مجله پژوهش در علوم کشاورزی، جلد چهارم،
شماره دوم، زمستان ۱۳۸۷ (صفحه ۱٦٤-۱۷۲)

بررسی اثرات تنش آبی و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و کارآیی مصرف آب در چغندرقند

محمد جلینی[1*]، علیرضا قائمی[1] و هما ذره پرور[2]

۱ – استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۲– دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران: ساری– دانشگاه مازندران

تاریخ دریافت: ۸٦/۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۸٦/۱۰/۱۲

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر تنش آبی و مقادیر مختلف کود ازت روی عملکرد و کارایی مصرف آب چغندر قند بود. آزمایش در قالب بلوک های کامل تصادفی و به صورت کرت های یک بار خرد شده در چهار تکرار در سال ۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی پیاده شد. فاکتورهای طرح شامل آبیاری در سه سطح؛ بدون تنش آبی، تنش آبی ابتدایی (اول فصل) و تنش آبی مداوم در کرت‌های اصلی و مقادیر مختلف کود ازت در چهار سطح؛ شاهد(بدون کود)، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار در کرت‌های فرعی بود. نتایج آنالیز آماری عملکرد غده نشان داد که بین سطوح آبیاری و ازت از نظر آماری اختلاف معنی‌دار وجود دارد. عملکرد در سطوح بدون تنش آبی، تنش آبی ابتدایی و تنش مداوم به ترتیب برابر با ٦۲/۵ ، ۵۸/۵ و ٤۷/٦ تن در هکتار بدست آمد که از نظر آماری تفاوتی بین دو سطح بدون تنش و تنش ابتدایی وجود نداشت. میزان عملکرد در سطوح ازت (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب برابر با ۵۰/٤، ۵۲/۹، ٦۰/۷ و ٦۱/۵ تن در هکتار بود که بین سطوح ازت ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم اختلاف معنی داری از نظر عملکرد غده وجود نداشت. از نظر کارایی مصرف آب نیز فقط اثر تیمار آبیاری معنی دار بود. سطح تنش آبی مداوم با میزان کارایی۰/۸٦۳ کیلوگرم شکر به ازای یک مترمکعب آب بیشترین مقدار را دارا بود و بعد از آن سطوح تنش آبی ابتدایی و بدون تنش آبی به ترتیب با کارایی ۰/٦۷۵ ۰/۵٤٤ کیلوگرم بر مترمکعب قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: چغندرقند، تنش آبی، نیتروژن، کارآیی مصرف آب

* نویسنده مسئول: Email:mjolaini@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

مصرف بهینه آب در تولید محصولات کشاورزی به عنوان یکی از مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر رشد و نمو گیاهان به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک و شرایط آب و هوایی ایران از اهمیت خاصی برخوردار است (۷). از طرفی به علت افزایش هزینه آب مصرفی و کاهش آب قابل دسترس در این مناطق، توجه زیادی به استفاده از تنش آبی شده است (۲۲). کم آبیاری که در آن محصول در یک مرحله خاص رشد و یا در تمام فصل رشد تحت تنش آبی قرار می‌گیرد، یکی از راه‌های به حداکثر رساندن کارایی مصرف آب و بالا بردن عملکرد به ازای یک واحد آب مصرفی می‌باشد (۱۳).

چغندرقند یک گیاه متحمل به خشکی است که با کاهش آبیاری می تواند عملکرد اقتصادی تولید نماید (۲۱). نیاز آبی زراعت چغندرقند به شدت تابع شرایط آب و هوایی، مدیریت آبیاری و طول دوره رشد هم چنین تراکم، ژنوتیپ و میزان نیتروژن مصرفی می‌باشد (۵). این گیاه از نظر نیاز آبی به واسطه دوره رشد طولانی جزء گیاهان پر مصرف به شمار می رود به طوری که در مناطق مختلف جهان میزان نیاز آبی آن بین ۳۵۰ تا ۱۱۵۰ میلی‌متر گزارش شده است (۸). نیاز آبی چغندرقند در مشهد برابر با ۷٦۲/۸ میلی متر در طول دوره رشد برآورد شده است (۳).

بازوبندی (۱) با بررسی اثرات تنش رطوبتی بر خواص کمی و کیفی چغندرقند، گزارش نمود تنش رطوبتی تا میزان حذف چهار نوبت آبیاری در طول دوره رشد تاثیر محسوسی در عملکرد غده نداشته و با افزایش مدت تنش رطوبتی، میزان درصد قند افزایش داشت. پرویزی و یزدی صمدی (۲) نتیجه گرفتند که تنش موجب افزایش درصد قند، پتاسیم و قلیائیت ریشه می‌گردد، اما عملکرد قند قابل استحصال کاهش می یابد. طالقانی و همکاران (٤) با بررسی تاثیر سطوح آبیاری برابر ۵۰ ، ۷۵ و۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه و مقادیر صفر ۱۲۰ ، ۲٤۰ و ۳٦۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار روی چغندرقند نشان دادند که مقدار عملکرد ریشه در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی در حدود ۲۰ درصد بیشتر از تیمار ۵۰ درصد می‌باشد ولی درصد قند در شرایط خشک تر بیش از شرایط مرطوب بدست آمد. از نظر عملکرد ریشه بین تیمارهای ۲٤۰ و ۳٦۰ کیلوگرم ازت تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ولی از لحاظ عملکرد شکر بین تیمارهای ازت اختلاف معنی دار بود ولی بین تیمارهای آبی معنی‌دار نبود.آلن و همکاران (۹) بیان کردند که افزایش دور آبیاری از یک هفته به دو الی سه هفته و تنش آبی در طول فصل رشد و همچنین قطع آبیاری از حدود ٤۵ روز قبل از برداشت موجب افزایش درصد قند ریشه می‌گردد بدون اینکه در عملکرد ریشه کاهشی روی دهد. آلمانی و همکاران (۱۰) گزارش کردند که تنش آبی، عملکرد ریشه را کاهش داده، اما مقدار قند، پتاسیم و ازت آمینه را افزایش می‌دهد. سپاسخواه و کامکار (۱۷) کارآیی مصرف آب و عملکرد چغندرقند را در ایران تحت شرایط مدیریت مختلف آب آبیاری در سیستم جویچه ای بررسی نمودند.

نتایج نشان داد مقدار آب مصرفی در روش یک در میان با دور ٦ روز در حدود ۲۳ درصد کمتر از آبیاری معمولی ولی با دور ۱۰ روز بود ولی با این وجود مقدار عملکرد ریشه در هر دو، برابر بود. کارآیی مصرف آب در روش آبیاری یک در میان بیشتر بود.

وماکا و پوسپیسیلوآ (۱۹) اثر تنش آب با مقادیر تنش کم، متوسط و زیاد بر روی خصوصیات فیزیولوژیکی چغندرقند را بررسی گردید، کارائی مصرف آب در گیاهان تحت تنش کم، بالاتر از ۸۰ درصد، در تنش متوسط بین ٦۵ تا ۸۰ درصد و در تنش زیاد پائین تر از ٦۵ درصد بود. اوبر و همکاران (۱۵) تحمل نسبی چغندرقند به خشکی را یکی از خصوصیات مهم برای اکثر مناطق خشک ونیمه خشک می‌داند. آکان و جنکولان (۱۸) با در نظر گرفتن شش سطح آبیاری از ۱ تا ٦ به ترتیب با مقادیر آب مصرفی ۱۳۳۱، ۱۲٤۱، ۱۱۰۸، ۸۹۲، ٦٦۸ و ٤۲۹ میلی‌متر ، اثرات کمبود آب را روی میزان شکر، عملکرد شکر و عملکرد ریشه چغندر

Archive of SID

www.SID.ir

قند بررسی کردند. در سطح یک آبیاری که ردیف‌های کشت میزان آب بیشتری را دریافت می‌کردند میزان عملکرد شکر، عملکرد ریشه، کارآیی مصرف آب و شاخص سطح برگ نسبت به بقیه سطوح که آب کمتری دریافت می‌کردند، بیشتر بود و یک رابطه خطی بین میزان عملکرد و مقدار آب مصرفی بدست آوردند.

چرانسومندا و ایشیدا (۱٦) با بررسی تنش آبی بر روی چغندرقند اعلام کردند که این تنش هم در اوائل و هم در اواخر فصل عملکرد شکر و غلظت شکر را کاهش می دهد هر چند تفاوت معنی‌داری در شدت اثرات اوائل فصل و اواخر فصل وجود نداشت.

کارتر (۱۲) بیان داشت که افزایش میزان ازت تا یک حد معین و بهینه، مقدار عملکرد ریشه را افزایش می‌دهد، اگر چه مقدار قند خالص و ناخالص با افزایش ازت قبل از رسیدن مقدار عملکرد ریشه به حداکثر خودش، کاهش می‌یابد. ازت زیاد مقدار سدیم، پتاسیم و ازت آمینه در ریشه را افزایش می‌دهد. آرمسترونگ و همکاران (۱۱) در تحقیقی نتیجه گرفتند که افزایش مقدار ازت در خاک، میزان عملکرد غده، جذب ازت توسط گیاه و همچنین درصد ماده خشک ریشه را افزایش می‌دهد. چغندرقند گیاهی است که به دلیل طولانی‌بودن دوره رویش که گاهی اوقات تا ۸ الی ۹ ماه در زمین باقی می‌ماند حجم وسیعی از آب مصرفی کشاورزی را بخود اختصاص می‌دهد.

از طرفی به‌علت محدودیت منابع آبی و همزمانی آبیاری غلات در مراحل زایشی و رسیدگی غلات، آبیاری مزارع چغندرقند در اوایل فصل رشد به مدت نسبتاً طولانی با مشکلات کمبود آب مواجه می‌شود. علاوه بر این از کودهای ازته در زراعت چغندرقند استفاده بی‌رویه می‌شود. واکنش گیاه، خصوصاً اندام‌های هوایی، به این نوع کودها موجب شده است که بدون در نظر گرفتن عوامل کمی و کیفی و زیست محیطی در مصرف کودهای ازته استفاده بی‌رویه صورت گیرد. لذا بررسی و مطالعه کارایی مصرف آب و ازت در زراعت چغندرقند ضروری می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی اثرات تنش آبی و مقادیر مختلف نیتروژن روی خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند و کارآیی مصرف آب بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی ، ایستگاه طرق ، واقع در ۵ کیلومتری شرق شهرستان مشهد در سال ۱۳۸۵ انجام گرفت. عرض جغرافیایی ایستگاه ۳٦ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و طول آن ۵۹ درجه و ٤۰ دقیقه شرقی و ارتفاع آن از سطح دریا ۹۸۵ متر می‌باشد. قبل از کاشت، نمونه‌برداری جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک صورت گرفت (جدول ۱ و ۲) و بر اساس توصیه کودی کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم استفاده گردید. مقدار توصیه کودی برای ازت حدود ۱۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بود. آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خردشده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٤ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آبی در پلات اصلی در سه سطح:

I_1 : آبیاری پس از تخلیه ۵۰ درصد رطوبت قابل دسترس(تیمار بدون تنش،MAD=50%).

I_2 : آبیاری پس از تخلیه ۹۰ درصد رطوبت قابل دسترس(تنش ابتدایی، یا تنش آبی در ابتدای فصل بعد از سبز شدن و استقرار گیاه،MAD=90%). دلیل انتخاب این سطح از تنش همزمانی آبیاری اوایل فصل رشد چغندرقند با آبیاریهای آخر غلات (بخصوص گندم) می باشد.

I_3 : آبیاری پس از تخلیه ۸۰ درصد رطوبت قابل دسترس(تنش مداوم، تنش در طول فصل رشد،MAD=80%).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک

عمق لایه	ذرات خاک (درصد)			بافت خاک	وزن مخصوص ظاهری	مقدار رطوبت حجمی خاک (درصد)		
(سانتی‌متر)	شن	رس	سیلت		(گرم بر ساتنی‌متر مکعب)	ظرفیت زراعی	نقطه پژمردگی	قابل دسترس
۰-۲۰	۲۸	۱٤	۵۸	سیلتی لوم	۱/٤۱	۲۷/۹۹	۱۲/۲۰	۱۵/۷۹
۲۰-٤۰	۲٤	۲۲	۵٤	سیلتی لوم	۱/۵۱	۲۹/۹۰	۱۲/۷۰	۱۷/۲۰
٤۰-٦۰	۲٦	۲٤	۵۰	لوم	۱/٤۵	۲٦/۹۲	۱۳/۳۰	۱۳/٦۲
٦۰-۸۰	۳٦	۱۸	٤٦	لوم	۱/٤۲	۲۳/۷۱	۹/۸۰	۱۳/۹۱

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی خاک

عمق لایه (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	اسیدیته گل اشباع	کربن آلی (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	ازت کل (درصد)
۰-۳۰	۲/۷۱	۸/۰	۰/۲۷	۷/۲	۱۵٤	۰/۰٤٤
۳۰-٦۰	۳/۰٦	۷/۹	۰/٤۳	۸/۰	۱۳۳	۰/۰۲٦

Archive of SID

www.SID.ir

و تیمارهای ازت در پلات فرعی در چهار سطح شامل:

N_1 : شاهد (بدون کود)

N_2: ۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار

N_3 : ۱۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار (برابر با توصیه کودی) و

N_4: ۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع کود نیترات آمونیوم قرار گرفتند.

در هر کرت آزمایش چهار ردیف بذر چغندر قند BP (متحمل به خشکی) از نوع پلی ژرم توسط دستگاه ردیف کار در ششم اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ کشت شد. طول ردیف‌ها ۱۰ متر، عمق کشت ۳/۰ سانتی‌متر ، فاصله پشته‌ها از هم ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها پس از تنک کردن حدود ۲۰ سانتی‌متر بود. جهت جلوگیری از آبشویی ازت از انتهای شیارها، انتهای شیارها بسته بود. زمین محل آزمایش در سال قبل آیش بود.

پس از مرحله ٤ برگی و بعد از وجین و تنک اولیه و مصرف کود سرک نیتروژن، تیمارهای تنش آبی اعمال گردید. مدت زمان تیمار تنش ابتدایی ٤۰ روز بود که پس از این مدت آبیاری به روش معمول (بدون تنش) از سر گرفته شد. مقدار آب آبیاری و زمان آن بر اساس تخلیه رطوبتی انجام گرفت.

با توجه به خصوصیات فیزیکی لایه‌ها در نیمرخ خاک و نیز مشخصات منحنی رطوبتی در هر لایه (جدول ۱) مقدار رطوبت خاک قبل از هر آبیاری و در هر تیمار محاسبه و معین گردید و میزان آب آبیاری تا رسیدن رطوبت در هر تیمار به حد ظرفیت زراعی محاسبه و به هر کرت داده شد. میزان آب مصرفی در تیمار بدون تنش آبی، تنش آبی ابتدایی و تنش مداوم به ترتیب برابر با ۱۲۳۲۳، ۹٦۹۲ و ۷۰۹۵ مترمکعب در هکتار بود. لازم به ذکر است که میزان بارش موثر در طول فصل رشد چغندرقند برابر با صفر بود.

در ۲۵ آبان ماه ۱۳۸۵برداشت انجام گردید. عملکرد ریشه، عملکرد و درصد قند ناخالص و خالص صفاتی بودند که بعد از برداشت اندازه‌گیری شدند. همچنین میزان کارآیی مصرف آب[1] از رابطه یک محاسبه گردید:

$$\text{کارآیی مصرف آب} = \frac{\text{عملکرد (کیلوگرم شکر)}}{\text{آب مصرفی(مترمکعب)}} \quad (۱)$$

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها (در سطح ۵ درصد) به روش دانکن با نرم افزار SAS صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در جدول ۳ نشان می‌دهد که تاثیر سطوح مختلف آبی بر عملکرد غده و درصد قند ناخالص (قند ملاس + قند خالص) در سطح ۱ درصد و بر کارایی مصرف آب در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. سطوح آبی روی میزان قند خالص، درصد قند ملاس، عملکرد قند خالص و ناخالص تاثیر معنی‌دار نداشت. تاثیر سطوح مختلف ازت بر عملکرد غده، درصد قند خالص و ناخالص در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. سطوح ازت روی صفات دیگر تاثیر معنی‌دار نداشت. اثرات متقابل آب و ازت نیز روی هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح ۵ درصد برای صفاتی که معنی‌دار بود، صورت گرفت که نتیجه آن در جدول شماره ٤ ارائه شده است. از صفاتی که معنی‌دار بود تاثیر تیمار آبی روی عملکرد غده بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ٤) نشان داد که سطح بدون تنش آبی بیشترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داده است و بعد از آن سطح تنش آبی ابتدایی و سطح تنش آبی مداوم

[1] - Water use efficiency (WUE).

Archive of SID

www.SID.ir

بترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین سطح بدون تنش آبی و تنش آبی ابتدایی وجود نداشت ولی بین این دو سطح و سطح تنش آبی مداوم از نظر عملکرد غده تفاوت معنی‌دار وجود داشت. میلفورد و همکاران (۱٤) علت اختلاف عملکرد بین تیمارهای مختلف آبی را به کاهش پتانسیل فشاری، هدایت روزنه‌ای و میزان نسبی آب برگ[1] در حالت تنش آبی نسبت می‌دهند که سبب افت شدت رشد برگ‌ها و ریشه به‌علت توسعه و انبساط کمتر سلول‌ها می‌گردد.

اثر سطوح مختلف ازت کاربردی روی عملکرد غده نشان داد که با افزایش ازت، عملکرد غده افزایش یافت (جدول ٤). کمترین میزان عملکرد غده در سطح ازت برابر با صفر کیلوگرم در هکتار (شاهد) و بیشترین آن در سطح ازت برابر با ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، بین سطوح ازت برابر با ۰ و ۵۰ کیلوگرم ، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم و ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم ازت در هکتار دو به دو اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد غده وجود ندارد، به عبارتی سطح ازت برابر با ۱۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از نظر عملکرد غده اقتصادی تر می‌باشد. کوچکی و سلطانی (٦) بیان داشتند که در اوایل فصل رشد، ازت باعث افزایش تعداد، اندازه و ماده خشک برگ و دمبرگ می‌شود و در اواخر فصل علاوه بر این، سبب افزایش ماده خشک غده در واحد سطح نیز می‌گردد تنش آبی سبب افزایش درصد قند ناخالص شد (جدول ٤). تیمار تنش آبی مداوم با مقداری برابر با ۱٤/۷ درصد در دسته جداگانه‌ای از نظر آماری قرار گرفت و بین سطوح تنش آبی ابتدایی و بدون تنش آبی تفاوت معنی‌دار نبود. کوچکی و سلطانی (٦) علت افزایش درصد قند را در حالت تنش به کوچک بودن ریشه‌های (غده‌ها) نسبت می‌دهند. نتایج حاصل با نتایج طالقانی و همکاران (٤) و آلن و همکاران(۹) مطابقت دارد. با افزایش میزان ازت کاربردی، درصد قند ناخالص کاهش یافت.

سطح شاهد (صفر کیلوگرم ازت خالص در هکتار) با میزان ۱٤/۸٦ درصد قند ناخالص از نظر آماری در دسته‌ای جداگانه از بقیه سطوح ازت قرار گرفت و از نظر آماری بین درصد قند در سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. ویدن (۲۰) کاهش درصد قند با افزایش ازت را به نگه‌داری آب بیشتر در ریشه نسبت می‌دهد.

سطوح مختلف آبی روی درصد قند خالص اثر معنی‌دار نداشتند، هر چند با اعمال تنش آبی درصد قند خالص افزایش یافت. بین سطوح ازت از نظر درصد قند خالص تفاوت معنی‌دار وجود داشت. همانند صفت درصد قند ناخالص سطح شاهد (صفر کیلوگرم ازت) از نظر آماری در رتبه اول (a) قرار گرفت و سه سطح دیگر ازت در رتبه دوم (b) قرار گرفتند.

تاثیر سطوح مختلف آبی روی میزان کارآیی مصرف آب نیز در جدول ٤ ارائه شده است. با اعمال تنش آبی مقدار کارایی مصرف آب افزایش یافت. در سطح تنش آبی مداوم به ازای هر متر مکعب آب مصرفی حدود ۰/۸٦۳ کیلوگرم شکر تولید شده است در حالی که در تیمار یا سطح تنش آبی ابتدایی این میزان برابر با ۰/٦۷۵ کیلوگرم شکر و در سطح بدون تنش آبی برابر با ۰/۵٤٤ شکر به ازای یک متر مکعب آب مصرفی بدست آمده است.

با این وجود از نظر آماری تفاوتی بین سطوح تنش آبی (مداوم و ابتدایی) و تنش آبی ابتدایی و بدون تنش از لحاظ میزان کارایی مصرف آب وجود نداشت. بین سطوح مختلف ازت از لحاظ میزان کارایی مصرف آب تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت، هر چند نتایج نشان داد که با افزایش ازت کاربردی، مقدار کارایی مصرف آب افزایش یافته است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از نظر آماری اثرات متقابل آب و ازت روی صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود. با این وجود شواهد حاکی از آن است که در تیمار بدون تنش آبی با افزایش میزان ازت مصرفی، مقدار عملکرد غده به شدت افزایش می‌یابد در حالی که در تیمارهای تنش این افزایش جزئی است (شکل ۱).

[1]- Relative water content (RWC).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ – تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد غده	قند ناخالص	قند خالص	قند ملاس	عملکردقند ناخالص	عملکرد قند خالص	کارایی مصرف آب
بلوک	۳	۲۳۶/۸۵۲	۰/۵۶۳	۱/۱۶۶	۰/۱۸۷	۷/۰۴۷	۵/۲۱۸	۰/۱۲۵
آبیاری	۲	۹۶۲/۹۷۱**	۵/۰۹۴**	۳/۲۲۶	۰/۲۹۷	۹/۸۱۶	۶/۰۲۳	۰/۴۱۱*
خطا	۶	۹۲/۲۸۰	۰/۴۴۲	۱/۱۹۵	۰/۳۴۲	۲/۸۲۴	۲/۲۴۹	۰/۰۷۷
ازت	۳	۳۵۲/۸۹۷**	۳/۲۹۴**	۴/۳۲۵**	۰/۳۱۵	۳/۴۹۹	۱/۳۷۱	۰/۰۴۹
آبیاری×ازت	۶	۱۷۵/۷۶۷	۰/۹۳۲	۱/۰۵۴	۰/۳۶۱	۳/۰۸۶	۲/۲۳۴	۰/۰۳۱
خطا	۲۷	۸۹/۲۲۸	۰/۴۶۶	۰/۷۵۰	۰/۳۲۴	۲/۰۹۶	۱/۵۹۲	۰/۰۳۲

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و یک درصد

جدول ٤ – تأثیر تیمارهای آبی و میزان مختلف ازت روی برخی از صفات در چغندرقند

منابع تغییر	صفات مورد مقایسه			
	عملکرد غده (تن در هکتار)	قند ناخالص (درصد)	قند خالص (درصد)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم شکر بر مترمکعب آب)
تیمار آبی				
بدون تنش آبی	۶۲/۵۴a*	۱۳/۶۰b	۱۰/۸۳a	۰/۵۴۴b
تنش ابتدایی	۵۸/۴۶a	۱۴/۰۳b	۱۱/۰۶a	۰/۶۷۵ab
تنش مداوم	۴۷/۵۴b	۱۴/۷۲a	۱۱/۷۰a	۰/۸۶۳a
ازت (کیلوگرم در هکتار)				
۰	۵۰/۲۸c	۱۴/۸۶a	۱۲/۰۷a	۰/۶۱۷a
۵۰	۵۲/۹۳bc	۱۴/۰۱b	۱۱/۱۴b	۰/۶۶۷a
۱۰۰	۶۰/۰۶ab	۱۳/۹۸b	۱۰/۸۰b	۰/۷۴۲a
۱۵۰	۶۱/۴۵a	۱۳/۶۳b	۱۰/۷۹b	۰/۷۵۰a

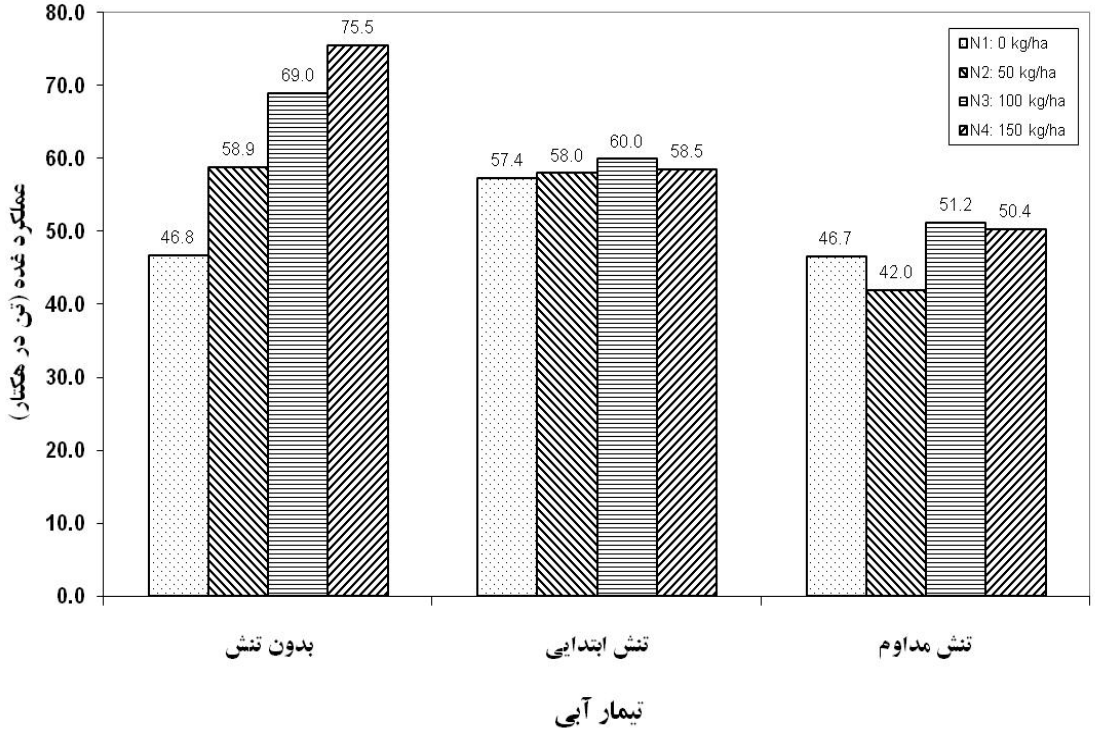
*: حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش بهره‌وری آب و ازت در تنش‌های آبی، می‌توان با اعمال تنش آبی به گیاه به خصوص در مراحل غیر حساس و یا در طول فصل رشد مقدار کارآیی مصرف آب و ازت را افزایش داد. همچنین به دلیل همزمانی آبیاری آخر غلات (گندم) با اوایل فصل رشد چغندرقند، و به دلیل اهمیتی که آب آخر روی مقدار عملکرد غلات دارد، می‌توان از تنش آبی ابتدایی چغندرقند به عنوان یک راه حل مدیریتی استفاده کرد. در صورت کشت چغندرقند در اواخر اسفند و اوایل فروردین می‌توان از بارندگی‌های احتمالی برای جبران تنش ابتدایی نیز استفاده نمود.



شکل ۱- اثرات متقابل آب و ازت بر عملکرد غده

منابع

۱. **بازوبندی م. ۱۳۷۱.** بررسی اثرات تنش رطوبتی در مرحله بعد از اولین تنک بر خواص کمی و کیفی چغندرقند، گزارش پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند خراسان رضوی، صفحه۳۸-۳۷.

۲. **پرویزی م. و ب. یزدی صمدی. ۱۳۷۲.** بررسی لاین های مختلف چغندرقند از نظر تحمل به خشکی. چکیده مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران دانشکده کشاورزی، کرج ۱۸-۱۵ شهریور ،۱۳۷۲، صفحه ۱۳۵.

www.SID.ir

۳. **رحیمیان م. ح. و ج. اسدی. ۱۳۷۹.** تأثیر تنش آبی بر عملکرد کمی و کیفی چغندرقند و تعیین تابع تولید و ضریب گیاهی آن، مجله خاک و آب ویژه نامه آبیاری جلد ۱۲، شماره ۱۰.

٤. **طالقانی د.، ج. گوهری.، ق. توحیدلو و ا. روحی. ۱۳۷۸.** گزارش نهایی مطالعه کارایی مصرف آب و ازت در شرایط مطلوب و تنش در هر آرایش کاشت چغندر قند ، مؤسسه تحقیقات چغندر قند .

۵. **کوچکی ع.، م. حسینی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۷۲.** رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی (ترجمه)، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ٥٦۰ صفحه.

٦. **کوچکی ع. و ا. سلطانی. ۱۳۷۵.** زراعت چغندرقند (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۰۰ صفحه.

۷. **میرزایی م. ر.، م. ا. رضوانی. و ج. گوهری. ۱۳۸٤.** تأثیر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و برخی خصوصیات فیزیولوژیکی چغندرقند، مجله چغندرقند، شماره ۲۱ جلد ۱، صفحات ۱٤-۱.

8. **Allen R., L. A. Pereira. and M. Smith. 1998.** Crop Evopotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirement. Rome: FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 56, Italy.
9. **Allen R., M. Smith, J.L. Monteith, L.A. Pereira and A. Segeren. 1991.** Report on the expert consolation for the revision of FAO methodologies for crop water requirements. FAO, AGI, Rome.
10. **Almani M.P., C. Abd-Mishani and B. Yazdi Smadi. 1997.** Drought resistance in sugar beet genotypes. Iranian Journal of Agricultural Science, 28:15-25.
11. **Armstrong M.J., G.F. Milford, T.O. Pocock, P.J. Last and W. Day. 1986.** The dynamics of nitrogen uptake and its remobilization during the growth of sugar beet. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 107: 145-154.
12. **Carter J. N. 1982.** Effect of nitrogen and irrigation levels, location and year on sucrose concentration of sugar beet in southern Idaho. Journal of American Society of Sugar Beet Technology, 21:86-306.
13. **Kirda C. 2002.** Deficit irrigation practices: Deficit irrigation shielding based on plant growth stages showing water stress tolerance. FAO. Available from: http://www.fao.org/docrep/004/Y3655E /Y3655E00.htm.
14. **Milford G.F.J., T.O. Pocock and J. Riley. 1985.** An analysis of leaf growth in sugar beet. II: Leaf appearance in field crops. Annals of Applied Biology, 106: 163-172.
15. **Ober E.S., C.J.A. Clark, M. Lebloa, A. Royal, K.W. Jaggard and J.D. Pidgeon. 2004.** Assessing the genetic resources to improve drought in sugar beet. Agronomic traits of diverse genotypes under droughted and irrigated conditions. Field Crops Research, 90:213-234.
16. **Ransomanda C.V. and J.K. Ishida. 2006.** Stomata and non stomata limitation of photosynthesis under water stress in field- grown grapevines. Australian Journal of Plant Physiology, 421-433.
17. **Sepaskhah A.R. and A.A. Kamgar-Haghighi. 1997.** Water use and yields of sugar beet grown under every-other-furrow irrigation with different irrigation intervals. Agriculture Water Management, 34:71-79.
18. **Ucan K. and C. Gencoglan. 2004.** The effect of water deficit on yield and yield components of sugar beet. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(3): 163-172.
19. **Vomucka l. and J. Pospisilvoa. 2003.** Rehydration of sugar beet plant after water stress. Biologya Plant Arum, 46 (1):57-62.
20. **Weeden B.R. 2000.** Potential of sugar beet on the Atherton tableland. A report for the rural industries research and development crop ration (RIRDC). Publication No. 00/167. 2-14.
21. **Winter S.R. 1980.** Suitability of sugar beet for limited irrigation in a semi-arid climate. Agronomy Journal, 72:118-123.
22. **Winter S.R. 1990.** Sugar beet response to nitrogen as affected by seasonal irrigation. Agronomy Journal, 82: 984-988.

Archive of SID

www.SID.ir