Archive of SID

پژوهش‌های بذر ایران/ سال ششم/ شماره دوم/ ۱۳۹۸ / صفحات: ۹۴-۸۱

مقاله پژوهشی

بررسی خصوصیات سبز شدن جوانه و رشد گیاهچه ارقام تجاری نیشکر (*Saccharum officinarum*) در تاریخ‌های مختلف کاشت

محمد امین مکوندی[۱]، موسی مسکر باشی[۲،*]، پیمان حسیبی[۳]، حسن حمدی[۴]

چکیده مبسوط

مقدمه: تنظیم برنامه‌های مدیریتی عملیات زراعی در مزارع نیشکر می‌بایست با شناخت دقیق و کافی از مراحل رشد، نمو و فنولوژی محصول بوده و بر اساس تفاوت‌های هر یک از ارقام زراعی، مورد بازنگری قرار گیرد. با توجه به اهمیت مرحله سبز شدن بر رشد و استقرار گیاهچه‌های نیشکر و تولید عملکرد کمی و کیفی مطلوب و نبود اطلاعات کافی در این خصوص، آزمایشی به منظور بررسی اثر تاریخ کشت بر خصوصیات فنولوژیکی مرحله گیاهچه‌ای برخی ارقام تجاری نیشکر در شرایط آب و هوایی جنوب خوزستان در دو سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد.

مواد و روش‌ها: آزمایش بصورت بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. ارقام مورد بررسی بر اساس طول دوره رشد (خیلی زودرس، زودرس و میان‌رس) به ترتیب شامل **CP73-21**، **CP57-614** و **CP69-1062** بودند. عملیات کشت نیز در چهار تاریخ ۲۰ مرداد ماه، یکم شهریور ماه، ۱۰ شهریور ماه و ۲۰ شهریور ماه انجام شد. روش کشت بصورت دستی و همپوشانی ۱/۳ قلمه‌ها انجام شد. با توجه به لزوم ممانعت از تبعات منفی گستردگی و غیر یکنواختی محیط آزمایشی و شرایط خاص کشت نیشکر، هر رقم زراعی در یک مزرعه جداگانه کشت شد و پس از نمونه برداری و بررسی صفات مختلف، محاسبات و تجزیه آماری برای هر یک از ارقام بصورت جداگانه انجام گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در مرحله گیاهچه‌ای، نیشکر متأثر از شرایط سال و اثر متقابل سال در تاریخ کشت قرار نداشت و تیمارها از این نظر فاقد اختلاف معنی‌دار بودند. اختلاف تیمارهای تاریخ کاشت در تمام صفات شروع سبز شدن، تکمیل سبز شدن و سرعت سبز شدن جوانه‌های نیشکر و تعداد برگ، متوسط سطح تک برگ و سطح برگ کل معنی‌دار بود. در میان ارقام نیشکر، سریعترین شروع، تکمیل و سرعت سبز شدن را رقم **CP73-21** بدست آورد. این رقم در تمام تاریخ‌های کاشت نسبت به سایر ارقام دارای ثبات و یکنواختی رفتار بیشتری بود. درحالیکه رقم **CP69-1062** نسبت به سایر ارقام کندتر بود و تنوع رفتاری بیشتری را از نظر سبز شدن جوانه‌ها در تاریخ‌های مختلف کشت نشان داد؛ اما رقم **CP73-21** از نظر سطح سبز تولید شده نتیجه مناسبی را بدست نیاورد درحالیکه رقم **CP69-1062** به علت دارا بودن تعداد برگ و متوسط سطح تک برگ بیشتر، توانست بیشترین سطح سبز را تولید کند. همچنین بهترین نتیجه از نظر زمان شروع و تکمیل و سرعت رشد جوانه‌های سبز شده، در تاریخ‌های کشت ۲۰ مرداد ماه و سپس یکم شهریور ماه بدست آمد.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج بدست آمده به منظور دستیابی به بهترین سبز شدن جوانه‌های نیشکر لازم است کشت عمده مزارع طی بیست روز اول شروع فصل کاشت اتمام یابد و اولویت کشت با رقم **CP69-1062** و سپس ارقام **CP57-614** و **CP73-21** باشد. با توجه به اختلاف ارقام نیشکر، بهره‌گیری از اطلاعات رشد و نموی مرحله گیاهچه‌ای این ارقام می‌تواند به مدیریت علمی‌تر مزارع بر حسب خصوصیات هر رقم و سرانجام تولید عملکرد مطلوب منجر گردد.

واژه‌های کلیدی: تکمیل سبز شدن، سرعت سبز شدن، سطح برگ، شروع سبز شدن

جنبه‌های نوآوری:

۱- مقایسه صفات سبز شدن ارقام مهم تجاری نیشکر در شرایط رشد واقعی برآورد شد.

۲- اثر تاریخ کاشت بر صفات توسعه برگی ارقام مهم تجاری نیشکر در مراحل اولیه رشد بررسی گردید.

۳- بهترین تاریخ کاشت برای ارقام زراعی نیشکر بر اساس خصوصیات مرحله گیاهچه‌ای تعیین شد.

[۱] دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

[۲] استاد و [۳] دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

[۴] محقق موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

[*] رایانامه نویسنده مسئول: mmeskarbashee@scu.ac.ir

DOR: 98.1000/2383-1251.1398.6.81.12.2.1576.1578

DOI: 10.29252/yujs.6.2.81

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۳)

CrossMark

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نیشکر (*Saccharum officinarum*) به علت تشکیل کند سایه انداز بویژه در مراحل اولیه رشد، از سرعت رشد کمتری نسبت به سایر غلات مناطق گرمسیری برخوردار است (آلیسون[1] و همکاران، ۲۰۰۷). مهمترین مراحل رشدی نیشکر شامل جوانه‌زنی، سبز شدن و ظهور ساقه است. سبز شدن شامل یک محدوده زمانی از کاشت و ظهور جوانه‌ها در بالای سطح خاک بوده که مدت آن متاثر از شرایط محیطی و خصوصیت تأمین کربوهیدرات توسط قلمه می‌باشد (کاسترو و هیورتا[2]، ۲۰۱۶). زمان مورد نیاز برای این مرحله متنوع بوده و متأثر از دمای هوا و رطوبت خاک است و طی این مرحله تثبیت کربن انجام نمی‌شود (واسانتا[3] و همکاران، ۲۰۱۴). اهمیت تأثیر دما بر سبز شدن جوانه‌های نیشکر توسط سایر محققین نیز گزارش شده و بهترین دما معادل ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس برآورد شده است (اسمیت[4]، ۲۰۱۰).

رشد و نمو برگ‌های نیشکر امری بسیار مهم در تولید و تجمع حداکثری ماده خشک در محصول می‌باشد، بنابراین رشد کند کانوپی عاملی محدود کننده در افزایش عملکرد نیشکر به حساب می‌آید (سینکلار[5] و همکاران، ۲۰۰۴). بعد از سبز شدن و قبل از ظهور ساقه، کربوهیدرات تولید شده در فتوسنتز بطور عمده به گسترش برگ‌ها و سامانه ریشه‌ای اختصاص می‌یابد و بعد از ظهور ساقه کربوهیدرات بطور فزاینده‌ای به تشکیل ماده خشک و تجمع شکر در ساقه تعلق می‌گیرد. لذا تسهیم کربن در پیکره گیاه، متناسب با مرحله رشد و فنولوژی آن می‌باشد و در شرایط رشدی بدون تنش، افزایش طول ساقه را می‌توان به عنوان مرحله رشدی نیشکر در نظر گرفت (لیو[6] و همکاران، ۱۹۹۸).

اینمان بامبر[7] (۱۹۹۴، a) دمای ۱۰ درجه سلسیوس را برای دمای پایه و ۱۶ درجه سلسیوس را برای پنجه‌زنی نیشکر برآورد کرد. همچنین دمای پایه ظهور برگ را ۱۲ درجه سلسیوس گزارش نمود که توسط سایر محققین تا ۱۵ درجه سلسیوس نیز برآورد شده است. دمای پایه ساقه‌روی نیشکر نیز بین ۱۸ تا ۱۹ درجه سلسیوس محاسبه و گزارش شده است (لیو و همکاران، ۱۹۹۸).

بر اساس گزارش بل و گارساید[8] (۲۰۰۵) تا ۴۰ روز بعد از کاشت قلمه‌های نیشکر، تنها ساقه اصلی رشد کرد و بعد از آن به سرعت تراکم ساقه افزایش یافت که عمده آنها پنجه‌های ثانویه بودند. لذا تراکم در روزچهلم به‌عنوان تراکم (تراکم ساقه‌های رویش یافته از جوانه‌های اصلی) جوانه‌های اصلی مدنظر قرار گرفت. طبق نتایج گزارش شده از سوی برخی محققین، طیف تکمیل زمانی مرحله جوانه‌زنی بین ۲۰ تا ۵۰ روز از کاشت در ارقام و شرایط محیطی مختلف قابل مشاهده است (بل و گارساید، ۲۰۰۵). در کشت‌های جدید نیشکر، مرحله جوانه‌زنی طولانی بوده ولی مزارع بازرویی زودتر به زمان حداکثر پنجه‌زنی می‌رسند، لذا در این مزارع پنجه‌زنی نیز بیشتر است. البته پنجه‌زنی بیشتر در مزارع بازرویی باعث رقابت بیشتر و سپس حذف بیشتر پنجه نیز خواهد شد. به منظور مدیریت بدون تنش مراحل نموی نیشکر، لحاظ نمودن دما و فتوپریود و سپس محتوی رطوبت خاک، مواد غذایی و تشعشع خورشیدی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا فاصله زمانی دو مرحله رشدی متوالی در شرایط مطلوب رشدی و بدون تنش در حالت بهینه بوده و سرعت نمو در حداکثر قرار دارد (واسانتا و همکاران، ۲۰۱۴). در این خصوص مسئله تفاوت نیاز نیشکر به مواد غذایی در مراحل مختلف رشد بسیار مهم می‌باشد؛ بنابراین برای افزایش کارآیی و بهره‌وری بهتر از نهاده‌های مصرفی، می‌بایست مصرف آنها منطبق با نیاز و فنولوژی محصول باشد (سلا[9]، ۲۰۱۷). به همین لحاظ انطباق عملیات زراعی و مدیریت عملیات‌های کاشت و داشت مزرعه می‌بایست با شناخت کافی از فنولوژی گیاه زراعی صورت پذیرد.

دو دسته از عوامل بر مدت زمان مراحل رشد و نموی اثر دارند. عوامل دارای اثر کمّی بر مدت زمان مراحل

[1] Allison
[2] Castro and Huerta
[3] Vasantha
[4] Smit
[5] Sinclair
[6] Liu
[7] Inman Bamber
[8] Bell and Garside
[9] Sela

www.SID.ir

Archive of SID

رشدی، که شامل شرایط محیطی بوده و بر فرایندهای بیوشیمیایی اثر دارند مثل دما و عواملی که بر شروع یک مرحله نموی اثر دارند، همانند اثر هورمون‌ها که خود متأثر از عوامل محیطی و ژنتیکی هستند (کاسترو و هیورتا، ۲۰۱۶). به شرط وجود رطوبت کافی، دما عاملی مهم در گسترش سطح برگ و مهمترین عامل محیطی موثر بر سرعت نمو و عمده فرایندهای زیستی گیاه است؛ اما افزایش بیش از حد دما باعث تخریب ساختمان پروتئین خواهد شد (احمد[1] و همکاران، ۲۰۰۷). لذا دما با تاثیر بر سرعت پنجه‌زنی، سرعت ظهور برگ و سرعت گسترش سطح برگ، سطح سایه‌انداز را کنترل می‌کند. نیشکر می‌تواند بین ۱۰ تا ۱۴ ماه بیش از ۴۰ برگ تولید نماید که تعداد برگ بیشتر به مفهوم تعداد میانگره و بخش ذخیره‌ای بیشتر است (کاسترو و هیورتا، ۲۰۱۶). در نیشکر ۴ ماه اول رشد صرف تکمیل سایه انداز می‌گردد. به همین دلیل رشد طی این مدت اندک است. شرایط نوری و خصوصیات کانوپی بر ظهور و حذف پنجه‌ها اثرگذار می‌باشند. گزارش شده است که عمده پنجه‌های نیشکر بعد از رسیدن کانوپی به ۷۰٪ سطح نهایی خود از بین می‌روند. به علت رشد سریعتر پنجه‌های اولیه در مزارع بازرویی، سرعت تکمیل کانوپی بیشتر و همچنین حذف پنجه‌ها نیز سریعتر است (واسانتا و همکاران، ۲۰۱۴). احمد و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که تاریخ کشت با تأثیر بر شرایط دمای محیطی، دارای تاثیری مهم بر رشد و نمو نیشکر است و مقادیر بالاتر محتوی ساکارز در کشت‌های زود هنگام نسبت به کشت‌های با تاخیر را باعث گردید.

با توجه به نبود اطلاعات کافی از فنولوژی مرحله گیاهچه‌ای ارقام تجاری نیشکر و تاثیر تاریخ کشت بر سبز شدن جوانه‌های روی قلمه و همچنین روش کشت دستی قلمه‌های نیشکر که بطور متداول در مزارع کشت و صنعت‌های نیشکری خوزستان در حال انجام می‌باشد، غیر یکنواختی نسبی در سبز شدن مزارع قابل مشاهده است.

از آنجاکه مرحله سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها پایه اصلی و اثرگذار بر تمام مراحل رشد بعدی محصول می‌باشد، این آزمایش با هدف مطالعه دقیق اختلاف فنولوژی مرحله گیاهچه‌ای ارقام نیشکر در شرایط آب و هوایی جنوب خوزستان اجرا گردید تا مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای هر رقم و بهترین نتیجه در سبز شدن و یکنواختی پوشش سبز مزرعه تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ در اراضی شرکت کشت و صنعت نیشکر امیر کبیر، واقع در کیلومتر ۵۰ جاده قدیم اهواز خرمشهر اجرا شد. این منطقه در حاشیه رود کارون با عرض جغرافیایی ۳۱/۰۶ درجه و طول جغرافیایی ۴۸/۱۸ درجه و با ارتفاع ۷ متر از سطح دریا قرار دارد. اطلاعات دمایی زمان اجرای تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است.

شیوه کشت بصورت جوی و پشته و کشت دو ردیف قلمه‌ها در کف هر جوی با فاصله پشته ۱۸۳ سانتی‌متر بود. قلمه‌ها از بهترین مزارع کشت جدید و خالص سازی شده و بصورت دستی تهیه گردیدند. جهت کشت از قلمه‌هایی بطول ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر و دارای میانگین ۳ جوانه استفاده شد و چینش قلمه‌ها با همپوشانی ۱/۳ انجام گردید. آبیاری مزرعه با استفاده از لوله‌های هیدروفلوم انجام پذیرفت. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی برحسب رطوبت خاک و نیاز گیاه زراعی انجام شد. دبی خروجی هر دریچه بر اساس دو لیتر در ثانیه و مصرف نهایی ۱۲۰۰ متر مکعب در هکتار تنظیم شد (بنی عباسی[2] و همکاران، ۲۰۱۳). ارقام ارقام (خیلی زودرس، زودرس و میان رس) با توجه به لزوم جلوگیری از اختلاط و گستردگی محیط آزمایشی (درشرایط واقعی تولید) در سه مزرعه کشت شدند و محاسبات آماری هر یک از ارقام نیشکر بصورت جداگانه انجام شد. در هر مزرعه، آزمایش بصورت بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد.

ارقام نیشکر شامل سه رقم زراعی CP73-21، CP57-614، CP69-1062 و تاریخ کاشت شامل چهار تاریخ بیستم مرداد ماه، یکم شهریور ماه، دهم شهریور ماه و بیستم شهریور ماه بود.

[1] Ahmed

[2] Bani Abbasi

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. متوسط دما (درجه سلسیوس) در ماه‌های اجرای تحقیق

Table 1. Mean of temperature (°C) in research implementation months

Month	ماه	حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Mean
August 2015	مرداد ۱۳۹۵	25.02	45.37	35.19
September 2015	شهریور ۱۳۹۵	22.92	43.17	33.05
October 2015	مهر ماه ۱۳۹۵	16.71	37.21	26.96
August 2016	مرداد ماه ۱۳۹۶	25.55	46.1	35.83
September 2016	شهریور ماه ۱۳۹۶	23.34	43.26	33.3
October 2016	مهر ماه ۱۳۹۶	18.03	37.87	27.95

جدول ۲. خصوصیات ارقام نیشکر مورد بررسی (بنی عباسی و همکاران، ۲۰۱۳).

Table 2. Characteristics of sugarcane cultivars (Bani abbasi *et al*., 2013)

رقم Cultivar	حساسیت به آفات Sensitivity to pests	حساسیت به بیماری‌ها Sensitivity to disease	حساسیت به باد گرم Warm wind sensitivity	حساسیت به سرما Cold sensitivity	محتوی فیبر Fiber content	طول دوره رشد Growth period length
CP57-61	Resistant	Semi sensitive	Sensitive	Semi sensitive	Medium	Very premature
CP73-21	Resistant	Semi resistant	Semi sensitive	Semi sensitive	Medium	Premature
CP69-1062	Sensitive	Resistant	Resistant	Sensitive	Low	Semi mature

جهت آماده سازی زمین نسبت به انجام عملیات زیر شکن[1] و شخم اقدام گردید و جهت خرد کردن کلوخ‌ها دو مرحله دیسک زده شد. سپس به منظور تسطیح زمین از ماله لیزری استفاده شد. کود مصرفی از نوع فسفات دی آمونیوم و به مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از چینش قلمه‌ها، روی ردیف‌های کاشت قرار داده شد. به منظور کنترل علف‌های هرز از ترکیب علفکش‌های متریبوزین و آترازین به نسبت دو+دو کیلوگرم در هکتار و بصورت پس رویشی استفاده شد (بنی عباسی و همکاران، ۲۰۱۳).

دو ردیف اول و دو ردیف انتهای هر کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. ردیف میانی هر کرت به طول ۱۰ متر جهت برآورد خصوصیات سبز شدن و تغییرات تراکم در واحد سطح استفاده گردید. تعداد جوانه سبز شده سه بار در هفته شمارش و زمان شروع سبز شدن براساس رویش حداقل یک جوانه در مترمربع لحاظ گردید (لیو و همکاران، ۱۹۹۸). تکمیل مرحله سبز شدن نیز در زمان سبز شدن ۵۰٪ جوانه‌های کشت شده در نظر گرفته شد (کاسترو و هیورتا، ۲۰۱۶). سرعت سبز شدن[2] با استفاده از رابطه ۱ که که در آن n برابر با درصد جوانه سبز شده در زمان تکمیل سبز شدن و d برابر با تعداد روز از کشت تا تکمیل سبز شدن می‌باشد محاسبه شد (فروزی[3] و همکاران، ۲۰۱۵).

رابطه ۱: $$SAR = \frac{n}{d} \times 100$$

محاسبه درجه حرارت روز رشد از رابطه ۲ و با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی شرکت کشت و صنعت نیشکر امیر کبیر که زیر نظر سازمان هواشناسی می‌باشد انجام پذیرفت. محاسبه درجه حرارت روز رشد براساس دمای پایه ۱۰ درجه سلسیوس و حداکثر دمای ۳۵ درجه سلسیوس انجام شد (آلیسون و همکاران، ۲۰۰۷). در رابطه ۲ دماهای زیر ۱۰ درجه سلسیوس

[1] Sub-soiling

[2] Seedling appearance rate (SAR)

[3] Forouzi

www.SID.ir

Archive of SID

معادل ۱۰ و دماهای بیش از ۳۵ درجه سلسیوس معادل ۳۵ در نظر گرفته شد (سینکلار و همکاران، ۲۰۰۴):

رابطه ۲: $$GDD=\frac{Tmax+Tmin}{2}-Tb$$

برای تعیین تعداد برگ، سطح برگ، متوسط سطح تک برگ و ترتیب ظهور برگ با استفاده از ماژیک سفید، برگ‌هایی که لیگول آنها مشخص و رشدشان تکمیل گردیده بود علامت و شماره گذاری گردید (کاسترو و هیورتا، ۲۰۱۶). زمان لحاظ نمودن ظهور هر برگ جدید پس از نمایان شدن لیگول که نشان دهنده باز شدن کامل آن است ملاک عمل قرار گرفت و مقایسه تیمارها در زمان تکمیل سبز شدن انجام شد (می‌یر[1] و همکاران، ۲۰۰۱). جهت محاسبه سطح برگ از رابطه ۳ استفاده گردید تا بتوان بدون جدا کردن برگ، سطح آن را محاسبه نمود (کاسترو و هیورتا، ۲۰۱۶) در این رابطه LA برابر است با سطح برگ، L برابر است با طول برگ و W برابر است با عرض برگ:

رابطه ۳: $$LA = L \times W \times 0.71$$

انجام محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۲ و مقایسه میانگین تیمارها به روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که هیچ یک از صفات مورد بررسی (شروع سبز شدن، تکمیل سبز شدن، سرعت سبز شدن، تعداد برگ، سطح تک برگ، سطح برگ کل) در مرحله گیاهچه‌ای نیشکر متأثر از شرایط سال و اثر متقابل سال در تاریخ کشت نبود (جدول ۳ و ۵) و عامل اصلی اختلاف صفات، ناشی از اثر تاریخ کشت بود.

با نگاهی به جدول ۱ مشخص می‌گردد که شرایط دمایی در ماه‌های اجرای تحقیق در دو سال زراعی ۱۷-۲۰۱۶ و ۱۸-۲۰۱۷ نوسان کمی داشته است. این نتیجه نشان دهنده دلیل تأثیر پذیری مشابه ارقام نیشکر از شرایط سال است؛ به عبارت دیگر عامل اصلی تفاوت‌های مشاهده شده به اختلاف تأثیر پذیری ارقام نیشکر از تاریخ‌های کاشت بستگی داشته و اثر سال در این خصوص معنی‌دار نبوده است.

طبق نتایج مقایسه میانگین (جدول ۴)، تمام ارقام مورد بررسی با تأخیر در کاشت با طولانی شدن زمان شروع سبز شدن مواجه شده‌اند. کوتاه‌ترین زمان بین سریعترین و کندترین شروع سبز شدن در تاریخ‌های مختلف کاشت با متوسط ۳/۳۳ روز متعلق به رقم CP73-21 و سپس با متوسط ۷ روز متعلق به رقم CP57-614 و در نهایت با متوسط ۸/۱۷ روز به رقم CP69-1062 تعلق داشت. از نظر صفت تکمیل سبز شدن نیز نتایج تقریبا مشابهی حاصل شد با این تفاوت که تاریخ کشت بیستم مرداد ماه و یکم شهریور ماه فاقد اختلاف معنی‌دار بودند. در این صفت فاصله زمانی بین سریعترین و کندترین تکمیل سبز شدن در تاریخ‌های کاشت با متوسط ۸/۸۳ روز متعلق به رقم CP73-21 و سپس با متوسط ۱۲ روز متعلق به رقم CP57-614 و در نهایت به متوسط ۱۵/۶۷ روز به رقم CP69-1062 تعلق گرفت.

علت و چرایی طولانی شدن زمان شروع و تکمیل سبز شدن جوانه‌های نیشکر در تاریخ‌های کشت با تاخیر را می‌توان در نتایج صفت سرعت سبز شدن جستجو کرد. چراکه با فاصله گرفتن از تاریخ کشت مطلوب (اختلاف تاریخ کشت اول و چهارم)، سرعت سبز شدن در رقم CP73-21 معادل ۳۶/۷ درصد، در رقم CP57-614 معادل ۴۵/۷ درصد و سرانجام در رقم CP69-1062 معادل ۵۰/۶ درصد کاهش یافت (شکل ۱).

[1] Meiere

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر سال و تاریخ کاشت بر صفات شروع سبز شدن، تکمیل سبز شدن و سرعت سبز شدن ارقام زراعی نیشکر

Table 3. Analysis of variance (Mean Square) for effect of annual and planting date on emergence beginning, emergence completion and emergence rate of sugarcane cultivars

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	سرعت سبز شدن Emergence rate			تکمیل سبز شدن Emergence completion			شروع سبز شدن Emergence beginning		
		CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21
سال Year	1	0.01^{ns}	0.1^{ns}	0.052^{ns}	5.041^{ns}	1.5^{ns}	2.04^{ns}	0.666^{ns}	0.166^{ns}	0.66^{ns}
بلوک (سال) Block (year)	4	0.048	0.058	0.021	3.45	3.33	0.29	0.916	0.333	0.16
تاریخ کاشت Planting date	3	3.69^{**}	3.16^{**}	1.65^{*}	316.93^{**}	178.1^{**}	90.15^{**}	84.55^{**}	62.44^{**}	13.5^{**}
تاریخ کاشت×سال Planting date×year	3	0.035^{ns}	0.035^{ns}	0.069^{ns}	4.26^{ns}	1.61^{ns}	2.37^{ns}	0.111^{ns}	0.166^{ns}	$2.329e\text{-}31^{ns}$
خطا Error	12	0.014	0.024	0.046	1.68	1.61	1.84	0.583	0.388	0.777
ضریب تغییرات (٪) CV (%)	-	4.79	5.86	7.93	5.92	6.39	7.16	4.87	4.45	6.96

^{ns}: فاقد اختلاف معنی‌دار، *: دارای اختلاف معنی دار در سطح ۵٪، **: دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱٪

**: Significant difference at 1%, *:Significant difference at 5%, ^{ns}: non-significant

جدول ۴. مقایسه میانگین اثر تاریخ کشت برای صفات شروع سبز شدن، تکمیل سبز شدن و سرعت سبز شدن ارقام زراعی نیشکر

Table 4. Mean comparison of effect of planting date on emergence beginning, emergence completion and emergence rate of sugarcane cultivars

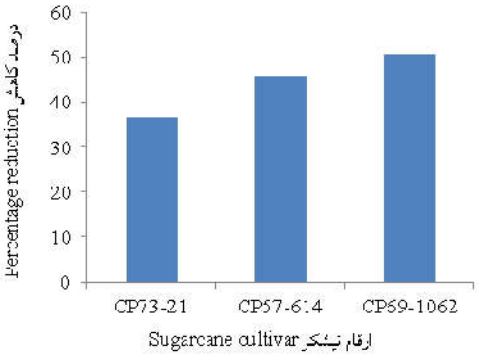
تاریخ کاشت Planting Date	سرعت سبز شدن (گیاه در روز) Emergence rate (plant/day)			تکمیل سبز شدن (روز) Emergence completion (day)			شروع سبز شدن (روز) emergence beginning (day)		
	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21
بیستم مرداد Aug 11rd	3.3^{a}	3.5^{a}	3.27^{a}	15.16^{a}	14.33^{a}	15.33^{a}	11.83^{a}	10.5^{a}	11.5^{a}
یکم شهریور Aug 23rd	2.97^{a}	3.04^{b}	2.99^{ab}	16.83^{a}	16.5^{a}	16.83^{ab}	13.33^{b}	12.16^{b}	11.83^{b}
دهم شهریور Sep 1rd	2.03^{b}	2.25^{c}	2.57^{b}	24.66^{b}	22.16^{b}	19.5^{b}	17.5^{c}	15.83^{c}	12.5^{c}
بیستم شهریور Sep 11rd	1.63^{c}	1.9^{d}	2.07^{c}	30.83^{c}	26.33^{c}	24.16^{c}	20^{d}	17.5^{d}	14.83^{d}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

In each column the means with the same letters have no significant difference at the level of 5%.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. مقایسه درصد کاهش سرعت سبز شدن در تاریخ کشت بیستم شهریور ماه نسبت به بیستم مرداد ماه

Fig. 1. Comparison of the percentage of emergence rate on Sep 11th to Sep 11th

این نتایج نشان دهنده یکنواختی بیشتر صفات سبز شدن جوانه‌های نیشکر در رقم CP73-21 می‌باشد؛ به عبارت دیگر با تاخیر در کاشت، رقم CP69-1062 با نوسان بیشتری در رویش و استقرار جوانه‌ها مواجه می‌گردد. می‌توان دریافت که در صورت وجود هر گونه محدودیت در فصل کشت، می‌بایست رقم CP69-1062 و سپس رقم CP57-614 را در اولویت زمانی کشت قرار داد. گزارش بسیاری از محققین تأیید می‌کند که تاخیر در کشت نیشکر، بر کاهش تعداد جوانه سبز شده و درصد جوانه‌های استقرار یافته موثر بوده و جوانه‌های سبز شده نیز از رشد کمتری برخوردار بودند (احمد و همکاران، ۲۰۰۷). خلیلی[1] و همکاران (۲۰۱۳) نتایج مشابهی را در خصوص کاهش درصد سبز شدن بذور جو با کاهش دما در کشت‌های با تأخیر گزارش نمودند.

همانگونه که ذکر گردید تاریخ کاشت دارای اثر معنی‌داری بر صفات توسعه برگی نیشکر بود؛ اما مشاهده گردید که رقم CP69-1062 از نظر صفت تعداد برگ تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نداشت و اختلاف موجود معنی‌دار نبود (جدول ۵).

طبق نتایج مقایسه میانگین، به استثنای رقم CP69-1062، سایر ارقام متأثر از تأخیر در تاریخ کاشت، با کاهش معنی‌دار تعداد برگ مواجه شدند (جدول ۶). رقم CP73-21 در تاریخ‌های کشت بیستم مرداد ماه و یکم شهریور ماه فاقد اختلاف معنی‌دار در این صفت بود. این دو تاریخ کاشت با متوسط ۳/۸۳ و ۳/۵ برگ در شرایط بهتری نسبت به تاریخ‌های کشت دهم شهریور ماه و بیستم شهریور ماه با متوسط تعداد ۳ و ۲/۸۳ برگ قرار داشتند.

اما در رقم CP57-614 تاریخ کشت دهم شهریور ماه نیز نتایج مشابه تاریخ‌های کشت قبل از خود را نشان داد. اگرچه اختلاف کمترین و بیشترین تعداد برگ تولید شده در این رقم معادل ۱/۳۴ برگ بود. ثبات رفتار رقم CP69-1062 به لحاظ یکسان بودن تعداد برگ و برتری تعداد برگ نسبت به سایر ارقام نشان دهنده توان بیشتر تولید برگ در این رقم در روزهای اولیه بعد از سبز شدن بود؛ به عبارت دیگر رقم CP69-1062 با توانایی بیشتر در توسعه برگی توانست عقب ماندگی شروع، تکمیل و سرعت سبز شدن خود را در تاریخ‌های کشت با تأخیر جبران نماید (جدول ۶). همچنین در این رقم اختلاف کمترین و بیشترین برگ تولید شده، معادل ۱ برگ برآورد گردید (جدول ۶).

با بررسی نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر صفات تعداد و متوسط سطح برگ مشخص گردید که در هر یک از ارقام نیشکر، صفت تعداد برگ تولید شده در تاریخ‌های مختلف کاشت از یکنواختی رفتاری بیشتری نسبت به صفت متوسط سطح تک برگ برخوردار است زیرا سطوح عامل تاریخ کاشت در گروه‌های آماری همگن‌تری قرار دارند. می‌توان نتیجه گرفت که صفت متوسط سطح برگ نیشکر نسبت به تأخیر در کاشت حساس‌تر از صفت تعداد برگ است.

در ارقام CP73-21 و CP57-614 اگرچه تاریخ کاشت یکم شهریور ماه در تعداد برگ به بیستم مرداد ماه نزدیک شد، اما برگ‌های تولید شده به لحاظ متوسط سطح برگ، توان برابری نداشته و دارای اختلاف معنی‌دار بودند. اختلاف متوسط سطح برگ بیستم مرداد ماه و بیستم شهریور ماه در این ارقام به ترتیب معادل ۴/۶۳ و ۴/۴۸ سانتیمتر مربع و در رقم CP69-1062 ۳/۹۵ سانتی‌متر مربع بود (جدول ۶).

[1] Khalili

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر سال و تاریخ کاشت برای صفات تعداد برگ، سطح تک برگ، سطح برگ کل ارقام زراعی نیشکر

Table 5. Analysis of variance (Mean Square) for effect of annual and planting date on leaf number, mean of leaf area and total leaf area of sugarcane cultivars

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	سطح برگ کل Total leaf area			متوسط سطح برگ Mean of leaf area			تعداد برگ Leaf number		
		CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21
سال Year	1	30.37^{ns}	1.7^{ns}	21.47^{ns}	0.01^{ns}	1.76^{ns}	0.126^{ns}	0.375^{ns}	0.166^{ns}	0.375^{ns}
بلوک (سال) Block (year)	4	5.71	33.14	9.62	0.05	0.332	0.0829	0.083	0.416	0.208
تاریخ کاشت Planting date	3	663.17*	630.47**	613.88**	21.54**	23.29**	25.85**	0.819^{ns}	1.94*	1.26**
تاریخ کاشت ×سال Planting date × year	3	46.58^{ns}	6.32^{ns}	2.87^{ns}	0.56^{ns}	0.155^{ns}	0.16^{ns}	0.375^{ns}	0.166^{ns}	0.041^{ns}
خطا Error	12	47.39	30.27	32.71	0.21	0.849	0.385	0.472	0.305	0.319
ضریب تغییرات ٪ CV%	-	24.71	22.1	25	7.09	13.12	9.29	16.32	16.17	17.17

^{ns}: فاقد اختلاف معنی‌دار، *: دارای اختلاف معنی دار در سطح ۵٪، **: دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱٪

**:Significant difference at 1%, *:Significant difference at 5%, ^{ns}: non-significant

جدول ۶. مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت برای صفات توسعه برگی گیاهچه‌های ارقام نیشکر

Table 6. Means comparison of effect of planting date on leaf expansion of sugarcane seedling cultivars

تاریخ کاشت Planting date	سطح برگ کل (سانتی‌متر مربع) Total leaf area (cm^2)			متوسط سطح برگ (سانتی‌متر مربع) Mean of leaf area (cm^2)			تعداد برگ Leaf number		
	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21	CP69-1062	CP57-614	CP73-21
بیستم مرداد Aug 11rd	39.5^{a}	36.13^{a}	35.61^{a}	8.38^{a}	9.06^{a}	9.23^{a}	4.66^{a}	4^{a}	3.83^{a}
یکم شهریور Aug 23rd	33.7^{ab}	29.5^{b}	26.13^{b}	7.73^{a}	8.06^{b}	7.43^{b}	4.33^{a}	3.66^{a}	3.5^{a}
دهم شهریور Sep 1rd	21.25^{bc}	21.55^{c}	16.65^{c}	5.3^{b}	6.36^{c}	5.45^{c}	4^{a}	3.33^{ab}	3^{b}
بیستم شهریور Sep 11rd	16.98^{c}	12.38^{d}	13.11^{d}	4.43^{b}	4.58^{d}	4.6^{c}	3.83^{a}	2.66^{b}	2.83^{b}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند

In each column the means with the same letters have no significant difference at the level of 5٪.

احمد و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که رشد ارقام نیشکر در تاریخ‌های مختلف کاشت متفاوت و معنی‌دار بود، اما اختلاف صفات رشدی رقم LCP85-384 تنها در صورت تأخیر خیلی زیاد در کشت معنی‌دار شد.

رقم CP69-1062 به علت عملکرد مناسب و با ثبات‌تر در سطوح مختلف تاریخ کاشت در دو صفت تعداد برگ و متوسط سطح تک برگ، توانست در صفت سطح برگ کل نیز از اختلاف آماری کمتری در تاریخ‌های مختلف کاشت برخوردار باشد. بویژه اینکه اختلاف تاریخ کشت بیستم مرداد ماه با متوسط سطح برگ کل ۳۹/۵ سانتی‌متر مربع و یکم شهریور ماه با متوسط ۳۳/۷ سانتی‌متر مربع معنی‌دار نشد؛ اما در ارقام CP73-21 و CP57-614 اختلاف تمام تاریخ‌های کاشت معنی‌دار و کاهشی بود (جدول ۶). با توجه به تأثیر قابل توجه دما بر رشد برگ‌های نیشکر، علت

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش شاخص‌های توسعه برگ در کشت‌های با تأخیر را می‌توان ناشی از افت دما در روزهای اولیه پاییز دانست. درحالیکه فراهم بودن دمای مناسب سبز شدن و رشد گیاهچه‌ها و شرایط مطلوب توسعه سطح برگ به برتری تاریخ کشت بیستم مرداد ماه و اول شهریور ماه کمک نمود. منصف[1] و همکاران (۲۰۱۸)، کاهش و عدم تأمین درجه حرارت کافی را عامل اصلی کاهش تعداد برگ و سطح برگ در تاریخ کشت با تأخیر گزارش کرد.

با نگاهی به تغییرات اثر تاریخ‌های کاشت و اختلاف آنها در دو صفت تعداد برگ و متوسط سطح تک برگ مشخص شد که سطح برگ کل بوته‌های نیشکر بیش از آنکه متاثر از تعداد برگ باشد، از متوسط سطح برگ تاثیر پذیرفته است؛ زیرا اختلاف دو تاریخ کشت اول و دو تاریخ کشت دوم در صفت تعداد برگ معنی‌دار نبود و رفتار مشابهی را نشان دادند؛ اما به علت وجود اختلاف تاریخ‌های معنی‌دار در متوسط سطح برگ، اختلاف تاریخ‌های کاشت از نظر سطح برگ کل معنی‌دار شد. سینکلار و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که ارقام نیشکر کشت شده در سه منطقه مختلف از نظر سطح تک برگ، سطح برگ کل و تعداد برگ اختلاف معنی‌داری داشتند که با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد. ایشان علت اختلاف ارقام را ناشی از تفاوت خصوصیات فیزیولوژیکی ارقام و واکنش متفاوت به شرایط آب و هوایی مناطق اجرای تحقیق دانسته و بر این اساس ارقام نیشکر را برای مناطق حاره‌ای و معتدل معرفی نمودند. یکی از مهمترین عوامل فیزیولوژیکی موثر بر رشد گیاچه‌های نیشکر، قابلیت تأمین مواد غذایی توسط قلمه در ابتدای رشد است. ارقامی که از توانایی بیشتری در این خصوص برخوردار باشند در ابتدای فصل کشت با رشد بهتر و در صورت تأخیر در کشت، با افت رشد کمتری مواجه خواهند شد.

طبق نتایج جدول مقایسه میانگین، سطح برگ کل تاریخ کشت بیستم مرداد ماه نسبت به بیستم شهریور ماه به ترتیب در ارقام CP73-21، CP57-614 و CP69-1062 معادل ۶۴٪، ۶۵/۷٪ و ۵۷٪ بیشتر بود. اینمان بامبر (۱۹۹۴، b) رشد و نمو بهینه جوانه‌ها و افزایش تجمع ماده خشک در بوته‌های نیشکر را ناشی از جذب حداکثری انرژی خورشیدی به علت توسعه بیشتر سایه‌انداز در تاریخ کشت مناسب می‌داند. این نتیجه توسط سایر محققین نیز مورد تأیید قرار گرفته است (روبرتسون و دوالدسون[2]، ۱۹۹۸).

معادلات شروع، تکمیل و سرعت سبز شدن جوانه‌های ارقام تجاری نیشکر مورد مطالعه در تاریخ‌های مختلف کاشت در شکل ۲ نشان داده شده است. بررسی معادلات مشخص کرد که روند تغییر صفت تکمیل سبز شدن در همه ارقام زراعی نیشکر مورد بررسی بر معادله درجه دو انطباق بیشتری دارد. همچنین رقم CP73-21 در هر سه صفت شروع، تکمیل و سرعت سبز شدن جوانه‌ها از معادله درجه دو تبعیت نمود؛ اما روند تغییرات صفات شروع و سرعت سبز شدن ارقام CP57-614 و CP69-1062 بر مدل خطی انطباق داشت. بر اساس نتایج گزارش شده توسط لایور[3] و همکاران (۱۹۹۹) تاریخ کاشت بر میزان و سرعت رشد نیشکر اثرگذار بود و علت آن را تاثیر تاریخ کشت بر رژیم دمایی و میزان نور دریافتی توسط گیاه زراعی دانست. کشت‌های زود هنگام به دلیل اینکه زمان بیشتری را برای استفاده از منابع محیطی مانند نور و دما در اختیار بوته‌های نیشکر قرار می‌دهند، نسبت به تاریخ کشت‌های دیر هنگام، برتری دارند، زیرا در این وضعیت پیش از وقوع سرما، مرحله سبز شدن و استقرار بوته‌ها به پایان می‌رسد. بسیاری از محققین سرعت رشد برگ را عمده ناشی از دمای محیط دانسته‌اند (اینمان بامبر، ۱۹۹۴ b و روبرتسون و دوالدسون، ۱۹۹۸). سایر گزارش‌ها بیانگر سرعت رشد بالاتر برگ‌های اولیه نیشکر به دلیل بهره‌مندی از دمای تجمعی بالاتر محیطی است. طبق این نتایج رشد برگ‌های نیشکر از الگوی رشد دو مرحله‌ای پیروی می‌نماید و هر دو مرحله بر مدل رشد خطی منطبق است (سینکلار و همکاران، ۲۰۰۴).

مقادیر درجه روز رشد مورد نیاز شروع و تکمیل سبز شدن ارقام نیشکر در تاریخ‌های مختلف کاشت در جدول ۷ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌گردد، در تمام ارقام مورد بررسی و در تاریخ‌های مختلف کاشت، همزمان با افزایش طول دوره شروع و تکمیل

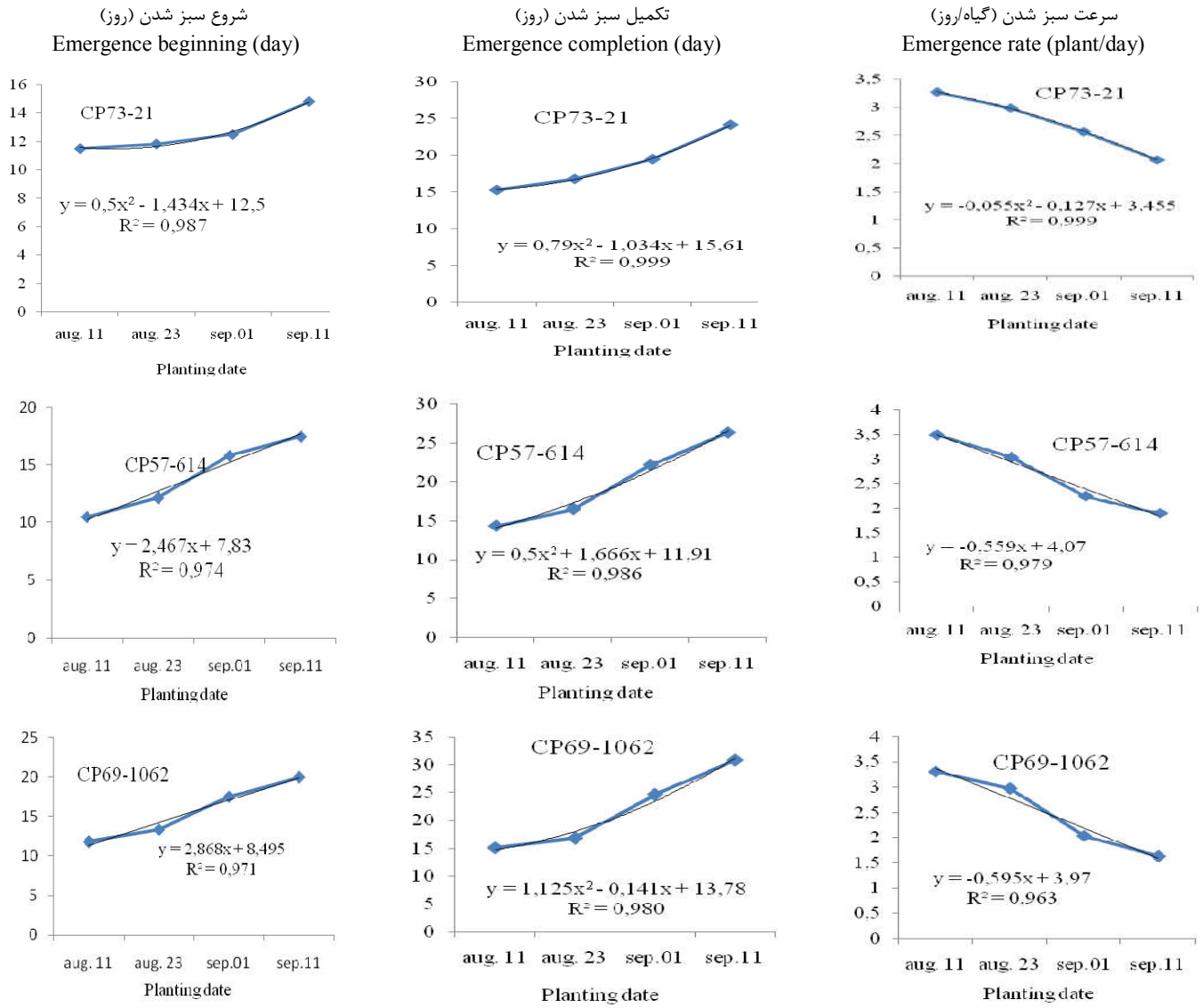
[1] Munsif

[2] Robertson and Doualdson

[3] Laure

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. معادلات زمان شروع، تکمیل و سرعت سبز شدن جوانه‌های ارقام تجاری نیشکر در تاریخ‌های مختلف کاشت

Fig. 1. Regression of emergence beginning, emergence completion and emergence rate of sugarcane cultivars on different planting dates

www.SID.ir

جدول ۷. درجه روز رشد مورد نیاز شروع و تکمیل سبز شدن ارقام نیشکر در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 7. GDD requirement of emergence beginning and emergence completion of sugarcane cultivars on different planting dates

رقم Cultivar	تاریخ کشت Planting Date	شروع سبز شدن Emergence beginning		تکمیل سبز شدن Emergence completion	
		روز بعد از کاشت Day after planting	GDD (C°)	روز بعد از کاشت Day after planting	GDD (C°)
CP73-21	Aug 11rd	11.5	231.8	15.33	306.3
	Aug 23 rd	11.83	237.5	16.83	336.4
	mean of Aug 11rd and Aug 23rd	11.66	235.9	16.08	321.35
	Sep 1rd	12.5	240	19.5	364.8
	Sep 11rd	14.83	264	24.16	421.2
Mean of all planting dates		12.66	243.4	18.95	357.2
CP57-614	Aug 11rd	10.5	212.8	14.33	289.7
	Aug 23rd	12.16	246.4	16.5	330.4
	Mean of Aug 11rd and Aug 23rd	11.33	229.6	15.41	310.05
	Sep 1rd	15.83	293.7	22.16	409.8
	Sep 11rd	17.5	310	26.33	454.9
Mean of all planting dates		13.99	265.7	19.83	371.2
CP69-1062	Aug 11rd	11.83	238.1	15.16	305.9
	Aug 23rd	13.33	268.4	16.83	333
	Mean of Aug 11rd and Aug 23rd	12.58	253.25	15.99	319.45
	Sep 1rd	17.5	327.5	24.66	453.4
	Sep 11rd	20	354.1	30.83	527.2
Mean of all planting dates		15.66	297	21.87	404.9

مرحله سبز شدن، درجه روز رشد مورد نیاز افزایش یافته است. مقایسه بین ارقام نیز نشان دهنده اختلاف درجه حرارت‌های مورد نیاز آنها بود. طبق نتایج بدست آمده، رقم CP73-21 با میانگین ۲۴۳/۴ و ۳۵۷/۲ واحد دمایی، کمترین و رقم CP69-1062 با متوسط ۲۹۷ و ۴۰۴/۹ واحد دمایی، بیشترین درجه روز رشد جهت شروع و تکمیل مرحله سبز شدن را نیاز داشتند. این مقادیر برای رقم CP57-614 به ترتیب برابر ۲۶۵/۷ و ۳۷۱ واحد دمایی بود.

چنانچه نیشکر در زمان مناسب کشت شود، متوسط درجه حرارت مورد نیاز خود را در زمان کوتاه‌تری دریافت کرده و مراحل رشدی را در مدت زمان مناسب و با درجه حرارت مطلوب‌تری سپری می‌نماید و در مقابل در اثر تأخیر در تاریخ کشت، گیاه زراعی حرارت مورد نیاز خود را در مدت زمان طولانی‌تری دریافت کرده و در نتیجه به دلیل فاصله گرفتن از شرایط بهینه، هم با تأخیر در رشد و هم کاهش در شاخص‌های رشد مواجه خواهد شد.

نتایج گزارش شده توسط آناپالی[1] و همکاران (۲۰۰۵) (۲۰۰۵) نشان داد در تاریخ کشت‌های با تاخیر، دمای بالا در ابتدای مراحل رشد رویشی باعث کاهش مدت زمان تکمیل مراحل ابتدای رشد شد. براون و بوتسما[2] (۱۹۹۳) و ساندهو[3] و همکاران (۱۹۹۹) در همین زمینه نتایج مشابهی را گزارش کردند.

آلیسون و همکاران (۲۰۰۷) برتری تاریخ‌های کشت

[1] Anapalli
[2] Brown and Bootsmam
[3] Sandhu

www.SID.ir

Archive of SID

اولیه در رشد و تجمع ماده خشک نیشکر را به علت شرایط دمایی مناسبتر در این زمان و سرعت کمتر رشد در کشت‌های با تاخیر را به دلیل کاهش دما و سرعت کمتر سبز شدن و رشد برگ‌ها دانسته‌اند. عدالت و نادری[1] (۲۰۱۶) نیز اظهار داشتند که با تاخیر در کشت، مقدار درجه روز لازم برای کشت تا سبز شدن گیاه زراعی افزایش یافت. قنبری[2] و همکاران (۲۰۱۲) نیز در بررسی اثر تاریخ کاشت بر خصوصیات زراعی ارقام گندم زمستانه نتایج مشابهی را گزارش داده و ۵۰۰ واحد حرارتی را برای جوانه‌زنی مناسب در محدوده بین ۴۰ تا ۵۰ روز قبل از فرا رسیدن سرمای زمستان برآورد نمودند.

نتیجه‌گیری

در شرایط کشت و صنعت‌های نیشکری جنوب خوزستان به منظور دستیابی به حداکثر سرعت سبز شدن و ایجاد یکنواختی در پوشش سبز مزارع نیشکر تا پیش از شروع فصل پاییز، ضروریست کشت عمده مزارع طی بیست روز اول شروع فصل کاشت اتمام و در محدوده زمانی بین ۱۱ تا ۱۲ روز و با دریافت ۲۲۹ تا ۲۵۳ واحد حرارتی، سریعترین سبز شدن (تاریخ‌های کشت اول و دوم) و به تبع آن در محدوده بین ۱۵ تا ۱۶ روز و دریافت ۳۱۰ تا ۳۲۱ واحد دمایی، بهترین شرایط تکمیل سبز شدن حادث گردد و در صورت کمبود زمان و امکانات و یا سایر محدودیت‌های اجرایی، اولویت کشت با رقم CP69-1062 و سپس ارقام CP57-614 و CP73-21 باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند به منظور اصلاح مدیریت کشت مزارع نیشکر استفاده شده و پایه‌ای برای تحقیق‌های بعدی باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات، تأمین امکانات و حمایت‌های همه جانبه مدیر عامل، مدیر و کارشناسان مدیریت تحقیقات کاربری شرکت کشت و صنعت نیشکر امیر کبیر تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Ahmed, A.Z., Sogheir, K.S. and Shalby, N.M. 2007. Performance of some sugarcane verities at different planting dates. African Crop Science, 8: 161-172.

Allison, J.C.S., Pammenter, N.W. and Haslam, R.J. 2007. Why does *Saccharum officinarum* hybrid grow slowly?. South African Journal of Botany, 73: 546-551. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2007.04.065

Anapalli, S.S., Nielsen, L.M., Vigil, M.F. and Ahuja, L.R. 2005. Simulating planting date effect on corn production using RZWQM and CERES-Maize models. Agronomy Journal, 97(1): 58-71. https://doi.org/10.2134/agronj2005.0058

Bani Abbasi, N., Azizi, H., Mehregan, M., Malzoumati, M., Kazemi, K., Darivandpour, A. and Shomeyli, M. 2013. Sugarcane Production in Iran, Agronomic Guidelines for Sugarcane Production. Rosvaxheh Publication. 273p. [In Persian].

Bell, M.J. and Garside, A.L. 2005. Shoot and stalk dynamics and the yield on sugarcane crops in tropical and subtropical Queensland, Australia. Journal of Field Crop Research, 92: 231-248. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.01.032

Brown, D.M. and Bootsma, A. 1993. Crop heat units for corn and other warm season crops in ontario. Ontario Ministry of agriculture and food factsheet Agdex 111/31. ISSN No. 0225-7882. Ontaro Ministry of Agriculture.

Castro Nava, S. and Huerta, A.J. 2016. Leaf growth and canopy development of three sugarcane genotypes under high temperature rainfed conditions in northeastern Mexico. International Journal of Agronomy, 2016, 1-7. https://doi.org/10.1155/2016/2561026

[1] Edalat and Naderi
[2] Ghanbari

www.SID.ir

Edalat, M. and Naderi, R. 2016. Effect of planting date on seed yield and phonology of hybrid maize. Journal of Crop Production and Processing, 19: 49-66. [In Persian with English Summary]. https://doi.org/10.18869/acadpub.jcpp.6.19.49

Forouzi, M., Ehteshami, S.M.R., Esfehani, M. and Rabiee, M. 2015. Effect of seed size on emergence rate, germination indices, seedling growth and yield of four bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). Journal of Cereal Research, 5: 67-82. [In Persian with English Summary].

Ghanbari, A., Roshani, H. and Tavasoli, A. 2012. Effect of planting date on seed yield of winter wheat cultivars. Journal of Crop Eco-physiology, 6(2): 127-144. [In Persian with English Summary].

Inman Bamber, N.G. 1994a. Temperature and seasonal effects on canopy development and light interception of sugarcane. Journal of Field Crop Research. 36(1): 41-51. https://doi.org/10.1016/0378-4290(94)90051-5

Inman Bamber, N.G. 1994b. Effect of age and season on yield components. In Proceedings of the South African Sugar Technologists Association, 68: 23-27.

Khalili, N., Soltani. A., Zeinali, E. and Ghaderi far, F. 2013. Evaluation of nonlinear regression models to quantify barley germination rate response to temperature and water potential. Journal of Crop Production, 7(4): 23-40. [In Persian with English Summary].

Laure, J.G., Carter, P.R., Wood, T.M., Daniel, G.D. Robert, W. Rand, E. and Miynarek, M.J. 1999. Corn hybrid response to planting date in the northern Corn Belt. Agronomy Journal, 91(5): 834-839. https://doi.org/10.2134/agronj1999.915834x

Liu, D.L., Kingston, G. and Bull, T.A. 1998. A new technique for determining the thermal parameters of phenological development in sugarcane, including suboptimum and supra-optimum temperature regimes. Journal of Agriculture and Forest Meteorology, 90(1-2): 119-139. https://doi.org/10.1016/S0168-1923(97)00087-7

Meier, U., Feller, C. Van den Boom, T. and Bleiholder, H. 2001. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants, BBCH Monograph. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2nd edition.

Munsif, F., Zahid, M. Arif, M. Ali, K. and Ahmad, I. 2018. Influence of planting date on yield and quality of sugarcane under the agro-climatic condition of mordan. Sarhad Journal of Agriculture, 34(3): 649-655. https://doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.3.649.655

Robertson, M.J. and Doualdson, R.A. 1998. Changes in the components of cane and sucrose yield in response to drying-off sugarcane before harvest. Field Crop Research, 5: 201-208. https://doi.org/10.1016/S0378-4290(97)00065-8

Sandhu, I.S., Sharma, A.R. and Sur, H.S. 1999. Yield performance and heat unit requirement of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties as affected by sowing dates under rainfed condition. Indian Journal of Agricultural Science, 69: 175-179.

Sela, G. 2017. Timing and frequency of fertilizer application. Available in: http://www.smart-fertilizer.com/. (Accessed may 2017).

Sinclair, T.R., Gilbert, R.A., Perdomo, R.E., Shine, J.M., Powell, J.G. and Montes, G. 2004. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. Journal of Field Crop Research, 88: 171-178. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2003.12.005

Smit, M.A. 2010. Characterising the factors that affect germination and emergence in sugarcane. In Proceedings of the Annual Congress-South African Sugar Technologists' Association. South African Sugar Technologists' Association, 83: 230-234

Vasantha, S., Gupta, C. and Shekinah, D.E. 2014. Physiological studies on tiller production and its senescence in sugarcane response comparison between plant and ratoon crops. Indian Journal of Agriculture Sciences, 84(1): 24-27.

www.SID.ir

Iranian Journal of Seed Research, 2020, 6(2): 81-94

Archive of SID

Research Article

Study of Bud Emergence Characteristics and Seedling Growth of Sugarcane (*Saccharum officinarum*) Cultivars on Different Planting Dates

Mohammad Amin Makvandi[1], Mousa Meskarbashee[2, *], Payman Hassibi[3], Hasan Hamdi[4]

Extended Abstract

Introduction: Management of agricultural operations in sugarcane fields should be informed by the accurate knowledge of sugarcane growth stages and phenology and is to be reviewed based on variety differences. Given the importance of emergence stage on the establishment of seedling and final quality and quantity of sugarcane yield and given the absence of respective information, a study was conducted to investigate the effect of different planting dates on the phenological characteristics of the seedling stage of sugarcane cultivars in the south of Khuzestan Province during 2016-17 and 2017-18.

Materials and Methods: The experiment was carried out as a randomized complete block design with three replications. In terms of growth period length, Very premature, Premature, and Semi mature cultivars included CP73-21, CP57-614 and CP69-1062. Planting dates were Aug. 11th, Aug. 23rd, Sep. 1st and Sep 11th. Planting operation was conducted manually and with 1/3 overlap of grafts. In order to prevent the negative effects brought about by the dispersion and non-uniformity of the experimental field and the special conditions of sugarcane cultivation, each cultivar was cultivated in a separate field and after sampling and the study of different traits, the statistical analysis of each cultivar was performed separately.

Results: The results showed that sugarcane seedling was not affected by annual conditions and the interaction effect of annual conditions and planting dates. The significant differences of planting dates were observed at the beginning of emergence, its completion and rate of emergence and the number of leaves produced and their area. The fastest rate of the beginning and the completion of emergence was obtained in CP73-21, and on different planting dates, it was more permanent than other cultivars studied, while CP69-1062 had the slowest and more behavioral diversity of emergence on different planting dates. The cultivar CP73-21 did not produce good results in terms of leaf area, but the CP69-1062 cultivar was able to produce the highest level of leaf area due to the extra number of leaves and the mean value of a single leaf area. In addition, the best results were obtained in all characteristics in August, followed by September.

Conclusions: Based on the results, in order to achieve the best emergence of sugarcane buds, it is necessary to complete the cultivation of most of the fields within the first twenty days of the beginning of the planting season and priority should be given to cultivar CP69-1062 and then cultivars CP57-614 and CP73-21. Due to the differences between sugarcane cultivars, utilizing seedling stage growth data can lead to more scientific management of the crops in terms of the characteristics of each cultivar, which eventually leads to desirable yields.

Keywords: Emergence beginning, Emergence completion, Emergence rate, Leaf area

***Highlights*:**

1-Estimation and comparison of emergence characteristics of commercial cultivars of sugarcane under farm conditions.

2-Study of the effect of planting dates on leaf development characteristics of important commercial sugarcane cultivars in early growth stages.

3-Determination of the best planting date for sugarcane cultivars based on the seedling stage characteristics.

[1] P.h.D Student of Crop Physiology, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

[2] Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

[3] Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

[4] Researcher of Institute of sugarcane research and instruction, Ahvaz, Iran

*Corresponding author E-mail: mmeskarbashee@scu.ac.ir

DOR: 98.1000/2383-1251.1398.6.81.12.2.1576.1578

DOI: 10.29252/yujs.6.2.81

(Received: 12.01.2019 ; Accepted: 22.02.2019)

www.SID.ir