

نکات در مورد آزمایش‌های مقایسه ارقام در چغندر قند Some remarks on variety trials in sugar beet

عقوب صادق‌ان، محمد عبداللهان نوقایی و حمید ابراهیم‌ان

چکیده

صادق‌ان، س.ی.، م. عبداللهان نوقایی و ح. ابراهیم‌ان. نکات در مورد آزمایش‌های مقایسه عملکرد ارقام در چغندر قند. مجله علوم زراعی ایران. ۱۳۸۳: (۳): ۴۰۱-۴۰۹.

دقت و صحت آزمایش‌های زراعی چغندر قند به ویژه مقایسه ارقام در شرایطی که بخواهیم پارامترهای مختلف مدل آماری را به درستی برآورد نماییم بر نوع طرح آماری، آرایش، تکرارهای آزمایش و تعداد تکرار قرار دارد. ارزیابی عملکردهای زراعی و آزمایش ارقام جدید در شرایط مختلف، این ارزش زراعی آنها در مزرعه و گلخانه، احتیاج به طرح آماری مناسب دارد. شرایط و عوامل مختلف از جمله ژنوتیپ، مکان، سال، تکنیک‌های زراعی و غیره بر عملکرد مواد گیاهی دخالت دارند که بعضی از این عوامل قبل از اجرای آزمایش شناخته شده نیستند و باعث تغییرات می‌شوند که دقت و صحت نتایج آزمایش به زراعی را به نژادی چغندر قند در مزرعه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. علاوه بر عوامل تحت بررسی، اثرات خارج از به عنوان 'اشتباه آزمایش' می‌توان نام برد. نوع و مقدار اشتباه آزمایش ممکن است از منابع مختلف منشأ گرفته باشد که مهمترین آنها شامل دقت و صحت تکنیک‌ها و اندازه‌گیری‌ها و نوع طرح آزمایش، انتخاب طرح آزمایش، از تعداد عوامل موثر در آزمایش و شرایط اجرای آنها می‌باشد. در طرح‌های بلوک، قرار گرفتن کرت‌ها باید در جهت باشد که آثار ناشی از اختلاف خاک، تغذیه و عملیات زراعی در اشتباه آزمایش به حداقل برسد. برای این منظور باید جهت بلوک‌های آزمایش عمود بر جهت کاشت باشد. مزرعه آزمایش مناسب در کاهش واریانس اشتباه بسیار موثر است و روایت یکنواخت بذر چغندر قند علاوه بر این، به کاهش واریانس اشتباه بسیار موثر است و روایت یکنواخت بذر چغندر قند علاوه بر زمان برداشت برداری بسیار مهم است. به طوریکه با افزایش سطح کرت چغندر قند اشتباه بین کرت‌های آزمایش و کاهش سپس افزایش، یکنواختی کرت به اندازه آن بستگی دارد. کرت‌های بزرگ اشتباه آزمایش را افزایش و کرت‌های کوچک دقت آزمایش را کاهش می‌دهد. سطح متوسط کرت و تعداد بوته در کرت در زمان برداشت برداری و برداشت نهایی، به حد کاف باشد تا اشتباه آزمایش همواره در سطح حداقل باقی بماند. مقایسه ارقام در چند سال و چند منطقه انجام گیرد، اثرات ثابت یا تصادفی عوامل تغییرات در مدل آماری، به اشتباه آنها باید بطوری در نظر گرفته شوند که برآورد دقیق از واریانس آن عوامل بدست آید. در طرح‌های مقایسه ارقام چغندر قند عمدتاً از طرح بلوک‌های کامل تصادفی و طرح‌های بلوک استفاده می‌شود که هر کدام مزایا و معایب دارند. به منظور کاهش واریانس اشتباه و افزایش دقت آزمایش، در مقایسه ارقام در مزرعه باید بطوری اجرا شود که بلوک‌های کامل و یا بلوک‌های (طرح لاتین) در خاک یکنواخت قرار گیرند. از آنجا که رقابت بین ارقام تجاری چغندر قند از نظر صفات کم و کثیر، به نژاد نزدیک است، بنابراین بکارگیری مدل آماری مناسب براساس نوع و ماهیت عوامل تغییرات موجب برآورد دقیق از عملکردهای آنها می‌شود و آن نیز به نژاد و ارقام و لااب‌های برتر در آزمایش‌های به نژادی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، طرح آزمایش، مقایسه ارقام، کرت آزمایش و نمونه برداری

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۰۳/۰۵

۱- استاد، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

۲- استاد یار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

۳- بهائت علم، مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان

۱-۳-۱-۱

در رابطه با انتخاب یک طرح مناسب جهت انجام آزمون ارقام چغندر قند باید به هدف اصلی آزمون، این اختلاف ارقام از نظر عملکرد شکر و گاه، از نظر مقاومت به بیماری آزمون نمود. آزمون ارقام باید با دقت زیاد انجام شود و از منابع مورد آزمون برآورد مناسبی بعمل آید. اگر طرح آزمون مناسب باشد، مانند بلوک، کرت اصلی، داخل بلوک و کرت های داخل کرت اصلی، به نژادگر با اطمینان حاصل نمائید که کدام مقایسه و در مورد چه آزمون انجام گیرد؟ مقدار عددی درجه آزادی آزمون برآورد واریانس، مانده در هر عامل چقدر است (Wauters, 2002).

صورت مساله و اهداف پیشنهادی در یک طرح آزمون چغندر قند باید مورد توجه خاص قرار گیرد. اگر هدف طرح کشف بین رابطه بین صفات مختلف در ارقام زراعی باشد، مثلاً رابطه عملکرد چغندر قند در ارقام از صفات کبک مانند فرم برگ، قطر طوقه و قدرت جوانه زدن، باید در خصوص انتخاب مواد آزمون و نوع آزمایش دقت کافی به عمل آید. به عنوان مثال لازم است تمام ارقام تجاری آزمون در دسترس باشد حاصل از تعداد معدودی آزمون در آزمایش در تمام مناطق چغندر کاری اجرا شود؟ اگر هدف تحقیق بررسی رابطه بین چند عامل و اثر متقابل آنها باشد در آن صورت باید عوامل مهم از جمله تراکم بوته در آزمون آبی به زراعی و عملکرد شکر در آزمون آبی و نژادی که در میان عوامل موجود از اهمیت آزمون برخوردار هستند، از قبل مشخص و تعریف شود. اینک برای آزمون عوامل اصلی آزمون لازم است عوامل دیگر به آزمایش اضافه شوند؟ به عنوان مثال در یک منطقه، در بررسی اثر کود نیتروژن بر عملکرد چغندر قند

ای عامل اضافی مانند ساختمان فبیک خاک باید در نظر گرفته شود؟ (Dyke, 1997).

قبل از انجام تجزیه واریانس داده ها لازم است به فرض نرمال بودن توزیع خطاها و نیکوخواهی واریانس، آزمون درون تیمارها توجه شود و در صورت صادق نبودن این فرض ها آزمون و تبدیل داده ها به آزمون صورت گیرد. به طور کلی با توجه به اهداف آزمایش، لازم است شکل آزمون تجزیه داده ها که برای آزمونها و سطوح آنها مناسب تر است، انتخاب گردد (Kristensen and Hill, 2002).

آزمون آزمون ارقام جهت ثبت رقم و حمایت از حقوق به نژادگر در کشورهای اروپایی دو مرحله انجام می شود. مرحله اول آزمون شامل بررسی و نیکوخواهی و پایداری (آزمون DUS) ارقام باشد که ممکن است در گلخانه و مزرعه انجام گیرد. در آزمون DUS آزمون های پدیده رشد، فرم برگ، طوقه، طول ریشه در مزرعه اندازه گیری شود. چون رنگ هیپوکوتیل، رنگ ریشه، رنگ برگ، طول دم برگ، طول و عرض برگ و ارتفاع طوقه در آزمون قابل اندازه گیری است. زمانیکه یک رقم چغندر قند از نظر صفات مورد بررسی در دستورالعمل آزمون ثبت نمائید و نامگذاری آزمون تواند در آزمون ارقام ثبت شده قرار گیرد. آزمون دیگر رقم به تعین ارزش زراعی آن مربوط می شود. در آزمون عملکرد ریشه، عملکرد قند و صفات کبک و مقاومت به بیماریها آزمون شود. اگر ارزش زراعی رقم جدید در حد ارقام توصیه شده باشد نام آن به آزمون آزمون ارقام قلمداد می شود. در بعضی از کشورها این دو آزمون با هم انجام می برد و پس از آزمون DUS آزمون ارزش زراعی ممکن است یک سال دیگر ادامه یابد. در بعضی از کشورها دو آزمون جداگانه انجام می برد و طول مدت آن است. در

این شرایط از منوع تعیین ارزش زراعی پس از از منوع DUS صورت می گیرد. لازم به توضیح است که در از منوع تعیین ارزش زراعی از صفات مثل مقاومت به بیماریها و تنش های اقلیم شامل مقاومت به نماتد، ریزومانیا، سرکسپورا، بولیتیک و خشکسالی نیز در نظر گرفته می شود (Wevers, 2003).

تکنیک های کاشت و داشت چغندر قند

ایده کلی برای این است که کلیه کرت ها و تکرارها در طول فصل رشد چغندر قند یکسان شمار شوند. کرت های آزمایشی باید به طور یکنواخت قرار بگیرند که اختلافات ناشی از خاک ورزی و عملیات زراعی و کاربرد حشره کش ها و تغذیه به حداقل ممکن برسد. بنابراین، انتخاب قطعه زمینی یکنواخت برای اجرای آزمایش های اهمیت زیادی دارد. در نتیجه قبل از عملیات خاک ورزی و تهیه بستر بذر لازم است به سابقه زمین، محصول قبلی و محل نهرهای آبیاری و احتمالا مسیر حرکت ماشین آلات در سال گذشته به دقت توجه نمود. در چنین شرایطی باید به گونه ای که نقشه آزمایشی تهیه شود که بلوک های آزمایشی در قسمت یکنواخت زمین و نهرها و آلات ترجیحاً در خارج از قطعه و حداقل در بین دو بلوک واقع شوند. باید به گونه ای شود که همه تغییرات ناشی از عملیات زراعی و استعمال حشره کش ها در سطح تمام کرت های داخل یک بلوک یکنواخت باشد.

وضعیت سبز مزرعه آزمایشی و تراکم بوته های چغندر قند در طول فصل رویش باید در تمام کرت ها و تکرارها از یکنواختی لازم برخوردار باشد. رویش یکنواخت گیاهان به بستر بذر مناسب ارتباط دارد و البته هنگام خاک ورزی استفاده از تابلوهای (دوقلو) کم کردن فشار باد لاستیکها در کاستن کوبیدن زمین و در نتیجه کاهش اشتباه آزمایشی و تکرار موثر است. برای اطمینان از سبز یکنواخت آزمایشی عمق کاشت بذر در همه کرت ها یکنواخت باشد و در ضمن دقت کاشت بذر کار بسیار اهمیت دارد. زمان

کاشت و دمای خاک در یکنواختی رویش و پوشش و عمق توسعه ریشه چغندر قند و در نتیجه عملکرد شکر سفید تر داشته و این عوامل به شرایط آزمایشی از منوع (Pidgeon et al., 2000)، مصرف کود نیتروژن باید بطور ردیفی در کنار ردیف و پای بوته چغندر قند صورت گیرد. مصرف کودهای اوره و کودهای دیگر باید کاملاً یکنواخت باشد چون نایکنواختی این کودها تأثیرات زراعی اشتباه آزمایشی را افزایش دهد (Wauters, 2002).

مصرف علف کش های پیش رویش (Pre-emergence) و پس رویش (Post-emergence) باید با دقت زیاد در مزرعه آزمایشی چغندر قند انجام گیرد. مصرف دوبار علف کش ممکن است اثرات منفی روی رویش گیاه رشد چغندر قند داشته باشد. برای این کار بهتر است مصرف علف کش بار دوم به رديف ها و بین بلوک ها انجام گیرد. به دلیل تفاوت ژنتیکی، اثر متقابل علف کش × ژنوتیپ در بعضی از ارقام گزارش شده است. از آنجائیکه عکس العمل ارقام مختلف نسبت به تمام علف کش های انتخابی موجود در بازار یکسان نیست، بهتر است در مقایسه ارقام چغندر قند از دز کم علف کش ها استفاده شود (Pidgeon et al., 2000).

تکنیک های داشت

محصول کرت های یک آزمایشی باید در کوتاه ترین زمان ممکن برداشت شود. معمولاً در اواخر فصل عملکرد شکر حدود ۱۰-۱۵ کیلوگرم در هکتار در هر روز اضافه می شود. برداشت دستی ممکن است اشتباهاتی در برآورد عملکرد واقع شود. وجود آلودگی و آسان تراست و در آزمایشی کمکی می کند. برداشت برآورد دقیق و صحیح واقع می کند. برداشت دستی در آزمایشی دارای کرت های سه ردیفی آسان تر است و در آزمایشی شش ردیفی امکان حذف اثر ردیفی وجود دارد. سرزنی چغندر قند قبل یا بعد از برداشت بسیار مهم است. در

ازما [۱] می‌تواند به سه ارقام، ارتفاع طوقه از کرت، کرت دیگر ممکن است متفاوت باشد. در این صورت این برداشت ممکن است موجب سرزنش [۲] کنواخت شود و بعد از سرزنش، اشتباه ازما [۳] برای وزن و راندمان استحصال شکر افزا [۴] باشد و در نتیجه گروه می‌تواند به درست انجام نگردد.

سرزنش چغندر قند در کبالت و نگهداری بعد از برداشت آن تأثیر دارد. بعد از برداشت، قند ذخیره شده در ریشه از طریق تنفس مصرف می‌شود. در [۵] اولیه پس از برداشت، میزان تنفس بسیار مهم است (گرم شکر در [۶] کیلوگرم چغندر قند در روز). بهر حال بوته های برداشت شده باید در جاهای [۷] نگهداری و مستقیماً توزین و از آن خم [۸] می‌تواند برای کاهش خطای آزمایش در زمان برداشت محصول بهتر است برداشت طوری برنامه ریزی شود تا کلیه کرت های برداشت شده در حداقل زمان ممکن توزین و از ریشه چغندر قند خم [۹] می‌شود. اگر در برداشت کبالت [۱۰] ازماش محدودیت وجود داشته باشد بهتر است یک یا چند بلوک (تکرار) در همان روز بطور کامل برداشت و خم [۱۱] می‌شود از آنها صورت گیرد و اگر احیاناً قسمت از برداشت ازماش و نمونه کبالتی [۱۲] روز بعد موکول گردد، لازم است بلوک ها یا تکرارهای [۱۳] همانند بطور کامل در روز بعد برداشت و عملیات توزین و خم [۱۴] می‌شود آنها هرچه سریعتر انجام گیرد (Steensen and Augustinussen, 2002).

همانطور که بیان شد ازما [۱۵] می‌تواند چغندر قند (به نژادی و به زراعت) [۱۶] فاقد بوته گمشده باشند. [۱۷] بقای ابراهیم [۱۸] کولای (نشان داد که در صورت ممکن مزرعه ازما [۱۹] [۲۰] [۲۱] گمشده باشد و تعین ضراب [۲۲] [۲۳] [۲۴] تواند از دقت کافی در تصحیح داده های گمشده برخوردار باشد. بنابراین، عملکرد واقعی [۲۵] [۲۶] [۲۷] [۲۸] [۲۹] [۳۰] نامبرده یک فرمول منطق برای [۳۱] [۳۲] [۳۳] گمشده برای [۳۴] [۳۵] مانند عملکرد [۳۶] و قند ارائه

نکرد و اظهار داشت که تع [۳۷] [۳۸] [۳۹] [۴۰] [۴۱] [۴۲] گمشده در شرایط آب و هوایی ایران باید با احتیاط انجام گرفته و نیاز به تحقیقات بیشتر دارد و بهترین راه حل نداشتن بوته های گمشده در طرح ازما [۴۳] است.

نمونه برداری چغندر قند از کرت آزما [۴۴]

بر کردن اولیه ر [۴۵] می‌تواند چغندر قند برداشت شده مهم است، چون دو نوع خاک به همراه ر [۴۶] [۴۷] [۴۸] [۴۹] [۵۰] [۵۱] [۵۲] [۵۳] [۵۴] [۵۵] [۵۶] [۵۷] [۵۸] [۵۹] [۶۰] [۶۱] [۶۲] [۶۳] [۶۴] [۶۵] [۶۶] [۶۷] [۶۸] [۶۹] [۷۰] [۷۱] [۷۲] [۷۳] [۷۴] [۷۵] [۷۶] [۷۷] [۷۸] [۷۹] [۸۰] [۸۱] [۸۲] [۸۳] [۸۴] [۸۵] [۸۶] [۸۷] [۸۸] [۸۹] [۹۰] [۹۱] [۹۲] [۹۳] [۹۴] [۹۵] [۹۶] [۹۷] [۹۸] [۹۹] [۱۰۰] [۱۰۱] [۱۰۲] [۱۰۳] [۱۰۴] [۱۰۵] [۱۰۶] [۱۰۷] [۱۰۸] [۱۰۹] [۱۱۰] [۱۱۱] [۱۱۲] [۱۱۳] [۱۱۴] [۱۱۵] [۱۱۶] [۱۱۷] [۱۱۸] [۱۱۹] [۱۲۰] [۱۲۱] [۱۲۲] [۱۲۳] [۱۲۴] [۱۲۵] [۱۲۶] [۱۲۷] [۱۲۸] [۱۲۹] [۱۳۰] [۱۳۱] [۱۳۲] [۱۳۳] [۱۳۴] [۱۳۵] [۱۳۶] [۱۳۷] [۱۳۸] [۱۳۹] [۱۴۰] [۱۴۱] [۱۴۲] [۱۴۳] [۱۴۴] [۱۴۵] [۱۴۶] [۱۴۷] [۱۴۸] [۱۴۹] [۱۵۰] [۱۵۱] [۱۵۲] [۱۵۳] [۱۵۴] [۱۵۵] [۱۵۶] [۱۵۷] [۱۵۸] [۱۵۹] [۱۶۰] [۱۶۱] [۱۶۲] [۱۶۳] [۱۶۴] [۱۶۵] [۱۶۶] [۱۶۷] [۱۶۸] [۱۶۹] [۱۷۰] [۱۷۱] [۱۷۲] [۱۷۳] [۱۷۴] [۱۷۵] [۱۷۶] [۱۷۷] [۱۷۸] [۱۷۹] [۱۸۰] [۱۸۱] [۱۸۲] [۱۸۳] [۱۸۴] [۱۸۵] [۱۸۶] [۱۸۷] [۱۸۸] [۱۸۹] [۱۹۰] [۱۹۱] [۱۹۲] [۱۹۳] [۱۹۴] [۱۹۵] [۱۹۶] [۱۹۷] [۱۹۸] [۱۹۹] [۲۰۰] [۲۰۱] [۲۰۲] [۲۰۳] [۲۰۴] [۲۰۵] [۲۰۶] [۲۰۷] [۲۰۸] [۲۰۹] [۲۱۰] [۲۱۱] [۲۱۲] [۲۱۳] [۲۱۴] [۲۱۵] [۲۱۶] [۲۱۷] [۲۱۸] [۲۱۹] [۲۲۰] [۲۲۱] [۲۲۲] [۲۲۳] [۲۲۴] [۲۲۵] [۲۲۶] [۲۲۷] [۲۲۸] [۲۲۹] [۲۳۰] [۲۳۱] [۲۳۲] [۲۳۳] [۲۳۴] [۲۳۵] [۲۳۶] [۲۳۷] [۲۳۸] [۲۳۹] [۲۴۰] [۲۴۱] [۲۴۲] [۲۴۳] [۲۴۴] [۲۴۵] [۲۴۶] [۲۴۷] [۲۴۸] [۲۴۹] [۲۵۰] [۲۵۱] [۲۵۲] [۲۵۳] [۲۵۴] [۲۵۵] [۲۵۶] [۲۵۷] [۲۵۸] [۲۵۹] [۲۶۰] [۲۶۱] [۲۶۲] [۲۶۳] [۲۶۴] [۲۶۵] [۲۶۶] [۲۶۷] [۲۶۸] [۲۶۹] [۲۷۰] [۲۷۱] [۲۷۲] [۲۷۳] [۲۷۴] [۲۷۵] [۲۷۶] [۲۷۷] [۲۷۸] [۲۷۹] [۲۸۰] [۲۸۱] [۲۸۲] [۲۸۳] [۲۸۴] [۲۸۵] [۲۸۶] [۲۸۷] [۲۸۸] [۲۸۹] [۲۹۰] [۲۹۱] [۲۹۲] [۲۹۳] [۲۹۴] [۲۹۵] [۲۹۶] [۲۹۷] [۲۹۸] [۲۹۹] [۳۰۰] [۳۰۱] [۳۰۲] [۳۰۳] [۳۰۴] [۳۰۵] [۳۰۶] [۳۰۷] [۳۰۸] [۳۰۹] [۳۱۰] [۳۱۱] [۳۱۲] [۳۱۳] [۳۱۴] [۳۱۵] [۳۱۶] [۳۱۷] [۳۱۸] [۳۱۹] [۳۲۰] [۳۲۱] [۳۲۲] [۳۲۳] [۳۲۴] [۳۲۵] [۳۲۶] [۳۲۷] [۳۲۸] [۳۲۹] [۳۳۰] [۳۳۱] [۳۳۲] [۳۳۳] [۳۳۴] [۳۳۵] [۳۳۶] [۳۳۷] [۳۳۸] [۳۳۹] [۳۴۰] [۳۴۱] [۳۴۲] [۳۴۳] [۳۴۴] [۳۴۵] [۳۴۶] [۳۴۷] [۳۴۸] [۳۴۹] [۳۵۰] [۳۵۱] [۳۵۲] [۳۵۳] [۳۵۴] [۳۵۵] [۳۵۶] [۳۵۷] [۳۵۸] [۳۵۹] [۳۶۰] [۳۶۱] [۳۶۲] [۳۶۳] [۳۶۴] [۳۶۵] [۳۶۶] [۳۶۷] [۳۶۸] [۳۶۹] [۳۷۰] [۳۷۱] [۳۷۲] [۳۷۳] [۳۷۴] [۳۷۵] [۳۷۶] [۳۷۷] [۳۷۸] [۳۷۹] [۳۸۰] [۳۸۱] [۳۸۲] [۳۸۳] [۳۸۴] [۳۸۵] [۳۸۶] [۳۸۷] [۳۸۸] [۳۸۹] [۳۹۰] [۳۹۱] [۳۹۲] [۳۹۳] [۳۹۴] [۳۹۵] [۳۹۶] [۳۹۷] [۳۹۸] [۳۹۹] [۴۰۰] [۴۰۱] [۴۰۲] [۴۰۳] [۴۰۴] [۴۰۵] [۴۰۶] [۴۰۷] [۴۰۸] [۴۰۹] [۴۱۰] [۴۱۱] [۴۱۲] [۴۱۳] [۴۱۴] [۴۱۵] [۴۱۶] [۴۱۷] [۴۱۸] [۴۱۹] [۴۲۰] [۴۲۱] [۴۲۲] [۴۲۳] [۴۲۴] [۴۲۵] [۴۲۶] [۴۲۷] [۴۲۸] [۴۲۹] [۴۳۰] [۴۳۱] [۴۳۲] [۴۳۳] [۴۳۴] [۴۳۵] [۴۳۶] [۴۳۷] [۴۳۸] [۴۳۹] [۴۴۰] [۴۴۱] [۴۴۲] [۴۴۳] [۴۴۴] [۴۴۵] [۴۴۶] [۴۴۷] [۴۴۸] [۴۴۹] [۴۵۰] [۴۵۱] [۴۵۲] [۴۵۳] [۴۵۴] [۴۵۵] [۴۵۶] [۴۵۷] [۴۵۸] [۴۵۹] [۴۶۰] [۴۶۱] [۴۶۲] [۴۶۳] [۴۶۴] [۴۶۵] [۴۶۶] [۴۶۷] [۴۶۸] [۴۶۹] [۴۷۰] [۴۷۱] [۴۷۲] [۴۷۳] [۴۷۴] [۴۷۵] [۴۷۶] [۴۷۷] [۴۷۸] [۴۷۹] [۴۸۰] [۴۸۱] [۴۸۲] [۴۸۳] [۴۸۴] [۴۸۵] [۴۸۶] [۴۸۷] [۴۸۸] [۴۸۹] [۴۹۰] [۴۹۱] [۴۹۲] [۴۹۳] [۴۹۴] [۴۹۵] [۴۹۶] [۴۹۷] [۴۹۸] [۴۹۹] [۵۰۰] [۵۰۱] [۵۰۲] [۵۰۳] [۵۰۴] [۵۰۵] [۵۰۶] [۵۰۷] [۵۰۸] [۵۰۹] [۵۱۰] [۵۱۱] [۵۱۲] [۵۱۳] [۵۱۴] [۵۱۵] [۵۱۶] [۵۱۷] [۵۱۸] [۵۱۹] [۵۲۰] [۵۲۱] [۵۲۲] [۵۲۳] [۵۲۴] [۵۲۵] [۵۲۶] [۵۲۷] [۵۲۸] [۵۲۹] [۵۳۰] [۵۳۱] [۵۳۲] [۵۳۳] [۵۳۴] [۵۳۵] [۵۳۶] [۵۳۷] [۵۳۸] [۵۳۹] [۵۴۰] [۵۴۱] [۵۴۲] [۵۴۳] [۵۴۴] [۵۴۵] [۵۴۶] [۵۴۷] [۵۴۸] [۵۴۹] [۵۵۰] [۵۵۱] [۵۵۲] [۵۵۳] [۵۵۴] [۵۵۵] [۵۵۶] [۵۵۷] [۵۵۸] [۵۵۹] [۵۶۰] [۵۶۱] [۵۶۲] [۵۶۳] [۵۶۴] [۵۶۵] [۵۶۶] [۵۶۷] [۵۶۸] [۵۶۹] [۵۷۰] [۵۷۱] [۵۷۲] [۵۷۳] [۵۷۴] [۵۷۵] [۵۷۶] [۵۷۷] [۵۷۸] [۵۷۹] [۵۸۰] [۵۸۱] [۵۸۲] [۵۸۳] [۵۸۴] [۵۸۵] [۵۸۶] [۵۸۷] [۵۸۸] [۵۸۹] [۵۹۰] [۵۹۱] [۵۹۲] [۵۹۳] [۵۹۴] [۵۹۵] [۵۹۶] [۵۹۷] [۵۹۸] [۵۹۹] [۶۰۰] [۶۰۱] [۶۰۲] [۶۰۳] [۶۰۴] [۶۰۵] [۶۰۶] [۶۰۷] [۶۰۸] [۶۰۹] [۶۱۰] [۶۱۱] [۶۱۲] [۶۱۳] [۶۱۴] [۶۱۵] [۶۱۶] [۶۱۷] [۶۱۸] [۶۱۹] [۶۲۰] [۶۲۱] [۶۲۲] [۶۲۳] [۶۲۴] [۶۲۵] [۶۲۶] [۶۲۷] [۶۲۸] [۶۲۹] [۶۳۰] [۶۳۱] [۶۳۲] [۶۳۳] [۶۳۴] [۶۳۵] [۶۳۶] [۶۳۷] [۶۳۸] [۶۳۹] [۶۴۰] [۶۴۱] [۶۴۲] [۶۴۳] [۶۴۴] [۶۴۵] [۶۴۶] [۶۴۷] [۶۴۸] [۶۴۹] [۶۵۰] [۶۵۱] [۶۵۲] [۶۵۳] [۶۵۴] [۶۵۵] [۶۵۶] [۶۵۷] [۶۵۸] [۶۵۹] [۶۶۰] [۶۶۱] [۶۶۲] [۶۶۳] [۶۶۴] [۶۶۵] [۶۶۶] [۶۶۷] [۶۶۸] [۶۶۹] [۶۷۰] [۶۷۱] [۶۷۲] [۶۷۳] [۶۷۴] [۶۷۵] [۶۷۶] [۶۷۷] [۶۷۸] [۶۷۹] [۶۸۰] [۶۸۱] [۶۸۲] [۶۸۳] [۶۸۴] [۶۸۵] [۶۸۶] [۶۸۷] [۶۸۸] [۶۸۹] [۶۹۰] [۶۹۱] [۶۹۲] [۶۹۳] [۶۹۴] [۶۹۵] [۶۹۶] [۶۹۷] [۶۹۸] [۶۹۹] [۷۰۰] [۷۰۱] [۷۰۲] [۷۰۳] [۷۰۴] [۷۰۵] [۷۰۶] [۷۰۷] [۷۰۸] [۷۰۹] [۷۱۰] [۷۱۱] [۷۱۲] [۷۱۳] [۷۱۴] [۷۱۵] [۷۱۶] [۷۱۷] [۷۱۸] [۷۱۹] [۷۲۰] [۷۲۱] [۷۲۲] [۷۲۳] [۷۲۴] [۷۲۵] [۷۲۶] [۷۲۷] [۷۲۸] [۷۲۹] [۷۳۰] [۷۳۱] [۷۳۲] [۷۳۳] [۷۳۴] [۷۳۵] [۷۳۶] [۷۳۷] [۷۳۸] [۷۳۹] [۷۴۰] [۷۴۱] [۷۴۲] [۷۴۳] [۷۴۴] [۷۴۵] [۷۴۶] [۷۴۷] [۷۴۸] [۷۴۹] [۷۵۰] [۷۵۱] [۷۵۲] [۷۵۳] [۷۵۴] [۷۵۵] [۷۵۶] [۷۵۷] [۷۵۸] [۷۵۹] [۷۶۰] [۷۶۱] [۷۶۲] [۷۶۳] [۷۶۴] [۷۶۵] [۷۶۶] [۷۶۷] [۷۶۸] [۷۶۹] [۷۷۰] [۷۷۱] [۷۷۲] [۷۷۳] [۷۷۴] [۷۷۵] [۷۷۶] [۷۷۷] [۷۷۸] [۷۷۹] [۷۸۰] [۷۸۱] [۷۸۲] [۷۸۳] [۷۸۴] [۷۸۵] [۷۸۶] [۷۸۷] [۷۸۸] [۷۸۹] [۷۹۰] [۷۹۱] [۷۹۲] [۷۹۳] [۷۹۴] [۷۹۵] [۷۹۶] [۷۹۷] [۷۹۸] [۷۹۹] [۸۰۰] [۸۰۱] [۸۰۲] [۸۰۳] [۸۰۴] [۸۰۵] [۸۰۶] [۸۰۷] [۸۰۸] [۸۰۹] [۸۱۰] [۸۱۱] [۸۱۲] [۸۱۳] [۸۱۴] [۸۱۵] [۸۱۶] [۸۱۷] [۸۱۸] [۸۱۹] [۸۲۰] [۸۲۱] [۸۲۲] [۸۲۳] [۸۲۴] [۸۲۵] [۸۲۶] [۸۲۷] [۸۲۸] [۸۲۹] [۸۳۰] [۸۳۱] [۸۳۲] [۸۳۳] [۸۳۴] [۸۳۵] [۸۳۶] [۸۳۷] [۸۳۸] [۸۳۹] [۸۴۰] [۸۴۱] [۸۴۲] [۸۴۳] [۸۴۴] [۸۴۵] [۸۴۶] [۸۴۷] [۸۴۸] [۸۴۹] [۸۵۰] [۸۵۱] [۸۵۲] [۸۵۳] [۸۵۴] [۸۵۵] [۸۵۶] [۸۵۷] [۸۵۸] [۸۵۹] [۸۶۰] [۸۶۱] [۸۶۲] [۸۶۳] [۸۶۴] [۸۶۵] [۸۶۶] [۸۶۷] [۸۶۸] [۸۶۹] [۸۷۰] [۸۷۱] [۸۷۲] [۸۷۳] [۸۷۴] [۸۷۵] [۸۷۶] [۸۷۷] [۸۷۸] [۸۷۹] [۸۸۰] [۸۸۱] [۸۸۲] [۸۸۳] [۸۸۴] [۸۸۵] [۸۸۶] [۸۸۷] [۸۸۸] [۸۸۹] [۸۹۰] [۸۹۱] [۸۹۲] [۸۹۳] [۸۹۴] [۸۹۵] [۸۹۶] [۸۹۷] [۸۹۸] [۸۹۹] [۹۰۰] [۹۰۱] [۹۰۲] [۹۰۳] [۹۰۴] [۹۰۵] [۹۰۶] [۹۰۷] [۹۰۸] [۹۰۹] [۹۱۰] [۹۱۱] [۹۱۲] [۹۱۳] [۹۱۴] [۹۱۵] [۹۱۶] [۹۱۷] [۹۱۸] [۹۱۹] [۹۲۰] [۹۲۱] [۹۲۲] [۹۲۳] [۹۲۴] [۹۲۵] [۹۲۶] [۹۲۷] [۹۲۸] [۹۲۹] [۹۳۰] [۹۳۱] [۹۳۲] [۹۳۳] [۹۳۴] [۹۳۵] [۹۳۶] [۹۳۷] [۹۳۸] [۹۳۹] [۹۴۰] [۹۴۱] [۹۴۲] [۹۴۳] [۹۴۴] [۹۴۵] [۹۴۶] [۹۴۷] [۹۴۸] [۹۴۹] [۹۵۰] [۹۵۱] [۹۵۲] [۹۵۳] [۹۵۴] [۹۵۵] [۹۵۶] [۹۵۷] [۹۵۸] [۹۵۹] [۹۶۰] [۹۶۱] [۹۶۲] [۹۶۳] [۹۶۴] [۹۶۵] [۹۶۶] [۹۶۷] [۹۶۸] [۹۶۹] [۹۷۰] [۹۷۱] [۹۷۲] [۹۷۳] [۹۷۴] [۹۷۵] [۹۷۶] [۹۷۷] [۹۷۸] [۹۷۹] [۹۸۰] [۹۸۱] [۹۸۲] [۹۸۳] [۹۸۴] [۹۸۵] [۹۸۶] [۹۸۷] [۹۸۸] [۹۸۹] [۹۹۰] [۹۹۱] [۹۹۲] [۹۹۳] [۹۹۴] [۹۹۵] [۹۹۶] [۹۹۷] [۹۹۸] [۹۹۹] [۱۰۰۰]

در آزما [۱۵۱] [۱۵۲] [۱۵۳] [۱۵۴] [۱۵۵] [۱۵۶] [۱۵۷] [۱۵۸] [۱۵۹] [۱۶۰] [۱۶۱] [۱۶۲] [۱۶۳] [۱۶۴] [۱۶۵] [۱۶۶] [۱۶۷] [۱۶۸] [۱۶۹] [۱۷۰] [۱۷۱] [۱۷۲] [۱۷۳] [۱۷۴] [۱۷۵] [۱۷۶] [۱۷۷] [۱۷۸] [۱۷۹] [۱۸۰] [۱۸۱] [۱۸۲] [۱۸۳] [۱۸۴] [۱۸۵] [۱۸۶] [۱۸۷] [۱۸۸] [۱۸۹] [۱۹۰] [۱۹۱] [۱۹۲] [۱۹۳] [۱۹۴] [۱۹۵] [۱۹۶] [۱۹۷] [۱۹۸] [۱۹۹] [۲۰۰] [۲۰۱] [۲۰۲] [۲۰۳] [۲۰۴] [۲۰۵] [۲۰۶] [۲۰۷] [۲۰۸] [۲۰۹] [۲۱۰] [۲۱۱] [۲۱۲] [۲۱۳] [۲۱۴] [۲۱۵] [۲۱۶] [۲۱۷] [۲۱۸] [۲۱۹] [۲۲۰] [۲۲۱] [۲۲۲] [۲۲۳] [۲۲۴] [۲۲۵] [۲۲۶] [۲۲۷] [۲۲۸] [۲۲۹] [۲۳۰] [۲۳۱] [۲۳۲] [۲۳۳] [۲۳۴] [۲۳۵] [۲۳۶] [۲۳۷] [۲۳۸] [۲۳۹] [۲۴۰] [۲۴۱] [۲۴۲] [۲۴۳] [۲۴۴] [۲۴۵] [۲۴۶] [۲۴۷] [۲۴۸] [۲۴۹] [۲۵۰] [۲۵۱] [۲۵۲] [۲۵۳] [۲۵۴] [۲۵۵] [۲۵۶] [۲۵۷] [۲۵۸] [۲۵۹] [۲۶۰] [۲۶۱] [۲۶۲] [۲۶۳] [۲۶۴] [۲۶۵] [۲۶۶] [۲۶۷] [۲۶۸] [۲۶۹] [۲۷۰] [۲۷۱] [۲۷۲] [۲۷۳] [۲۷۴] [۲۷۵] [۲۷۶] [۲۷۷] [۲۷۸] [۲۷۹] [۲۸۰] [۲۸۱] [۲۸۲] [۲۸۳] [۲۸۴] [۲۸۵] [۲۸۶] [۲۸۷] [۲۸۸] [۲۸۹] [۲۹۰] [۲۹۱] [۲۹۲] [۲۹۳] [۲۹۴] [۲۹۵] [۲۹۶] [۲۹۷] [۲۹۸] [۲۹۹] [۳۰۰] [۳۰۱] [۳۰۲] [۳۰۳] [۳۰۴] [۳۰۵] [۳۰۶] [۳۰۷] [۳۰۸] [۳۰۹] [۳۱۰] [۳۱۱] [۳۱۲] [۳۱۳] [۳۱۴] [۳۱۵] [۳۱۶] [۳۱۷] [۳۱۸] [۳۱۹] [۳۲۰] [۳۲۱] [۳۲۲] [۳۲۳] [۳۲۴] [۳۲۵] [۳۲۶] [۳۲۷] [۳۲۸] [۳۲۹] [۳۳۰] [۳۳۱] [۳۳۲] [۳۳۳] [۳۳۴] [۳۳۵] [۳۳۶] [۳۳۷] [۳۳۸] [۳۳۹] [۳۴۰] [۳۴۱] [۳۴۲] [۳۴۳] [۳۴۴] [۳۴۵] [۳۴۶] [۳۴۷] [۳۴۸] [۳۴۹] [۳۵۰] [۳۵۱] [۳۵۲] [۳۵۳] [۳۵۴] [۳۵۵] [۳۵۶] [۳۵۷] [۳۵۸] [۳۵۹] [۳۶۰] [۳۶۱] [۳۶۲] [۳۶۳] [۳۶۴] [۳۶۵] [۳۶۶] [۳۶۷] [۳۶۸] [۳۶۹] [۳۷۰] [۳۷۱] [۳۷۲] [۳۷۳] [۳۷۴] [۳۷۵] [۳۷۶] [۳۷۷] [۳۷۸] [۳۷۹] [۳۸۰] [۳۸۱] [۳۸۲] [۳۸۳] [۳۸۴] [۳۸۵] [۳۸۶] [۳۸۷] [۳۸۸] [۳۸۹] [۳۹۰] [۳۹۱] [۳۹۲] [۳۹۳] [۳۹۴] [۳۹۵] [۳۹۶] [۳۹۷] [۳۹۸] [۳۹۹] [۴۰۰] [۴۰۱] [۴۰۲] [۴۰۳] [۴۰۴] [۴۰۵] [۴۰۶] [۴۰۷] [۴۰۸] [۴۰۹] [۴۱۰] [۴۱۱] [۴۱۲] [۴۱۳] [۴۱۴] [۴۱۵] [۴۱۶] [۴۱۷] [۴۱۸] [۴۱۹] [۴۲۰] [۴۲۱] [۴۲۲] [۴۲۳] [۴۲۴] [۴۲۵] [۴۲۶] [۴۲۷] [۴۲۸] [۴۲۹] [۴۳۰] [۴۳۱] [۴۳۲] [۴۳۳] [۴۳۴] [۴۳۵] [۴۳۶] [۴۳۷] [۴۳۸] [۴۳۹] [۴۴۰] [۴۴۱] [۴۴۲] [۴۴۳] [۴۴۴] [۴۴۵] [۴۴۶] [۴۴۷] [۴۴۸] [۴۴۹] [۴۵۰] [۴۵۱] [۴۵۲] [۴۵۳] [۴۵۴] [۴۵۵] [۴۵۶] [۴۵۷] [۴۵۸] [۴۵۹] [۴۶۰] [۴۶۱] [۴۶۲] [۴۶۳] [۴۶۴] [۴۶۵] [۴۶۶] [۴۶۷] [۴۶۸] [۴۶۹] [۴۷۰] [۴۷۱] [۴۷۲] [۴۷۳] [۴۷۴] [۴۷۵] [۴۷۶] [۴۷۷] [۴۷۸] [۴۷۹] [۴۸۰] [۴۸۱] [۴۸۲] [۴۸۳] [۴۸۴] [۴۸۵] [۴۸۶] [۴۸۷] [۴۸۸] [۴۸۹] [۴۹۰] [۴۹۱] [۴۹۲] [۴۹۳] [۴۹۴] [۴۹۵] [۴۹۶] [۴۹۷] [۴۹۸] [۴۹۹] [۵۰۰] [۵۰۱] [۵۰۲] [۵۰۳] [۵۰۴] [۵۰۵] [۵۰۶] [۵۰۷] [۵۰۸] [۵۰۹] [۵۱۰] [۵۱۱] [۵۱۲] [۵۱۳] [۵۱۴] [۵۱۵] [۵۱۶] [۵۱۷] [۵۱۸] [۵۱۹] [۵۲۰] [۵۲۱] [۵۲۲] [۵۲۳] [۵۲۴] [۵۲۵] [۵۲۶] [۵۲۷] [۵۲۸] [۵۲۹] [۵۳۰] [۵۳۱] [۵۳۲] [۵۳۳] [۵۳۴] [۵۳۵] [۵۳۶] [۵۳۷] [۵۳۸] [۵۳۹] [۵۴۰] [۵۴۱] [۵۴۲] [۵۴۳] [۵۴۴] [۵۴۵] [۵۴۶] [۵۴۷] [۵۴۸] [۵۴۹] [۵۵۰] [۵۵۱] [۵۵۲] [۵۵۳] [۵۵۴] [۵۵۵] [۵۵۶] [۵۵۷] [۵۵۸] [۵۵۹] [۵۶۰] [۵۶۱] [۵۶۲] [۵۶۳] [۵۶۴] [۵۶۵] [۵۶۶] [۵۶۷] [۵۶۸] [۵۶۹] [۵۷۰] [۵۷۱] [۵۷۲] [۵۷۳] [۵۷۴] [۵۷۵] [۵۷۶] [۵۷۷] [۵۷۸] [۵۷۹] [۵۸۰] [۵۸۱] [۵۸۲] [۵۸۳] [۵۸۴] [۵۸۵] [۵۸۶] [۵۸۷] [۵۸۸] [۵۸۹] [۵۹۰] [۵۹۱] [۵۹۲] [۵۹۳] [۵۹۴] [۵۹۵] [۵۹۶] [۵۹۷] [۵۹۸] [۵۹۹] [۶۰۰] [۶۰۱] [۶۰۲] [۶۰۳] [۶۰۴] [۶۰۵] [۶۰۶] [۶۰۷] [۶۰۸] [۶۰۹] [۶۱۰] [۶۱۱] [۶۱۲] [۶۱۳] [۶۱۴] [۶۱۵]

شامل حدود ۱۰ ریشه) و یا اینکه از سه خط به طور جداگانه تجزیه کیفی بعمل آید و سپس میانگین عیار قند سه خط، به عنوان معیار کورت مورد استفاده قرار گیرد، تفاوت آماری معنی داری بین تیمارها ملاحظه نمی شود. تیمارهای مختلف در هر نمونه از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است که فقط یک نمونه خمیر از هر کرت تهیه و تجزیه گردد. به توجه داشت که مهم ترین نکته در تهیه تیمارها این است که از کرت برداشت و از آن خمیر استفاده شود. در چغندر قند دو منبع موجب تغییرات در عیار قند می شود. نخست هر تک ریشه با تک ریشه دیگر از نظر ژنتیک مقدار اختلاف در عیار قند دارد و دوم توزیع شکر (در نقاط مختلف یک ریشه) بخواخت

نمونه خمیر از هر کرت به صورت جداگانه تهیه شده بودند با مقایسه خط و خمیر یک خط از نظر صفات کیفی مورد مقایسه قرار گرفت (جدول ۱). نتایج حاصل از تجزیه کیفی نمونه ها به صورت شش تیمار و تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای آزمایش بر درصد قند معنی دار ($P > 0.55$) نبود (جدول ۱). میانگین نتایج حاصله بر اساس از مون LSD از نشان داد که بین تیمارها از لحاظ درصد قند تفاوت آماری ($P < 0.05$) وجود ندارد (جدول ۱). به عبارت دیگر از هر کرت آزمایشی که معمولاً شامل سه خط است، چنانچه برای اندازه گیری درصد قند از هر کرت یک

جدول ۱- تیمارهای آزمایشی جهت تجزیه کیفی نمونه خمیر چغندر قند

Table 1. Experimental treatments for quality analysis of sugar beet pulp sample

ردیف No.	تیمار Treatments	تیمارها Treatments details
1	خط شماره ۱ 1st row	نمونه خمیر تهیه شده از ریشه های چغندر قند خط شماره ۱ هر کرت Pulp sample was taken from beet roots of 1 st row in plot
2	خط شماره ۲ 2 nd row	نمونه خمیر تهیه شده از ریشه های چغندر قند خط شماره ۲ هر کرت Pulp sample was taken from beet roots of 2 nd row in plot
3	خط شماره ۳ 3rd row	نمونه خمیر تهیه شده از ریشه های چغندر قند خط شماره ۳ هر کرت Pulp sample was taken from beet roots of 3rd row in plot
4	میانگین ۳ خط (چک) Mean of 3 rows (Check)	میانگین خطوط ۱، ۲ و ۳ هر کرت برای صفت مورد نظر (چک) Mean data of 3 rows for each traits (Check)
5	مخلوط ۲ خط Mixture of 2 rows	نمونه خمیر تهیه شده از مخلوط خمیر خطوط ۱ و ۲ هر کرت Mixture pulp sample was taken from 1 st and 2 nd rows in plot
6	مخلوط ۳ خط Mixture of 3 rows	نمونه خمیر تهیه شده از مخلوط خمیر خطوط ۱، ۲ و ۳ هر کرت Mixture pulp sample was taken from 1 st , 2 nd and 3 rd rows in plot

جدول ۲- آنالیز واریانس عیار قند برای تیمارهای مختلف نمونه برداری خمیر از کرت های آزمایشی

Table 2. ANOVA for sugar beet pulp samples taken from experimental plots

S.O.V.	درجه آزادی DF	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	مقدار F F value	سطح احتمال P value
Treatment تیمار	5	12.437	2.487	0.80	0.549
Error خطا	475	1164.247	4.102	-	-
Total کل	480	1175.684	-	-	-

دقت آزمایش در این مکان ها با دقت مکان های
[کنواخت مشابه می شود.

تجربه آزمایش [تجربه ای چغندر قند در سال ۱۳۸۵ در
جمهوری چک توسط گروه ژنتیک و
اصلاح نباتات انجمن IIRB برای دو صفت عیار قند و
عملکرد ریشه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت
(Yndgaard et al., 2002 b). [تجربه واریته های
[پس بدون اینکه اطلاعات داخل بلوک های
استخراج شود در جدول شماره [ارائه گردیده است.
اثر بلوک های ناقص برای هر دو صفت معنی دار
گردید. در عین حال، هنگامی که اختلاف بین بلوک
[تجربه کوچک معنی دار نشد، این اختلاف در تجزیه
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
بلوک های کامل تصادفی (RCBD) منظور گردید. برای
عملکرد ریشه، اثر ژنوتیپ در سطح احتمال ۱٪ معنی دار
نبود (جدول ۱) و [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
دار شد (تجربه ای نزدیک به سطح استاندارد ۱٪) در حالی
که سطح احتمال برای اثر ژنوتیپ در مورد عملکرد
ریشه در طرح بلوک های کامل تصادفی ۱٪/۱٪ معنی دار
آمد (جدول ۱).

در خصوص عیار قند، در هر دو حالت (طرح
بلوک های کامل تصادفی و طرح لاتین) به دلیل وجود
F [تجربه ای دار می توان ژنوتیپ ها را از نظر عیار قند گروه
[تجربه ای کرد و مقایسه [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
آماري لازم را دارا می [تجربه ای (جدول ۱ و ۲). و [تجربه ای
توجه به اینکه برای صفات مهم عملکرد ریشه و عیار قند
اختلاف بین دو طرح لاتین و طرح بلوک های کامل
تصادفی از نظر واریانس اشتباه زیاد است، این امر می
[تجربه ای [تجربه ای طرح لاتین بر طرح بلوک های کامل
تصادفی و در نتیجه کارایی [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
[تجربه ای [تجربه ای اختلافات ژنتیکی ارقام و مواد به نژادی
چغندر قند می [تجربه ای.

اگر تیمارها [تجربه ای [تجربه ای تکرار در چند محیط مورد
آزمایش قرار گیرند، ارزش ژنتیکی آنها دقیق تر از [تجربه ای

مکان با چند تکرار برآورد می شود. بررسی کرت های
آزمایش [تجربه ای در چغندر قند نشان داد که در مقایسه ارقام،
کرت های سه ردیفه از نظر عملکرد [تجربه ای [تجربه ای
(Buchse and Vurat, 2002). [تجربه ای [تجربه ای که برای
[تجربه ای ارزش زراعی ارقام در کشورهای مختلف استفاده
[تجربه ای شود ممکن است متفاوت باشد و معمولاً برای قرار
گرفتن ارقام جدید در [تجربه ای ارقام قابل توصیه کشورهای
اروپا [تجربه ای دو شاخص مهم در نظر گرفته می شود. [تجربه ای قرار
گرفتن آن رقم در لیست ارقام قابل توصیه [تجربه ای کشور
مبدأ و [تجربه ای عملکرد آن رقم در کشور مبدأ و [تجربه ای در
کشورها [تجربه ای که مورد آزمون قرار گرفته است
(Wevers, 2002).

آزمایش [تجربه ای [تجربه ای ارقام از لحاظ مقاومت به بیماریها و
[تجربه ای [تجربه ای

در مقایسه ارقام تجارتی [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
چغندر قند جهت بررسی مقاومت به بیماریها و تنش های
[تجربه ای [تجربه ای احتیاج به ارقام شاهد می [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
شود ارقام [تجربه ای [تجربه ای شاهد از مواد ژنتیکی [تجربه ای [تجربه ای
عملکرد بالا باشند و تغییرات واریانس آنها در تکرارهای
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
ارقام شاهد نیاز [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
ژنوتیپ ها گردد، در غیر این صورت حتی [تجربه ای F [تجربه ای
دار" به نژادگر در استفاده از LSD در گروه بندی ارقام و
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای

رقم شاهد از نظر بروز صفت مورد مطالعه نباید در
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
مطالعه قرار گیرد. در آزمایش [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
شدت آلودگی بالا در کلخانه [تجربه ای مزرعه دارای عملکرد
[تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای [تجربه ای
عملکرد رقم حساس نمی تواند در تجزیه واریانس کل
آزمایش و مقایسه عملکرد ارقام منظور شود. اگر میزان
آلودگی در حدی باشد که رقم حساس [تجربه ای مقاوم به

جدول ۶- آزمون ANOVA دار بودن اختلافات و علائم تیمارها برای بار قند در یک آزمایش ANOVA رقم چغندر قند

Table 6. Statistical test of significance for differences and marks for sugar content in a 49 sugar beet variety trial.

ارقام Entry	تکرار ۱ Rep 1	تکرار ۲ Rep 2	تکرار ۳ Rep 3	Tot rep	میانگین Mean	میانگین Mean adj.	میانگین Mean rel.	Mark E	Mark M	Mark C	رتبه Rank
1 -C	15.64	16.95	16.98	3	16.52	16.71	97.2	B	-	=	42
2	16.94	17.54	17.69	3	17.39	17.44	101.4				11
3	16.84	17.34	17.14	3	17.11	17.34	100.8				18
4	16.75	17.81	17.33	3	17.30	17.35	100.9				17
5	16.69	17.57	17.31	3	17.19	17.40	101.1				15
6	16.32	17.02	17.19	3	16.84	16.97	98.7				32
7	15.61	16.70	16.52	3	16.28	16.65	96.8	B	=	=	45
8	17.32	17.05	16.57	3	16.98	16.94	98.5				33
9	17.40	17.47	17.03	3	17.30	17.16	99.8				23
10	17.92	17.84	18.06	3	17.94	17.77	103.3	T	*	*	4
11	16.78	17.23	16.27	3	16.76	16.59	96.4	B	=	=	46
12	16.65	16.83	17.03	3	16.84	16.71	97.1	B	-	=	43
1 3	17.11	17.13	16.52	3	16.92	16.84	97.9			-	4 0
1 4	17.26	16.96	17.27	3	17.16	17.12	99.5				2 5
1 5	16.94	17.05	17.28	3	17.09	17.01	98.9				2 9
1 6	16.75	17.16	16.29	3	16.73	16.73	97.3	B	-	=	4 1
1 7	16.54	16.59	16.19	3	16.44	16.45	95.6	B	=	=	4 9
1 8	16.75	17.33	17.21	3	17.10	16.89	98.2			-	3 7
1 9	16.59	16.96	16.49	3	16.68	16.69	97.0	B	=	=	4 4
2 0	17.39	17.68	17.36	3	17.48	17.43	101.3				1 2
2 1	17.16	17.29	17.41	3	17.29	17.41	101.2				1 4
2 2	16.55	17.79	17.37	3	17.24	17.41	101.2				1 3
2 3	15.99	17.44	17.17	3	16.87	16.92	98.4				-
24	16.62	17.72	17.34	3	17.23	17.47	101.6				8
25-C	17.03	17.85	17.06	3	17.31	17.38	101.0				16
26	17.41	18.28	17.92	3	17.87	17.94	104.3	T	*	*	2
27	16.95	17.49	17.39	3	17.28	17.47	101.6				9
28	17.44	17.60	17.90	3	17.65	17.89	104.0	T	*	*	3
29	17.98	17.64	17.42	3	17.68	17.52	101.8		+	+	6
30	17.47	17.80	16.93	3	17.40	17.24	100.2				20
31	17.46	17.38	17.41	3	17.42	17.25	100.3				19
32	16.98	17.50	16.63	3	17.04	16.87	98.1			-	38
33	17.52	17.17	16.98	3	17.22	17.10	99.4				26
34	17.24	17.18	17.02	3	17.15	16.93	98.4				34
35	17.15	17.68	16.80	3	16.88	16.89	98.2			-	36
36	16.62	17.46	16.91	3	17.00	17.09	99.3				27
37	16.63	17.33	16.68	3	16.88	16.87	98.1			-	39
38	16.47	17.19	16.95	3	16.87	16.98	98.7				31
3 9	16.29	17.10	16.32	3	16.57	16.48	95.8	B	=	=	4 8
4 0	16.70	17.39	16.68	3	16.92	17.06	99.2				2 8
4 1	17.17	17.77	17.19	3	17.38	17.46	101.5				1 0
4 2	17.55	17.71	18.29	3	17.85	17.95	104.3	T	*	*	1
4 3	17.32	17.45	17.46	3	17.41	17.22	100.1				2 2
4 4	17.27	17.09	16.94	3	17.10	16.98	98.7				3 0
4 5	17.16	17.39	17.47	3	17.34	17.23	100.2				2 1
4 6	16.89	16.97	16.43	3	16.76	16.59	96.4	B	=	=	4 7
4 7	17.54	17.23	17.11	3	17.29	17.14	99.6				2 4
4 8	17.73	17.69	17.25	3	17.56	17.53	101.9		+	+	5
49-C	17.52	17.24	17.68	3	17.48	17.51	101.8		+	+	7
Total	16.98	17.35	17.10	147	17.14	17.14					

E = extreme, انتهای؛ M = General mean, میانگین کل؛ C = Control, کنترل؛ B = Bottom, گروه بالا؛ T = Top, گروه پایین

(-) و (=): کمتر از میانگین شاهد و آزمایش در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

(-) and (=): Less than mean of controls and trial at 1% and 5% of probability levels, respectively.

(+) و (*): بیشتر از میانگین شاهد و آزمایش در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

(+) and (*): Greater than mean of controls and trial at 1% and 5% of probability levels, respectively.

بدون علامت معنی دار به محدوده حد واسط از نظر
ارقند تعلق دارند (همارهای ۱ و ۲).

آزمایش ارقام در چند محیط (Multiple environmental trial)

هدف به نژاد گران چغندر قند تهیه ارقام با عملکرد بالا و پایدار در شرایط آب و هوایی استان قم و قزوین که لاین ها و ارقام هب در آزمایش های زراعی در چند منطقه و چند سال مورد ارزش قرار گیرند به آن آزمایش (Multiple environmental trial) (Cooper and Hammer, 1996). آزمایش ها فقط در یک منطقه اجرا میشود. محدود مال، انسان و محیط استان قم شود تا به نژاد گران آزمایش های خود را فقط در چند منطقه خاص انجام دهند. در شرایطی که ظاهر یک خاصیت در آن مکان امکان پذیر است، اجرای طرح در یک مکان موجب کاهش اشتباه آزمایش میشود. ضمناً بعضی از مکان های آزمایش می توانند یک محدوده محیط را که عکس العمل بعضی از ژنوتیپ ها در آنها مناسب تر است، پوشانند. اثر متقابل

سط در ژنوتیپ (G × E) در سیستم به نژادی چغندر قند نهایی دارد. ارقام هب چغندر قند می توانند در شرایط اقلیم مختلف سازگاری داشته باشند (ابراهیمیان و همکاران، ۱۳۹۵). در آزمایش های استان قم و قزوین، فرض بر این است که ارقام از نظر ژنتیک، مکان و سال ساختار ژنتیک ارقام در تمام محیط ها یکنواخت است و تکرارهای هر آزمایش و بلوک های ناقص داخل هر تکرار تصادفی فرض می شود. اثر سال و مکان ها نیز تصادفی در نظر گرفته می شود. در مدل آماری مخلوط اثر ارقام ثابت و اثر محیط از جمله تکرار، مکان و سال با فرض تصادفی بودن مورد استفاده قرار می گیرد.

یک از روش ها با هشت رقم منورم چغندر قند در منطقه و به مدت سه سال در مناطق چغندر کاری داخل کشور توسط نگارندگان به اجرا در آمد (داده های نشده). دو صفت عیار قند و مقدار سدییم ریشه که هر دو از صفات مهم تعبیه کننده کبالت ریشه هستند، مورد بررسی قرار گرفت. استان قم و استان اصفهان مرکب با در نظر گرفتن حالات مختلف تصادفی و ثابت بودن رقم، سال و مکان در جدول شماره ۷ ارائه گردیده است

جدول ۷- استان قم و استان اصفهان مرکب برای ارقام (SC) و مقدار سدیم (Na) در هشت رقم چغندر قند در سه سال و مکان برای حالات ثابت و تصادفی عوامل موردی

Table 7. Combined analysis of variance for sugar content (SC) and sodium (Na) in eight sugar beet varieties in three years and eleven locations-using different statistical models

S. O. V. اثرات	درجه آزادی DF	RY-RL-RV		RY-RL-FV		RY-FL-RV		RY-FL-FV	
		SC	Na	SC	Na	SC	Na	SC	Na
Year (Y) سال	2	2.15	1.42	2.25	1.42	31.63**	39.83**	56.01**	52.13**
Location (L) مکان	10	5.03**	3.85**	5.07**	4.05**	5.03**	3.84**	5.07**	4.05**
Y × L	16	32.13**	25.88**	24.83**	36.81**	32.13**	25.98**	24.83**	36.81**
Rep. (Y × L) تکرار	87	-	-	-	-	-	-	-	-
Variety (V) رقم	7	0.81	1.03	0.81	1.03	0.71	6.27**	0.71	6.27**
V × Y	9	3.89**	0.74	3.90	0.74	0.07	0.55	0.07	0.55
V × L	20	0.77	4.7**	0.78	4.73**	0.014	3.51**	0.76	4.73**
V × Y × L	67	0.018	0.74	0.018	0.74	0.018	0.74	0.018	0.74
Error	460	-	-	-	-	-	-	-	-

** Significant at 0.01% of probability level

** در سطح احتمال ۱٪

RY, RL and RV are random effects of year, location and varieties, respectively.

FY, FL and FV are fixed effects of year, location and varieties, respectively.

(حرف R به معنی تصادفی و F به معنی ثابت بودن است). عنوان مثال در حالت (RY-RL-FV)، امید ریاضی اثرات متقابل رقم $\times$ سال $\times$ مکان عبارت است از:

$$\delta^2_e + r(v/v-1)\delta^2_{vyl}$$

همانطور که ملاحظه میشود برای برآورد اثر مکان و مکان $\times$ سال در تمام حالات معنی دار است و اثر سال با ثابت فرض نمودن اثر مکان در تمام حالات معنی دار گردید. اگرچه اثر سال در حالت RY-RL-FV (سال و مکان تصادفی و رقم ثابت) برای برآورد معنی دار نشد. اثر ثابت مکان و رقم $\times$ مکان موجب معنی دار شدن F سال گردید. اثر رقم برای برآورد در تمام حالات معنی دار نشد. اثر متقابل سال $\times$ رقم در حالتی که تمام عوامل تصادفی بودند، معنی دار شد. رابطه با مقدار $\times$ سال، مکان و اثر متقابل سال $\times$ مکان حالتی معنی دار نشد. با ثابت فرض نمودن اثر مکان، اثر سال معنی دار گردید. در حالتی که مکان عامل ثابت و رقم و مکان هر دو ثابت در نظر گرفته شدند، واریانس برآورد شده رقم برای برآورد معنی دار گردید. در رابطه با مقدار سدی اثر متقابل سال $\times$ رقم در هر یک از حالات معنی دار نشد. اثر متقابل مکان $\times$ رقم نیز در همه حالات برای مقدار سدی معنی دار گردید. بنابراین ثابت و تصادفی بودن عوامل تغذیاتی می تواند در برآورد واریانس و در نتیجه برآورد F اثر داشته باشد. در نتیجه چنانچه شرایط آزمایش با مدل آماری تطابق نداشته باشد و به عبارت دیگر، ثابت عوامل تغذیاتی از نظر ثابت و تصادفی بودن به درستی تعیین نگردد، ممکن است برآورد دقیق و درستی از عوامل تغذیاتی معنی دار نشد.

از آنجا که ارقام جدید چغندر قند توسط شرکت های مختلف تولید و رقابت تنکاتنک این ارقام اصلاح شده جدید وجود دارد، عدم دقت در به مزرعه آزمایش عدم استفاده از یک مدل آماری صحیح و به آماری نادرست ممکن است موجب اشتباهات در برآورد واریانس و در نتیجه اشتباه

آزمایش گردد و در نتیجه به نژادگر در انتخاب ارقام بسیار برتر دچار اشتباه خواهد شد. انتخاب نادرست به نژادگر موجب خسارات زیادی به کشت کنندگان در سطح وسیع گردد و در نتیجه در آمد چغندر کاران و کارخانه های قند با کاهش کبالت محصول و تولید شکر کمتر، کاهش می یابد.

رقابت در آزمایش های مقایسه ارقام

به دلیل محدودیت های تکنیکی و متدولوژی آزمایش های مقایسه ارقام، اندازه کرت های اولیه در آزمایش های مزرعه ای به تدریج کوچکتر شدند و کاهش سطح کرت توجه متخصصین آمار را به خود جلب نمود. آنها پیشنهاد کردند که اثر حاشیه در حالتی که یک زمین آزمایش از نظر نور و حاصلخیزی خاک اختلاف دارد، از ژنوتیپ به ژنوتیپ دیگر متفاوت است. اگر اثر حاشیه در آزمایش های مقایسه ارقام موجود باشد، برآورد کلاسیک عملکرد ژنوتیپ ها دارای اریب خواهد بود و عکس العمل واقعی ارقام را از نظر عملکرد نشان نمی دهد. از این نظر اثر حاشیه ای در کبالت مانند چغندر قند مورد توجه قرار گرفته است (Buchse, 2002). در یک بررسی که توسط اسکریو (Escrion, 2002) انجام شد این اهداف مورد توجه قرار گرفت که کرت های آن عمدتاً سه ردیف باشند، اثر رقابتی کرت ها نتایج واریانس را تحت تاثیر قرار دهد؟ آری با روش های آماری مختلف میتوان محدودیت های آزمایش را کاهش داد؟ نتایج نشان داد که اثر رقابتی این کرت ها نتایج آزمایش را تحت تاثیر قرار می دهد. اثر رقابتی جدا از اثر سایر عوامل نباید. بنابراین، در مدل آماری، اثر پارامترهای مختلف دقت بررسی و در صورت نیاز تصحیح شود. زمانیکه یک مدل آماری با مدل آماری دیگر مقایسه میشود اگر تفاوت موجب ناراحتی شاخص ها بشود، دقت شاخص ها در حد قابل توجهی افزایش می یابد. اثر به توسط مدل های مختلف قابل بررسی است.

بهر حال در شرایط عادی اثر حاشیه در آزمایش‌ها قابل چشم‌پوشی است. در شرایط تنش انجام کاربرد اثر حاشیه را باید با احتیاط و با در نظر گرفتن حداقل مبادی در مواردی که آزمایش‌ها در شرایط مطلوب تصحیح نمود.

References

منابع مورد استفاده

- ابراهیمیان، ح.، ع.م. رضائی، و س.ی. نادقیان. ۱۳۹۳. اثر پارامترهای بذر بر عملکرد در چغندر چغندر. مجله چغندر ۴: ۱-۴.
- ابراهیمیان، ح.، کولای، ج. ۱۳۹۳. بررسی اثر بوته‌های گمشده در آزمایشات چغندر چغندر. بذر نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- عبداللهمیان نوقایی، م. ۱۳۹۳. خصوصیات فیزیکی و تکنولوژیک ارقام تجارتی چغندر چغندر. گزارش نهایی طرح تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر چغندر. ۱۳۹۳.
- عبدلای، ج.، ح.، ق. بدلو، د. فتح الله طالقانی، ر. یحی الاسلام، ا. رجبی، م. مصباح، ف. ی. و ع. کاشانی. ۱۳۹۳. تعیین تعداد ریشه جهت اندازه‌گیری بار چغندر چغندر. مجله چغندر چغندر جلد ۴ شماره ۱: ۱-۴.

- Buchse, A. 2002. Effect of inter-plot interference on yield performance in sugar beet variety trials. Sugar beet variety trials. Advances in Sugar Beet Research, IIRB. 4: 73-86.
- Buchse, A. and U. Vurat. 2002. Reduction of experimental error in sugar beet field trials by seedbed preparation at right angles to subsequent seeding. Sugar beet variety trials. Advances in Sugar Beet Research, IIRB. 4: 95-108.
- Cooper, M. and G. L. Hammer. (Eds.). 1996. Plant adaptation and crops improvement. CAB International, Wallingford, UK. 363 PP.
- Dyke, G. 1997. How to avoid bad statistics. Field Crops Research. 51: 165-187.
- Escruiou, H. 2002. Study the inter-plot competition in sugar beet experiments at the ITB. Variety trials in sugar beet – methodology and design. Advances in Sugar Beet Research. 4:13-18.
- Kristensen, K. and J. Hill. 2002. Multi-environment variety trials. Analysis and prediction. Variety trials in sugar beet – methodology and design. Advances in Sugar Beet Research. 4: 19-54.
- Patterson, H. D. and R. Thomson. 1971. Recovery of inter block information when block size are unequal. Biometrika. 58: 545-554.
- Pidgeon, J. D., A. R. Werker, K. W. Jaggard, D. H. Lister and P. D. Jones. 2000. Past, present and future comparative advantage in Europe for sugar beet crop production. Proceedings of 63th IIRB Congress, Feb. 2000: 45-54.
- Steensen, J. K. and E. Augustinussen. 2002. Effect of rubber flail topping and scalping versus non-scalping on yield, internal quality, and storage loss in sugar beet. Variety trials in sugar beet - methodology and design. Advances in Sugar Beet Research, IIRB. 4: 125-137.
- Yndgaard, F. 1980. Improvement of information level by using lattice design for designs with several entries.

In: A. Hoskuldsson, K. Conradsen, B.S. Jensen and K. Espersen (Eds.). Symposium on Applied Statistic in Denmark. NEUCC, RECAU Lyngby, Arhus, Kobengaven. 53-61.

Yndgaard, F. 2002. How to do sugar beet variety trials, single and multiple environment trials. Variety trials in sugar beet – methodology and design. Advances in Sugar Beet Research. 4: 3-12.

Yndgaard, F., B. V. Pedersen and B. O. Jonsson. 2002a. Analysis sugar beet variety trials using mixed mode equations I. Lattice and randomized complete block designs. J. Swed. Seed Assoc. 3: 90-100.

Yndgaard, F., B. V. Pedersen and B. O. Jonsson. 2002b. Analysis of sugar beet variety trials using mixed model equations II. Weighted multiple environment trial analyses. J. Swed. Seed Assoc. 3: 101-110.

Wauters, A. 2002. Trial techniques: Influence on experimental error. Variety trials in sugar beet – methodology and design. Advances in Sugar Beet Research. IIRB. 4: 87-94.

Wevers, J. D. A. 2002. Variety testing in some IIRB member countries. Advances in Sugar Beet Research, IIRB. 4: 139-156.

Wevers, J. D. A. 2003. Sugar beet variety testing in Europe. 1st Joint IIRB- ASSBT Congress, 26th Feb – 1st March. San Antonio, USA.

Some remarks on variety trials in sugar beet

Sadeghian-Motahar, S. Y¹., M. Abdollahian-Noghabi² and H. Ebrahimian³

ABSTRACT

Sadeghian-Motahar, S. Y., M. Abdollahian-Noghabi and H. Ebrahimian. 2007. Some remarks on variety trials in sugar beet. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 9 (4): 401-414.

Accuracy of sugar beet trials, particularly variety comparisons, depends on several factors including; statistical design, treatments oriented, experimental techniques, and replication numbers in order to estimate various components of a statistical model precisely. Testing agronomic treatments or evaluating new varieties for plant protection (PVP) or value for cultivation and use (VCU) under both field and glass-house conditions needs a reliable statistical design. There are many factors and circumstances like response of genotype, location, year, agronomic techniques etc. that affect performance of a sugar beet trial. Some of these factors are usually unknown before conducting the experiment that may influence the precision and accuracy of a field experiment. In addition to these, uncontrolled variations are usually summed in the experimental error. Type and quantity of the "variance of error" may be originated from different sources in which mainly are the precision of measurements and techniques as well as choice of the experimental design. The experimental design is also function of a number of other factors. When using RCBD, plots should be oriented in such a way to minimize soil variation, nutrient and pesticide residuuals within a block. In practice, treatments should be applied in parallel to the directions of blocks of a trial to minimize variance of error. A well-prepared field trial is effective in reducing the experimental error; however, a good and homogenous field emergence depends on the quality of seedbed preparation. Size of plot and plant number within a plot is essentially important. Homogeneity of a plot depends on its size; too big plots increase the error and too small plots would leads to lack of precision. An optimum plot size and average number of plants at harvest time needs to be sufficient to stabilize the error at a low level. If a trial carried out at different locations for several years, effects of these factors must be considered precisely. Random or fixed effects of entries are very important for the estimation of variances. In sugar beet variety trials, it is common to apply either RCBD or lattice designs, each of them has advantages and limitations. In order to reduce variance of error and consequently increasing experimental accuracy of variety comparison, complete block or incomplete blocks (lattice design) should be arranged on a homogenized soil. Since there are close competitions among commercial sugar beet varieties, an appropriate statistical model based on the type of variation sources is essential to select superior varieties within a trial and increases the efficiency of selection for superior lines and varieties in plant breeding programs.

Key words: Sugar beet, Experimental design, Variety trial, Experimental plots, Sampling.

Receive: January 2007.

1- Prof., Seed and Plant Registration and Certification Research Institute, Karaj, Iran.

2- Assistant Prof., Sugar Beet Seed Institute, Karaj, Iran.

3- Faculty member, Isfahan Agriculture and Natural Resources Research Center, Isfahan, Iran