

اثر روش‌های مختلف مدیریت در مزارع سرمازده نیشکر (*Soccharum officinarum* L.)

ایمان روزبهانی^{۱*}، موسی مسکر باشی^۲، مجید نبی پور^۳ و حسن حمدی^۴

*-نویسنده مسؤول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

(iman.roozbahani@yahoo.com)

۲ و ۳- دانشیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۴- عضو موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر اهواز

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۷

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۳

چکیده

نیشکر گیاهی گرمسیری و از خانواده غلات است که با وجود تحمل کم آن نسبت به سرماهای زیر صفر، مانعی برای کاشت آن در مناطق نیمه گرمسیر وجود ندارد. به منظور بررسی روش‌های مختلف مدیریت در مزارع سرمازده، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۸۶-۸۷ بر روی رقم نیشکر CP 48-103 در کشت و صنعت امیرکبیر واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب اهواز انجام شد. تیمارها شامل شاهد، کف بر شده، سوزانده شده و هورمون پاشی شده (سیتوکینین N6benzyladenin) بودند. نتایج نشان داد که تیمارها از نظر تعداد پنجه (ساقه) با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. تیمار کف بر شده و هورمونی از نظر ارتفاع ساقه با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند. تیمار کف بر شده دارای بیشترین میزان ارتفاع نسبت به دیگر تیمارها بود. تیمار شاهد با تیمارهای سوزانده شده و کف بر شده و همچنین تیمار هورمونی با کف بر شده اختلاف معنی داری از نظر میزان سبزیگی پهنک برگ‌ها نشان دادند. تیمارها از نظر تناژ تولیدی نی و شکر اختلاف معنی داری نداشتند. با توجه به نتایج به دست آمده، در سال‌هایی که با خسارت سرما به گیاه نیشکر مواجه هستیم، روش مناسب کنترل خسارت سرما در این گونه مزارع، عدم اجرای هرگونه عملیاتی در مزارع مذکور خواهد بود. عملکرد تیمارهای شاهد، کف بر شده، سوزانده شده و هورمون پاشی شده به ترتیب معادل ۵۵۳۷۵، ۵۷۶۲۵، ۵۶۵۶۲ و ۴۹۱۲۵ کیلوگرم در هکتار نی و ۴۶۵۱، ۴۹۵۵، ۴۰۴۹ و ۴۰۹۲ کیلوگرم شکر در هکتار بود.

کلیدواژه‌ها: کف بردن نی، سوزاندن نی، واریته CP 48-103، هورمون سیتوکینین

مقدمه

نیشکر یکی از محصولات مهم در جهان است که بخش قابل توجهی از قند مصرفی کشور را تامین می‌کند (خدابنده، ۱۳۷۱). در ایران تقریباً ۶۰ درصد قند تولیدی از نیشکر و بقیه از چغندر قند حاصل می‌شود (راهدار، ۱۳۸۳).

دماهای پایین یکی از مهم ترین تنش‌های محیطی هستند که محدودیت‌های زیادی بر روی رشد و تولید محصولات کشاورزی در بسیاری از مناطق و موقعیت‌ها را دارد. به نظر می‌رسد که بسیاری از گونه‌های گیاهان

اثرات دمای پایین در محدوده دمایی ۱۵-۰ درجه سانتی‌گراد را با خسارت سرمازدگی نشان می‌دهند (رنالت^۱، ۲۰۰۴). ۷۹ کشور است که در آن نیشکر کشت می‌شود؛ ولی تاکنون صدمات ناشی از سرمازدگی در ۲۰ کشور گزارش شده است. آمار ۴۰ ساله کشت و صنعت نیشکر هفت تپه نشان می‌دهد که استان خوزستان در ایران نیز از مناطقی است که در اکثر سال‌ها دارای دمای سرمازدگی با شدت و مدت زمان مختلف می‌باشد

(۲۰۰۵) در کشت بافت گیاه استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) نشان داده شد که اثر سیتوکینین‌ها در تکثیر سلول‌ها و جلوگیری از پیری و تحریک جوانه‌زنی در گیاه است همچنین سیتوکینین‌ها غالبیت انتهایی که یکی از نقش‌های اکسین‌ها در گیاهان است را خنثی کرد. جنکو و همکاران^۹ (۱۹۹۷) در تحقیقی پیرامون اثر سیتوکینین‌ها بر محصول گیاه میخک به این نتیجه رسیدند که سیتوکینین‌ها به دلیل اثرات مثبت بر روی محتوای کلروفیل در واحد سطح برگ، باعث افزایش محصول گیاه شدند. در پژوهشی پیرامون اثرات واکنش‌های متقابل هورمون‌های گیاهی در توتون توسط پیترز و همکاران^{۱۱} (۱۹۹۱) بیان شد که سیتوکینین‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در فرآیند تقسیم سلول‌ها و تشکیل اندام‌ها و گسترش ریشه دارند. این نتایج با نتایج کار تحقیقاتی وندرکریکن و همکاران^{۱۱} (۱۹۹۸) در همین زمینه و روی گیاه توتون مطابقت داشت.

ونکووا و همکاران^{۱۲} (۱۹۹۱) اثر هورمون بنزیل آدنین را روی فاکتورهای رشد گیاه کیوی مورد بررسی قرار داده و متذکر شدند که این هورمون باعث افزایش محتوای کلروفیل و توسعه و رشد برگ‌ها و شاخه‌های جانبی شد.

ابراهیم و همکاران^{۱۳} (۲۰۰۸) به منظور شناسایی اثر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در کشت بافت گیاه استویا^{۱۴} تحقیقی انجام داده و نتیجه گرفتند که بنزیل آدنین سرعت تکثیر بافت‌ها را افزایش داد. این هورمون همچنین باعث افزایش تعداد جوانه‌ها شده بود؛ اما اندازه آن‌ها نسبت به تیمار هورمون کینتین کمتر بود.

(آمارنامه نیشکر، ۱۳۸۶). گاوینگک^۱ (۱۹۷۷) نشان داد که در شرایط مناطق کاشت نیشکر در ایران (هفت تپه) وقتی درجه حرارت به ۱۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یابد، رسیدگی نیشکر به کمترین حد خود رسد و شرایط یخ زدگی نیز به دلیل زوال برگشت ناپذیر، باعث از هم گسیختگی و پاره شدن سلول‌ها می‌گردد.

بررسی انجام شده توسط موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر بر روی اثر تیمارهای سوزاندن نیشکرهای سرمازده و کف بر کردن آن‌ها و مقایسه آن‌ها با شاهد دست نخورده نشان داد که تفاوت تیمار سوزاندن نسبت به تیمارهای کف‌بری و یا شاهد از نظر آماری معنی‌دار بود، به طوری که این تیمار دارای بیشترین مقدار نسبت به دیگر تیمارها بود (آمارنامه نیشکر، ۱۳۸۶). سیتوکینین‌ها^۲ یا کینتین‌ها^۳ یا کینین‌ها^۴ گروهی از هورمون‌های گیاهی هستند که محرک رشد بوده و اثر تحریکی آن‌ها در ارتباط با تقسیم سلولی است (فتیحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹).

ساروپ و همکاران^۵ (۲۰۰۶) در پژوهشی در مورد واکنش‌های سیستم فتوسنتزی و انتقال الکترون و تاثیر هورمون‌های گیاهی بر این روند به این نتیجه رسیدند که پاشش هورمون بنزیل آدنین بر روی برگ‌های گیاه چغندر قند باعث افزایش محتوای کلروفیل برگ و فتوسنتز گیاه گردید. برزوباهاتی و همکاران^۶ (۱۹۹۴) در تحقیقی پیرامون متابولیسم سیتوکینین‌ها و اثرات آن‌ها در تنظیم، رشد و توسعه گیاهان، گزارش دادند که سیتوکینین‌ها تاثیرات محرک و مثبت روی اعمال سلولی و واکنش‌های گیاه مانند تقسیم سلولی و شکل‌دهی به سلول‌ها و خواب جوانه‌ها و پیری برگ‌ها داشته‌اند. در تحقیقاتی توسط الزرفافی^۷ (۲۰۰۳) و همچنین احمد^۸

- 1-Gowing
- 2- Cytokinins
- 3- Kinetins
- 4- Kineins
- 5- Saroop *et al.*
- 6- Brzobohaty *et al.*
- 7- Elzefzafi
- 8- Ahmad

- 9- Genkov *et al.*
- 10- Peeters *et al.*
- 11- Vanderkriken *et al.*
- 12- Vankova *et al.*
- 13- Ibrahim *et al.*
- 14- *Stevia Rebaudiana*

فاروی کناری و عملیات برداشت پایانی و تخمین عملکرد کل از فاروی وسط انجام گردید. عملیات اجرایی طرح در تاریخ ۱۴ و ۱۵ اسفندماه ۱۳۸۶ آغاز شد. برای تیمار شاهد به این صورت عمل شد که نیشکرهای سرمازده و خشک به همان شکل در مزرعه رها شد تا با آغاز فصل رویش که معمولاً پس از نیمه اول اسفندماه است، گیاه برگ‌ها و بافت‌های فتوسنتزکننده جدید خود را احیا کرده و رشد را از سر بگیرند. برای اعمال تیمار کف‌بر نیز نیشکرها از قسمت طوقه به وسیله داس از سطح خاک قطع گردیده و بقایا به خارج از مزرعه انتقال داده شدند. برای انجام تیمار سوزاندن پس از حصول شرایط ایمنی، اقدام به آتش زدن نیشکرهای سرمازده و خشک شد. عملیات هورمون‌پاشی در تاریخ ۲۸ اردیبهشت ماه ۱۳۸۷ در مرحله ۵۰ درصد سطح سبز و ساعت ۵ صبح (در شرایط بدون باد و نور خورشید، برای جلوگیری از باد بردگی و کاهش تاثیر نور خورشید) انجام شد. اعمال هورمون به این صورت بود که نیشکرها (با همان وضعیت تیمار شاهد، به صورت دست نخورده) با هورمون سیتوکینین (N6benzyladenin) با غلظت ۲۰ میلی گرم در لیتر ونکووا و همکاران (۱۹۹۱) محلول پاشی شدند. هورمون‌پاشی با استفاده از سمپاش پستی موتوری (اتومایزر) انجام شد. قبل از اقدام به این کار ابتدا دستگاه سمپاش کالیبره شد تا میزان مورد نیاز محلول هورمون در سطح مورد نظر خود به دست آید، سپس با توجه به مقادیر به دست آمده در کالیبره کردن سمپاش اقدام به ساخت محلول آب و هورمون گردید و عملیات هورمون‌پاشی انجام شد.

واريته مورد بررسی در این طرح CP48-103 بود. به دلیل عملکرد خیلی خوب شکر و نیشکر این واريته در مناطق زیادی از جهان همانند ایران، آرژانتین و پاکستان کشت می گردد. این واريته از فیبر کمی برخوردار بوده و به دلیل عملکرد بالای آن به خوابیدگی (ورس) حساس

اشمولینگ^۱ (۲۰۰۲) در آزمایش خود پیرامون نقش سیتوکینین‌ها در توسعه و رشد گیاهان گزارش داد که سیتوکینین‌ها باعث گسترش و توسعه ساقه، افزایش تقسیم سلول‌ها، جلوگیری از غالیت انتهایی و در نتیجه گسترش شاخه‌دهی در گیاه شد.

هدف از اجرای این تحقیق، تعیین بهترین و اقتصادی‌ترین روش در کاهش خسارت سرمازدگی در گیاه نیشکر است، تا روش مناسب برای چنین سال‌هایی پیشنهاد و اعلام شده و خسارت سرما کمتر و در افزایش تولید قند موثر باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در کشت و صنعت امیرکبیر واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب اهواز در غرب رودخانه کارون و در طول جغرافیایی ۴۸°۱۲' و عرض جغرافیایی ۳۱°۱۵' تا ۴۰°۳۱'، در مزرعه ARC 4-9 در فاصله زمانی اسفندماه ۱۳۸۶ تا اسفندماه ۱۳۸۷ اجرا شد.

سرمازدگی (دمای زیر صفر) در سال ۱۳۸۵ از تاریخ ۸ دی‌ماه تا ۱۴ دی‌ماه به میزان ۴۴/۵ ساعت و در سال ۱۳۸۶ از ۳ دی‌ماه تا ۱۶ بهمن‌ماه به میزان ۵۷/۵ ساعت در کشت و صنعت نیشکر امیرکبیر به وقوع پیوست که با خسارت به مزارع نیشکر همراه بود.

این طرح در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار انجام شد و در پایان عملیات تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم‌افزار SAS انجام شد.

تیمارهای مورد نظر در این پژوهش عبارت بودند از:

شاهد (دست نخورده مانند نیشکر سرمازده)

کف‌بر کردن نیشکرهای سرمازده

سوزاندن نیشکرهای سرمازده

هورمون‌پاشی نیشکرهای سرمازده

هر واحد آزمایشی شامل ۵ فارو بود که آمارگیری از ۳ فاروی وسط جهت نمونه‌گیری و برداشت استفاده شد؛ به این صورت که نمونه‌گیری در طول فصل از دو

رسید و با ضعیف‌ترین تیمار از این نظر که تیمار شاهد است و دارای ۱۹/۳۳ عدد پنجه است، اختلاف زیادی داشت. این اختلاف قابل توجه بوده؛ ولی با در نظر گرفتن شرایط صحرایی کار و اختلاف بین تکرارها در هر تیمار، معنی دار نشد (جدول ۱ و ۲).

در مورد تیمار سوزاندن نیز مشاهده شد که این تیمار هم به دلیل تحریک گیاه به پنجه‌زنی، دارای تعداد پنجه بیشتری نسبت به تیمارهای هورمون‌پاشی و شاهد بود؛ هر چند این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۱).

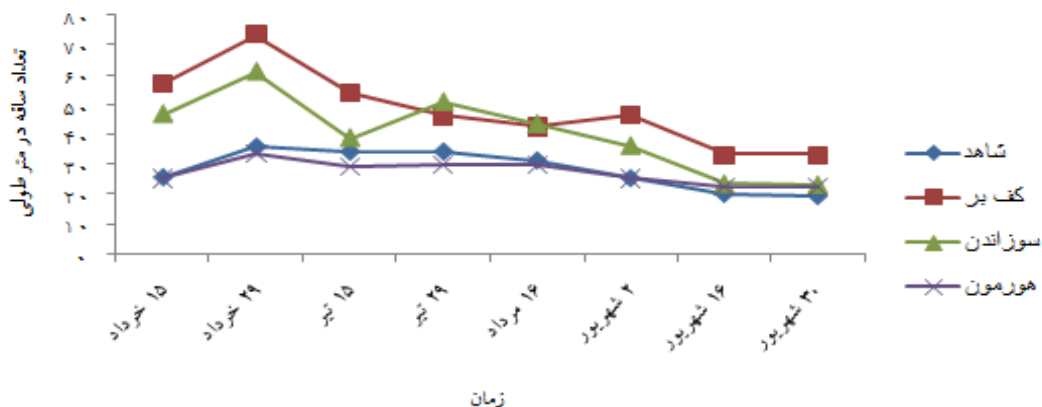
در بررسی روند تغییرات ارتفاع، همان‌گونه که در شکل شماره ۲ نشان داده شده است، گیاه در ابتدای فصل بازرویی با سرعت کمی و به صورت سهمی رشد کرده است و با فراهم شدن شرایط محیطی مطلوب که همان افزایش درجه حرارت محیط، آبیاری مزرعه و همچنین ساعات آفتابی و نور بیشتری بود، وارد فاز رشد سریع شده و افزایش ارتفاع تقریباً به صورت یک‌به‌یک و خطی بوده است. این وضعیت در همه تیمارها تقریباً به یک شکل بود. با توجه به جدول مقایسه‌های میانگین و تجزیه واریانس (جدول ۱ و ۲)، مشاهده شد که تیمار کف‌بر شده نسبت به هورمون‌پاشی شده، دارای اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع ساقه بود. این پدیده می‌تواند به این دلیل باشد که همانند پنجه‌زنی نیشکر، در شرایطی که گیاه با در دسترس قرار گرفتن نور فراوان و کانوپی باز روبرو بود، با استفاده از پتانسیل مناسب محیطی به سرعت رشد کرده و سریع‌تر به فاز خطی رشد رسید و بازماندگی در ارتفاع را نسبت به تیمارهای شاهد و هورمون‌پاشی شده، جبران کرد. این نتایج با نظر بیکر (۱۹۹۹)، وایت^۲ (۱۹۸۶) مطابقت داشت. همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، مشاهده شد که سطح سبزی‌نگی تیمارها که شاخصی از میزان کلروفیل آن‌هاست، در طی فصل تغییرات زیادی نداشت؛ ولی با توجه به روند افزایشی میزان کلروفیل از اوایل خردادماه تا اوایل شهریورماه، می‌توان گفت که در این فاصله زمانی شرایط برای رشد

و به سرما نیمه متحمل بوده و از قدرت بازرویی خوبی برخوردار است.

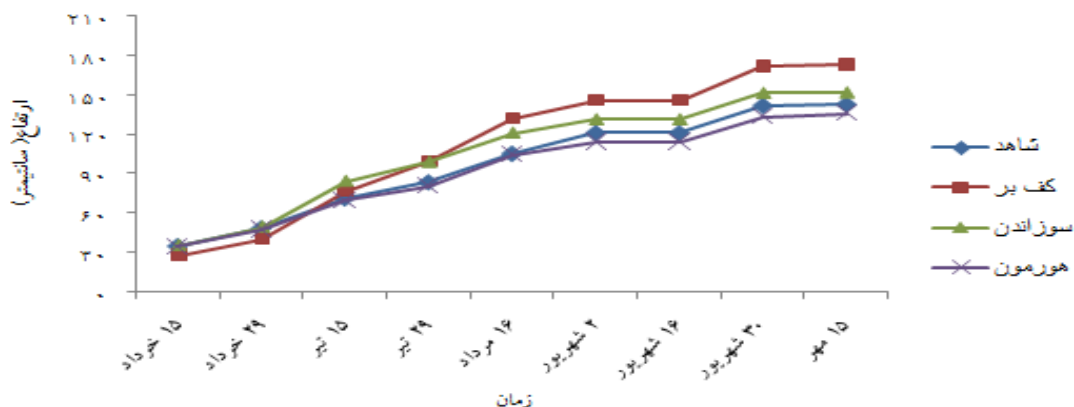
شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این طرح شامل ارتفاع‌نی، تعداد ساقه‌های نیشکر، تعیین ازت پهنک برگ (بیکر^۱ ۱۹۹۹، احمد ۲۰۰۵، فتحی و اسماعیل پور ۱۳۷۹، راهدار ۱۳۸۳) به روش کجلدال برحسب ماده خشک، اندازه‌گیری سبزی‌نگی پهنک برگ (که تخمینی از میزان کلروفیل آن است) به وسیله دستگاه کلروفیل متر، اندازه‌گیری میزان فسفر در برگ به روش السن و در پایان فصل برآورد تناژ تولیدی در واحد سطح و شکر تولیدی در هکتار، بود. به دلیل خشکسالی حاکم بر کشور و عدم اجازه برداشت آب از رودخانه کارون جهت آبیاری مزارع نیشکر، تنها بخشی از آب مورد نیاز محصول مورد مطالعه در این آزمایشی تامین گردیده است.

نتایج و بحث

همان‌گونه که در شکل شماره ۱ مشاهده می‌شود از ابتدای فصل رشد با مساعد شدن شرایط دمایی برای رشد سریع نیشکر به همراه تامین آب مورد نیاز آن، تمامی تیمارها از رشد مناسبی برخوردار بوده‌اند؛ ولی در اواسط دوره به دلیل محدودیت منابع آبی (شرایط خاص سال زراعی مذکور و در نتیجه کم آبیاری، افزایش فاصله دو آبیاری و تاخیر در آبیاری) گیاه با کاهش تعداد ساقه‌ها اقدام به مقابله و کاهش اثر این تنش کرده است. این واکنش یک مکانیسم موثر برای مقابله با تنش کم‌آبی در گیاه نیشکر بود. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج بیکر (۱۹۹۹) که بر وابستگی عملکرد گیاه در واحد سطح به شرایط محیطی تأکید نموده و بیان کرد که در اثر وارد شدن تنش خشکی، پتانسیل تولید محصول کاهش پیدا می‌کند، مطابقت داشت. تیمار نیشکر کف‌بر شده به دلیل این که عملیات قطع‌نی از محل طوقه گیاه با وجود آن که در بازرویی گیاه تاخیر می‌اندازد، به سبب تحریک گیاه در محل طوقه، پنجه‌زنی را افزایش داده و به ۳۳/۳۳ عدد



شکل ۱- بررسی روند تغییرات تعداد پنجه در یک متر از خط کاشت در زمان های مختلف نمونه برداری



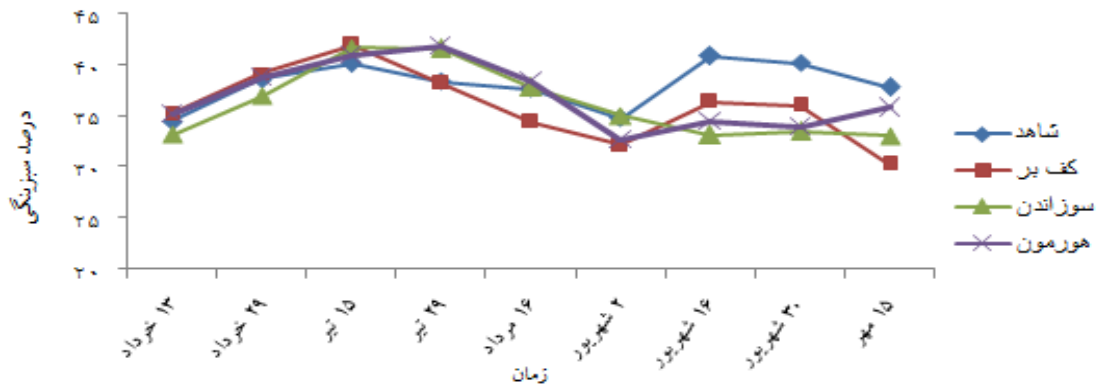
شکل ۲- روند تغییرات ارتفاع ساقه در مزرعه نیشکر در زمان های مختلف نمونه برداری

آبیاری، سطح کلروفیل برگ‌ها به مقدار پیش از تنش رسید. تیمار هورمون پاشی شده از نظر میزان سبزیگی برگ‌ها با تیمار کف بر شده و تیمار شاهد با تیمارهای کف بر شده و سوزاندن از نظر آماری اختلاف معنی داری داشتند که در این زمینه می‌توان گفت کف بر کردن و سوزاندن نیشکرها، سبزیگی را کاهش داده است. با توجه به شکل شماره ۴، مشاهده شد که در ابتدای فصل که گیاه تازه بازرویی خود را بعد از سرمازده گی از سر گرفته است و برای رشد به منابع غذایی و به خصوص

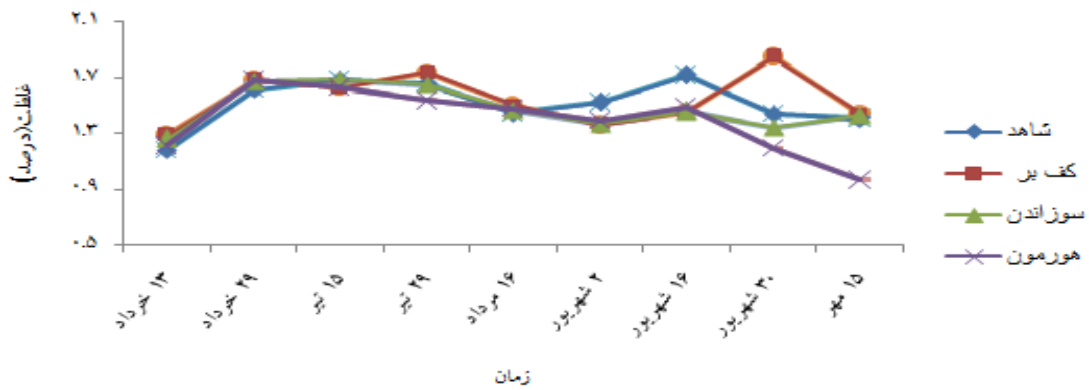
رویشی گیاه بهتر بوده و به همین دلیل گیاه با افزایش سطح کلروفیل برگ‌های خود اقدام به تولید مقدار بیشتری هیدرات کربن کرده است و از سرعت بالای رشد برخوردار بود. با قطع آبیاری (ناشی از کم آبی خاص سال مورد آزمایش)، به دلیل این که یکی از اولین وقایعی که در گیاهان به دلیل قرار گرفتن در شرایط تنش، اتفاق می‌افتد، کاهش سطح کلروفیل برگ‌ها برای مقابله با تنش مورد نظر است، مشاهده شد که سطح کلروفیل به یک باره کاهش پیدا کرده است و با اعمال

تابستان افزایش داده ولی بعد از بزرگ شدن گیاه و شروع قندسازی و قطور شدن و افزایش ارتفاع ساقه، تعداد پنجه‌ها ثابت شده و سپس با شیب ملایمی کاهش پیدا می‌کند. در شکل شماره ۵ که روند تغییرات فسفر را نشان داده است، در ابتدای فصل افزایش در این فاکتور مشاهده شد، که شاید به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی و اقلیمی، به خصوص دمای مناسب است. در اواسط دوره رشد طولی گیاه به دلیل قطع آبیاری و دمای بالای محیط، گیاه دچار تنش شده و با کاهش جذب فسفر به دلیل کاهش جذب ریشه‌ها، برای مقابله با تنش روبرو شد. پس از رفع تنش جذب فسفر دوباره به روند صعودی بازگشت (۱۶ مرداد تا ۱۶ شهریور). سطح بالاتر عنصر فسفر تیمار سوزاندن به این دلیل است که با آتش زدن گیاه سرمازده خشک در سطح مزرعه، مقداری عنصر فسفر (موجود در خاکستر ناشی از آتش زدن گیاه) روی خاک قرار گرفته و با اعمال آبیاری در خاک نفوذ کرده است. با توجه به این که عنصر فسفر جزء عناصر نامتحرک در خاک است، تیمار سوزاندن از لحاظ وجود عنصر فسفر در خاک نسبت به دیگر تیمارها وضع مناسب‌تری داشت و به تبع آن جذب فسفر از خاک نیز بیشتر بود. در جدول ضرایب همبستگی همچنین مشاهده شد که میزان فسفر و افزایش ارتفاع گیاه در طی فصل دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بود. گیاه با توجه به میزان در دسترس بودن و جذب عناصر، فتوسنتز و رشد خود را افزایش داد و به ارتفاع ساقه افزوده شد. این مشاهده در مورد کلروفیل و نیتروژن نیز به همین صورت، ولی با تاثیر کمتری مشاهده شد. با توجه به ارتباط مثبت بین میزان نیتروژن گیاه و افزایش میزان کلروفیل برگ‌ها می‌توان بیان کرد که چون عنصر نیتروژن، ماده اساسی و موثر در ساخته شدن کلروفیل در گیاه است، با افزایش سطح نیتروژن در گیاه، سطح کلروفیل گیاه و در نهایت ارتفاع گیاه نیز افزایش پیدا می‌کند.

نیتروژن نیاز دارد، و با توجه به این که خاک در ابتدای رشد دوباره گیاه از نظر منابع غذایی محدودیت نداشته و همچنین اعمال کود نیز در ابتدای سال زراعی انجام گرفته و کود به صورت مناسب در اختیار گیاه قرار گرفته، بنابراین گیاه با منابع مناسب روبرو بوده و به صورت کارا نیتروژن خاک را جذب کرده و سطح آن در گیاه افزایش یافت. افزایش میزان نیتروژن با افزایش رشد و ارتفاع گیاه همبستگی کامل داشت. در اواسط فصل به دلیل قطع آبیاری، چون گیاه با تنش رطوبت مواجه شد، جذب ریشه‌ها کاهش پیدا کرد (در محدوده زمانی ۱۶ مرداد تا ۱۶ شهریور) و سطح آن در گیاه نیز پایین آمد. پس از رفع نسبی این محدودیت، سطح ازت گیاه در اثر جذب بیشتر ریشه‌ها، بالا رفت. در پایان دوره رشد طولی گیاه که همزمان با آغاز تجمع قند در ساقه نیشکر است، میزان نیتروژن گیاه کاهش پیدا کرد. این خصوصیت در نیشکر مثبت است؛ زیرا بیان شده که هر چه درصد عناصر معدنی در گیاه و متعاقب آن عصاره نیشکر بیشتر باشد به همان نسبت میزان قند انورت بالا رفته که این پدیده سبب کاهش کیفیت قند و اشکال در جریان فرآوری شکر تولیدی خواهد شد. با توجه به جدول ضرایب همبستگی (جدول ۳) مشاهده شد که تعداد پنجه با ارتفاع گیاه رابطه منفی داشت. احتمالاً علت این است که به مرور زمان و با توجه به این که منابع در دسترس گیاه محدود هستند، هر چه به ارتفاع گیاه افزوده می‌شود، تعداد و اندازه برگ‌ها نیز افزایش می‌یابد و به همان نسبت از تعداد پنجه‌ها کاسته می‌شود تا ساقه‌های موجود با توان بیشتری رشد کرده و قند ذخیره شده در آن‌ها نیز افزایش پیدا کند. هر چه گیاه در شرایط مناسب‌تری از نظر آب در دسترس باشد، این رابطه منفی کم‌تر خواهد بود، به این دلیل که گیاه دیگر با محدودیت منابع مواجه نبوده و می‌تواند انرژی مورد نیاز را برای رشد و تولید قند در همه ساقه‌ها داشته باشد. گیاه در اوایل دوره رشد، تعداد پنجه‌ها را تا اواسط فصل



شکل ۳- بررسی روند تغییرات سبزیگی برگ ها در زمان های مختلف نمونه گیری در تیمارهای مختلف

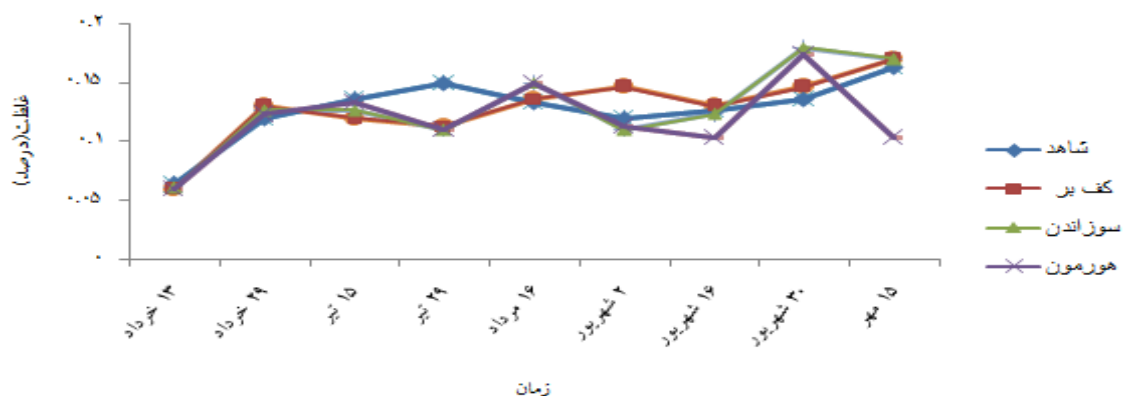


شکل ۴- بررسی روند تغییرات غلظت نیتروژن پهنک برگ ها در تیمارهای مختلف در مراحل مختلف رشد در مزرعه نیشکر

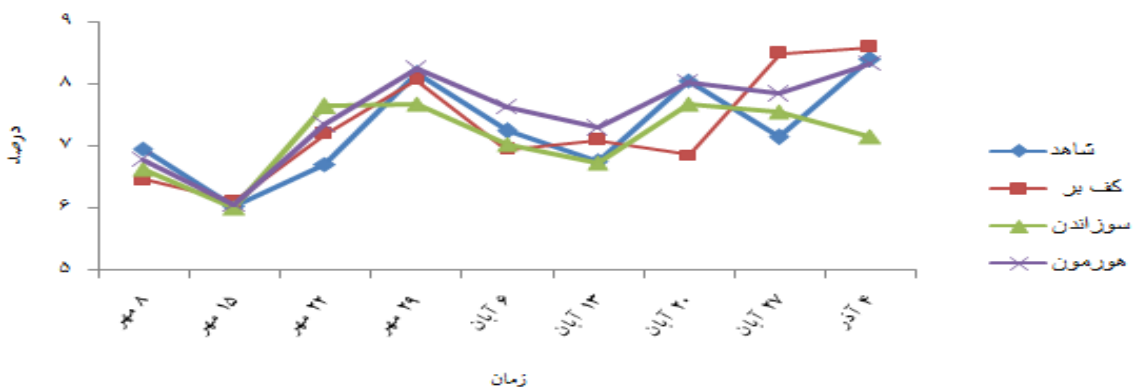
داشتند؛ ولی این اختلافات معنی دار نبود. در نهایت با استفاده از درصد قند قابل استحصال (R.S) و میزان نی برداشت شده در سطح ۱/۸ مترمربع، مقدار شکر تولیدی در هکتار، محاسبه شد که برای تیمارهای شاهد، کف بر شده، سوزانده شده و هورمون پاشی شده به ترتیب معادل ۵۵۳۳۷۵، ۵۷۶۲۵، ۵۶۵۶۲ و ۴۹۱۲۵ کیلوگرم در هکتار نی، آتش زدن و هورمون و ۴۶۵۱، ۴۹۵۵، ۴۰۴۹ و ۴۰۹۲ کیلوگرم شکر در هکتار بود (جدول ۲).

آخرین صفت مورد بررسی در نیشکر و در واقع مهم ترین صفت، درصد قند قابل استحصال است. شکر استحصالی از نیشکر رابطه مستقیمی با این فاکتور دارد و در واقع از طریق این فاکتور می توان عملیات برآورد شکر تولیدی از یک هکتار محصول را محاسبه کرد. با توجه به شکل شماره ۶ مشاهده شد که این صفت در طول فصل به صورت کلی افزایش داشته و با رشد بوده است. تیمارها با این که اختلافاتی با هم در این ویژگی

روزبانه‌ی و همکاران: اثر روش های مختلف مدیریت در مزارع ...



شکل ۵- بررسی روند تغییرات غلظت فسفر پهنک برگ ها در تیمارهای مختلف در مزرعه نیشکر



شکل ۶- بررسی روند تغییرات درصد قند قابل استحصال (R.S) در تیمارهای مختلف در مزرعه نیشکر

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس ارتفاع ساقه، تعداد پنجه، غلظت نیتروژن و فسفر و سبزیگی برگ ها

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع	پنجه	نیتروژن	فسفر
تکرار	۲	۶۱۶/۰۲ ^{ns}	۱۱/۵۸ ^{ns}	۰/۰۴۷ ^{ns}	۰/۰۰۰۱۷ ^{ns}
تیمار	۳	۷۷۴/۳۵ ^{ns}	۱۰۹/۳۳ ^{ns}	۰/۰۱۴ ^{ns}	۰/۰۰۰۳۸ ^{ns}
خطا	۶	۳۱۰/۸۵	۷۰/۵۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱۷
C.V%		۱۱/۶۳	۳۴/۰۵	۱۱/۹۹	۲۷/۰۹

معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

NS غیر معنی دار

جدول ۲ - مقایسات میانگین صفات ارتفاع ساقه، تعداد پنجه، سبزینگی برگ، غلظت نیتروژن و فسفر و عملکرد شکر و نی در هکتار در مزرعه نیشکر

تیمار	ارتفاع (سانتی متر)	پنجه (متر طولی = ۱/۸ متر مربع)	کلروفیل (عدد spad)	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	شکر (کیلوگرم در هکتار)	تناژ نی (کیلوگرم در هکتار)	قند قابل استحصال (%)
شاهد	۱۴۳/۵ab	۱۹/۳۳a	۳۷/۶۸a	۱/۰۵ a	۰/۱۴a	۴۶۵۱a	۵۵۳۷۵a	۸/۴a
کف بر شده	۱۷۳/۵a	۳۳/۳۳a	۳۰/۳۳c	۱/۱۲۳ a	۰/۱۶a	۴۹۵۵a	۵۷۶۲۵a	۸/۶a
آتش زده	۱۵۲/۶ ab	۲۳/۳۳a	۳۳b	۱/۱۰۶ a	۰/۱۶۶a	۴۰۴۹ a	۵۶۵۶۲a	۷/۱۶ a
هورمون پاشی	۱۳۶/۵ b	۲۲/۶۶a	۳۵/۸ab	۱/۲۱۶a	۰/۱۵a	۴۰۹۲ a	۴۹۱۲۵b	۸/۳۳a

میانگین ها در هر ستون دارای حروف مشترک، اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ به روش دانکن ندارند.

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین ارتفاع ساقه، تعداد پنجه، سبزینگی برگ ها، غلظت نیتروژن و فسفر در طی فصل رشد مزرعه نیشکر

ارتفاع	پنجه	کلروفیل	نیتروژن	فسفر
ارتفاع				
پنجه	۱			
کلروفیل	۰/۱۴	۱		
نیتروژن	۰/۱۵	۰/۱۰	۱	
فسفر	۰/۴۷**	-۰/۰۰۹	۰/۲	۱

** معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

نتیجه گیری

با توجه به این که تقریباً تمام مطالعات صورت گرفته در باره تاثیر هورمون سیتوکینین بر گیاهان در شرایط کنترل شده انجام شده است، تیمارها از نظر میزان تولید شکر در واحد سطح نیز با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند و با وجود این که از نظر تناژ نی برداشت شده تیمار هورمون پاشی شده ضعیف تر و دارای اختلاف معنی دار با دیگر تیمارها بود؛ ولی بالابودن درصد شکر قابل استحصال (R.S)، کم تر بودن تناژ نی در این تیمار را جبران کرده است (جدول ۱).

همچنین با توجه به این که بین تیمارهای شاهد، کف بر شده و سوزانده شده، اختلاف معنی داری از نظر تناژ محصول تولیدی نداشتند، و با توجه به هزینه های

با توجه به این که تیمارهای شاهد، کف بر شده و سوزانده شده از لحاظ تناژ نی برداشت شده در مزرعه دارای اختلاف معنی داری نبوده؛ ولی اختلاف معنی داری بین این تیمارها با تیمار هورمون پاشی شده وجود داشت. تیمار هورمون پاشی شده به دلیل تاثیر در کاهش تعداد پنجه، ارتفاع ساقه و صفات دیگر، دارای کمترین میزان عملکرد بود (جدول ۲). دلیل چنین تاثیری از هورمون در این طرح شاید به سبب شرایط خاص صحرائی (دمای بالای محیط) و یا خصوصیات مرفولوژیک مانند ضخامت کوتیکول، زاویه برگ و گیاه و همچنین احتمال نرمال بودن سطح هورمون سیتوکینین در گیاه بوده باشد.

سال‌های مشابه از این روش برای کاهش اثر سرمازده‌گی استفاده کرد.

سیاس گزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر تامین هزینه‌های این طرح و همکاری کارکنان مرکز تحقیقات نیشکر به ویژه بخش به‌نژادی و آقایان امیر حجارپور، صادق کلانترهرمزی، حمید نجفی و مهدی ابوالحسنی (دانشجویان سابق کارشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز)، مهندس احد نظرپور و محمد حسینی سپاسگزاری می‌گردد.

کارگری و ماشینی برای کف‌بر کردن و همچنین آلودگی زیست‌محیطی ناشی از انجام عملیات سوزاندن مزارع سرمازده، در نهایت می‌توان گفت که این‌گونه مزارع بهتر است برای بازرویی به حال خود رها شوند و هزینه‌ای برای این کار صورت نگیرد. در مورد تیمار کف‌بر کردن نیشکر با توجه به این که این تیمار از نظر ارتفاع ساقه از دیگر تیمارها بهتر بوده و همچنین از نظر تعداد پنجه (ساقه) شمارش شده در هکتار، مستعدتر بوده و اختلاف معنی‌داری از این نظر با دیگر تیمارها داشته است، می‌توان با کاهش هزینه‌های این تیمار به‌صورتی که از نظر اقتصادی معقول و مقرون به صرفه باشد، در

منابع

۱. آمارنامه و گزارش سالانه موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر. ۱۳۸۶. انتشارات مرکز تحقیق و توسعه نیشکر. ۸۶ ص.
۲. خداینده، ن. ۱۳۷۱. زراعت نباتات صنعتی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۴ ص.
۳. راهدار، م. ر. ۱۳۸۳. نیشکر. انتشارات دانشگاه شهید چمران (ترجمه). ۶۲۶ ص
۴. فتحی. ق. و اسماعیل‌پور، ب. ۱۳۷۹. مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی - اصول و کاربرد انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد (ترجمه). ۲۸۸ ص.
5. Ahmed, M.B. 2005. Cold, salinity and drought stresses: An overview. Archives of Biochem and Biophys, 44:139–158.
6. Bakker, H. 1999. Sugarcane cultivation and management. Kluwer Academic / Plenum Publish, New York. U.S.A., 679 p.
7. Brzobohaty, B., Moore, I., and Palme, K. 1994. Cytokinin metabolism: implications for regulation of plant growth and development. Plant Molecular Biology, 26: 1483-1497.
8. El Zifzafi, M.M. 2003. Physiological studies on *Stevia rebaudiana* Bertoni through tissue culture techniques and its suitability for desert regions Ph.D. Thesis. Faculty of Agriculture Cairo University.
9. Genkov, T., Tsoneva, P., and Ivanova, I. 1997. Effect of cytokinins on photosynthetic pigments and chlorophyllase activity in in vitro cultures of axillary buds of *Dianthus Caryophyllus* L. Journal of Plant Growth Regulation, 16: 169-172.

10. Gowing, D.P. 1977. Observation on cane ripening in the Iranian winter. Production International Society Sugarcane Technology, 16: 186-193.
11. Ibrahim A., Nasr Berlanti, I., Mohammed Mohammed, R., and El-Zefzafi. 2008. Plant growth regulators affecting in vitro cultivation of *Stevia Rebaudiana*. Sugarcane Technology, 10: 254-259.
12. Peeters, W., Gerards, G., Barendse, M., and Wullems, G.J. 1991. In vitro flower bud formation in tobacco: interaction of hormones, Plant Physiology, 97: 402–408.
13. Renault, J. 2004. Responses of popular to chilling temperature: proteomis and physiological aspect. Plant Biology, 6:81-90.
14. Saroop, S., Thaker, V.S., Chandra, S.V., Vaishnav, P.P., and Singh, Y.D. 2006. Development of photosynthetic electron transport reactions under the inusance of phytohormones during greening of cotyledons of *Brassica Juncea*. Photosyn, 30: 193-201.
15. Schmülling, G. 2002. New insights into the functions of cytokinins in plant development. Plant Growth Regulation, 21: 40–49.
16. Van der Krieken, W.M., Croes, A.F., Barendse, G.W.M., and Wullems, G.J., 1988. Uptake and metabolism of benzyladenine in the early stage of flower bud development in vitro in tobacco. Plant. Physiology, 74: 113–118.
17. Vankova, R., Hsiao, K.C., Bornman, C.H., and Gaudinova, A. 1991. Effects of synthetic cytokinins on levels of endogenous cytokinins and respiration patterns of *Beta vulgaris* cells in suspension. Plant Growth Regulation 10: 197–199.
18. White, W. 1986. Management of Sugarcane in Cuba. Kluwer Academic Publish, 263 p.