مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸ ، ص ۴۵-۳۶

Journal of Horticultural Sciences
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, P. 36-45

آنالیز رشد و بررسی تغییرات کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی ساده هنگام تشکیل سوخ در ارقام پیاز در شرایط اقلیمی کرج

عبدالستار دارابی*[۱]- مصباح بابالار [۲]- عبدالکریم کاشی [۳]- محسن خدادادی [۴]

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۱۲
تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۳

چکیده

به منظور آنالیز رشد و بررسی تغییرات کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده (ساکارز،گلوکز و فروکتوز) در هنگام تشکیل سوخ در ارقام قرمز آذرشهر، زرگان، سفید نیشابور و سفید قم آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. بذور در اواسط اسفند درخزانه کشت و اواخر اردیبهشت به زمین اصلی منتقل شدند. شروع تشکیل سوخ با تجمع کربوهیدراتها درغلاف برگ همراه بود. قبل و بعد از تشکیل سوخ (حدود۲۰روز بعد از تشکیل سوخ) حداکثر مقدار کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده به رقم سفید قم تعلق داشت. حداکثر و حداقل درصد افزایش کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده به ترتیب مربوط به گلوکز و ساکارز بود. نتایج آنالیز رشد مشخص نمود که در همه ارقام مورد بررسی، مرحله رشد کند تا حدود ۷۵ روز بعد از جوانه زدن ادامه داشته و سپس مرحله رشد سریع برگ آغاز شد. در رقم زرگان زودتر تشکیل شدن سوخ و بالاتر بودن سرعت رشد این اندام در بیشتر دوره رشد ونمو اندام مزبور سبب افزایش عملکرد این رقم نسبت به سایر ارقام گردید. همبستگی مثبت و معنی داری در سطح ۱٪ (۴۸ ٪ =r) بین سرعت رشد نسبی و سرعت آسمیلاسیون خالص مشاهده شد. رقم زرگان حداکثر عملکرد کل و قابل فروش را تولید نمود و این رقم برای کشت درمنطقه کرج توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیاز، عملکرد،کربوهیدرات، آنالیز رشد، سرعت آسمیلاسیون خالص

مقدمه

پیاز اهمیت به سزایی در تغذیه انسان دارد. علاوه بر ارزش غذایی مطالعات علمی فراوان اثر دارویی قابل ملاحظه این گیاه را اثبات نموده اند. پیاز خاصیت آنتی بیوتیکی داشته و رشد بسیاری از میکروبها را متوقف می‌کند. در درمان بیماریهای عروق کرونری قلب مؤثر بوده، از لخته شدن خون جلوگیری نموده و به دلیل داشتن ترکیبات سلنیومی آلی احتمالاً در متوقف کردن رشد سلولهای سرطانی نیز مؤثر می‌باشد(۹ ، ۱۲ و ۱۳). قسمت اعظم مادهٔ خشک سوخ(حدود ۶۵ تا ۸۵ درصد) را کربوهیدراتهای غیر ساختمانی تشکیل می‌دهند. ترکیبات اصلی کربوهیدراتهای غیرساختمانی، شامل کربوهیدراتهای ساده(فروکتوز، گلوگز، ساکارز) و فروکتان‌ها می‌باشند(۱۰). شواهد فراوانی وجود دارد که شروع تشکیل سوخ با تجمع کربوهیدراتها در غلاف برگ آغاز می‌شود. در هنگام انتقال گیاه از فتوپریود غیر القائی به فتوپریود القائی (برای تشکیل سوخ) غلظت فروکتوز، گلوکز، ساکارز و فروکتان‌ها در غلاف افزایش یافته و این افزایش قبل از تورم غلاف صورت می‌گیرد (۷،۱۷). نتایج یک تحقیق در ارتباط با تغییرات کربوهیدراتهای غیرساختمانی در هنگام تشکیل سوخ در فرانسه و هلند نشان داد که نقش ژنوتیپ در تعیین نوع هیدروکربن غیرساختمانی بیشتر از محیط می‌باشد، گلوکز همبستگی شدیدی با ژنوتیپ داشت. فروکتوز تنها هیدروکربن غیرساختمانی بود که به میزان زیادی تحت تأثیر محیط قرار گرفت (۱۱). بررسی اثر غلظت ساکارز محیط کشت بر تشکیل سوخ در موسیر نشان داد که با مصرف ۱۰ تا ۳۰ گرم ساکارز در هر لیتر محیط کشت، سوخ در ریز نمونه‌ها تشکیل نشد، اما سوخ با مصرف ۳۰ تا۵۰ گرم ساکارز در لیتر محیط کشت تشکیل شد(۷) برای درک بیشتر مبانی فیزیولوژیکی عملکرد گیاهان زراعی نیاز به بررسی کمّی مؤلفه‌های رشد جامعه گیاهی می‌باشد . مجموع روش‌هایی که به منظور بررسی کمّی مؤلفه‌های رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند به آنالیزهای رشد معروف

۱- دانشجوی دوره دکتری گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران-کرج
(* - نویسنده مسئول: Email: darabi6872@yahoo.com)
۲و۳- دانشیار و استاد گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران-کرج
۴- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر-کرج

Archive of SID
www.SID.ir

می‌باشند. مهمترین شاخص‌های رشد که برای آنالیز رشد در گیاهان کاربرد فراوان دارند سرعت رشدنسبی، سرعت رشد محصول، سرعت اسمیلاسیون خالص و شاخص سطح برگ می‌باشند (۳) . بری وستر رشد گیاهان پیازی بعد از خروج گیاهچه از خاک را به سه مرحله: رشد کند،رشد سریع برگ و تشکیل سوخ تقسیم نمود (۶). سرعت رشد نسبی پیاز در مقایسه با سایر گیاهان کمتر است به طوری که در مرحله رشد سریع و در دمای نزدیک به مطلوب سرعت رشد نسبی پیاز در حدود نصف کلم بهاره و کاهو می‌باشد (۸). نتایج بررسی‌های رحمان مشخص نمودکه پس از نشاکاری در مزرعه ،در اوایل دوره رشد و نمو سرعت رشد نسبی، سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ و سرعت آسمیلاسیون خالص افزایش و پس از رسیدن به حداکثر، این شاخص‌ها در مراحل بعدی نمو کاهش یافت (۱۶). به رغم اینکه پیاز بومی ایران می‌باشد (۹) ولی تاکنون در مورد تغییرات هیدروکربنها در هنگام تشکیل سوخ و آنالیز رشد ارقام پیاز هیچگونه تحقیقی در کشور ما صورت نگرفته است. در این تحقیق آنالیز رشد و تغییرات کربو هیدراتهای غیر ساختمانی ساده در هنگام تشکیل سوخ در چهار رقم پیاز، مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این بررسی۴ رقم زرگان، قرمز آذرشهر، سفید قم وسفید نیشابور در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذردر کرج به مدت یک سال زراعی (۸۶-۱۳۸۵) با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. محل آزمایش دارای اقلیم سرد و نیمه خشک ، با عرض جغرافیایی ۹۵َ ، ۳۵° شمالی و طول جغرافیایی ۶َ ، ۵۱° شرقی و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۲۱ متر می‌باشد. میزان بارندگی در دوره رشد و نمو گیاه ۲۰۷/۶ میلی متر، درجه حرارت بیشینه و کمینه مطلق ماهیانه در طول دوره آزمایش به ترتیب ۳۸ درجه سانتی‌گراد (در مردادماه) و ۱ـ درجه سانتی گراد (در اسفندماه) بود. برای اجرای این تحقیق بذور در تاریخ ۱۴ اسفندماه در خزانه (گلخانه) کشت گردید و در اواخر اردیبهشت ماه نشاها به زمین اصلی منتقل شدند . میزان مصرف کود براساس آزمون خاک شامل ۹۰ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل ، ۱۲۵ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم در هکتارکه در هنگام تهیه زمین به طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط گردید. کود نیتروژنه لازم نیز به میزان ۱۱۵کیلوگرم نیتروژن خالص ازمنبع اوره در۳ نوبت، $\frac{1}{3}$ آن قبل از نشاکاری و $\frac{2}{3}$ بقیه در دو نوبت به فواصل ۴۵ و ۶۵ روز بعد از نشا کاری به صورت سرک مصرف شد(۱). هر کرت آزمایشی به مساحت ۱۸ مترمربع شامل ۱۲ خط کاشت به طول ۵ متر و به فاصله۳۰ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط کاشت۱۰سانتی متر بود. هنگام برداشت محصول دو خط وسط هر کرت با حذف نیم متر از بالا و پایین هر خط به مساحت ۲/۴ مترمربع برداشت و در محاسبات منظورگردید. تاریخ شروع تشکیل سوخ به روش نسبت تشکیل سوخ تخمین زده شد. نسبت تشکیل سوخ برابر است با حداکثر قطر سوخ تقسیم بر حداقل قطر گردن، وقتی این نسبت از ۲ برابر بیشتر شد به عنوان زمان شروع تشکیل سوخ در نظر گرفته می‌شود (۶). به منظور آنالیز رشد از ۱۵ روز بعد ازجوانه زدن تا هنگام برداشت ، به فاصله ۱۵ روز۱۰ گیاه از هر کرت برداشت و تعداد برگ سبز ، سطح برگ ، وزن خشک پهنک ، غلاف و سوخ(از اواسط مرداد ماه که وزن وحجم سوخ به اندازه ای رسید که امکان تفکیک سوخ از غلاف وجود داشت) یادداشت شد. وزن خشک اندامهای برداشت شده با قرار دادن این اندامها در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت تعیین گردید (۱۱). سطح پهنک با فرمول$LA=\pi lw/2$تخمین زده شد. π عدد ۳/۱۴، LA سطح پهنک ، l طول قسمت سبز پهنک وw بزرگترین قطر پهنک می‌باشد (۱۹). شاخص‌های مهم رشد با استفاده از روابط زیرمحاسبه شدند:

$LAI=[(LA_2+LA_1)/2](1/GA)$ $CGR=(1/GA)\ (W_2-W_1)/(T_2-T_1)$
$BGR=(1/GA)\ (B_2-B_1)/(T_2-T_1)$ $RGR= (\ln W_2-\ln W_1)/(T_2-T_1)$
$NAR=[(W_2-W_1)/(T_2-T_1)]\ X\ [(\ln L_2-\ln L_1)/(LA_2-LA_1)]$

LAI[1] شاخص سطح برگ، LA_1 و LA_2 سطح برگ در زمان (T_1) و زمان (T_2) و GA سطح زمین پوشیده شده توسط گیاه (کانوپی)، CGR[2] سرعت رشد محصول بر حسب گرم در روز در متر مربع، W_1 و W_2وزن خشک گیاه درزمان (T_1) و زمان(T_2) ، BGR[3] سرعت رشد سوخ بر حسب گرم در روز در مترمربع، B_1 وB_2 وزن خشک سوخ در زمان(T_1) و زمان(T_2)، RGR[4] سرعت رشد نسبی گیاه بر حسب گرم در گرم در روز و NAR[5] سرعت آسمیلاسیون خالص بر حسب گرم در روز در متر مربع سطح برگ می‌باشد (۲۲،۳). برداشت سوخ در زمان رسیدن فیزیولوژیک، که در ۵۰ تا۸۰ درصد گیاهان، گردن(ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک‌ها افتاده و ریزش آنها آغاز شده بود انجام گرفت (۷). اندازه گیری کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده در هر رقم ، قبل از تشکیل سوخ (اواخر خرداد ماه) و حدود۲۰ روز بعد از تشکیل سوخ براساس روش ماساکو[6] و همکاران

1 - Leaf area index
2 - Crop growth rate
3 - Bulb growth rate
4 - Relative growth rate
5 - Net assimilation rate
6 - Masuko

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۳) صورت گرفت :

نمونه‌های گیاهی در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت۷۲ ساعت خشک و بوسیلهٔ آسیاب کاملاً خرد شدند. مقدار ۰/۵ گرم نمونه پودر شده به فالکون[1] ۵ میلی لیتری منتقل و مقدار ۱۵ میلی لیتر اتانول ۸۰٪ که قبلاً گرم شده بود به آن اضافه و مواد درون فالکون به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه ورتکس، مخلوط شدند . به منظور جدا کردن فاز جامد از مایع، فالکون به مدت۱۰ دقیقه با سرعت۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید ، سپس فاز مایع هر نمونه را در پتری دیش ریخته و پتری‌ها سه بار به مدت ۵تا ۶ ساعت در دمای۵۰ درجه سانتیگراد قرار گرفته تا اتانول آنها تبخیر شود. پس از تبخیر الکل مقدار۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به پتری‌ها اضافه شده ومحتوی آن‌ها به یک ارلن ۲۵۰ میلی لیتری منتقل و به منظور حذف رسوبات اضافی و ترکیبات دیگر، ۵ میلی لیتر محلول سولفات روی و ۴/۷ میلی لیتر از محلول هیدروکسید باریوم به ارلن اضافه شد. سپس ۴۵ میلی لیتر از هر نمونه برداشت و ۲ الی ۳ ساعت در دمای معمولی آزمایشگاه (حدود ۲۵ـ۲۰ درجه سانتی گراد) باقی ماند تا کاملاً رسوب نماید ، فاز مایع از داخل فالکون جدا و به فالکون جدید منتقل و به مدت۳۰۰۰ دور در دقیقه جهت جداسازی عصاره از رسوبات، سانتریفوژ گردید ، بعد از سانتریفوژ، کل مایع بالایی را جدا و فیلتر کرده و داخل فالکون ریخته و محتویات در فالکون دستگاه لایوفیلایزر(خشک منجمد کننده) در دمای ۱۲۷ درجه سانتی گراد خشک گردید. بعد از بیرون آوردن فالکون از دستگاه مزبور۲ میلی لیتر آب دوبار تقطیر شده به هر فالکون اضافه و تا هنگام اندازه گیری قندها فالکون‌ها در فریزر قرار داده شد. تفکیک قندهای ساکارز ، گلوکز و فروکتوز با استفاده از دستگاه (Kuner HPLC Germany) انجام شد. محلول یا فاز متحرک، آب خالص با درجه HPLC بود که pH آن به ۲/۵ رسیده وفیلتر گردید. فاز ثابت ستون EURO KATH با جریان ۷/. میلی لیتر بر دقیقه و دتکتور مورد استفاده RI بود که بر اساس ضریب شکست مواد، آنها ا را اندازه گیری کرد. استانداردها گلوکز، ساکارز و فروکتوز خالص بودند که به صورت جداگانه تهیه و به دستگاه تزریق شدند. محل پیک‌ها به ترتیب ظهور، مربوط به ساکارز، گلوکز و فروکتوز بود. مدت زمان ظهور پیک‌ها ۱۰ دقیقه بود(شکل۱). در پایان عملکرد کل ،عملکرد قابل فروش (عملکردکل منهای سوخ‌های دوقلو) و درصد دوقلویی با نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس شده ومیانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند. برای آنالیز رشد و رسم شکلها از نرم افزار EXCEL استفاده گردید.

1 - Falcon

نتایج و بحث

تغییرات کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده در هنگام تشکیل سوخ

همچنانکه سائوس و همکاران مشاهده نموده اند در این تحقیق نیز میزان کربوهیدراتها بعد از تشکیل سوخ به میزان قابل توجهی افزایش یافت (۱۷). قبل وبعد از تشکیل سوخ (حدود ۲۰ روز بعد از تشکیل سوخ) بیشترین مقدار این کربوهیدراتها (به ترتیب۰۸/ ۵۹ و ۱۹۸/۶۸ میلی گرم در گرم مادهٔ خشک) به رقم سفیدقم تعلق داشت. حداکثر و حداقل درصد افزایش کربوهیدراتهای مزبور بعد از تشکیل سوخ نسبت به قبل از تشکیل این اندام ، به ترتیب درارقام سفید نیشابور (۵۳۹٪) و زرگان (۲۹۳٪) مشاهده گردید. در بین قندهای مورد بررسی گلوکز بیشترین (۵۵۴٪) و ساکارز کمترین افزایش (۲۵۹٪) را نشان داد (شکل۲).

آنالیز رشد

روند تجمع مادهٔ خشک

وزن خشک ارقام قرمز آذرشهر ، زرگان ، سفید قم و سفید نیشابور در اولین نمونه برداری (۱۵ روز بعد از جوانه زدن) به ترتیب ۴/۳، ۲/۴ ، ۴/۴ و ۲/۴ میلی گرم بود. درکلیه ارقام مورد بررسی مرحله رشد کُند تا حدود ۷۵ روز بعد از جوانه زدن ادامه یافت و سپس رشد سریع برگ آغاز شد . بررسی وزن خشک سوخ و پهنک در نمونه برداری‌های مختلف نشان داد در همه ارقام، تقریباً همزمان با آغاز رشد سوخ وزن خشک پهنک کاهش یافت. حداکثرتجمع مادهٔ خشک در رقم سفید نیشابور مشاهده گردید(شکل۳). اگر چه مقدار کل ماده خشک تجمع یافته در این رقم بیشتر از سایر ارقام بود ولی عملکرد رقم مزبورکمتر از رقم زرگان بود (جدول ۱). دلیل این امر را می‌توان به کمتر بودن درصد وزن خشک سوخ رقم نیشابور نسبت به کل ماده خشک بوته در مقایسه با رقم زرگان نسبت داد.به طوری که در رقم زرگان و نیشابور در هنگام برداشت ، سهم سوخ از کل ماده خشک بوته به ترتیب۹۷/۳۷٪ (معادل۲۱/۵۵ گرم) و ۸۷/۴٪ (معادل۱۹/۹۳ گرم) بود .

سرعت رشد نسبی

حداکثرسرعت رشد نسبی ارقام قرمز آذرشهر ، زرگان و سفید نیشابور در خزانه در دوره اول نمونه برداری (۱۵تا ۳۰ روز بعد از جوانه زدن) مشاهده گردید. در دوره دوم نمونه برداری (۳۰تا ۴۵ روز بعد از جوانه زدن) نسبت به دوره اول سرعت رشد نسبی این ارقام کاهش یافت، دلیل کاهش این شاخص، افزایش رشد و توسعه اندامهای مختلف گیاه و در نتیجه بیشتر شدن رقابت بین گیاهان و محدودیت عناصر غذایی و نور بود. دررقم سفید قم که در دوره اول نمونه برداری

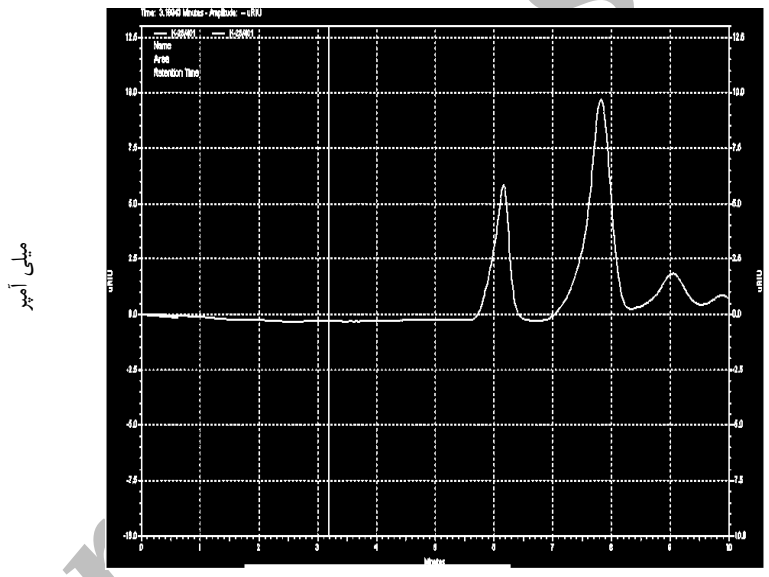
Archive of SID

www.SID.ir

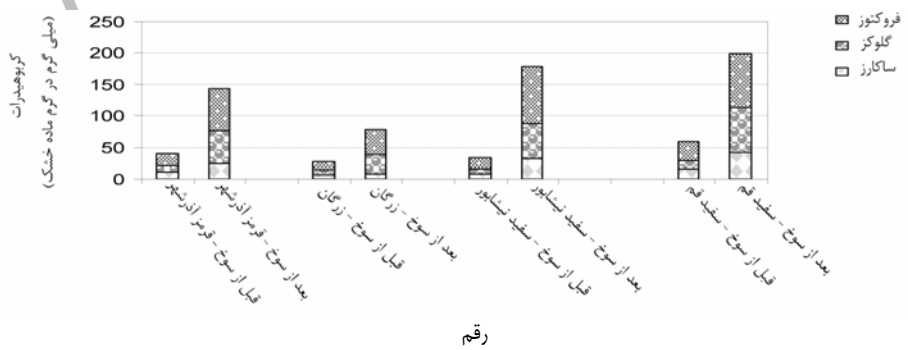
نسبت به سایر ارقام سرعت رشد نسبی کمتری داشت، در دوره دوم نمونه برداری این شاخص افزایش یافت. بیشترین سرعت رشد نسبی در خزانه (۰/۱۴ گرم در گرم در روز) به رقم زرگان تعلق داشت. بعد از نشاکاری سرعت رشد نسبی در ابتدا روند صعودی داشت و در کلیه ارقام مورد بررسی در دوره دوم نمونه برداری به حداکثر رسید و سپس کاهش یافت. بیشترین سرعت رشد نسبی در مزرعه (۰/۱۲ گرم در گرم در روز) به رقم قرمز آذرشهر مربوط بود. ارقام مورد بررسی از نظر تغییرات سرعت رشد نسبی دو روند متفاوت داشتند. در رقم سفید نیشابور بعد از نزولی شدن روند سرعت رشد نسبی از دوره سوم تا هنگام برداشت، این روند ادامه یافت. در حالی که در ارقام زرگان، قرمز آذرشهر و سفید قم بعد از کاهش سرعت رشد نسبی در دوره سوم نمونه برداری، در دوره چهارم نمونه برداری(همزمان باتشکیل سوخ) و در دوره ششم به دلیل رشد زیاد سوخ، این شاخص نسبت به دوره‌های قبلی (سوم و پنجم) افزایش و درنهایت از دوره هفتم نمونه برداری تا هنگام برداشت کاهش یافت (شکل۴). دلیل کاهش سرعت رشد نسبی با زیاد شدن سن گیاه ، افزایش سن پهنک‌های خارجی که نقشی در فتوسنتز نداشته و در سایه قرار گرفتن آنها می‌باشد (۲). در اواخر دورهٔ رشد گیاه افتادن پهنک در ارقام قرمزآذر شهر، سفید نیشابور و سفید قم سبب منفی شدن این شاخص شد.

سرعت رشد سوخ و محصول

سوخ در ارقام زرگان، قرمز آذرشهر، سفید قم و سفید نیشابور به ترتیب در تاریخ ۲۲ تیر،۲۹ تیر، ا (اول) مرداد و ۵ مرداد تشکیل شد. اگر چه حداکثر سرعت رشد سوخ (۲۰/۶ گرم در روز در متر مربع) به رقم سفید قم تعلق داشت ولی سرعت رشد سوخ رقم زرگان در اکثر دوره رشد ونمو این اندام از سایر ارقام بیشتر بود (شکل۵). این عامل و زودتر تشکیل شدن سوخ دراین رقم باعث شد که عملکرد رقم مزبور در مقایسه با سایر ارقام بیشترشود.

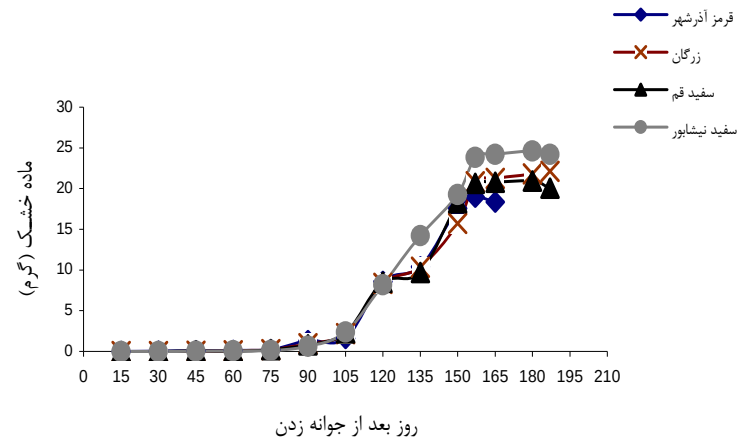


(شکل ۱)- زمان خروج ساکارز، گلوکز و فروکتوز

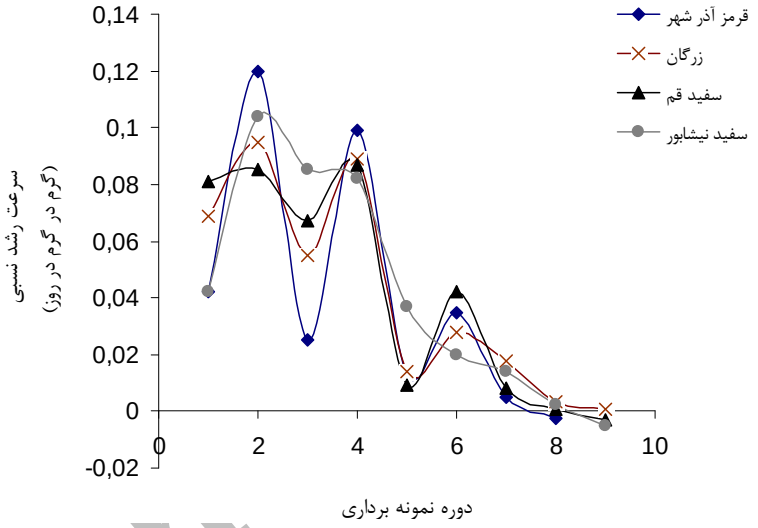


(شکل ۲) – مقایسه کربوهیدراتهای غیر ساختمانی ساده قبل و بعد از تشکیل سوخ در ارقام مورد بررسی

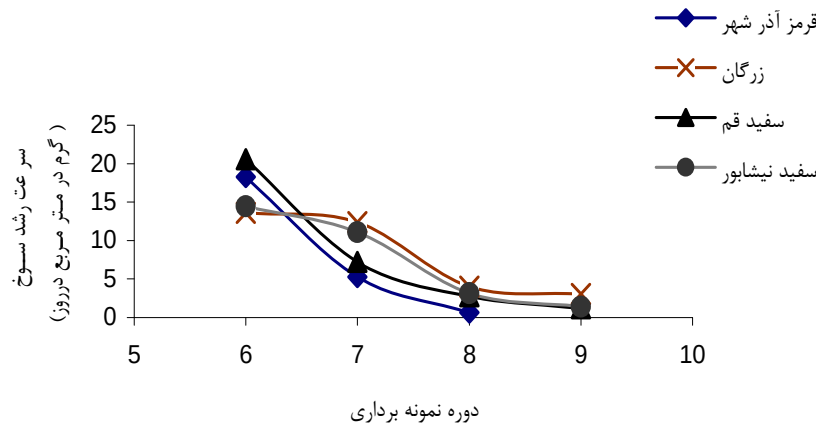
www.SID.ir



(شکل ۳)- روند تجمع ماده خشک در ارقام مورد بررسی



(شکل ٤) – روند تغییرات رشد نسبی ارقام مورد بررسی بعد از نشاکاری



(شکل ٥) – روند تغییرات سرعت رشد سوخ ارقام مورد بررسی

www.SID.ir

سرعت رشد محصول همه ارقام مورد بررسی در مراحل اولیهٔ رشد ، به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و پایین بودن شاخص سطح برگ و در نتیجه جذب کمتر نور بوسیله گیاه پایین بود (۳). نمو و توسعه برگ سبب افزایش سرعت رشد محصول گردید. همانطورکه توسط نسرین و همکاران (۱۵) گزارش شده درنهایت به علت کم و یا متوقف شدن رشد رویشی ، پیری و ریزش پهنک ، سرعت رشد محصول کاهش یافت و در ارقام قرمز آذرشهر، سفید نیشابور و سفید قم منفی شد. سرعت رشد محصول کلیه‌ی ارقام مورد بررسی تا دوره چهارم نمونه برداری اختلاف قابل توجهی نداشت، در پنجمین و ششمین دوره‌ی نمونه برداری حداکثر این شاخص به ترتیب مربوط به ارقام سفید نیشابور وسفید قم بود. از دوره هفتم نمونه برداری تا هنگام برداشت و یا به عبارت دیگر در قسمت اعظم دوره رشد و نمو سوخ ، سرعت رشد محصول رقم زرگان از سایر ارقام بیشتر شد. حداکثر سرعت رشد محصول(۱۸/۹۷ گرم در روز در متر مربع دردوره ششم نمونه برداری) به رقم سفید قم تعلق داشت ولی به دلیل کاهش شدید این شاخص در در دوره‌های نمونه برداری بعدی، عملکرد رقم مزبور در مقایسه با ارقام زرگان و سفید نیشابور کمتر بود. همانند سرعت رشد نسبی، سرعت رشد محصول ارقام قرمز آذرشهر، زرگان وسفید قم در دوره ششم نسبت به دوره پنجم نمونه برداری به دلیل رشد زیاد سوخ به میزا ن قابل توجهی افزایش یافت (شکل۶).

شاخص سطح برگ

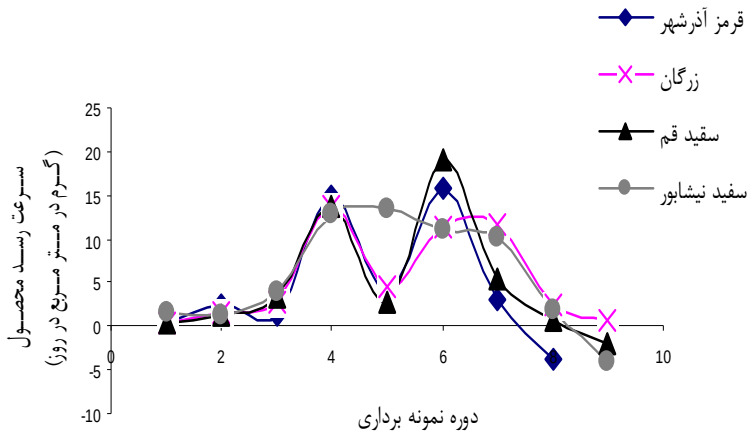
سطح برگ ارقام قرمز آذرشهر، زرگان، سفید نیشابور و سفید قم در اولین نمونه برداری در خزانه به ترتیب۲/۳۱ ، ۱/۲، ۱/۸۶ و۲/۲۷ سانتی متر مربع بود. در خزانه روند تغییرات سطح برگ همه ارقام صعودی بود. به طوری‌که سطح برگ ارقام مزبور در آخرین نمونه برداری به ترتیب به۲۷/۰۸، ۱۶/۰۹ ، ۲۶/۵۱ و ۱۶/۰۹ سانتی مترمربع رسید. بعد از انتقال نشا به زمین اصلی ، در اولین دوره نمونه برداری به دلیل تنش وارده به گیاهان در اثر انتقال نشا، سطح برگ همه ارقام در مقایسه با قبل از نشا کاری کاهش یافت. میزان این کاهش در ارقام قرمز آذرشهر، زرگان، سقید نیشابور و سفید قم به ترتیب ۵۲، ۲۵، ۷۲و ۶۱٪ بود. از دوره دوم نمونه برداری این شاخص افزایش یافت. شاخص سطح برگ ارقام قرمز آذرشهر، زرگان وسفید قم در دوره پنجم نمونه برداری و در رقم سفید نیشابوردر دوره ششم نمونه برداری به حداکثر خود رسید. اختلاف بین حداکثر شاخص سطح برگ ارقام قرمز آذرشهر، زرگان وسفید قم قابل ملاحظه نبود ولی حداکثر شاخص سطح برگ رقم سفید نیشابور (۲/۹۳)نسبت به حداکثر این شاخص در ارقام قرمز آذرشهر، زرگان و سفید قم به ترتیب ۷۰، ۷۹ و ۵۳٪ بیشتر بود. در اواخر دورهٔ رشد به علت پیری و افتادن پهنک این شاخص در کلیه ارقام کاهش یافت (شکل۷).

سرعت آسمیلاسیون خالص

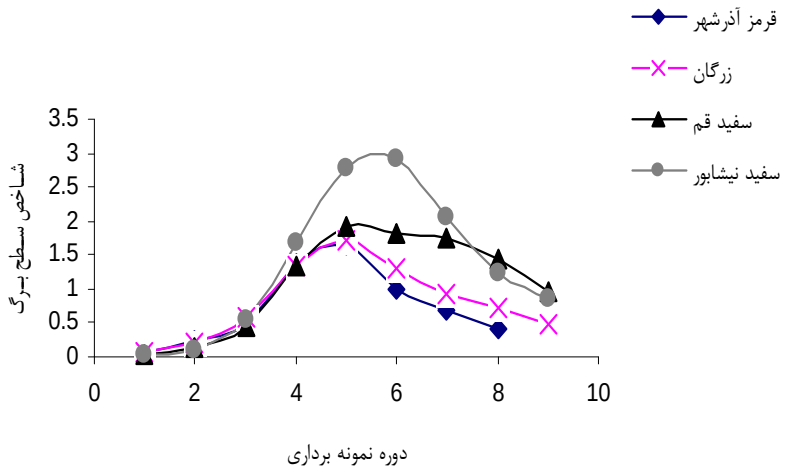
همانطور که توسط تایوب گزارش گردیده در این تحقیق نیز همبستگی مثبت و معنی داری در سطح ۱٪ (r=۴۸٪) بین سرعت رشد نسبی و سرعت اسمیلاسیون خالص مشاهده گردید (۱۸). در خزانه سرعت آسمیلاسیون خالص ارقام زرگان، قرمز آذرشهر و سفید نیشابور در دوره دوم نمونه برداری در مقایسه با دوره اول کاهش یافت ولی در رقم سفید قم این شاخص در دوره دوم نمونه برداری از دوره اول بیشتر بود. حداکثر سرعت آسمیلاسیون خالص در خزانه (۵/۳ گرم در متر مربع سطح برگ در روز) به رقم سفید قم مربوط بود. در اولین دوره نمونه برداری در مزرعه نسبت به آخرین دوره نمونه برداری در خزانه به دلیل استرس وارده به گیاهان در اثر نشا کاری و کاهش سطح برگ، این شاخص درهمه ارقام افزایش یافت. درکلیه ارقام مورد بررسی این شاخص در دوره دوم نسبت به دوره اول نمونه برداری افزایش یافت و از دوره سوم نمونه برداری روند تغییرات این شاخص به استثنای (دو دوره نمونه برداری) نزولی شد. در ارقام زرگان، قرمز آذرشهر وسفید قم مشابه با سرعت رشد نسبی، سرعت آسمیلاسیون خالص در دوره چهارم نمونه برداری (همزمان با تشکیل سوخ) و در دوره ششم به دلیل رشد سوخ نسبت به دوره‌های نمونه برداری قبلی (سوم و پنجم) افزایش یافت. در رقم سفید نیشابور در دوره‌های ششم و هفتم نمونه برداری همزمان با رشد سوخ این شاخص نسبت به دوره پنجم سیر صعودی داشت. همچنانکه رحمان و همکاران (۱۶) مشاهده نموده اند سرعت آسمیلاسیون خالص در همه ارقام در اواخر دوره رشد و نمو گیاه کاهش یافت وسرانجام منفی گردید. دلیل کاهش این شاخص با افزایش سن گیاه، سایه اندازی برگها روی همدیگر وکم شدن راندمان فتوسنتزی آنها بود (۳،۲). حداکثر سرعت آسمیلاسیون خالص در مزرعه (۱۶/۵ گرم در متر مربع سطح برگ در روز) به رقم قرمز آذرشهر تعلق داشت که نسبت به حداکثر این شاخص در سایر ارقام مورد بررسی به مقدار قابل توجهی بیشتر بود (شکل۸).

Archive of SID

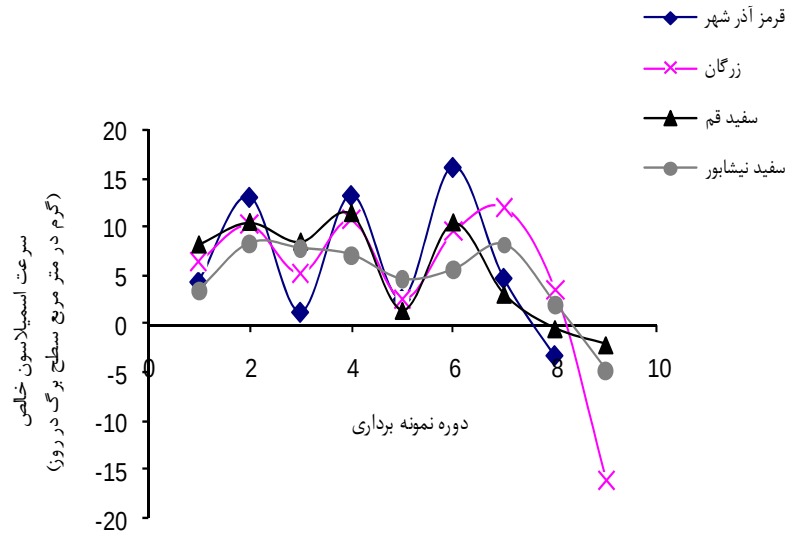
www.SID.ir



(شکل ٦) – روند تغییرات سرعت رشد محصول ارقام مورد بررسی



(شکل ۷) – روند تغییرات شاخص سطح برگ ارقام مورد بررسی



(شکل ۸) – روند تغییرات سرعت آسمیلاسیون خالص ارقام مورد بررسی بعد از نشاکاری

www.SID.ir

(جدول ۱) - مقایسه میانگین عملکردکل و قابل فروش و درصد دوقلویی در ارقام مورد بررسی

رقم	عملکرد(کیلوگرم در مترمربع)		درصد دوقلویی
	کل	قابل فروش	
زرگان	۵/۸۹ a	۵/۹۹ a	0 b
سفید نیشابور	۵/۴۸ ab	۳/۷۹b	۲۷/۱۵a
سفید قم	۵/۱۴ b	۳/۹۴b	۲۵ a
قرمز آذرشهر	۳ /۹۷ c	۳/۷۹ b	۴/۷۵b

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها در سطح ۱٪
(عملکرد قابل فروش و درصد دوقلویی)و در سطح۵٪ (عملکردکل) می‌باشند.

مقایسه عملکرد

نتایج تجزیه واریانس عملکرد سوخ مشخص نمود که بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی داری درسطح ۱٪ وجود دارد. رقم زرگان حداکثر عملکرد را تولید نمود . در سطح۱٪ عملکرد این رقم فقط بر رقم قرمز آذرشهر برتر بود ولی درسطح ۵٪ این رقم برارقام قرمز آذرشهر و سفید قم برتری داشت (جدول۱). دوقلویی یکی از صفات نامطلوب در پیاز بوده که تحت تأثیر ژنتیک گیاه و تنشهای محیطی از جمله مصرف بیش از حد کود ، آبیاری نامنظم ، نوسانات دمایی و خشکی خاک می‌باشد (۵) . اختلاف درصد وزنی دوقلویی در ارقام مورد بررسی در سطح ۱٪ معنی دار بود . حداکثر و حداقل دوقلویی به ترتیب مربوط به ارقام سفید نیشابور و زرگان بود. با توجه به متفاوت بودن درصد دوقلویی در ارقام مورد بررسی ، عملکرد قابل فروش ارقام که اخیراً در آزمایش‌های پیاز توسط محققین مختلف از جمله ال مشیله (۴) مطالعه شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نتایج حاصله نشان دهنده برتری معنی دار رقم زرگان در سطح ۱٪ بر سایر ارقام مورد بررسی بود. با توجه به نتایج این تحقیق رقم زرگان برای کشت پیاز در منطقه کرج توصیه می‌شود.

منابع

۱- بای بوردی ا. و ملکوتی م. ج. ۱۳۷۸. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش کمی وکیفی و کاهش غلظت نیترات در غده‌های پیاز. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۲۰ صفحه.

۲- کوچکی ع.، راشد محصل م.ح.، بصیری م. و صدر آبادی ر. ۱۳۷۴. مبانی فیزیولوژیکی رشد ونمو. (ترجمه)، چاپ سوم ، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، مشهد، ۴۰۴ صفحه.

۳- کوچکی ع. و سرمدنیا، غ. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه)، چاپ هفتم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،۴۰۰ صفحه.

4- AL-Moshileh A.M. 2007. Effect of date and irrigation water level on onion (*Allium cepa* L.) under centeral Saudi Arabian conditions. Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Science), 8 (1):75-84.

5- Boyhan G., Garanberry T.D., and Kelly T. 2001. Onion production guide.College of Agriculture and Environmental Sciernce, Cooperative Extention Service. University of Georgia, pp 11-12.

6- Brewster J.L. 1990. Physiology of crop growth and bulbing, pp. 53-58. In: Brewster, J. L. and H.D. Rabinowitch, (Eds). Onions and Allid Crops . Volume1. Botany , Phyisiology and Genetic. CRC,Press , Boca Raton. Florida, 320 pp.

7- Brewster J.L. 1994. Onions and other vegetable alliums. Cab International, UK , 215 pp

8- Brewster J.L., and Suterland R.A. 1993. The rapid determination in controlled environments of parameters for predicting seedling growth rate in natural conditions. Annals of Applied Biology, 122:123-133.

9- Change H.S., Yamato O., Yamasaki M., Ko M. and Maede Y. 2005. Growth inhibitory effect of alk(en)yl thiosulfates deriveds from onion and garlic in human immortalized and tumor cell lines. Cancer Lettrers, 233 (1): 47-55.

10- Crowther T., Collin H.A., Smith B., Tomesst A.B., O'Connor D., and Janes M.G. 2005. Assesment of the flavour fresh uncooked onion by test-panels and analysis of flavour precursors,pyruvate and sugars. J. Sci. Food Agric. 85: 112-120.

11- Kahane R., Vaillle E., Boukema I., Tzanoudakis D., Bellamy C., hamaux C., and Kik C. 2001. Changes in non-structural carbohydrate composition during bulbing in sweet and high-solid onions in field experiments.

Archive of SID

www.SID.ir

Enviorenmental and Experimental Botany, 45:72-83.
12- Kesugen M. 2002. Health and Alliums, pp. 357-378. In: Ravinowitch, H. D. and L. Currah, (Eds). Allium Crop Science: Recent Advances. CABI publishing, 515 pp.
13- Martinz M.C., Corzo N., and Villiamiel M. 2007. Biological properties of onion and garlic. Trends in Food Science&Technology, 18 (12):609-625.
14- Masuko T., Minami A., Iwasaki N., Majmas T., Nishimura S.I., and Lee Y.C. 2005. Carbohydrate analysis by a phenol-sulfuric acid method in microplate format. Analytical Biochemistry, 39(1):69-72.
15- Nasreen S., Imamul Haq S.M., and Altab Hossain M. 2003. Sulphur effects on growth responses and yield of onion. Asian Journal of Plant Sciences, 897-902.
16- Rahman M. S., Khan, M. M. Rahman and M. Ashrafuzzaman. 1999. Mulching effect on growth attributes in onion. Pakistan Journal of Biological Science ,2 (3):619-622.
17- Saos F.L.G.L., A. Hourmant, F. Esnault and J. E. Chauvin. 2002. In vitro bulb development in shallot (Allim cepa L. aggregatum group) : Effects of anti-gibbe sucrose and light. Annals of Botany, 89(4):419-425.
18- Taub D.R. 2002. Analysis of interspecific variation in plant growth respone to nitrogen. Canadian Journal of Botany, 80:34-41.
19- Tei F., scaife A., and Aikman D.P. 1996. Growth of lettuce, onion and red beet. 1-Growth analysis, light interception and radiation use efficiency. Annals of Botany, 78:633-644.
20- Tekalign T., and P.S. Hammes. 2005. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth. II. Growth analysis , tuber yield and quality. Scientia Hotriculturae, 105:29-44.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Horticultural Sciences
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, P. 36-45

مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸ ، ص ۴۵-۳۶

Growth analysis and evaluation of change in simple non- structural carbohydrates during bulb formation of onion cultivars in Karaj climatic conditions

A. Darabi[*1] - M. Babalar[2] - A. Kashi[3] - M. Khodadadi[4]

Abstract

An experiment was conducted to study growth analysis and evaluation of change in simple non- structural carbohydrates (sucrose, glucose and fructose) during bulb formation of Ghermez Azarshahr , Zargan, Safid naishaboor and Safid Qom cultivars in randomized complete block design containing three replications. Seeds were sown in nursery in early February and seedlings were transplanted in early May. During initiation of bulbing carbohydrates accumulated in leaf bases. Before and after bulb formation (about 20 days after bulb formation) the most simple non-structural carbohydrates content was found in Safid Qom cultivar. The maximum and minimum increasing percent of simple non- structural carbohydrates components belong to glucose and sucrose respectively. The results of growth analysis indicated that the period of slow growth had been about 75 days after emergence (for all studied cultivars) and then the period of rapid growth of leaf has begun. The bulb growth rate of Zargan cultivar during the most parts of bulb development stage was higher than other culitivars, due to this reason and earliest date of bulbing, yield of mentioned cultivar was higher as compared with other cultivars. A high significant positive correlation (r = 48%) was found between relative growth rate and net assimilation rate at 1% level. Zargan cultivar produced the highest total and marketable yield, so that mentioned cultivar is recommended for Karaj region.

Key words : Onion, Yield, Carbohydrate, Growth analysis, Net assimilation rate

Archive of SID

1- Ph.D Student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj
(* - Corresponding author Email: darabi6872@yahoo.com)
2,3- Associate prof & Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj
4- Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Institute, karaj

www.SID.ir