شناسایی و ارزیابی تنوع زنگیکی ارقام سیب زمینی با استفاده از نشانگرهای ریزماهوارهای

مسعود بهار، حمید رضا مහمدی و سیروس قبادی

چکیده

به دلیل افزایش تعداد ارقام سیب زمینی و اهمیت تولید فله‌های بذری با خلوفی زنگیکی بالا، شناسایی دقیق و نیز ارزیابی زنگیکی ارقام از فعالیت‌های مستمر در تحصیلات مربوط به اصلاح سیب زمینی محصول می‌شود. برای دستیابی به یک روش قابل اعتماد جهت شناسایی 28 رقم سیب زمینی، کارایی 10 نشانگر ریزماهوارهای که در مطالعات سابق محققین چند شکلی مناسب نشان داده بودند، بررسی شد. جفت آغازگرهای ریزماهواره مورد استفاده از 21 تا 100 در مجموع 75 آلل تکثیر کردنگ در متوسط تعداد آلل‌ها به ازای هر جفت آغازگر 75 بود. تعداد ارقام هتروژیگوت (افرادی که یکی از آنل تکثیر کردنگ از 21 تا 75 رقم متغیر یبدوت و تعداد متوسط آنها به ازای هر جفت آغازگر 28 رقم برآورد شد. تجزیه نخوهشایه به روش UPGMA با ضرب جاکارد، 28 رقم سیب زمینی را در دو گروه مجزا گروه‌بندی کرد. بر اساس دندان‌گرم ترمیم شده ارقام آمریکایی کنیک، فلوریدا و آتلانتیک در یک گروه قرار گرفتند و رقم استاتیولی که یک رقم ناشناخته در ایران محصول می‌شود. در گروه ارقام آورنیزهای دسته بندی شد. احتمال داده می‌شود که این رقم به‌همراه سایر ارقام ناشناخته که در مناطق مختلف کشور کاشته می‌شود از اروپا به ایران وارد شده است. نتایج به‌دست آمده در این تحقیق نشان داد که استفاده از ریزماهوارهای ریزی بین رابطه زنگیکی ارقام سیب زمینی و ارزیابی خلوفی بذری مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، تنوع زنگیکی، نشانگرهای SSR

مقدمه

سیب زمینی (Solanum tuberosum L.) یکی از گیاهان زراعی خانواده Solanaceae و به عنوان یکی از منابع اصلی غذایی مورد استفاده در محدوده‌های جغرافیایی وسیعی از دنیا که اقلیم معنی‌داری دارد کشت می‌شود. جنس Solanum را در بر می‌گیرد که از نظر سطح پلورالیتی متغیر هستند و در بین آنها گونه‌های دیپلوئید (2n = 2x) و هپتلاپلوئید (2n = 4x) تهیه شدند. این گونه‌ها توسط کارشناسان و مری پوئتکولوزی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان به ترتیب استدلال، کارشناسی و مربی پوئتکولوزی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

1
کوتونوکاک و خلوع زنیکی ارقام سپی زمینی در مراحل مختلف کاسته، داشت و به دستاورد سپی زمینی و همچنین در صنایع تبدیل از همیشه بزرگترین هرکدام است. به‌دلیل عدم توجه به این مهم ممکن است در یک نمونه از غده‌های سپی زمینی، غده‌های با رنگ‌ها و اندوزه‌های مختلف وجود داشته باشد که خلوع زنیکی یا نیز به عبارت دیگر وجود بیش از یک رقم سپی زمینی، در این توده می‌باشد. بنابراین در مراحل مختلف تولید نیاز به سپی زمینی از حرکه تشخیص تولید اولیه جهت تولید غده‌های مادی عازی از عوامل بیمارگری نیاز به تولید اندازه‌گیری شدن بیمارگری ارقام سپی زمینی ضروری می‌باشد. هر گونه اختلاف زنیکی در پیک از مراحل تولید نیاز به استفاده که معمولاً بیش از نیم سال طول می‌کشد. موقعیت‌های که به غده‌های تولید‌نشده غده‌گر به جهت تولید پودر که احتمال زیان مالی و تولید کننده‌گران بسیار زمانی استفاده می‌کنند و زارعی می‌باشد. بنابراین وجود روش‌های دقیق و مناسب و در دوره‌های سریع در ام‌ث ساباستی و منطیقی ساخت ارقام مختلف سپی زمینی سیستم مهم می‌باشد.

تا پیش از دو دهه گذشته شناساپی ارقام سپی زمینی بحراساس صفات ظاهری رنم‌مانند شکل بزرگ، رنگ گل، رنگ و شکل نژد و عادات رشدی صورت می‌گرفتند. در این نمونه شناساپی لازم بود که تحقیقات مولفولوژیک در تمام مراحل رشد جای لب شود که تیزه به زمان طولانی‌داشت. از طرف دیگر چون رابطه متقابل شرایط منطقه‌ای و عوامل محیطی با مراحل رشد خیلی در بروز مشخصات مولفولوژیکی گاهی متأثر بود و نجایه از این طرف بدنی که نیز تأثیر مستقیمی در تشخیص نهایی داشت از این نمونه شناسایی برای تشخیص ارقام سپی زمینی شکل دیگر و این مدل‌ها به‌طور خاص به از مطالعات DNA، این طبقه‌ای از RAPD، این طبقه‌ای از AFLP و این طبقه‌ای از RFLP مرتبط به فیزیولوژی گیاه در زمان‌های...
شناسایی و ارزیابی نوع زنگیکی ارکام سبی زمینی با استفاده از نشانگرهای ریزماهواراهای

ریزماهواراهای برای مطالعه خلوص و تفکیک ارکام سبی زمینی به عنوان یک روش برتر مطرح گردیده است. (2)

ریزماهواراهای شامل واحدهای تکراری در سه چهارم، شش باشد که در طول زندگی پیشین یوکارویت‌ها پارکام‌های و با درک زودش تعداد متغیر و اضافه‌ها در ا만د نشان‌گرفته شده است. (Flanking region)

نابینایی می‌توان با برخورداری از اختصاصی بر اساس این نسبت‌ها، نشان‌گر انحصاری و یوکارویت‌ها ارکام سبی زمینی بر اکستنسر پلیمرز (PCRs) برای کاکی‌گاه به دست آورده (36).

و از نشانگرهای ریزماهوارا در بررسی تغییر نوع زنگیکی (G-b4) (2002) (S5), دیگر در (2006) (S5), انتخاب شده است. نشانگرهای SSR از حساب زیاد برخوردارند و به‌کارگیری آنها نسبت به تکنیک‌های AFLP و RFLP ساده‌تر و قادروند (36) و قادرند بررسی

گروه (G-b4) (2002) (S5), وredder ها مانند 31 استفاده شده است. نشانگرهای SSR از حساب زیاد برخورداراند و به‌کارگیری آنها نسبت به، تکنیک‌های AFLP و RFLP ساده‌تر و قادرند 

مولود و روش‌ها

مولود گیاهی مورد استفاده شماره 28 رقم سبی زمینی وارداتی

osal 1383 بود که ارکام فلوریدا سانتانا, مارادونا, راموس, اگریکلا, دیامونت, آتالانتس, زیبرت, انولا, نیکولا, استانبولی, لاکزیکا, مارکزیکا, رسمونتکاوکو, موندیال و پیکاسو از موضوع اصل نهال و بزرگ اصفهان و ارکام سانه, میلیا, کنکو, نوناپیلا, باران, کارتویل, موندیال و اکاریکا از طریق اتحادیه تولید کننده‌گان بذر سبی زمینی (دکتر روبین جاتر) تهیه شدند. بر اساس اطلاعات بردن استاده از کننده ارکام مورد طالعه ارکام فلوریدا, آتالانتسی و کنکو مشابه آمریکایی داشته و قیمت ارکام از کشورهای اروپایی وارد کشور شدهاند. تمام ارکام مذکور از نظر ویژگی‌های مرفولوژیکی زراعی و فیزیولوژیکی مانند زمان رسیدگی اندازه، رنگ و شکل غده، عملکرد، انگور رشد بوده و نیز مسئله مقاومت در بار و بروز‌های مهم سبی زمینی
جدول 1. آغازگرهای مورد استفاده، آللهای رذیبی شده، تعداد و درصد هتروژیگوت‌ها در رنگ سبب زمینی

<table>
<thead>
<tr>
<th>جفت آغازگرک</th>
<th>تعداد آللهای رذیبی شده</th>
<th>تعداد ارقام هتروژیگوت</th>
<th>تعداد ارقام ZZ</th>
<th>تعداد ارقام WZ</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>STM 3012 (3)</td>
<td>2</td>
<td>168-213</td>
<td>9</td>
<td>32</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 1104 (3)</td>
<td>10</td>
<td>150-180</td>
<td>21</td>
<td>75</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 0019 (3)</td>
<td>7</td>
<td>80-240</td>
<td>27</td>
<td>96</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 1031 (3)</td>
<td>5</td>
<td>240-360</td>
<td>20</td>
<td>71</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 2022 (3)</td>
<td>5</td>
<td>180-240</td>
<td>10</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 1049 (3)</td>
<td>5</td>
<td>180-240</td>
<td>17</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>STM 0031 (3)</td>
<td>7</td>
<td>150-200</td>
<td>28</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>POT 47-48 (2)</td>
<td>3</td>
<td>150-230</td>
<td>6</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td>POT 83-84 (2)</td>
<td>5</td>
<td>120-180</td>
<td>17</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>ST 21-22 (2)</td>
<td>6</td>
<td>180-200-260</td>
<td>28</td>
<td>100</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* اعداد داخل پرانتز نشان دهنده شماره منبع علمی است که توالی آغازگرک از آن اقتباس شده است.

* زمینی متغیرهای هستند (Hind III EcoR1 III) (hhdرا. org. uk/ catalog.htm

* پس از نگهداری نمونه‌ها در یخچال‌ها با زمان پایان بسته نتیجه‌گیری می‌شود و محقق جهت خواص و فعالیت استفاده جوانه‌های قلبی از هر رنگ هفته نمی‌باشد به طور جدایگانه در مخلوط هاک و ماسه (1:1) با استفاده از جوانه‌های قلبی کشیده شده در گلدان‌های به کمک کاشته شده. پس از رشد کامل بوته و در زمان قلب از گل‌دهی، یکی از برگ‌های مربوط جوان میانی از هر بوته انتخاب گردید و پس از اتمام سریع در ازت مانع (PCR) تست زنده توسط DNA در فرآیند 10°C-8°C تغذیه‌داری DNA. پرای استخراج زنده با استفاده از یک گرم از یک بوته دهنده هر حاوی DNA در حضور آنزیم CTAB (30 صورت) به روش گرفته. سپس کمیت و کیفیت DNA استخراج اندازه‌گیری می‌شود با روش استخراج TRIS-BORATE EDTA (TBE) (0.1 مول/لیتر) با در رنگ آکارز 1/1 در بافر

http://www. ; http://www.nivaa.nl
واسطت با هفت مولار اورور، تفکیک شد و در نهایت رنگ آمیزی زیبالا روش نیترات نقره انجمان گرفت (۳). در این آزمایش ها اندازه‌گیری تقریبی با‌ندازه‌گیری تکیه‌گاههای کمک نشنانگر ۵۰ شده که کمک نشنانگر ۵۰ جفت بزرگ تخمین زده شد.

گرچه با توجه به تکثیر گیاهی و بسیاری از تغییرات زننگری داخل جمعیت در این گیاه معمول می‌باشد، ولی برای اطمینان از خلوص زننگری از املاک مورد بررسی، در یک آزمایش مقدماتی تمام هشتن نمونه مربوط به یک رکم از ارکام استاتیوی، POT838-40 و STM003148-3 84 به طور مستقل تحت واحش زنجیره‌ای پلمز فرار دو تام. در این تحقیقات، تفاوتی از نظر آل‌لی در بین افراد بالسهای مخلوط DNA به‌دست آمده از تنامی افراد داخل جمعیت پرای PCR (Bulk) واکنش‌های PCR برای آغازگرها مختلف استفاده گردید.

الگوهای نواری حاصل به سورت وجود و یا عدم وجود PCR نوارهای Band در محصولی با اعداد یک و صفر امتزازه‌ای ترکیبی بود. جاکارد و دیگر محاسبه‌شده. نتیجه آن‌ها با پایش DNA UPGMA NT SYS و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ۲۰۰۲ استاندارد و انجام گرفت.

نتایج و بحث

۱۰ جفت آغازگر SSR الگوی نواری قابل امتیاز داشته بود ۱۸ رکم از زمینه مورد مطالعه ۲۰۳ کردن. در شکل ۱ الگوهای نواری مربوط به نشانگر STM0031 دیده می‌شود. یک گروه آغازگر در تشکیل دیگر ۱۲ عدد آماده انجام و تعداد متأثره قم زننگری در هر محلکان یک نوارهای از صنعتی این‌طوری که مشاهده می‌شود تمامی موانا می‌کنند که ۱۶ درصد بود. در مشخص شده که حداکثر عدد آغازگرها لازم که قانونی بوده در انجام دو عدد از انجام گرده می‌باشد. عدد اغلب آماده شده از این آماده ۱۰ آل‌لی (STM STM0031 ۴۷-۴۳) ۱۰ آل‌لی (۱۰۴۷) ۷۵ تولید شد که متوسط عدد آماده شده با ازای هر مکان ۷۵ آل‌لی

برآورده گردید. این نتایج با یافته‌های سارا پژوهشگران در بررسی روابط زننگری ارقام سپی زمینه با استفاده از نشانگرهای زننگری‌های زننگری‌های که میانگین تعیین آن‌ها در ۵/۸۷ (۲۳) و ۸/۷۵ را گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد. بااین‌بین نشانگر

مورد استفاده از تابع خوی برخورد بوده و نتایج به SSR

دست آمده از آزمایش‌های تحقیقات و آزمایشگاهی مختلف قابل استفاده می‌باشد. جدال آن‌ها طبیعت نشانگری است. به‌طوری که قانونی در یک مکان جدید آن را تکثیر کند (۳۳) که تعیین آن‌ها در هر مکان یک اساس و پرکی‌های توالی‌های تکراری متغیر است و تأثیر مستقیم بر بازده آن مکان در تنازه هتروژنیکسی (۲۴).

SSR

یکی از مهم‌ترین مراحل نشانگرهای همبازار ماند. بروز آنها در تامین افراد هتروژنیکسیت و هتروژنیکسیت می‌باشد. بالایین این تعیین آن‌ها جمعاً در هر مکان می‌تواند با اینها در نهایت هتروژنیکسیت باشد. از آنجا که سبب زمینه‌های زراعی نترولیبیدی (۱۷) استاندارد افراد هتروژنیکسیت می‌تواند در دم‌دارچار آل در هر جایگاه باشد، اما در مورد افراد هتروژنیکسیت تناها یک آن‌ها در هر جایگاه تکثیر می‌شود (۲۴). در این تحقیق عدد ارقام هتروژنیکسیت از ۶ رقم (۲۳ درصد) در جایگاه ۴۷-۴۸ POT نا ۲۸ رقم هتروژنیکسیت STM0031 (۲۰ درصد) مربوط به جایگاه‌های ۲۱-۲۲ و ST STM0031 و STM درصد (۴۷) بود. گزارش Ashkenazi و همکاران (۴۷) درصد (۱۴) بود. در جایگاه ۴۷-۴۸ POT نا ۲۸ رقم هتروژنیکسیت STM0031 و ST STM0031 و STM درصد (۴۷) بود. در جایگاه ۴۷-۴۸ POT نا ۲۸ رقم هتروژنیکسیت STM0031 و ST STM0031 و STM درصد (۴۷) بود. در جایگاه ۴۷-۴۸ POT نا ۲۸ رقم هتروژنیکسیت STM0031 و ST STM0031 و STM درصد (۴۷) B

ضریب کوفنیک ( Cophenetic coefficient ) برای تجزیه
آویز شده از اقلیم‌های مختلف، نسبت به سنجش قدرت این آغازگرها برای تفکیک ارقام، بررسی مشاهده جغرافیایی آنها اقدام کرد. چنین اقدامی در تحقیق دریگی (۴) با هدف بررسی توضع زنبوری ارقام سبیل زمینی روزابی و آرزازیئی و با استفاده از نشانگر SSR مرده بررسی قرار گرفت که در نتیجه جهار رقم آرزازیئی مورد آزمایش در دو گروه جدایگانه و به صورت کاملاً مجزا از ارقام اروپایی گروه بندی شدند.

بر اساس دندورگرام رسم شده، سپس زمینی رقم استاتیسیکی که مشاهده شده در ارقام اروپایی قرار گرفت به دلیل قابلیت خاص کشت گروه در این کمد از سایر کدها به‌طور کلی رسمیه مانند روسی و ترکی معرفی شده و با توجه به نشانگر نشانگری ملکه در تیپ ارقام انگل (۳۹) 

پیشان (۱۵) و سپس زمینی (۳) بر اساس خاصیت جغرافیایی آنها می‌توان احتمال داد که سپس زمینی استاتیسیکی مشابه اروپایی درد.

هر چند برای تایید مطلب نیاز به بررسی‌های بیشتری می‌باشد.

در مقیاس مجموعه‌ای از صفات مرحله‌یکی، فیزیولوژیکی و رژیم ارقام گروه بندی مورد بررسی در دندورگرام به‌دست آمد (شکل ۱)، در برخی از زیرگروه‌ها مطالبی هیچ دیده نشد. اگر چه در برخی موارد نیز تاکید کافی از نظر خصوصیات ظاهری برای قرار گرفتن ارقام در یک زیر گروه بیشتر نشده، این نتایج چندانی در انتظار نیست که چرا که ارقام نشانه‌های ازدحام سبیلیسیوئیزیون دیپتری بسیار بروزهای هستند و هیچ مدلی در دست نیست که می‌تواند صفات زنبوری و فنولیتی نشان دهد.

و همکاران (۳۵) تهیه می‌شود از صفات Toress. به‌طور خاص در بین زنبورهای رز را به گیرنده زمان در واکنش به تغییرات شرایط محیطی و مصالی مربوط به رشد نسبت دادند. به عبارت دیگر تعداد زیادی از این نشانگرها ارتباطی با زمان تدارن و این درست با خلاف صفات مرحله‌یکی است که احتمالاً محصول بین زمان مختلف می‌باشد.

در زمینه موجود در انتخاب قرار گرفت که مشاهده قابل ذکر است که در این دندورگرام، ارقام سبیل زمینی آمریکایی فلوریدا، آلتازیئی و کینکی در زیر گروه A قرار گرفتند. در حالی که بیشتر ارقام اروپایی متعلق به گروه B بودند.

چون تعداد ارقام سبیل زمینی آمریکایی مورد بررسی در مقایسه با ارقام اروپایی بود بطور نیاز به نشانه‌ای مشابه که در آن‌ها با اتفاق از تعداد زیادی از ارقام سبیل زمینی جمع

۲۷۶
شناختی و ارزیابی تنوع زمینی ارقام سبب زمینی با استفاده از نشانگرهای ریزمهارهای

شکل 1. محصولات تکثیری 28 رقم زراعی سبب زمینی با جفت آغازگر STM 0031 در واکنش زنجیرهای پلیمراز
50 bp Ladder – M
1- فلوریدا 2- آتلانتیک 3- سانتانا 4- سانتانا 5- مارادونا 6- مارادونا 7- راموس 8- فرسکو 9- پیکاسو
10- دیامونت 11- اگیا 12- اگیا 13- آنولا 14- اگیا 15- استانوفی 16- راجا 17- کریما 18- کازپولی 19- کاپیز

شکل 2. گروه بندی 28 رقم سبب زمینی بر اساس نشانگرهای SSR و ضریب تشای جکارد
ماتعاب مورد استفاده


مطالب مربوط به شناسایی ارقام، انتقال اسامی مشابهات و رابطه‌ها و نیز بررسی نوع زننی‌کی و تفسیری زننی‌کی استفاده می‌شود. جفت آنژی‌های SSR مورد استفاده از این تحقیق که جهت ایجاد گشایی ارقام سبب زمینی توسط پایتخت (۲۷۴۰) نامه‌های ۲۷ درصد زمانی استفاده کرد. نماینده به کارگری تعداد مناسبی از شناسایی‌های ZZSR بلا قدرت اطلاع‌رسانی بالا. در مدل کلکسیون‌های زمینه‌سپری زمینی سپری می‌باشد. می‌باید از برداشت شده است که بیشتر نسبت به سیاسگزایی آزمایشگاه‌ها و ارزیابی چهار ارقام در کنار دانایی الگوی آلی متفاوت‌های می‌تواند از این اطلاعات آلی به عنوان نشانگر در شناسایی ارقام استفاده نمود. به‌عنوان مثال رقم استاتیستیکی برای الگوی مشخص است که از طریق آن می‌توان به راحتی این رقم را به‌عنوان مدل حساسی آزمایشگاه‌های آلی و همچنین در خصوص ارقام سبب زمینی بکشید از اهمیت