بررسی تغییرات کلی و کیفی میزان پروتئین، کلروفیل و کاروتئنید در کلزا تراریخت شده با
آنتی سنس ژن گلوتامین سنتنات (GS1)

مختار جلالی جووآنا، حمید هاشم‌زاده و امیر موسوی

چکیده
بررسی گیاهان تراریخت در پروره انقلابی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این پژوهش، نسل دوم (T2) گیاهان تراریخت کلزا به آنتی سنس ژن گلوتامین سنتنات در چهت آنتی سنس به آنها منتقل شده بود، مورد بررسی شده بود. میزان پروتئین کل محلول پرگ و مقدار کلروفیل‌های a و b در استفاده از روش اسکاترنورم و معادلات مربوطه تعیین شد. میزان کمی پروتئین در پرگ‌ها کلزا در مراحل مختلف رشدی گیاه و تیمارهای مختلف برسی شد که در مرحله قبل از گل‌دهی (MGl) شروع به افزایش نموده و در زمان گل‌دهی (MGl) به پیشرفت میزان رسید و در مرحله پسی پرگ (SS) مقدار پروتئین کل کاهش نشان داد.

گل‌دهی (MGl) از نظر میزان پروتئین و تیمار A2 بهترین دقت و تیمار A6 کمترین دقت را نشان دادند. از نظر میزان کلروفیل‌های a و b در مقایسه بین تیمارها، تیمار A2 بهترین میزان پروتئین و تیمار A6 کمترین میزان پروتئین را نشان دادند. به‌طور مثال مقدار کلروفیل‌های a و b در استفاده از گیاهان تراریخت در SS ممتا به‌گونه‌ای بهبود یافت که در نتیجه مقدار کلروفیل‌های a و b در استفاده از گیاهان تراریخت در SS مرسوم در مراحل مختلف حساسیت بیشتری نسبت به استفاده از گیاهان تراریخت در SS داشته است. 

واژه‌های کلیدی: ژن گلوتامین سنتنات، پروتئین، کلروفیل، آنتی سنس، تراریخت، کلزا

1. استادیار زنتیک مولکولی (مهندسی زنتیک)، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز
2. کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز
3. استادیار بیوتکنولوژی کشاورزی، مرکز ملی مهندسی زنتیک و تحقیقات زیستی، تبریز

177
مقدمه
روغن و چربی مورد نیاز انسان از منابع مختلف گیاهی و حیوانی تأمین می‌شود. روغن‌های گیاهی به‌دلیل دارا بودن مقدار زیادی پروتون و بی‌پروتون این چرب غیر اسانسی، نقش مهمی در کنترل کلسترول خون و تندمرسی جلوگیری از انسانی دارد. گفته می‌شود که بیش از ۶۰٪ از شلوارک از کل تولید روغن‌های نباتی جهان توسط کلاس تیتانیوم (۲۲) هزارتین روغن در سال ۲۰۰۱ سال تأمین می‌شود که تولید کاهش آن انجام دهیم و این میزان روغن خاص گیاه گیاهی شامل گیاهان متنوع مختلف نیاز شان می‌دهد (۱۷). بنابراین چگونه روغن‌های نباتی را با شرایط اقلیمی مناسب مختلف ایران نشان می‌دهد (۲۰) و چون این روغن‌های نباتی از نظر شیمیایی و همچنین برای کاهش سطح اتان در میوه‌های گوجه فرنگی به‌کار گرفته شده است (۷). با این شرایط که ارتقاء دهنده نیست از تکنیک‌های آنی ای، آنتی-سنس گلوتامین سنتیزاسیون سیتوپلاسمی (GS) احتمالاً فعالیت آنزیم گلوتامین سنتیزاسیون را کاهش بپذیرد. این امسال، به یاد آوردن می‌باشد (۲۰) و ۱۵ گلوتامین سنتیزاسیون دارای اشکال آنزیمی متفاوت است که به‌کارگیری داریوی سولیولیژیک‌های دارد (۲۰) در گیاهان غالب است که در روابط قاعده‌ای گلوتامین سنتیزاسیون (۱۳) شناخته می‌شود. یکی از این گلوتامین سنتیزاسیون سیتوپلاسمی (GS1) و دیگری گلوتامین سنتیزاسیون کلپلاستیک (GS2) است که در کلپلاستیک بیان گردیده است. گلوتامین سنتیزاسیون کلپلاستیک (GS2) قادون به جدی آن‌ها از شهوت در طی فرآیند تلفن نوری (۲۳) به‌کار گرفته شده است. به طور معنادار گلوتامین سنتیزاسیون سیتوپلاسمی (GS1) بررسی نگرش کیمی و کیفیت میزان چربی‌های کلپولوئید و کارتوئونید در کاریکای...
مواد و روش‌ها

کار انتقال سنس زن گلکتاز ناتیو تیمپاراهای تریکلاریتی، قبلاً با روش آکوپاتراتروم انجام شده بود (10). این سنس تریکلاریتی شده با سنس سنس زن GS1 که متعلق به نوع واتر (Westar) بود به همراه گیاه شاهد تریکلاریتی نشده، مورد ارزیابی قرار گرفت. که شش توده بذری از جمعیت اوری شده از گیاهان تریکلاریتی نسل اول (T0) به همراه شاهد (مجموعاً 7 توده بذری) تیمپاراهای آزمایشی را تشکیل دادند. کشت گیاهان در شرایط گلخانه‌ای (دمای C 24 که فتوپرورد 14 ساعت روش‌بندی) در اتاق رشد گیاه‌های اصلاح نباتیان دانشگاه کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام گردید. تیمپاراهای تریکلاریتی آنها سنس با علائم اختصاصی A4 (A) و T0 به‌عنوان شاهد با W.T معرفی شدند. تیمبارا در قالب طرح پلک بلوک‌های کامل تصادفی با داده‌های چند مشاهده‌ی طراحي و داده‌های جمعیت اوری و محدود آن‌الاژری گرفتند. برای تعمیرنیزیسی از گیاهان 4 مرحله رشدی شامل مرحله روزه (MG1)، و گل‌دهی (MG2)، مرحله تشکیل غلاف (MG3) و مرحله پیری (SS) نظر کردن شد. در هر مرحله یک گرم از بذرهای معین و مشابه برداشت و پس از به‌صرفه‌ی معاین آزمایشی و نشانه مشخصات دقیق روی نمونه، در ازا مابه‌نگه‌داری شد. استخراج پروتئین کل محلولی بروز و کلروفیل و کاروتئونید در کلیه...
الکتروفورز پروتئین‌ها

الکتروفورز پروتئین‌ها با استفاده از روش اس. دی. آس. بیچ با اعمال تغییرات انرژی به شکل شد. برای این منظور در مدت ۱۰ دقیقه سانتریپوز گردید و سپس محلول بالایی به لوله‌های ۱۰ جدید منتقل شدند. در ادامه مقدار جذب نور در ۳ طول موج ۴۷۰، ۶۶۴ و ۷۱۶ نانومتر، توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر اندازه‌گیری شد که پس از جمع‌آوری داده‌ها، مقدار
کلروفلیهای a و b کاروتئن بی طبق معادلات زیر محاسبه گردید:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Chl a (µg ml⁻¹)</th>
<th>۱۲/۵ A₄₇₀ - ۲/۵۵ A₅₇₀</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>chl a = a b</td>
<td>Carotenoid (µg ml⁻¹) = (۱/۵۰) A₄₇₀ - ۲/۷۵ chl b</td>
</tr>
</tbody>
</table>

۱) (میزان جذب نور در طول موج مورد نظر = A)

۲) Chl b (µg ml⁻¹) = (۱/۵۸) A₄₇₀ - ۲/۷۵ chl a

۳) Carotenoid (µg ml⁻¹) = (۱/۵۰) A₄₇₀ - ۲/۷۵ chl b

سنگین‌سازی کمی پروتئین‌ها

برای سنگین‌سازی کمی پروتئین‌ها از روش برادورف استفاده شد. در روش برادورف برای به‌دست آوردن میزان کمی پروتئین‌ها، نرم‌سازی به‌طور استاندارد مربوطه مطلوب است از راه رایگانسیون که قابل محاسبه می‌باشد. برای این منظور پروتئین‌ها استاندارد برای غلظت‌های ۱/۵۶، ۲/۱۵، ۲/۵، ۵، ۶ و ۰/۵ mg ml⁻¹ ۷۰ chl a شده و میزان جذب نور در نموده‌ها با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتری

در طول موج ۴۷۰ نانومتر مورد سنگین قرار گرفت. با استفاده از داده‌ها به‌دست آمده در این مرحله، معادله خط رایگانسیون محاسبه و محاسبه مربوطه ترسیم گردید. این نتیجه شد با استناد به نتایج پژوهش‌های ۳۱-۱۸، ۱۸-۱۷، ۱۷-۱۶ و ۱۶-۱۵

۱۱۱
حرکت نسبی پایه‌ای رابطه‌اش که باعث کاهش نسبی میزان پروتئین‌ها می‌شود، از لحاظ طبیعی است. این امر از نظر مفید به نکاتی در مورد محدودیت‌های RFQ می‌باشد. این رابطه باعث کاهش نسبی میزان پروتئین‌ها می‌شود، که در نهایت میزان پروتئین‌ها کاهش می‌یابد. این امر موجب کاهش میزان پروتئین‌ها می‌شود، که در نهایت میزان پروتئین‌ها کاهش می‌یابد.

نتایج و بحث

میزان پروتئین‌ها محلول برگ در گیاهان تاریخچه با شاهد

یا جمع‌آوری داده‌های محلول برگ به سنتیسیم کمی مقدار پروتئین و طبق روش‌های ذکر شده در بخش‌های گرفته و محلول مورد استفاده و تحلیل مربوط به آنها انجام گرفته. تأیید حاصل صورت از گیاهان 1 و 2 ارائه شده است. با توجه به نتایج حاصل از تجربه و اثرات مربوط به مقادیر پروتئین‌ها محلول برگ کیهان تاریخچه و شاهد (نگار تاریخچه) کل، وجود اختلاف معنی‌دار بین مراحل مختلف رسیدگی از نظر میزان پروتئین‌های کل محلول برگ در سطح احتمال 0.1 به این نتیجه و در دست آوردن انواع مختلف از اخلاق‌های ماهیتی، شده لازم به دیدن مقایسه میانگین‌های مراحل مختلف شرایط انجام (Duncan) صورت گرفت. که این کار با استفاده از روش داننک (Daniel) گرفته و نتایج حاصله در شکل 1 نشان داده شد. همان‌طور که در شکل 1 نشان داده شده است، که بی‌صدم پروتئین‌های کل محلول برگ در مراحل اولیه کم بوده و به تدریج که گیاهان به مرحله تکامل غلاف و پرندپرده نشون می‌شود، این امر به دلیل تغییرات زنجیره‌ای آتوماتی (Anti-mRNA) است که با اتصال به آمپزانی ای (Sense) تولید شده می‌باشد. این سرنوشت یکی از چنین نشان‌های بسیار کلی است که در پی کاهش میزان پروتئین‌ها محلول برگ در مرحله بعد از گل‌دهی در شکل داننک (MG2) مشاهده می‌شود. هرگز گیاه به این پیشرفت سونه می‌روید. در میزان پروتئین‌های کل کاسته شده و کم‌ترین
بررسی تغییرات کمی و کیفی میزان پروتئین، کلوروفیل و کاروتئنید در کلزا...

**شکل ۱.** روند تغییرات پروتئین کل محلول برگی در مراحل مختلف رشدی گیاهان تراریخت و شاده کلزا

مرحله روزت = MG2 = مرحله گل دهی = MG1

Merhale تراریخت = YG

**شکل ۲.** روند تغییرات میزان پروتئین در تجارب تراریخت و شاده گیاهان کلزا

شاده = WT

A1 - A6 = گیاهان تراریخت شده
بررسی نیروی تک و گروهی میزان پروتئین، کلروفیل و کاروتئنود در گل‌های...

سنترال می‌گردد. نظر به این که شرایط یکسان برای کلیه تیمارهای آزمایشی اعمال گردیده و با توجه به این نکته که تنها اختلاف موجود بین تیمارهای تراکمی و شاهد، در وجود یا عدم وجود آنتی سنس زن لگوتامین سنترال بوده است، نتایج...

نتایج حاصل از اندوزه‌هایی مقادیر رنگانهای برگی طی مراحل مختلف رسیده‌گاه تراکمی و شاهد (غیر تراکمی) در قالب چند مقدار میزان کلروفیل و کروموج افزایش میزان پروتئین کل محلول برگی در این تیمارها گردیده است.

دانیاگیری مقادیر کلروفیل و b a و کاروتئنید

تصویر کرفته و نتایج در جدول 3 آورده شده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که اثر کلروفیل بر کاهش تهیه‌کننده میزان آنتی‌زالیک به دلیل دیابتی‌سازی شده‌گیاه در احتمال زمانی از آن زمان تنها میزان کروموج کاهش می‌یابد. بنابراین، میزان پروتئین کل، با پیشرفت در بعضی از کاهش‌های تراکمی نسبت به کاهش شاهد سیبزمانی کاهش نشان داد (21). همان‌طور که در شکل 2 ملاحظه می‌شود تیمارهای تراکمی A9 و a1 میزان پروتئین بیشتری نسبت به کاهش شاهد و سایر تیمارهای تراکمی تراکمی است، که در پنج ایام از زمان جنوب قابلی بررسی هست: اولین نظر به این که اختلاف

انتمی سنس زن هگروکیناز (Hexokinase) از گیاهان

قابلیت تراکمی می‌باشد. گرچه فقط تیمار A5 به کاهش کروموج مشاهده می‌شود. A8 نتایج معنی‌داری نشان داد، ولی نتایج به‌دست آمده از نظر میزان کلروفیل و a در سطح اختلاف میزان a و b در سطح اختلاف میزان 10 ٪ واریانس میزان کاروتئنید در سطح اختلاف 5 ٪ جوی است. این و برای هم‌شد آن آن‌ها در مراحل مختلف تراکمی از آن زمان تنها میزان کروموج کاهش می‌یابد. بنابراین، میزان پروتئین کل، با پیشرفت در بعضی از کاهش‌های تراکمی نسبت به کاهش شاهد سیبزمانی کاهش نشان داد (21). همان‌طور که در شکل 2 ملاحظه می‌شود تیمارهای تراکمی A9 و a1 میزان پروتئین بیشتری نسبت به کاهش شاهد و سایر تیمارهای تراکمی تراکمی است، که در پنج ایام از زمان جنوب قابلی بررسی است: اولین نظر به این که اختلاف

انتمی سنس زن هگروکیناز (Hexokinase) از گیاهان

قابلیت تراکمی می‌باشد. گرچه فقط تیمار A5 به کاهش کروموج مشاهده می‌شود. A8 نتایج معنی‌داری نشان داد، ولی نتایج به‌دست آمده از نظر میزان a و b در سطح اختلاف میزان 10 ٪ واریانس میزان کاروتئنید در سطح اختلاف 5 ٪ جوی است. این و برای هم‌شد آن آن‌ها در مراحل مختلف تراکمی از آن زمان تنها میزان کروموج کاهش می‌یابد. بنابراین، میزان پروتئین کل، با پیشرفت در بعضی از کاهش‌های تراکمی نسبت به کاهش شاهد سیبزمانی کاهش نشان داد (21). همان‌طور که در شکل 2 ملاحظه می‌شود تیمارهای تراکمی A9 و a1 میزان پروتئین بیشتری نسبت به کاهش شاهد و سایر تیمارهای تراکمی تراکمی است، که در پنج ایام از زمان جنوب قابلی بررسی است: اولین نظر به این که اختلاف

انتمی سنس زن هگروکیناز (Hexokinase) از گیاهان

قابلیت تراکمی می‌باشد. گرچه فقط تیمار A5 به کاهش کروموج مشاهده می‌شود. A8 نتایج معنی‌داری نشان داد، ولی نتایج به‌دست آمده از نظر میزان a و b در سطح اختلاف میزان 10 ٪ واریانس میزان کاروتئنید در سطح اختلاف 5 ٪ جوی است. این و برای هم‌شد آن آن‌ها در مراحل مختلف تراکمی از آن زمان تنها میزان کروموج کاهش می‌یابد. بنابراین، میزان پروتئین کل، با پیشرفت در بعضی از کاهش‌های تراکمی نسبت به کاهش شاهد سیبزمانی کاهش نشان داد (21). همان‌طور که در شکل 2 ملاحظه می‌شود تیمارهای تراکمی A9 و a1 میزان پروتئین بیشتری نسبت به کاهش شاهد و سایر تیمارهای تراکمی تراکمی است، که در پنج ایام از زمان جنوب قابلی بررسی است: اولین نظر به این که اختلاف

انتمی سنس زن هگروکیناز (Hexokinase) از گیاهان

قابلیت تراکمی می‌باشد. گرچه فقط تیمار A5 به کاهش کروموج مشاهده می‌شود. A8 نتایج معنی‌داری نشان داد، ولی نتایج به‌دست آمده
جدول 1. مقایسه میانگین کلروفیل‌های a و b کاروتئنید در مراحل مختلف رشدی در سطح احتمال 5%:

<table>
<thead>
<tr>
<th>مراحل</th>
<th>میانگین کاروتئنید</th>
<th>مراحل</th>
<th>میانگین کاروتئنید</th>
<th>مراحل</th>
<th>میانگین کاروتئنید</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MG2a</td>
<td>17/89</td>
<td>MG2a</td>
<td>7/87</td>
<td>MG1a</td>
<td>9/02</td>
</tr>
<tr>
<td>MG1b</td>
<td>15/23</td>
<td>MG1b</td>
<td>6/51</td>
<td>8/72</td>
<td>SSb</td>
</tr>
<tr>
<td>YGc</td>
<td>6/77</td>
<td>YGc</td>
<td>5/33</td>
<td>YGd</td>
<td>8/39</td>
</tr>
<tr>
<td>SSd</td>
<td>3/53</td>
<td>SSd</td>
<td>0/95</td>
<td>YGd</td>
<td>6/55</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل 3. روند تغییرات میزان کلروفیل‌های a, b, (a+b) و کاروتئنید در مراحل مختلف رشدی گیاه کلزا.

مشابهی در گروه آماری یکسانی قرار گرفته‌اند. به همین ترتیب، در مراحل مختلف گیاه کلزا، به‌طور کلی، کاروتئنید در مراحل مختلف رشدی گیاه کلزا، به‌طور کلی، کاروتئنید در مراحل مختلف رشدی گیاه کلزا، به‌طور کلی، کاروتئنید در مراحل مختلف رشدی گیاه کلزا.
بررسی تغییرات کمی و کیفی میزان پروتئین، کلروفیل و کاروتئنید در کلزا

شکل 4. روند تغییرات کاروتئنید در تیمارهای مختلف تراریخت و شاهد کلزا مورد مطالعه

شاهد A1-6 / نشانده: WT

**فکرک‌های تراریخت و شاهد کلزا**

کاهش میزان کلروفیل a در طی مراحل پری گیاه با سرعت بیشتری صورت می‌گیرد (9). از طرفی کاروتئنید در ترکیبات پروتئینی غشاء تیلاکوئید (Thylakoid) وجود داشته و نقش آن دفع رادیکال‌های آزاد تولید شده در فرآیند اکسیداسیون نوری که توسط کلروفیل a تولید می‌گردد، می‌یابد (5). بنابراین روند دیگر شده در کاهش میزان کاروتئنید در طی مراحل مختلف رشد احتمالاً برای بکرداری کاروتئنید در حد اشباع جهت دفع رادیکال‌های آزاد تولید شده در خلال تجزیه کلروفیل بوده است. چنین روندی در مورد کاروتئنید a و b کاروتئنید، در گیاه زراعی جو نیز کار درست شده است (12).

مقایسه کلروفیل a کاروتئنید نشان‌های پروتئینی

با توجه به نتایج بدست آمده از سنجش میزان کمی پروتئین بر اساس اسپکتروفترومی، مقادیر مربوط از غلظت‌های پروتئین (μg/ml) (20-25) برای هر تیمار در چاه‌های کلروفیل و کاروتئنید

( تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال 5٪ نشان داده است.

بررسی‌های دقیق نشان داده است که کلروفیل و کاروتئنید با نسبت‌های مختلف تجزیه می‌شوند. روند کاهش میزان کاروتئنید تقریباً مشابه با کلروفیل 5 می‌باشد. در حالی که
نهضت به دست آمده در این زل (شکل 5) اختلاف مشخصی دیده نشد. در بررسی الگوهای باندی پروتئین در مرحله رشدی دوم تغییر قابل ملاحظه‌ای بین باندی‌های حاصل از تیمارهای مختلف دیده نشد. می‌توان گفت این دو باند پروتئینی در مرحله سوم رشدی (شکل 6) نیز چند اختلاف مشاهده گردید. از جمله تاکید شدن یک باند پروتئینی در موقعیت وزنی 57 کیلو دالتون (مقایسه با تیمارهای A1 و A2) نسبت به باند مشاهده آن در تیمار شاهد و سایر تیمارهای A3 و همچنین تقارن تر شدن همین باند در تیمارهای A1 و A2 نسبت به باند مشاهده آن در تیمار شاهد گردید. این باند در تیمارهای A3 و آ 5 مشاهده باند مهمی از آن در تیمار شاهد بود.

در جمع‌نامه‌ای نتایج بدست آمده به میزان چندین نکات که در مرحله اول تیمار مورد بررسی (YG) وجود اختلاف در باندی که تقریباً در موقعیت وزنی 21 کیلو دالتون قرار گرفته بود، با موضوع دیده شد. یک توجه به اینکه آن موقعیت تقریباً در محدوده موقعیت وزنی زیر‌رها و چاله‌های گلوتامین سنتنزا سیتوپلماستیک اثر و رو اعتماد به دلیل پالسیو آزمایش گلوتامین سنتنزا در برق گیاهان کلای شاهد و عدم فعالیت یا فعالیت محدود آن در تیمارهای تراریخت 33، A4، A5، A6 و A7 نسبت به الگوی باندی متفاوتی در آن ایجاد شده است. از طرفی ضخیم شدن باند دیگر (فشت دوم از شکل 5) در تیمارهای A1 و A2 نسبت به همان باند در تیمار شاهد و سایر تیمارهای تراریخت، احتمالاً به دلیل تأثیر آنتی‌مسن زن گلوتامین سنتنزا روي میزان بیان سایر پروتئین‌های موجود در گیاه (مثل پروتئینی که در موقعیت وزنی 23 کیلو دالتون قرار دارد) در این تیمارهای خود است. بهره‌برداری این میزان از تعداد ا وخاکی بکس ژنی آزمایشی در موارد تمامی تیمارهای مورد آزمایش، بررسی اختلاف قابل توجه در الگوهای باندی پروتئین‌های تیمارهای تراریخت و تراریخت، احتمالاً به دلیل تأثیر حضور آنتی‌مسن زن گلوتامین سنتنزا بوده است. نتایج این هرچند اختلاف دیده شده در تیمارهای A1 و A2 در مرحله اول (فشت دوم از شکل 5) نسبت به تیمار شاهد،
پرسی نغیمات کمی و گیفی میزان پروتئین کلروفیل و کاروتئنوید در کلزاای WT و شاهد (A1- A6) در مرحله اول نمونه برداری (YG) به علت اینکه موقعیت زیر واحد یک گروه از پروتئین روسک و وزن مولکولی هر کدام از یک دنده‌ای (بر حسب کیلو دالتون) در شکل 5 از شکل مورد مطالعه در 21 و 23 کیلو دالتون نشان داده است.

در موقعیت اختصاصی زن گلوتامین سنتنزا نیز، ویژه بررز این اختلاف می‌تواند ناشی از فعالیت یا تأثیر حضور آتی سنس زن گلوتامین سنتنزا در این تیمارهای تراپیخت باشد. در مورد
سنگواره

در پایان لازم است از آقایان دکتر کارل موریس و دکتر ویکی بروکان و کابلی از دانشگاه لندن که در جامعه‌ای هم‌سازی و انتقال زن هم‌کاری دانش‌آمیز کمک تشریح را داشته باشم همچنان از دانشگاه تربیت مدرس که بخش آموزش و پژوهش در آنجا آموزش گردد و به خاطر مساعدت در فراهم شدن امکانات و تجهیزات لازم صمیمانه تشكر و قدردانی می‌شورد.


