



پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

۱۳-۱۵ شهریور ماه ۱۳۹۷



15th National Iranian Crop Science Congress . Sep. 4-6, 2018 . Karaj, Iran

کواهی ارائه مقاله

بدینوسیله کواهی می شود

سرکار خانم اجناب آقای کمال حاج محمدنیا قالی باف

ضمن شرکت در پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران که از سیزدهم تا پانزدهم شهریورماه ۱۳۹۷ در محل مجموعه سالن های همایش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج برگزار شد مقاله خود را با عنوان:

عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیک و بهره‌وری آب در کشت بهاره و پاییزه ارقام
چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)

با اسامی نگارندگان: کمال حاج محمدنیا قالی باف، مسعود احمدی، علیرضا کوچکی، مهدی نصیری محلاتی

ارائه نموده اند. ضمن ابراز تشکر، موفقیت روز افزون ایشان را در عرصه های علمی از خداوند متعال خواستاریم.

منصور امید
دبیر علمی پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران



ایران، کرج، مجموعه سالن های همایش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
تلفن: ۰۹۱۹۰۳۶۰۹۹۴ شماره: ۰۲۶۳۲۷۵۵۳۰۰ وب سایت کنگره: www.agrobreedcongress.ir

عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیکی و بهره‌وری آب در کشت بهاره و پاییزه ارقام چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)

کمال حاج محمدنیا قالی باف^{۱*}، مسعود احمدی^۲، علیرضا کوچکی^۱، مهدی نصیری محلاتی^۱

۱- اعضای هیأت علمی گروه آگروتکنولوژی- دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

(Email: hajmohamadnia@um.ac.ir)*

چکیده

به منظور مقایسه کشت بهاره و پاییزه ارقام چغندر قند از نظر عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیکی و بهره‌وری آب، پژوهشی در مزرعه آموزشی- تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ انجام شد. پلات‌های اصلی آزمایش شامل ۵ تاریخ کشت (۱ اردیبهشت؛ ۳۱ خرداد؛ ۲۰ شهریور؛ ۵ مهر؛ ۲۰ مهرماه) و پلات‌های فرعی شامل ۴ رقم چغندر قند (فلورس؛ FLORES، جاکا؛ JACA، شکوفا؛ SHOKOFA (SBSI034)، وایکو؛ VICO) بودند. آخرین تاریخ کشت پس از وقوع سرما کاملاً از بین رفت و حذف شد. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت بر عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیکی و بهره‌وری آب چغندر قند تأثیر معنی‌داری داشت. به طوری که اولین کشت بهاره (۱۳۹۵/۰۲/۰۱) چغندر قند در این آزمایش نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت به طور معنی‌داری از بیشترین عملکرد شکر (۵/۶۷ ton/ha)، سطح برگ (۳۴۵۱ cm²/p)، وزن خشک برگ (۵۱/۱۲ g/p)، وزن خشک ریشه (۱۱۳/۵۰ g/p) و قطر طوقه (۹/۸۳ cm/p)، و از کمترین ارتفاع ساقه (۰ cm/p) و بهره‌وری آب در عملکرد شکر (۰/۴۷ kg/m³) برخوردار بود، در صورتی که تاریخ کشت پاییزه (۱۳۹۵/۰۷/۰۵) با میانگین ۳۷ درصد صرفه جویی در آب آبیاری در مقایسه با تاریخ‌های کاشت بهاره، بیشترین بهره‌وری آب را نشان داد. رقم بلژیکی وایکو نیز به شکل معنی‌داری از بیشترین سطح برگ، وزن خشک برگ، قطر طوقه و بهره‌وری آب در عملکرد ریشه، و از کمترین وزن خشک ساقه و ارتفاع ساقه برخوردار شد و پس از آن رقم فرانسوی جاکا در جایگاه بعدی قرار گرفت. در مجموع با هدف افزایش بهره‌وری آب، کشت پاییزه رقم وایکو با عملکرد شکر مشابه با تاریخ‌های کشت بهاره و مقاومت بیشتر به ساقه روی در منطقه مشهد توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: بهره‌وری آب، تاریخ کشت، چغندر قند، ساقه گل دهنده، عملکرد شکر.

مقدمه

میانگین عملکرد چغندر قند در شرایط آب و هوایی ایران حدود ۳۵ تن ریشه در هکتار می‌باشد که به وضوح کمتر از عملکرد بالقوه قابل حصول این گیاه است. راندمان تولید شکر سفید در کشور نیز ۳/۲ تن در هکتار است، در حالی که این راندمان در کشور آلمان ۷/۹۶ تن در هکتار می‌باشد. جهت پر کردن خلاء موجود نیاز به انجام تحقیقات گسترده در همه زمینه‌های ارزیابی استعداد اراضی، مدیریت سیستم‌های زراعی، تحقیقات به نژادی و به زراعی، تنش‌های محیطی، مدیریت تلفیقی آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، بررسی‌های اقتصادی، مدیریت مصرف کود و آب وجود دارد (۴). در برخی از مناطق استان خراسان کم آبی و تداخل تاریخ کاشت چغندر قند با آبیاری‌های آخر فصل غلات باعث شده است که کشت این گیاه در تعداد زیادی از مزارع تا گرفتن آب از غلات به تأخیر بیفتد و عملکرد ریشه تا ۲۰ تن در هکتار کاهش داشته باشد (۲). در این شرایط، کشت پاییزه چغندر قند به دلیل امتیاز در رشد گیاه و استفاده از بارندگی‌های فصول پاییز و زمستان و اجتناب از آبیاری در هوای بسیار خشک تابستان، یکی از راهکارهای افزایش تولید چغندر قند می‌باشد. مهم‌ترین عاملی که می‌توان آن را به عنوان شاخصی بارز برای اولویت و برتری کشت پاییزه چغندر قند نسبت به کشت بهاره معرفی کرد، استفاده بهینه از نزولات

آسمانی در طول دوره رشد و کارایی بالای مصرف آب در زراعت چغندر قند پاییزه می باشد (۱). نتایج تحقیقات انجام شده در جنوب ایتالیا نشان داد که کارایی مصرف آب در تولید ساکارز در کشت پاییزه (۱/۰۸ گرم در کیلوگرم) بیشتر از کاشت بهاره (۰/۸۴ گرم در کیلوگرم) بود (۵). با توجه به مطالب مذکور، این پژوهش با هدف بررسی عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیکی و بهره‌وری آب در کشت بهاره و پاییزه ارقام چغندر قند در مشهد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت کرت‌های خرد شده (۵×۴) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۹۶-۱۳۹۵ انجام شد. پلات‌های اصلی آزمایش شامل ۵ تاریخ کشت (۱ اردیبهشت (به محض حصول شرایط کشت)؛ ۳۱ خرداد (پس از آب گرفتن از غلات)؛ ۲۰ شهریور؛ ۵ مهر؛ ۲۰ مهرماه) و پلات‌های فرعی شامل ۴ رقم چغندر قند (فلورس؛ FLORES، جاکا؛ JACA، شکوفا؛ SHOKOOFA (SBSI 034)، وایکو؛ VICO) بودند. هر کرت فرعی شامل ۶ خط کشت به طول ۸ متر بود. فاصله بین ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر (تراکم ۱۰ بوته در مترمربع) منظور شد. آبیاری به صورت نشتی صورت گرفت. آخرین تاریخ کشت در مواجهه با سرما کاملاً از بین رفت و حذف شد. برداشت تاریخ‌های کشت اول و دوم در ۲۰ آبان‌ماه و تاریخ‌های کشت سوم و چهارم در ۱۰ تیرماه صورت گرفت. صفات مرفولوژیکی همزمان با برداشت محصول از میانگین ۵ بوته اندازه‌گیری شد. سطح برگ به کمک دستگاه Licore و وزن خشک نمونه‌ها (با خشک کردن در آون دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت و توزین با ترازوی ۰/۰۱ گرم) انجام شد. برآورد عملکرد محصول در هر کرت از سطحی معادل ۵ مترمربع صورت گرفت. بهره‌وری آب در عملکرد ریشه (WP_R) و بهره‌وری آب در عملکرد شکر (WP_S) به ترتیب از تقسیم وزن ریشه یا شکر تولیدی به حجم آب آبیاری مصرفی حاصل از قرائت کنتور، محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین (آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪) با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث

طبق نتایج به دست آمده از تجزیه آماری داده‌ها مشخص شد که تاریخ کشت بر عملکرد شکر، خصوصیات مرفولوژیکی و بهره‌وری آب در عملکرد شکر ارقام چغندر قند تأثیر معنی‌داری داشت، ولی بهره‌وری آب در عملکرد ریشه تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). به طوری که اولین تاریخ کاشت بهاره (۱۳۹۵/۰۲/۰۱) چغندر قند در این آزمایش نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت به طور معنی‌داری از بیشترین عملکرد شکر (۵/۶۷ ton/ha)، سطح برگ (۳۴۵۱ cm²/p)، وزن خشک برگ (۵۱/۱۲ g/p)، وزن خشک ریشه (۱۱۳/۵۰ g/p) و قطر طوقه (۹/۸۳ cm/p)، و از کمترین ارتفاع ساقه (۰ cm/p) و بهره‌وری آب در عملکرد شکر (۰/۴۷ kg/m³) برخوردار بود، در صورتی که تاریخ کشت پاییزه (۱۳۹۵/۰۷/۰۵) با میانگین ۳۷ درصد صرفه جویی در آب آبیاری، ۲۰ درصد افزایش بهره‌وری آب در عملکرد ریشه و ۵۷ درصد افزایش بهره‌وری آب در عملکرد شکر در مقایسه با تاریخ‌های کشت بهاره، بیشترین بهره‌وری آب در عملکرد ریشه و عملکرد شکر را نشان داد (جدول ۲). همچنین ارقام چغندر قند بر کلیه صفات مورد نظر در این آزمایش به استثنای عملکرد شکر سفید و بهره‌وری آب در عملکرد شکر تأثیر معنی‌داری داشتند (جدول ۱). به طوری که رقم بلژیکی وایکو نسبت به سایر ارقام بیشترین سطح برگ (۲۲۵۵ cm²/p)، وزن خشک برگ (۴۰/۰۸ g/p)، قطر طوقه (۸/۴۵ cm/p) و بهره‌وری آب در عملکرد ریشه (۵/۶۲ kg/m³) و کمترین وزن خشک ساقه (۶/۹۲ g/p) و ارتفاع ساقه (۱۱/۸۰ cm/p) را بخود اختصاص داد و پس از آن رقم فرانسوی جاکا در جایگاه بعدی قرار گرفت، ولی عملکرد شکر سفید (۵/۵۷ ton/ha) و بهره‌وری آب در عملکرد شکر (۰/۶۵ kg/m³) در رقم جاکا بدون تفاوت معنی‌دار بیشترین مقدار بود (جدول ۲). در مجموع با هدف کاهش

مصرف آب آبیاری و افزایش بهره‌وری آب، کشت پاییزه رقم وایکو با عملکرد شکر مشابه با تاریخ های کشت بهاره و مقاومت بیشتر به ساقه روی، در منطقه مشهد توصیه می شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس (درجه آزادی و میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده در چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	قطر طوقه	ارتفاع ساقه گل دهنده	عملکرد شکر	بهره‌وری آب در عملکرد ریشه	بهره‌وری آب در عملکرد شکر
بلوک	2	111959.78 ^{ns}	20.97 ^{ns}	5.51 ^{ns}	31.8 ^{ns}	0.09 ^{ns}	0.37 ^{ns}	4.31 ^{ns}	2.04 ^{ns}	0.05 ^{ns}
تاریخ کاشت	3	23559664.42 ^{**}	2428.40 ^{**}	15168.47 ^{**}	1764.2 ^{**}	46.37 ^{**}	26987.31 ^{**}	15.41 [*]	3.83 ^{ns}	0.39 ^{**}
خطای اول	6	418462.77	74.87	5.77	66.5	0.07	6.47	1.86	1.14	0.02
رقم	3	1937608.45 ^{**}	582.39 ^{**}	2535.57 ^{**}	2761.9 ^{**}	4.05 ^{**}	6885.96 ^{**}	5.50 ^{ns}	3.88 [*]	0.05 ^{ns}
تاریخ کشت X رقم	9	840941.76 ^{**}	250.86 ^{**}	982.04 ^{**}	2402.7 ^{**}	1.43 [*]	2383.35 ^{**}	4.81 ^{ns}	2.56 ^{ns}	0.06 ^{ns}
خطای دوم	24	26176.98	17.73	11.88	31.4	0.08	14.97	2.19	1.18	0.03
ضریب تغییرات (%)		9.09	12.87	13.65	18.26	3.54	10.62	30.48	20.79	30.13

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده تأثیر غیرمعنی‌دار و تأثیر معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می‌باشد.

جدول ۲- اثر تیمارهای تاریخ کشت و رقم بر روی صفات اندازه‌گیری شده در چغندر قند

تیمارها	سطح برگ (cm ² /p)	وزن خشک برگ (g/p)	وزن خشک ساقه (g/p)	وزن خشک ریشه (g/p)	قطر طوقه (cm/p)	ارتفاع ساقه گل دهنده (cm/p)	عملکرد شکر (ton/ha)	بهره‌وری آب در عملکرد ریشه (kg/m ³)	بهره‌وری آب در عملکرد شکر (kg/m ³)
تاریخ کشت									
۱۳۹۵/۰۲/۰۱	3450.62 a	51.12 a	0.0 c	113.52 a	9.83 a	0.0 c	5.67 a	5.06	0.47 bc
۱۳۹۵/۰۳/۳۱	2420.92 b	36.44 b	0.0 c	96.17 b	8.98 b	0.0 c	5.17 a	4.97	0.57 b
۱۳۹۵/۰۶/۲۰	554.85 c	19.48 c	75.42 a	84.89 c	5.45 d	99.67 a	3.19 b	4.82	0.41 c
۱۳۹۵/۰۷/۰۵	690.42 c	23.81 c	25.55 b	103.98 b	7.05 c	46.10 b	5.42 a	6.06	0.82 a
رقم									
FIORES	1287.30 d	23.35 c	41.00 a	99.60 b	7.07 d	65.10 a	5.24	4.40 b	0.59
JACA	1875.29 b	32.78 b	21.68 c	117.37 a	8.06 b	22.50 c	5.57	5.57 a	0.65
SHOKOOPA	1698.85 c	34.65 b	31.36 b	80.31 c	7.75 c	46.37 b	4.05	5.33 a	0.49
VICO	2255.42 a	40.08 a	6.92 d	101.27 b	8.45 a	11.80 d	4.58	5.62 a	0.55

* در هر ستون و هر عامل، میانگین های حداقل با یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (P≤۰/۰۵).

در همین راستا، احمدی و همکاران (۱) در بررسی پتانسیل ارقام تجارتي چغندر قند برای کشت پاییزه در استان خراسان گزارش کردند که در مجموع ارقام، کشت پاییزه چغندر قند نسبت به کشت بهاره، ۲۶ درصد در مصرف آب صرفه جویی گردید و افزایش ۴۰ درصدی در عملکرد ساکارز مشاهده گردید. همچنین کارایی مصرف آب نسبت به ماده خشک تفاوتی مشاهده نگردید و بطور میانگین برای هر دو نوع کشت مقدار ۲/۸۳ گرم ماده خشک به ازای ۱ کیلوگرم آب مصرفی گزارش شد. در آزمایش حقایقی مقدم و احمدی (۳) نیز کارایی مصرف آب چغندر قند در کشت بهاره ۳/۲ و در کشت پاییزه ۴/۷ کیلوگرم بر مترمکعب گزارش شد.



1. **Ahmadi, M., Fathollah Taleghani, D. and Shahbazi, H.A. 2007.** Investigation of cultivars, sowing and harvesting dates effect on autumn sugar beet yield and quality in Khorasan Razavi province. 29th Iranian Sugar Factories Annual Seminar, Mashhad.
2. **Bayyat, A. 2000.** Investigation on winter sowing of sugar beet without irrigation until cereals are ripened. The report of sugar beet research department. Agriculture & Natural Resources Researches Center of Khorasan Razavi.
3. **Haghighy Moghadam, S.A. and Ahmadi, M. 2014.** Water efficiency and crop yield simulation on autumn sowing of sugar beet in Khorasan Razavi province. Final report No. 44904, Agricultural Technical and Engineering Research Institute. 35 p.
4. **Parsa, S. 2007.** Modeling spatial and temporal variation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield in Khorasan province. PhD dissertation, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.
5. **Rinaldi, M. and Vonella, A.V. 2006.** The response of autumn and spring sown sugar beet (*Beta vulgaris* L.) to irrigation in Southern Italy: Water and radiation use efficiency. Field Crops Research, 95:103-114.

Sugar yield, morphological characters and water productivity in autumn and spring sown sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars

Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf^{1*}, Masoud Ahmadi², Alireza Koocheki¹, Mehdi Nassiri Mahallati¹

1- Members of Agrotechnology Department, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad

2- Members of Agriculture & Natural Resources Researches Center of Khorasan Razavi, Department of Sugar Beet Research

*(Email: hajmohammadnia@um.ac.ir)

Abstract

In order to comparing the effect of spring and autumn sowing dates of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars on sugar yield, morphological characters and water productivity in Mashhad, a experiment as split plot (5*4) based on randomized complete block design with 3 replications were conducted at Research Farm of Ferdowsi University of Mashhad during 2016-17. The Factors were included: 5 sowing dates as main-plots (2016 April 20; 2016 June 20; 2016 Sep. 10; 2016 Sep. 26; 2016 Oct. 11), and 4 sugar beet cultivars as sub-plots (FIORES; JACA; SBSI 034 (SHOKOFA); VICO). The last sowing date was completely destroyed after the cold occurrence and removed. The results showed the effect of significant sowing dates on sugar yield, morphological characters and water productivity. So that the first spring sowing date (2016 April 20) compare to others had significantly the most values sugar yield (5.67 ton/ha), leaf area (3451 cm²/p), leaf dry weight (51.12 g/p), root dry weight (113.50 g/p) and crown diameter (9.83 cm/p), and the lowest values stem height (0 cm/p) and WPsy (0.47 kg/m³). While the autumn sowing date (2016 Sep. 26) with an average of 37% saving in irrigation water compared to the spring dates showed the highest water productivity. VICO cultivar (Belgian) showed significantly the most values leaf area, leaf dry weight, crown diameter and WPr, and the lowest values stem dry weight and height, and was followed by JACA cultivar (French). In total, with the aim of increasing water productivity, autumn sowing date of VICO cultivar according to the similar sugar yield with spring sowing dates and higher bolting resistance are recommended in Mashhad.

Keywords: sowing date, stem the flowering, sugar beet, sugar yield, water productivity.

