frac{r_{MIR}}{r_{NIR}} \quad [2]$$

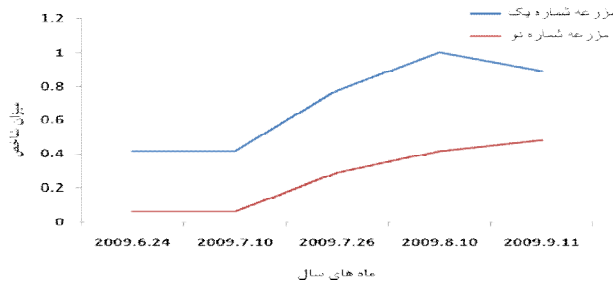
MSI: میزان تنش رطوبتی برای هر پیکسل

r: میزان انعکاس به ترتیب در باندهای مادون قرمز میانی و مادون قرمز انعکاسی است.

### بحث و نتیجه گیری

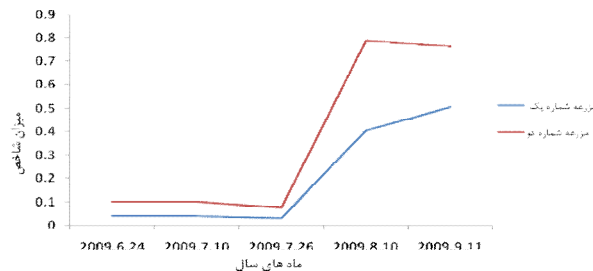


میزان شاخص EVI برای پنج تاریخ در طول دوره رشد گیاه چغندر در دو مزرعه تحت مطالعه محاسبه گردید. این شاخص در محدوده 1- تا 1 بوده و به طور معمول پوشش گیاهی در محدوده 0/2 تا 0/8 است. میزان این شاخص در مزرعه شماره یک با بازده محصول 51 تن در هکتار و در مزرعه شماره دو با بازده محصول 20 تن در هکتار در شکل 2 مشاهده می گردد.



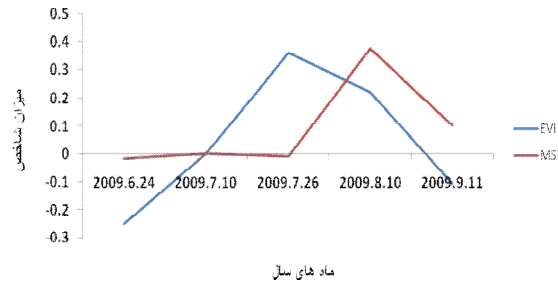
شکل 2- شاخص EVI برای دوره مختلف

این نمودارها به خوبی وضعیت هر دو مزرعه را نشان داده و رابطه آن با میزان محصول برداشت شده قابل درک است. همانگونه که مشاهده می شود میزان شاخص در مزرعه شماره یک با بازده محصول بیشتر در موقعیت به مراتب بهتری از مزرعه شماره دو قرار گرفته است. و روند نمودار آن کاملاً منظم تر و طبیعی تر است. نتایج حاصل از شاخص تنش رطوبتی در شکل 3 به ترتیب برای مزارع شماره 1 و 2 قابل مشاهده است. همانطور که در شکل 3 نمایان است در اوایل دوره رشد که مصادف با اواخر فصل بهار و اوایل فصل تابستان است به علت آب در دسترس میزان تنش کمتر است و حداکثر رشد با حداقل تنش مصادف می گردد در حالیکه با عبور از این مرحله میزان تنش بیشتر شده و با افزایش تنش، تاج پوشش به سمت پلاسیده شدن میل می کند.

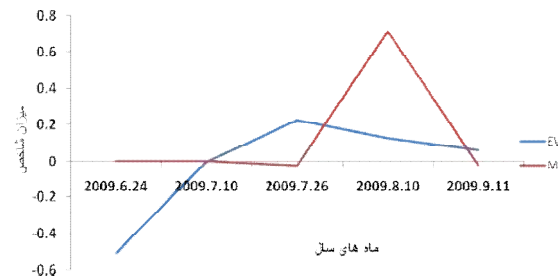


شکل 3- شاخص تنش رطوبتی محاسبه شده برای دوره های مختلف

از آنجا که مزارع در شرایط مختلفی رشد کرده و مقیاس تنش رطوبتی با مقیاس سبزینگی گیاه یکسان نبوده برای مقایسه کردن آنها و تاثیر تنش رطوبتی بر میزان محصول، نمودارها با استفاده از رابطه شیب خط بی بعد گردیدند. شکل های 4 و 5 رابطه بین شاخص سبزینگی گیاه با تنش رطوبتی را به خوبی به تصویر می کشد.

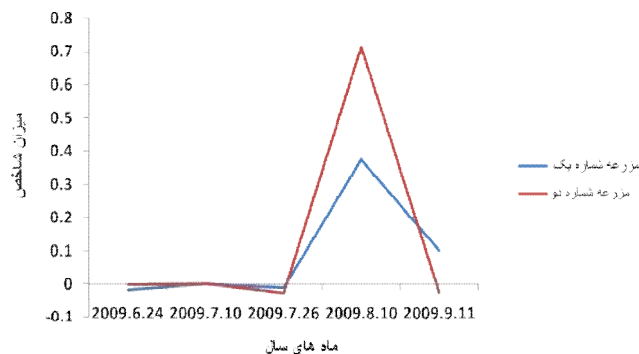


شکل 4- شاخص EVI و تنش رطوبتی در مزرعه شماره یک



شکل 5- شاخص بزرگ نمایی شده و تنش رطوبتی در مزرعه شماره دو

همان گونه که در شکل شماره 4 و 5 دیده می شود حداکثر رشد گیاه با حداقل تنش رطوبتی رابطه مستقیم داشته و با افزایش تنش رطوبتی در گیاه رشد گیاه روندی نزولی پیدا می کند. هر چه میزان این تنش رطوبتی با شیب بیشتری افزایش یابد میزان سبزینگی و شادابی گیاه با همان شدت کاهش می یابد. در شکل شماره 6 شیب تنش رطوبتی در دوره های مختلف در دو مزرعه با یکدیگر مقایسه گردید. همانگونه که مشاهده می گردد میزان تنش آبی در مزرعه دوم با شدت بیشتری رخ داده است و این در حالی است که میزان محصول در مزرعه شماره دو نیز به مراتب کمتر از مزرعه شماره یک است. علاوه بر این با توجه به شکل شماره 6 علت سیر صعودی شاخص EVI در مزرعه شماره دو در اواخر فصل رشد نیز مشخص می گردد. دلیل این امر را می توان افت نمودار تنش آبی در اواخر فصل رشد دانست. نتایج این تحقیق نشان می دهد که با استفاده از تصاویر ماهواره ای به خوبی می توان رابطه بین میزان محصول و قدرت سبزینگی گیاه و رابطه هر دو آنها با تنش رطوبتی را مورد بررسی قرار داد و قبل از برداشت محصول از چگونگی وضعیت محصول در آن سال اطلاع پیدا کرد.



شکل 6- شدت تنش رطوبتی طول دوره رشد در دو مزرعه مورد مطالعه



#### منابع

- Blum A, 1988. Plant breeding for stress Environments. CRC press, Boca Raton, F L, P.72.
- Fischer R A, 1984. Physiological limitation to producing wheat in semitropical and tropical environments and possible selection criteria in: villareal, R.L., Klatt, A. (Eds), Wheat for More Tropical Environment. CIMMYT, Mexico, D.F., PP. 201-203.
- Jenner C F, 1991. Effects of exposure of wheat ears to high temperature on dry matter accumulation and carbohydrate metabolism in the grain of two cultivars. I. Immediate responses. Aust. J. Plant physiol. 18, 155-177.