

## تأثیر قطع آبیاری قبل از برداشت و مصرف دیر هنگام ازت بر عملکرد کمی، کیفی و پوسیدگی ریشه چغندر قند در منطقه دزفول

### Effect of irrigation termination before harvest and late nitrogen application on sugar beet, yield and quality and root rot in Dezful

حمید شریفی<sup>۱</sup>، مصطفی حسین پور<sup>۱</sup>، عبدالامیر راهنما<sup>۱</sup>

#### چکیده

به منظور بررسی اثر تیمارهای قطع آبیاری قبل از برداشت (تنش آب) و مصرف دیر هنگام کود ازته بر روی صفات کمی و کیفی و بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند، آزمایشی در قالب طرح کرت‌های یکبار خرد شده با چهار تکرار، طی سال‌های ۱۳۷۲ و ۷۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول اجرا گردید. آزمایش شامل هفت تیمار قطع آبیاری قبل از برداشت (از یک هفته تا هفت هفته) در کرت‌های اصلی و سه سطح ازت (شاهد منطقه، کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت اضافی در ۳۰ بهمن و همین مقدار ازت اضافی در ۳۰ اسفند) در کرت‌های فرعی، بودند. تیمارهای مختلف قطع آبیاری و مصرف دیر کود ازته، اثر معنی‌داری بر روی افزایش عملکرد ریشه داشته‌اند. تیمارهای قطع آبیاری یک، سه و دو هفته قبل از برداشت با عملکردهای به ترتیب ۸۷/۴، ۸۴/۸ و ۸۲/۷ تن در هکتار ریشه برترین تیمارها بوده و با هم در یک سطح آماری قرار گرفتند. بنابراین تیمار قطع آبیاری به مدت سه هفته قبل از برداشت قابل توصیه است. از لحاظ درصد قند نیز بین سطوح مختلف فاکتور قطع آبیاری و مصرف دیر هنگام کود ازته اضافی اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. تیمارهای قطع آبیاری یک، سه و دو هفته قبل از برداشت از نظر عملکرد قند در یک سطح آماری قرار داشته و با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌دار نشان دادند، بنابراین تیمار قطع آبیاری به مدت سه هفته قبل از برداشت قابل توصیه خواهد بود. از لحاظ عملکرد قند قابل استحصال بین تیمارهای مصرف دیر هنگام ازت اضافی، نه تنها اختلافی مشاهده نشد بلکه تیمار شاهد منطقه با عملکرد شکر قابل استحصال معادل ۱۰/۵ تن در هکتار تا حدودی بهتر از سایر تیمارها بوده است. بنابراین مصرف دیر هنگام ازت اضافی در زراعت چغندر قند در منطقه دزفول توصیه نمی‌گردد. همچنین تیمارهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر میزان پوسیدگی ریشه نداشتند.

واژه‌های کلیدی: قطع آبیاری، مصرف ازت، عملکرد، کیفیت، پوسیدگی ریشه

**مقدمه**

چغندر قند یک گیاه متحمل به خشکی است که با کاهش آبیاری می تواند، عملکرد اقتصادی تولید نماید (Winter 1980). عملکرد ریشه و شکر چغندر قند با تبخیر و تعرق به طور مثبت و خطی همبستگی نشان می دهد (Winter 1988) و در یک دامنه وسیع از کاربرد آب، یک رابطه خطی بین مصرف آب گیاه و تجمع ماده خشک وجود دارد (Ayers et al. 1990). در دشت بزرگ (Great plain) آمریکا به دلیل افزایش هزینه آب و کم شدن آب قابل استفاده تمایل به سمت کاشت چغندر قند با آبیاری کمتر وجود دارد (Winter 1990). آساهی (۱۳۵۵) در منطقه صفی آباد نشان داد که قطع آبیاری قبل از برداشت بر روی درصد قند تاثیر دارد. اری و فرانک (Erie and Franch 1968) و فری و همکاران (Fery et al. 1965) در آریزونا ای آمریکا در برداشت بهاره چغندر قند، مشخص کردند که عملکرد کاهش نمی یابد، مگر اینکه خاک به نقطه پژمردگی دائم برسد. اگرچه تنش آب آخر فصل عملکرد ریشه را کاهش داد، اما افزایش درصد ساکارز به اندازه کافی بود تا عملکرد شکر بدون تغییر بماند و نتیجه گرفتند که می توان آبیاری را حتی وقتیکه تبخیر و تعرق بالا باشد سه یا چهار هفته قبل از برداشت قطع کرد. همچنین مطالعه انجام شده بوسیله کارتر و همکاران (Carter et al. 1980) نشان داد که چنانچه پروفیل خاک در حدود اول اگوست با آب اشباع شود و یا ۱۰ تا

۱۲ هفته قبل از برداشت، چنانچه ذخیره آب قابل استفاده، حداقل ۲۰ میلی متر باشد، عملکرد شکر کاهش اندکی نشان می دهد. وینتر (Winter 1989) با مطالعه اثر متقابل فاصله ردیف، تراکم بوته و آبیاری به این نتیجه رسید که چنانچه آبیاری فصلی کاهش یابد، فاصله ردیف و تراکم بوته نیاز به تغییر دارند. عمق خاک بر واکنش چغندر قند به قطع آبیاری تاثیر دارد، به طوریکه در ایدهو (Idaho)، قطع آبیاری در آخر فصل (پس از ۱ اگوست) عملکرد ریشه را در خاک کم عمق، اندکی کاهش داد، در حالیکه در خاک عمیق تاثیر نداشت (Carter et al. 1980). در ایتالیا باربیری (Barbieri 1982) دریافت که آبیاری میانگین عملکرد ریشه و اندازه ریشه‌ها را افزایش، اما درصد ساکارز را کاهش داد. تاخیر یا قطع آبیاری موجب افزایش غلظت ساکارز بر پایه وزن تر می شود، این نشان می دهد که افزایش غلظت ساکارز در نتیجه از دست رفتن آب (Dehydration) ریشه می باشد، زیرا پس از آبیاری مجدد یا وقوع بارندگی، غلظت ساکارز در گیاهان تحت تنش کاهش یافت، بنابراین سطح آبیاری می تواند ماده خشک و غلظت ساکارز ریشه را به هنگام برداشت تحت تاثیر قرار دهد. با افزایش درصد قند در اثر تاخیر و یا قطع آبیاری، اگر چه کیفیت چغندر قند ممکن است بهبود پیدا کند، اما عملکرد قند در اثر این عمل افزایش نمی یابد (Carter 1982). کیفیت خوب به اندازه عملکرد مهم می باشد. روش آبیاری و وضعیت رطوبت خاک، قابل استفاده بودن

ارقام، عامل مهمی که غلظت ساکارز را تحت تاثیر قرار می دهد، مقدار جذب نیتروژن، طول مدت جذب آن توسط گیاه و وضعیت آب گیاه می باشد. در بعضی سالها در برداشت های دیر، ریشه های چغندر قند در بسیاری از مزارع در زمین پوسیده و از بین می روند. اهلیک و همکاران (Ehlig et al. 1976) این عارضه را با عواملی از قبیل بالا بودن نیترات، رطوبت بالا و دماهای نسبتا پایین زمستان و اوایل بهار مرتبط دانسته و از طرفی جذب نیتروژن زیادی در پاییز و یا زمستان توسط گیاه از جمله عوامل موثر در بالا بودن غلظت نیترات در ریشه های هستند که دیر برداشت شده و در معرض پوسیدگی بیشتر قرار دارند. در منطقه خوزستان شرایط کشت چغندر قند به گونه ای است که در اوایل فصل چهار و یا گاهی ۶ آبیاری صورت می گیرد و در هر بار مقدار زیادی آب به خصوص به هنگام آبیاری اول و دوم مصرف می شود. این عامل و بارندگی های زمستانه سبب می شود که خاک تا عمق زیادی خیس شود، از طرفی تبخیر و تعرق پایین در طول زمستان موجب می شود که آب کمتری توسط گیاه مصرف شود. در نتیجه آب ذخیره شده در خاک کمتر مورد استفاده قرار گیرد. عمیق بودن ریشه چغندر قند از طرفی سبب می شود که این گیاه بتواند از آب قابل استفاده موجود در قسمتهای پایین تر خاک استفاده نماید. از طرف دیگر بخش عمده رشد چغندر قند از اواخر بهمن شروع شده و تا زمان برداشت ادامه می یابد. در نتیجه این طرح با هدف بررسی امکان قطع

عناصر غذایی و در نتیجه عملکرد و کیفیت محصول را تحت تاثیر قرار می دهد (Haddock 1959). وینتر (۱۹۹۰) با مطالعه همزمان سطوح مختلف نیتروژن و مقدار آب آبیاری طی چهار سال به این نتیجه رسید که اثر متقابل مقدار آب آبیاری و مقدار ازت برای خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند، موقعی معنی دار است که مقدار نیترات خاک قبل از کاشت چغندر قند پایین باشد. نیتروژن زیادی مقدار ساکارز را کاهش و و املاح سدیم، پتاسیم و ترکیبات آمینو را در ریشه افزایش می دهد که موجب اختلال در استخراج ساکارز می شوند (Morgan 1972). کارتر (۱۹۸۲) با بررسی عوامل موثر بر درصد قند نشان داد که کاربرد نیتروژن در طول فصل رشد و جذب نیتروژن در اواخر فصل، مقدار ساکارز را بیش از کاربرد نیتروژن قبل از کاشت، کاهش می دهد. این کاهش مخصوصا به هنگام کاربرد نیتروژن در اواسط اگوست (اواخر مرداد) مشخص تر می باشد. علت کاهش درصد قند بر اساس وزن تر ریشه، در درجه اول مربوط به کاهش ماده خشک ریشه و در درجه بعد کاهش غلظت ساکارز در ماده خشک فرض گردید. مقدار ساکارز در وزن خشک و تر ریشه در طول فصل رشد به مقدار نیتروژن و زمان جذب آب بستگی دارد. افزایش جذب نیتروژن در نتیجه اضافه کردن کود، چه قبل از کاشت و چه در طول فصل رشد، به طور کلی مقدار ساکارز را در وزن خشک و تر ریشه کاهش می دهد. در نهایت وی خاطر نشان می سازد که در هر شرایط آب و هوایی و فصلی و نیز

۶۰ سانتیمتر شیاربندی و پشته‌ها بوسیله شیپر اصلاح شدند. در سوم مهر هر سال پس از پیاده کردن نقشه طرح، بذر رقم خارجی اتوبلی در عمق یک و نیم تا دو سانتیمتری روی پشته‌ها کشت و آبیاری اولیه انجام گرفت. آبیاری مزارع از سبز شدن تا قبل از اعمال تیمارهای آبیاری براساس ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر سطحی از سطح آزاد تشتک تبخیر انجام گردید، مقدار آب به کار برده شده مطابق با عرف منطقه بود. پس از سبز شدن چغندر قند برای کنترل آفات طوقه بر و برگخوارهای کارادرینا و پرودنیا از حشره کشهای معمول استفاده گردید. در مرحله چهار تا شش برگی، بوته‌ها به فاصله ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر تنک شدند. بعد از عمل تنک و اجرای کولتیواتور مقدار ۹۰ کیلوگرم ازت به عنوان سرک مصرف و بلافاصله آبیاری سبک انجام گرفت. برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ از علف‌کش‌های پیرامین + بتانال (به مقدار ۵ کیلوگرم + ۵ لیتر در هکتار) استفاده گردید. در طول دوره رشد، یادداشت‌برداری‌های لازم از قبیل سبز شدن، تنک، دفعات وجین، کولتیواتور زدن، سم‌پاشی و مصرف کود ازته سرک، و نمره رشد انجام گرفت تیمارهای ازت اضافی به مقدار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ‌های ۳۰ بهمن و ۳۰ اسفند اعمال گردید. با توجه به دوره رشد مطلوب چغندر قند در خوزستان (۲۴۰ روز پس از سبز شدن) تیمارهای قطع آبیاری به فاصله یک هفته از ۲۸ فروردین اعمال گردید همچنین از اوایل اردیبهشت ماه تا زمان برداشت مزرعه آزمایشی به طور

آبیاری قبل از برداشت و چگونگی تاثیر مصرف زیادی و دیر نیتروژن در زمانیکه رشد مجدد چغندر قند بعد از بر طرف شدن سرمای زمستان آغاز شده و نیز تاثیر آنها بر عارضه پوسیدگی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های زراعی ۷۳-۷۲ و ۷۴-۷۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد در قالب طرح کرت‌های دوبار خرد شده با چهار تکرار در یک مزرعه با خاک سیلتی کلی لوم به اجراء درآمد. تیمارهای مختلف قطع آبیاری در هفت سطح (از یک تا هفت هفته) قبل از برداشت در کرت‌های اصلی و تیمارهای مصرف ازت اضافی در سه سطح (شامل بدون مصرف دیر ازت بعنوان شاهد منطقه یعنی ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص در دو مرحله قبل از کاشت و بعد از تنک)، مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص اضافی در اواخر بهمن و مصرف همین مقدار ازت خالص اضافی در اواخر اسفند در کرت‌های فرعی مورد استفاده قرار گرفت. پس از تهیه زمین که شامل آبیاری اولیه، شخم عمیق، دیسک و تسطیح بود از اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری زمین نمونه‌برداری گردید (جدول ۱). سپس به عنوان کود پایه قبل از کاشت مقدار ۱۵۰ کیلوگرم فسفر ( $P_2O_5$ ) و ۹۰ کیلوگرم ازت خالص از منبع اوره به زمین داده و با دیسک با خاک مخلوط گردید. جهت مبارزه با برگ باریک‌ها از علف‌کش رونیت به مقدار پنج لیتر به صورت پیش رویشی استفاده شد، سپس زمین با استفاده از فاروئر به فاصله

صفی آباد خمیر تهیه شده و برای تجزیه‌های آزمایشگاهی و تعیین صفات درصد قند، ازت مضره، املاح سدیم و پتاسیم به آزمایشگاه تکنولوژی کرج ارسال گردید.

هفتگی از نظر وجود علائم عارضه پوسیدگی در ریشه‌ها و طوقه‌های مورد بررسی و کنترل قرار گرفت. در تاریخ ۳/۱۵ هر سال به هنگام برداشت تعداد کل بوته، بوته‌های به ساقه رفته، بوته‌های گمشده و ریشه‌های پوسیده در هر کرت فرعی شامل سه خط کاشت و هشت متر طولی مشخص و توزین گردید. سپس از ریشه‌های برداشت شده در آزمایشگاه

جدول ۱- مشخصات شیمیائی و فیزیکی خاک محل اجرای آزمایش در دو سال زراعی ۷۲-۷۳ و ۷۳-۷۴

**Table 1** Chemical and Physical Characteristics of soil in 93-94 and 94-95

سال زراعی year	تاریخ نمونه برداری sampling date	عمق نمونه برداری sampling depth (cm)	بافت خاک soil texture	ازت کل T.N (ppm)	فسفر قابل جذب available P (ppm)	پتاسیم قابل جذب Available K (ppm)
93-94	Sep15 <sup>th</sup>	0-30	Si. C. L.	978	2.4	82.6
94-95	Sep17 <sup>th</sup>	0-30	Si. C. L.	776	11.76	129

## نتایج و بحث

سطوح یک و سه هفته قطع آبیاری قبل از برداشت به ترتیب با عملکرد ۹۴/۲۰ و ۸۹/۱۷ تن در هکتار در گروه اول و سطوح دو، چهار و شش هفته قبل از برداشت به ترتیب با عملکرد ۸۷/۷۴، ۸۶/۰۷ و ۸۴/۷۳ تن در هکتار در گروه دوم و سطوح پنج و هفت هفته قبل از برداشت به ترتیب با عملکرد ۸۱/۴۲ و ۷۶/۲۲ تن در هکتار در گروه سوم قرار گرفتند (شکل ۱). میانگین مربوط به سطح مصرف ازت اضافی به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در ۳۰ بهمن با عملکرد ۹۰/۲ تن در هکتار در گروه اول و سطح مصرف ازت اضافی

به دلیل معنی دار بودن اثر سال و تیمار بر صفات مورد بررسی نتایج هر سال به طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## نتایج سال ۷۲-۷۳

### عملکرد ریشه

در این سال بین سطوح قطع آبیاری و سطوح مصرف ازت اضافی از نظر عملکرد ریشه اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول ۱). میانگین‌های مربوط به

در ۳۰ اسفند و ۳۰ بهمن ماه به ترتیب با درصد قند ۱۴/۳۲ و ۱۴/۱۰ در گروه دوم قرار گرفتند (شکل ۴).

### عملکرد قند سفید

بین سطوح قطع آبیاری و سطوح مصرف ازت اضافی از نظر عملکرد قند سفید اختلاف معنی‌دار وجود داشت اما اثر متقابل آنها معنی‌دار نبی وجود نداشت (جدول ۱). میانگین‌های سطوح قطع آبیاری یک، سه، چهار و دو هفته قطع آبیاری قبل از برداشت به ترتیب با عملکرد ۱۱/۲۵، ۱۱/۰۱، ۱۰/۶۶ و ۱۰/۶۱ تن در هکتار در گروه اول و سطوح شش و پنج هفته قطع آبیاری قبل از برداشت به ترتیب با عملکرد ۱۰/۴۷ و ۱۰/۲۱ تن در هکتار در گروه دوم و سطح هفت هفته قطع آبیاری قبل از برداشت با عملکرد ۹/۸۴۵ تن در هکتار در گروه سوم قرار گرفتند (شکل ۵) از نظر سطوح ازت اضافی سطوح مصرف ازت اضافی به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در ۳۰ بهمن و بدون مصرف ازت اضافی به ترتیب با عملکرد ۱۰/۸ و ۱۰/۶۳ تن در هکتار در گروه اول قرار گرفته و سطح مصرف ازت اضافی در ۳۰ اسفند با عملکرد ۱۰/۳۲ تن در هکتار در گروه دوم قرار گرفتند (شکل ۶).

به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در ۳۰ اسفند ماه و سطح بدون مصرف ازت اضافی به ترتیب با عملکرد ۸۴/۲۲ و ۸۲/۴۵ تن در هکتار در گروه دوم قرار گرفتند (شکل ۲). اثر متقابل تیمارهای قطه آبیاری و مصرف ازت اضافی برای هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود.

### درصد قند

از نظر درصد قند بین سطوح عامل قطع آبیاری و سطوح عامل ازت اضافی اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۱) در حالیکه اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود.

میانگین‌های مربوط به تیمارهای هفت و پنج هفته قطع آبیاری قبل از برداشت به ترتیب با درصد قند ۱۵/۰۲ و ۱۴/۵۸ در گروه اول و سطوح شش، چهار، سه و دو هفته قطع آبیاری به ترتیب با درصد قند ۱۴/۴۶، ۱۴/۴۱، ۱۴/۴۱، ۱۴/۱۲ در گروه دوم و یک هفته قطع آبیاری قبل از برداشت با درصد قند ۱۳/۸۹ در گروه سوم قرار گرفتند (شکل ۳). از نظر ازت اضافی، میانگین‌های مربوط به عدم مصرف ازت اضافی با درصد قند ۱۴/۸۲ در گروه اول و سطوح مصرف ازت اضافی به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات کمی و کیفی چغندر قند در سال زراعی ۷۳-۷۲  
**Table 2** Results of mean square of sugar beet quantitative and qualitative characteristic in evaluated treatments 1993-1994

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه	درصد قند	درصد قند سفید	عملکرد شکر سفید	پتاسیم K	سدیم Na	ازت N	درجه خلوص Purity
S.O.V	DF	Root.W	S.C	W.S.C	W.S.Y	(meq/100g)	(meq/100g)	(meq/100g)	
تکرار R	3	57.74**	1.37*	1.43*	3.98**	3.16**	0.37 <sup>ns</sup>	0.42 <sup>ns</sup>	16.01**
A	6	389.13**	1.51**	1.68*	2.67**	0.07 <sup>ns</sup>	0.02 <sup>ns</sup>	1.21**	0.598 <sup>ns</sup>
خطای a	18	40.2	0.34	0.44	0.64	0.08	0.12	0.29	2.88
B	2	462.29**	3.85**	6.7**	1.66*	0.65**	2.68**	5.09**	29.09**
اثر متقابل AB	12	20.96 <sup>ns</sup>	0.35 <sup>ns</sup>	0.46 <sup>ns</sup>	0.29 <sup>ns</sup>	0.410 <sup>ns</sup>	0.104 <sup>ns</sup>	0.17 <sup>ns</sup>	2.11 <sup>ns</sup>
خطای b	42	28.49	0.35	0.47	0.53	0.082	0.116	0.26	2.54

\*\* - معنی دار در سطح یک درصد \* - معنی دار در سطح ۵ درصد A - تیمار قطع آبیاری B - تیمار مصرف ازت اضافی

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات کمی و کیفی چغندر قند در سال زراعی ۷۴-۷۳  
**Table 3** Results of mean square of sugar beet quantitative and qualitative characteristic in evaluated treatments 1994-1995

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه	درصد قند	درصد قند سفید	عملکرد شکر سفید	پتاسیم K	سدیم Na	ازت N
S.O.V	DF	Root.W	S.C	W.S.C	W.S.Y	(me/100g)	(me/100g)	(me/100g)
تکرار R	3	127.65 <sup>ns</sup>	4.897**	6.16**	2.78 <sup>ns</sup>	0.36 <sup>ns</sup>	0.18 <sup>ns</sup>	1.72 <sup>ns</sup>
A	6	77.03 <sup>ns</sup>	0.62**	0.78*	0.79 <sup>ns</sup>	0.11 <sup>ns</sup>	0.16 <sup>ns</sup>	0.90 <sup>ns</sup>
خطای a	18	54.54	0.19	0.31	1.21	0.95	0.15	0.74
B	2	48.12 <sup>ns</sup>	1.55**	2.98**	0.398 <sup>ns</sup>	0.12 <sup>ns</sup>	0.61 <sup>ns</sup>	1.87 <sup>ns</sup>
اثر متقابل AB	12	65.14 <sup>ns</sup>	0.33 <sup>ns</sup>	0.54 <sup>ns</sup>	1.44 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	0.24 <sup>ns</sup>	0.296 <sup>ns</sup>
خطای b	42	60.57	0.45	0.72	1.32	0.94	0.25	0.492

\*\* - معنی دار در سطح یک درصد \* - معنی دار در سطح ۵ درصد A - تیمار قطع آبیاری B - تیمار مصرف ازت اضافی

### نتایج سال زراعی ۷۴-۷۳

در جدول سه، نتایج تجزیه واریانس آزمایش سال دوم آمده و همچنین نتایج برخی صفات مهم محصولی این گیاه در ذیل بیان شده است.

#### عملکرد ریشه

از نظر عملکرد ریشه بین سطوح مختلف قطع آبیاری، سطوح مختلف مصرف ازت اضافی و همچنین اثر متقابل سطوح مختلف این دو عامل از لحاظ آماری هیچگونه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. ولی قابل ذکر است که بالاترین عملکرد مربوط به سطح قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت با عملکرد  $83/92$  و پائین‌ترین آن مربوط به سطح قطع آبیاری پنج هفته قبل از برداشت با عملکرد  $77/72$  تن در هکتار است (شکل ۱).

در ارتباط با عامل ازت اضافی، بالاترین عملکرد مربوط به سطح مصرف  $180$  کیلوگرم ازت اضافی در  $30$  بهمن با عملکرد  $81/83$  تن در هکتار و کمترین عملکرد ریشه مربوط به تیمار شاهد با عملکرد  $78/3$  تن در هکتار می‌باشد. همچنین از نظر اثر متقابل سطوح دو عامل بالاترین عملکرد مربوط به مصرف  $180$  کیلوگرم ازت اضافی در  $30$  بهمن و قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت با عملکرد  $85/55$  و پائین‌ترین آن مربوط به قطع آبیاری چهار هفته قبل از برداشت و بدون مصرف ازت اضافی با عملکرد  $72/51$  تن در هکتار می‌باشد.

### درصد قند

از نظر درصد قند خام تیمارهای مختلف قطع آبیاری دو، پنج و شش هفته قبل از برداشت به ترتیب با  $15/26$ ،  $15/29$  و  $14/98$  درصد در گروه اول و دیگر سطوح قطع آبیاری چهار، یک هفت و سه هفته قبل از برداشت به ترتیب با  $14/88$ ،  $14/72$ ،  $14/74$  و  $14/57$  درصد در گروه بعدی قرار گرفتند (شکل ۳). از نظر مصرف دیر کود ازت، تیمارهای بدون مصرف ازت اضافی (شاهد منطقه) و مصرف ازت اضافی به میزان  $180$  کیلوگرم در  $30$  بهمن به ترتیب با  $15/23$  و  $14/88$  درصد در گروه اول و سطح مصرف ازت اضافی در  $30$  اسفند با  $14/65$  درصد در گروه دوم قرار گرفتند (شکل ۴). همچنین اثر متقابل این دو عامل معنی‌دار نگردید ولی بالاترین درصد قند مربوط به قطع آبیاری چهار هفته قبل از برداشت و بدون مصرف ازت اضافی با  $15/54$  درصد و پائین‌ترین آن مربوط به قطع آبیاری چهار هفته قبل از برداشت با مصرف  $180$  کیلوگرم ازت اضافی در  $30$  بهمن با  $14/21$  درصد می‌باشد.

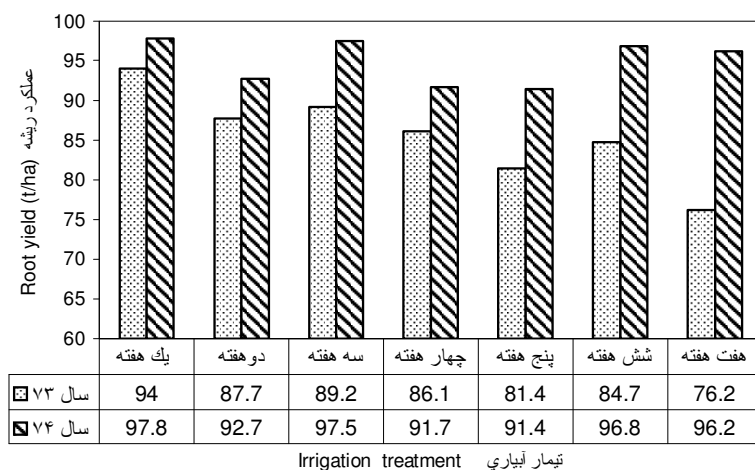
#### عملکرد قند سفید

از نظر عملکرد قند سفید بین سطوح مختلف عامل قطع آبیاری، سطوح مختلف عامل مصرف ازت اضافی و همچنین اثر متقابل سطوح مختلف این دو عامل از لحاظ آماری هیچگونه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. ولی قابل ذکر است که بالاترین عملکرد مربوط به سطح قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت



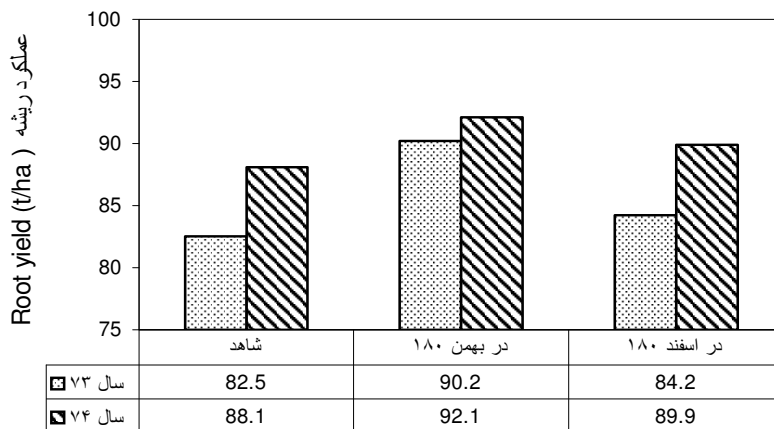
می باشد (شکل ۶). همچنین از نظر اثر متقابل سطوح این دو عامل بالاترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد بدون مصرف ازت اضافی و قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت با عملکرد ۱۱/۲۵ و پائین ترین آن مربوط به مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت اضافی در ۳۰ بهمن و قطع آبیاری هفت هفته قبل از برداشت با عملکرد ۹/۸۸ تن در هکتار می باشد

با عملکرد ۱۰/۷۷ و پائین ترین آن مربوط به سطح قطع آبیاری هفت هفته قبل از برداشت با عملکرد ۱۰/۱۶ تن در هکتار می باشد (شکل ۵). در ارتباط با عامل ازت اضافی، بالاترین عملکرد به سطح مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت اضافی در ۳۰ بهمن و تیمار شاهد بدون مصرف ازت اضافی با عملکردهای ۱۰/۶۳ و ۱۰/۵۳ و پائین ترین آن مربوط به سطح مصرف ۱۸۰ کیلوگرم ازت اضافی در ۳۰ اسفند با عملکرد ۱۰/۳ تن در هکتار



شکل ۱- اثر قطع آبیاری قبل از برداشت بر عملکرد ریشه چغندر قند

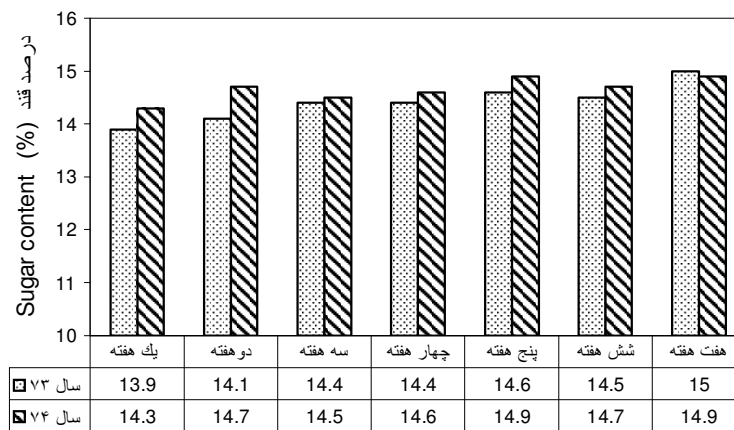
Fig.1 Effect of irrigation termination before harvesting on sugar beet root yield



سطح کودی Fertilizer level

شکل ۲- اثر کاربرد کود ازت اضافی بر عملکرد ریشه چغندر قند

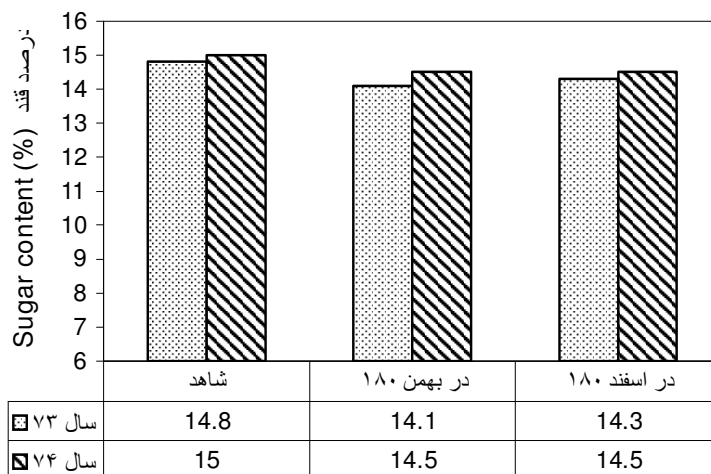
Fig.2 Effect of Nitrogen fertilizer on sugar beet root yield



تیمار آبیاری Irrigation treatment

شکل ۳- اثر قطع آبیاری قبل از برداشت بر درصد قند

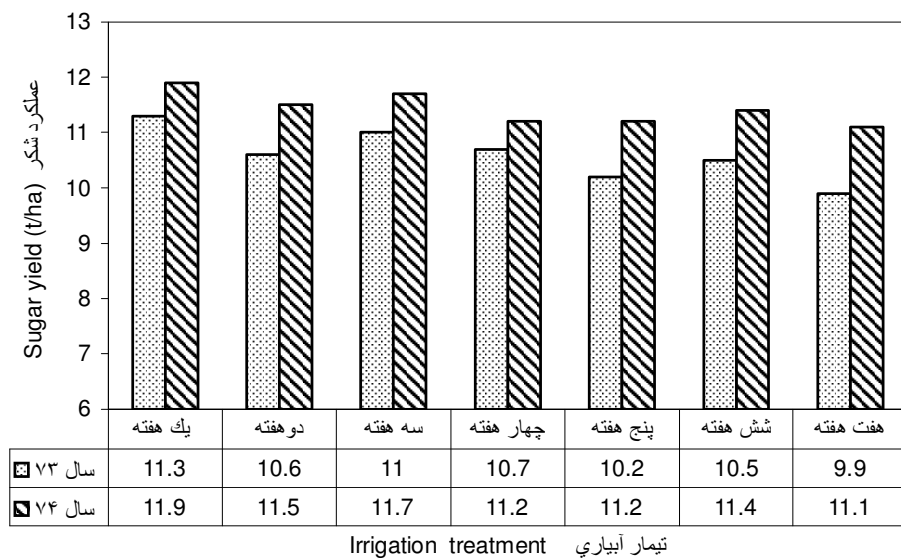
Fig.3 Effect of irrigation termination before harvesting on sugar content



سطح کودی Fertilizer level

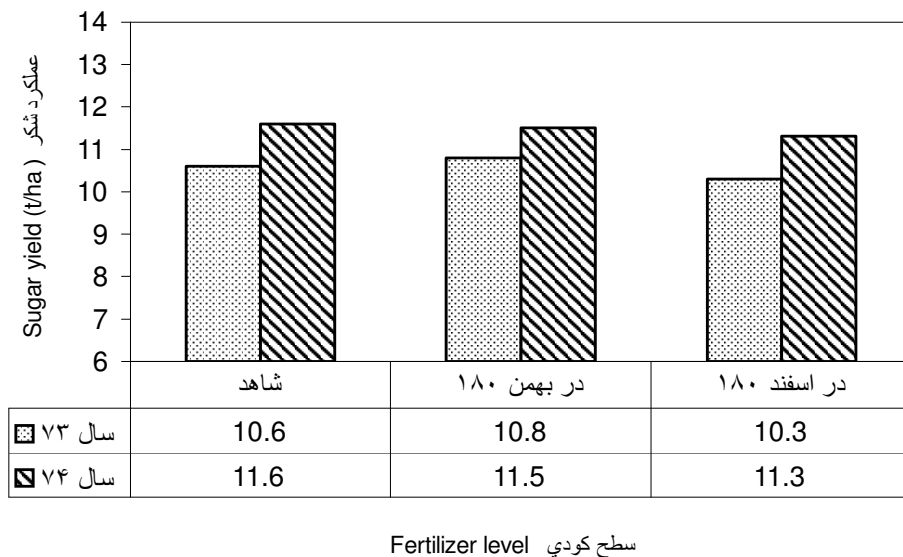
شکل ۴- اثر کاربرد کود ازت اضافی بر درصد قند

Fig.4 Effect of nitrogen fertilizer on sugar content



شکل ۵ - اثر قطع آبیاری قبل از برداشت بر عملکرد شکر

Fig.5 Effect of irrigation termination before harvesting on sugar yield



شکل ۶ - اثر کاربرد کود ازت اضافی بر عملکرد شکر چغندر قند

Fig.6 Effect of nitrogen fertilizer on sugar yield

## References

## منابع مورد استفاده

آبشاهی، ا. ۱۳۵۵. گزارش فعالیت‌های مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

- Ayers JE., Hutmacher RB, Hoffman GJ, Letey J, Ben- Asher J, Solomon KH (1990) Response of sugar beet to nonuniform irrigation. *Irrig Sci* 11:101-109
- Barbieri G (1982) Effect of irrigation and harvesting dates on the yield of spring sown sugar beet. *Agricultural water management*. 5:345-357. Elsevier Scientific publishing company, Amesterdam.
- Carter JN, Jensen ME, Traveller DJ (1980) Effect of mid- to late - season water stress on sugar beet growth and yield. *Agron J* 72:806-815
- Carter JN, Traveller DJ, Rosenau RC (1980) Root and sucrose yield of sugar beet as affected by mid- to late season water stress. *Journal of the ASSB*, Vol. 20(6) October
- Carter JN (1982) Effect of nitrogen and irrigation levels, location and year on sucrose concentration of sugar beet in southern Idaho. *Journal of the ASSBT*, Vol. 21(3), April.
- Ehlig CF, Lemert RD, Reynose RY, Artebery CK (1976) Effect of early terminal irrigation and late nitrogen application on yield and incidence of root rot in sugar beets in the imperial vally J. of the ASS Tech , Vol. 19(1), March
- Erie LJ, French OF (1968) Water management of fall planted sugar beet in Salt River Vally of Arizona. *Transc. ASAE*, 11:792-795
- Fery GV, Hills FJ, Loomis RS (1965) Pre-harvest water stress for Valley sugar beet. *Calif. Agr* (19), 6:13-14.
- Haddock Jay L (1959) Yield, quality, and nutrient content of sugar beets as affected by irrigation regime and fertilizers. *Journal of the ASSBT*, Vol. X, January 1959
- Morgan JT (1972) Water use by sugar beet in a semiarid environment as influenced by population and nitrigen fertilizer. *Agron J*, Vol. 64, November - December : 759-762
- Winter SR (1980) Suitability of sugar beet for limited irrigation in a semi-arid climate. *Agron J* 72:118-123.

Winter SR (1988) Influence of seasonal irrigation amount on sugar beet yield and quality. J

Sugar Beet Res 25:1- 10

Winter SR (1990) Sugar beet response to nitrogen as affected by seasonal irrigation. Agron J

82:984-988

Winter SR (1989) Sugar beet yield and quality response to irrigation , row width and stand density. Journal of sugar beet research. Vol. 26, 26-33