



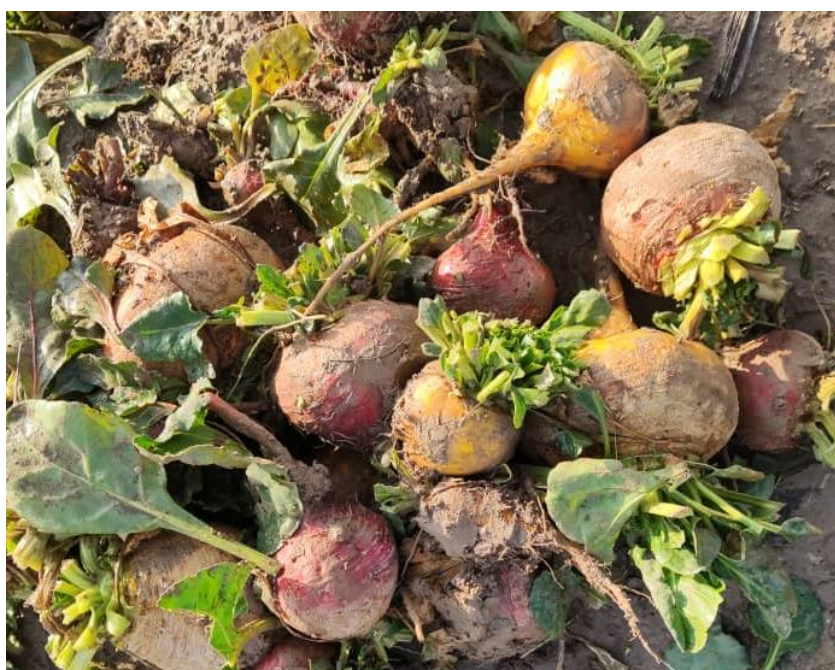
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی



کاتالوگ

منابع ژنتیکی چغندر علوفه‌ای و لبویی

بانک ژن گیاهی ملی ایران



نگارنده: سمر خیامیم

شماره ثبت: ۷۰۰۶۱

سال ۱۴۰۵

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

عنوان: کاتالوگ منابع ژنتیکی چغندر علوفه‌ای و لبویی بانک ژن گیاهی ملی ایران

نگارندگان: سمر خیامیم

همکاران: شکبیا شاهمرادی، بهزاد سرخی لله لو

ناشر: مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

سال انتشار: ۱۴۰۵

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی: ۷۰۰۶۱

نشانی: کرج مجموعه موسسات تحقیقاتی کشاورزی، مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	گیاهشناسی
۵	اهمیت اقتصادی
۵	معرفی مجموعه
۷	تنوع صفات و ویژگی های منابع ژنتیکی مجموعه چغندر بانک ژن
۲۳	پیشنهادهات
۲۵	فهرست منابع

چکیده

ژرم پلاسما گونه زراعی چغندر لبوئی، چغندر برگگی و چغندر علوفه‌ای زیر مجموعه مجموعه سبزی و صیفی بانک ژن گیاهی ملی ایران بوده و مشتمل بر تعداد ۲۰۲ نمونه ژنتیکی است. در بین نمونه‌های ژنتیکی موجود در این مجموعه تنوع قابل توجهی از نظر صفات ظاهری شامل رنگ برگ، رنگ دمبرگ، آنتوسیانین ساقه، شکل و رنگ پوسته ریشه وجود دارد که امکان بهره‌برداری از آنها را فراهم می‌سازد. در میان این نمونه‌ها، ۷۶ نمونه با ریشه قرمز به عنوان چغندرلبویی شناسایی شد. بیشترین فراوانی شکل ریشه به چغندرهای با فرم ریشه کشیده مربوط بود. تعداد نمونه با شکل ریشه کروی و مخروطی حدود ۵۷ نمونه بود. که این صفت برای برداشت مکانیزه و عدم چسبیدن گل و لای به ریشه‌ها و تسهیل در برداشت، مناسب می‌باشند. تعداد ۸۷ نمونه مقاوم به ورس و ۷۵ نمونه مقاوم به ریزش بذر شناسایی شد که از این منابع می‌توان در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود.

مقدمه

گونه‌های وحشی و بومی گیاهان از عوامل مهم در تامین کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست بوده و در تهیه ارقام متحمل به تنش‌های محیطی و زیستی از اهمیت زیادی برخوردار هستند این گونه‌ها پشتوانه اصلی برای اصلاح نژاد گیاهان و تولید ارقام مقاوم به تنش‌های زیستی و غیر زیستی و تولید ارقام با کیفیت مطلوب به شمار می‌روند (آقایی زاده، ۱۳۹۴). جمع‌آوری، حفظ و نگهداری ژرم پلاس‌های بومی و وحشی و ارزیابی خصوصیات ژنتیکی آن‌ها و یافتن ژن(های) مفید قابل انتقال از ژنوتیپی به ژنوتیپ دیگر امکان ایجاد تحول عظیمی را در کمیت و کیفیت آن محصول در سطوح مختلف محلی، ملی و بین‌المللی سبب می‌شود.

منابع ژنتیکی یکی از ارزشمندترین منابع پایه ای هر کشور محسوب می‌شود به گونه‌ای که با حفظ، نگهداری و استفاده پایدار آن‌ها می‌توان سلامت و امنیت غذایی نسل‌های آینده بشر را تضمین کرد. از طرفی کشور ایران یکی از غنی‌ترین مراکز ذخایر توارثی گیاهی در جهان و زیستگاه اصلی بسیاری از خانواده‌های گیاهی است.

چغندر بومی ایران نبوده، گرچه دو گونه چغندر وحشی *B. vulgaris sp maritima* و *B. lomatogona* بومی ایران هستند، ولی مدرکی مبنی بر استفاده غذایی از این دو گونه در دست نیست و بنابراین، از این گونه‌ها صرفاً جهت تأمین غذای دام استفاده شده است. براساس نقشه پراکندگی جهانی جنس Beta در بخش Beta گونه‌های زراعی در تمامی سطح کشور و گونه‌های بخش Corollinea در استان‌های شمال غربی کشور وجود دارد (بی‌نام، ۱۳۸۳). همچنین با توجه به نیاز روزافزون در تامین علوفه در کشور، کشت گیاهانی مثل چغندر علوفه‌ای مورد توجه قرار گرفته است.

در گیاه چغندر، برای بهره‌برداری بیشتر از تنوع ژنتیکی باید از منابع ژنتیکی وارداتی، تیپ‌های وحشی و چغندر برگی استفاده کرد و چون استفاده مستقیم از آن‌ها در برنامه‌های بهنژادی مشکل ساز است باید از آن‌ها به طور حد واسط یا اصلاح مقدماتی استفاده کرد (Lewin et al., 1993).

گیاهشناسی

چغندر قند گیاهی از جنس Beta و از خانواده Amarantaceae (قبلاً از خانواده Chenopodiaceae) و گیاهی دو لپه و بدون گلبرگ است که بذر آن به دو صورت چند جوانه‌ای و تک جوانه‌ای وجود دارد. ریشه آن در شرایط مساعد باید تماماً در داخل خاک قرار گیرد. دارای گل‌های نر و ماده که بصورت منفرد یا مجتمع در بغل برگچه‌ها تشکیل می‌گردند. تعداد قطعات گل پنج یا مضربی از پنج بوده و شامل پنج قطعه مشابه است که می‌توان



شکل ۱: تنوع ژنتیکی در چغندره‌های بومی ایران (بی‌نام، ۱۳۸۳).

آن‌ها را کاسبرگ فرض کرد. مقابل هر کاسبرگ یک پرچم وجود دارد و تخمدان آن ۳ + ۱ برچه‌ای بوده و میوه‌اش فندقه است. از نظر گرده افشانی بدلیل دیر رسیدن مادگی نسبت به پرچم، گیاهی دگرگشن می‌باشد. گیاهچه چغندر از سه قسمت، برگ (اپی کوتیل)، ساقه (هیپو کوتیل) و ریشه تشکیل یافته است. در حالت طبیعی دیپلوئید بوده و ۱۸ کروموزومی است ($2n=18$) ولی انواع هیبریدهای تتراپلوئید و تریپلوئید نیز از آن تولید شده

است. در سال اول ریشه آن رشد کرده و در سال دوم پس از طی دوره سرما (ورنالیزاسیون) بوته به ساقه رفته و

شاخه‌های فرعی، گل و بذر می‌دهد. گل آذین چغندر سنبله مرکب می‌باشد. (Kaffka and Grantz, 2014)

گیاه چغندر از قرن هفده میلادی تقسیم بندی‌های متفاوتی داشته است. لینه^۱ (۱۷۵۳-۱۷۶۳)، ترانز شل^۲ (۱۹۲۷)، اولبریش^۳ (۱۹۳۴)، کونز^۴ (۱۹۵۴)، باروکا^۵ (۱۹۸۵) تقسیم بندی‌های متفاوتی برای این گیاه داشته‌اند. از جمله آن که گروه بتا (Beta) متشکل از چغندر زراعی^۶ و وحشی^۷ را معادل گروه ولگاره (*Vulgarea*) در تقسیم بندی لینه دانسته و بیان کرد که این گروه در منطقه مدیترانه متمرکز است. چغندر زراعی که در گروه وولگاریس قرار می‌گیرد شامل گونه‌های چغندربرگی^۸ (اسفناجی^۹ و سویس چارد^{۱۰}) و گونه‌های چغندر زراعی^{۱۱} شامل چغندر باغی، لبویی، علوفه‌ای و چغندر قند است (اعضا هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند ۱۳۷۷).

از دیرباز چغندر به عنوان گیاهی که در سم‌زدایی از بدن و خالص کردن خون موثر بوده، مورد توجه قرار می‌گرفت (Mercola, 2014). چغندر فواید دارویی زیادی نیز دارد به طوریکه هم در درمان و هم در پیشگیری از بیماری‌های مختلف بسیار موثر است. چغندر غنی از مواد معدنی و ویتامین‌ها از جمله پتاسیم، منیزیم، فیبر، فسفر، آهن، بور، ویتامین‌های A، B و C بتاکاروتن، بتاسیانین و اسید فولیک است. بتاین موجود در چغندر برای کاهش استرس و تریپتوفان آن به عنوان آرام‌بخش و کاهش فشار خون بسیار موثر هستند (Mercola, 2014; Dumas, 2012). بتالین ماده قرمز رنگی که از چغندر لبویی استخراج می‌شود اثرات بسیار مفیدی در سلامت انسان دارد.

¹ Linnaeus

² Tranzschel

³ Ulbrich

⁴ Kunze

⁵ Barouka

⁶ *Beta vulgaris*

⁷ *Beta marithima*

⁸ *B. vulgaris ssp cicla*

⁹ *B. vulgaris ssp cicla var cicla*

¹⁰ *B. vulgaris ssp cicla var flavescens*

¹¹ *B. vulgaris ssp vulgaris*

این ماده باعث رفع سرطان در بدن انسان (Mercola, 2014) می شود و در مبارزه با پیری، کاهش درد آرتروز، کاهش لخته شدن خون، کاهش کلسترول بد (LDL) بسیار موثر است (Lucas, 2012).

اهمیت اقتصادی

آمار گمرک ایران نشان می دهد سالانه حدود ۴۶۷ تن بذر چغندر (اعم از چغندر قند، علوفه ای و لبویی) به ارزش ۳۸ میلیون دلار وارد کشور می شود در حالی که صادرات چغندر به صورت سالادی همراه با ترب، شنگ و کرفس غده ای به مقدار ۲۸ میلیون تن به ارزش ۴ میلیون دلار گزارش شده است (گمرک ایران، ۱۴۰۳). از طرفی آمار دقیقی از سطح زیر کشت چغندر علوفه ای و لبویی در دسترس نیست اما با توجه به اهمیت تامین علوفه، چغندر علوفه ای در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که سطح زیر کشت چغندر قند ۱۳۸ هزار هکتار و با تولید هشت میلیون تن رتبه سوم محصولات کشت آبی را به خود اختصاص داده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۴).

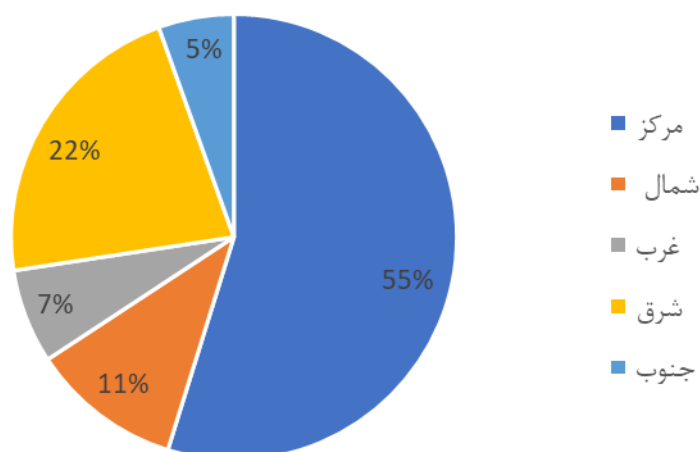
منابع ژنتیکی به عنوان منابع تجدید پذیری هستند که در معرض انقراض قرار داشته اما در صورت بهره برداری مناسب از آنها، این منابع می توانند به عنوان ثروت پایان ناپذیر برای نسل های آتی باشند. بهره برداری از این منابع، می تواند به صورت استفاده از ژن های مقاوم به آفات و بیماری ها و یا پتانسیل آنها در مقابله با تنش های محیطی باشد. به طور مثال بررسی خصوصیات ژنتیکی *B. lomatogona* نشان داده است که این گونه به خشکی مقاوم بوده و نسبت به زنگ چغندر قند حساس می باشد. همچنین بررسی خصوصیات ژنتیکی گونه *B. vulgaris sp maritima* نشان داده که این گونه گیاهی یکساله و متحمل به سرکوسپورا و حساس به سفیدک سطحی می باشد (بی نام، ۱۳۸۳).

معرفی مجموعه

بیش از ۱۱۵۰۰ نمونه چغندر در ۳۳ بانک ژن جهان نگهداری می شود. کشورهای امریکا، آلمان و چین به ترتیب با بیش از ۳۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ نمونه بزرگترین بانک ژن های گیاهی نگهدارنده منابع ژنتیکی چغندر اعم از

زراعی و وحشی هستند (Panella, 2017). در بانک ژن موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند ایران، ۲۵۶ نمونه مختلف از سراسر کشور و از کشورهای مختلف نگهداری می‌شود که از این میان، ۶۵ گونه وحشی و ۱۹۱ فرم لبویی و علوفه‌ای وجود دارد از طرفی تعداد *Beta vulgaris sub. sp. maritima* به تعداد ۲۵ نمونه و تعداد ۱۲ نمونه از گونه *Beta lomatogona* گزارش شده است (آقای زاده، ۱۳۹۴).

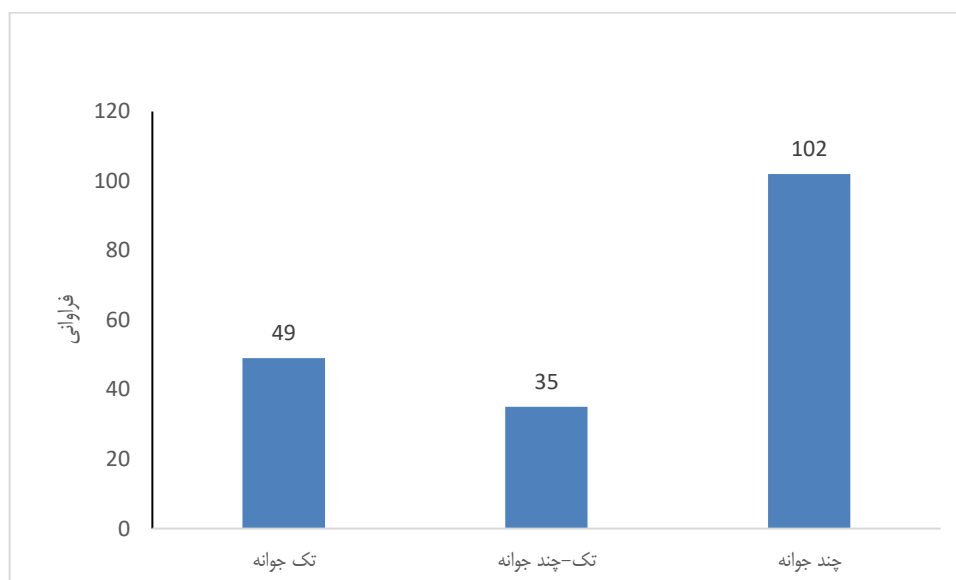
ژرم پلاسما چغندر لبویی و علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران دارای ۲۰۲ نمونه ژنتیکی است. این ژرم پلاسما عمدتاً متعلق به زیرگونه *Beta vulgaris sub. sp. vulgaris* می‌باشد. از بین تعداد نمونه‌هایی که منشأ آن‌ها مشخص است، ۵۵ درصد نمونه‌ها متعلق به مرکز ایران و عمدتاً شامل استان‌های یزد، اصفهان، مرکزی، سمنان و کرمان است. حدود ۱۱ درصد از نمونه‌ها از شمال کشور شامل استان‌های مازندران، آذربایجان غربی و خراسان شمالی جمع‌آوری شده است. هفت درصد از نمونه‌ها متعلق به غرب کشور شامل استان‌های کردستان و لرستان؛ ۲۲ درصد مربوط به شرق کشور استان‌های خراسان رضوی و جنوبی؛ و ۵ درصد متعلق به جنوب کشور شامل استان‌های هرمزگان، بوشهر و خوزستان است (شکل ۱).



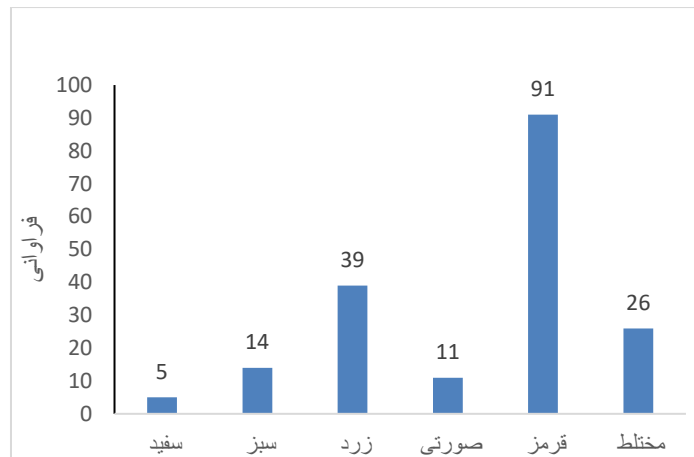
شکل ۱: منشأ ژرم پلاسما چغندر علوفه‌ای و لبویی بانک ژن گیاهی ملی ایران

تنوع صفات و ویژگی‌های منابع ژنتیکی مجموعه چغندر بانک ژن

ارزیابی نمونه‌های ژنتیکی چغندر بانک ژن گیاهی ملی ایران در طی سال‌های ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۲ نشان داد ۱۰۲ نمونه چند جوانه و ۴۹ نمونه تک جوانه و ۳۵ نمونه تک-چند جوانه بودند (شکل ۲). همچنین ۱۰۲ نمونه چغندر دارای رنگ هیپوکوتیل صورتی و قرمز بوده که در گروه چغندرلبویی قرار می‌گیرند. ۵، ۱۴ و ۳۹ نمونه نیز به ترتیب رنگ هیپوکوتیل سفید، سبز و زرد داشتند که در گروه چغندر سالادی و علوفه‌ای قرار می‌گیرند (شکل ۳).



شکل ۲- فراوانی منابع ژنتیکی چغندر مورد بررسی از نظر تک جوانه (منوژرم)، چند جوانه (پلی ژرم) و تک یا چند جوانه بودن



شکل ۳- فراوانی منابع ژنتیکی چغندر مورد بررسی از نظر رنگ جوانه

تنوع زیادی در بین نمونه‌ها از نظر صفات مورفولوژی وجود داشت. شکل برگ‌ها از کوچک و باریک تا بزرگ و پهن متفاوت بود (شکل ۴)، تعداد نمونه‌ها از نظر طول و عرض پهنک در گروه‌های کم متوسط و زیاد گروه‌بندی شدند. تعداد ۹۴ نمونه با عرض پهنک کم و ۱۶ نمونه با عرض پهنک زیاد قرار گرفتند و تعداد ۴۷ نمونه با طول کم و ۲۷ نمونه با طول زیاد شناسایی شدند (جدول ۱). در ژرم پلاسزم مورد بررسی تنوع خوبی از نظر محتوای آنتوسیانین (رنگیزه قرمز برگ) مشاهده شد (شکل ۵) همچنین تنوع زیادی از نظر شکل ریشه و رنگ پوسته ریشه قابل مشاهده بود (جدول ۱).



شکل ۴: تنوع شکل و اندازه برگ‌ها در منابع ژنتیکی چغندر شکل (الف) برگ‌های خوابیده و کوچک شکل (ب) برگ‌های بزرگ

و کشیده



شکل ۵: وجود رنگیزه آنتوسیانین در دمبرگ‌های منابع ژنتیکی چغندر

در بین نمونه‌های مورد بررسی از نظر عادت رشدی از فرم ایستاده تا فرم خوابیده تنوع بسیار زیادی مشاهده شد

(شکل ۶). تعداد نمونه شناسایی شده با برگ افقی، نیمه افقی، باز و ایستاده به ترتیب به تعداد ۲۵، ۴۵، ۷۸، ۲۶ بود

(جدول ۱). از نظر رنگیزه آنتوسیانین ساقه نیز تنوع قابل ملاحظه‌ای مشاهده شد. تعداد ۶۷ نمونه با آنتوسیانین ساقه

نقطه‌ای و ۵۳ نمونه با آنتوسیانین ساقه نواری شناسایی شد (جدول ۱).



شکل ۶: فرم ایستاده (شکل سمت راست) و کاملاً خوابیده (شکل سمت چپ) بوته چغندر

همچنین تنوع مناسبی از نظر الگوی گلدهی محدود یا نامحدود، مقاومت به ریزش بذر و پراکنش کم و زیاد بذر قابل مشاهده بود (شکل ۷). تعداد ۲۴ نمونه با گلدهی همزمان و ۵۳ نمونه با گلدهی غیر همزمان مشاهده شد. از نظر ورس ۸۷ نمونه مقاوم و ۷۰ نمونه حساس شناسایی گردید. تعداد ۷۵ نمونه با ریزش بذر کم و ۳۲ نمونه با ریزش بذر زیاد تشخیص داده شدند (جدول ۱).



شکل ۷: تنوع از نظر فرم بوته، پراکنش بذر، مقاومت به خوابیدگی، گلدهی محدود و نامحدود در ژرم پلاس (چغندر الف) بوته خوابیده ریزش بذر زیاد و گلدهی محدود، (ب) بوته ایستاده ریزش بذر کم و گلدهی نامحدود، (ج) بوته خوابیده، ریزش بذر زیاد و گلدهی محدود، (د) بوته ایستاده ریزش بذر کم گلدهی محدود.

بیشترین حالات مورفولوژیکی قابل مشاهده در ژرم پلاس به صورت بوته‌هایی با برگ باز، رنگ سبز برگ، رنگ سبز دمبرگ، موج متوسط برگ، طول و عرض متوسط برگ و طول متوسط دمبرگ بود (جدول ۱). در بیش از ۷۰ نمونه رنگ دمبرگ صورتی تا قرمز بود. در همین تعداد رنگدانه برگ به صورت لکه‌ای و کامل مشاهده شد. تعداد ۷۶ ریشه نیز دارای رنگ پوسته قرمز بودند. این صفات حاکی از آن است که نمونه‌های مذکور ژرم پلاس چغندرلبویی است (آقای زاده، ۱۳۸۷). تعداد ۱ و ۸ نمونه دارای رنگ ریشه زرد و نارنجی بودند که قطعا این نمونه‌ها در گروه چغندر علوفه‌ای قرار می‌گیرند (جدول ۱). تعداد ۱۷ ریشه به صورت مخروطی باریک، ۲۹ ریشه مخروطی، ۲۸ ریشه کروی، ۳۵ ریشه دوکی و ۴۰ ریشه کشیده مشاهده شد ریشه‌های کروی و دوکی در برنامه‌های اصلاحی برای اصلاح فرم ریشه جهت انتقال خاک کمتر به صنایع و کارخانجات قند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (خیامیم و همکاران، ۱۳۸۸). شماره نمونه‌های دارای صفات مذکور در گزارش خیامیم (۱۴۰۴) ارایه شده است.

جدول ۱- فراوانی صفات مختلف اندام هوایی و ریشه ژرم پلاسما چغندر بانک ژن گیاهی ملی ایران

حالت برگ	افقی	نیمه افقی	باز	ایستاده	
	۲۵	۴۵	۷۸	۲۶	
رنگ برگ	زرد سبز کم رنگ	سبز			
	۳	۱۷۱			
رنگ دمبرگ	سفید	زرد/سبز کم رنگ	سبز	صورتی	قرمز
	۰	۶	۹۵	۵۹	۱۴
موج برگ	کم	متوسط	زیاد		
	۶۳	۱۰۳	۸		
طول پهنک	کم	متوسط	زیاد		
	۴۷	۱۰۰	۲۷		
عرض پهنک	کم	متوسط	زیاد		
	۹۴	۶۴	۱۶		
طول دمبرگ	کم	متوسط	زیاد		
	۵۸	۱۰۳	۱۳		
قطر برگ	کم	متوسط	زیاد		
	۴۷	۱۰۷	۲۰		
رنگدانه برگ	بدون رنگدانه	نقطه ای	رگه	کامل	
	۳۶	۵۷	۶۴	۱۷	
شکل ریشه	مخروطی باریک	مخروطی	کروی	دوکی	کشیده
	۱۷	۲۹	۲۸	۳۵	۴۰
رنگ پوست ریشه	سفید	زرد	نارنجی	قرمز	
	۶۴	۱	۸	۷۶	

بیشترین فراوانی حالت بوته در حالت بوته باز مشاهده شد (جدول ۲). غیر همزمانی گلدهی در بسیاری از نمونه‌ها قابل رویت بود. همچنین رنگ ساقه گل دهنده در بیشتر نمونه‌ها سبز و رنگدانه‌ها به صورت نقطه‌ای بود. ۸۷ نمونه با مقاومت به ورس و ۷۵ نمونه با ریزش بذر کم مشاهده شد که این نمونه‌ها می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۲- فراوانی صفات بوته های بذری ژرم پلاسما چغندر در سال دوم کشت (رشد زایشی)

حالت بوته	خواییده	نیمه خواییده	باز	ایستاده	کاملاً ایستاده
	۹	۵۵	۶۶	۳۹	۴
الگوی گلدهی	همزمان	غیر همزمان			
	۲۴	۵۳			
رنگ ساقه گل دهنده	زرد	سبز			
	۶۳	۸۰			
رنگدانه ساقه	نقطه ای	نواری			
	۶۷	۵۳			
ورس بوته	مقاوم	حساس			
	۸۷	۷۰			
ریزش بذر	کم	زیاد			
	۷۵	۳۲			

جدول ۳: ارزیابی صفات مورفولوژیکی و کیفی مربوط به ژرم پلاسم احیا شده چغندر بانک ژن گیاهی ملی ایران

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریزش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
۱	۱	۲	-	-	۳	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۸
۹	۹	۲	-	-	۲	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۹
۹	۹	۲	-	-	۲	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۰
۹	۱	۲	-	-	۲	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۱
۹	۹	۲	-	-	۳	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۲
۹	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۳
۱	۱	۱	۳	۱	۴	۴	۲	-	۲	۳	۲	۳	۶۶-۱۴
۱	۹	۱	۳	۱	۵	۴	۳	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۵
۱	۱	۲	-	-	۲	-	-	۲	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۶
۹	۹	۲	-	-	۲	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۷
۱	۱	۰	۳	۱	۲	۴	۳	-	۲	۳	۲	۳	۶۶-۱۸
۱	۱	۱	۳	۹	۲	۴	۳	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۹
۱	۹	۲	-	-	۲	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۲۰
۱	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۱	۳	۲	۳	۶۶-۲۱
۱	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۲۲
۱	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۲۳
۱	۱	۲	-	-	۳	-	-	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۲۴
۹	۹	۱	۳	۹	۲	۴	۲	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۲۵
۹	۱	۲	-	-	۳	-	-	-	۲	۴	۱	۵	۶۶-۲۶

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
۱	۱	۰	۳	۱	۲	۴	۳	-	۲	۴	۲	۲	۶۶-۲۷
۱	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۲۸
۱	۰	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۲۹
۹	۹	۰	۳	۹	۱	۱	۱	-	۲	۳	۲	۵	۶۶-۳۰
۹	۹	۰	۳	۹	۱	۴	۲	-	۲	۳	۲	۵	۶۶-۳۱
۱	۱	۲	-	-	۲	-	-	۲	۳	۵	۲	۵	۶۶-۳۲
۱	۱	۱	۳	۱	۳	۴	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۳۳
۱	۱	۰	۳	۱	۳	۴	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۳۴
۱	۱	۰	۳	۱	۲	۱	۲	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۳۵
۱	۹	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۳۶
۹	۹	۲	-	-	۱	-	-	۲	۳	۵	۲	۵	۶۶-۳۷
۱	۰	۲	-	-	۵	-	-	-	۱	۳	۱	۶	۶۶-۳۸
۱	۹	۱	۳	۹	۳	۴	۲	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۳۹
۱	۹	۱	۳	۱	۳	۱	۱	-	۱	۳	۲	۲	۶۶-۴۰
۹	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۴۱
۱	۱	۲	-	-	۴	-	-	-	۲	۳	۲	۶	۶۶-۴۲
۹	۹	۰	۳	۱	۲	۱	۱	۱	۰	۳	۲	۵	۶۶-۴۳
۱	۱	۱	۳	۹	۴	۴	۱	۲	۲	۴	۲	۵	۶۶-۴۴
۹	۰	۲	-	-	۲	-	-	-	۱	۳	۱	۳	۶۶-۴۵
۱	۹	۲	۳	۱	۳	۴	۲	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۴۶
۱	۱	۲	-	-	۱	۴	۵	-	۲	۳	۲	۶	۶۶-۴۷
۱	۱	۲	-	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۴۸

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریزش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
۱	۹	۲	۳	۹	۲	۴	۲	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۴۹
۱	۱	۰	۳	۹	۴	۱	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۵۱
۹	۰	۲	-	-	۲	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۵۳
۹	۰	۲	-	-	۳	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۵۴
۹	۱	۲	-	-	۴	۴	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۵۵
۱	۱	۰	۳	۹	۴	۳	۴	-	۰	۳	۲	۳	۶۶-۵۶
۱	۱	۰	۳	۹	۳	۴	۴	-	۲	۳	۲	۲	۶۶-۵۷
۱	۱	۲	-	-	۴	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۵۸
۱	۹	۱	۳	۹	۳	۴	۴	-	۲	۳	۲	۳	۶۶-۵۹
۹	۱	۲	-	-	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۶۰
-	۱	۲	۲	-	۴	۴	۳	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۶۱
-	۹	۱	۲	-	۴	۴	۳	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۶۲
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۶۳
-	۱	۱	۲	-	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۶۴
-	۱	۱	۲	-	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۶۵
-	۱	۱	۲	-	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۶۶
-	۱	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۲	۴	۲	۶	۶۶-۶۷
-	۹	۰	۲	-	۱	۴	۵	۱	۲	۴	۲	۵	۶۶-۶۸
۹	۹	۱	۳	۱	۳	۴	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۶۹
-	۱	۰	۲	-	۱	۲	۵	-	۲	۳	۲	۵	۶۶-۷۰
-	۱	۱	۲	-	۵	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۷۱
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۲	-	۱	۳	۲		۶۶-۷۲

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
-	۱	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۷۳
-	۱	۰	۲	-	۴	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۷۴
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۷۵
-	۱	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۲	۳	۲	۶	۶۶-۷۶
-	۹	۲	۲	-	۴	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۷۷
-	۹	۲	۲	-	۴	۴	۳	-	۳	۵	۲	۶	۶۶-۷۸
-	۹	۱	۲	-	۳	۴	۴	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۷۹
-	۱	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۸۰
-	۹	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۸۱
۱	۹	۱	۳	۹	۴	۴	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۸۲
-	۹	۱	۲	-	۲	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۸۳
۱	۹	۱	۳	۹	۳	۱	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۸۴
-	۹	۰	۲	-	۱	۱	۵	-	۱	۳	۲	۳	۶۶-۸۵
۱	۹	۱	۳	۹	۳	۱	۲	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۸۶
۱	۹	۱	۳	۹	۴	۱	۲	-	۰	۳	۲	۲	۶۶-۹۰
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۲	-	۰	۳	۲	۲	۶۶-۹۱
۹	۹	۰	۳	۱	۲	۴	۱	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۹۲
-	۹	۲	۲	-	۲	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۹۳
۱	۱	۰	۳	۹	۲	۱	۱	-	۰	۳	۲	۶	۶۶-۹۴
۱	۹	۰	۳	۹	۲	۱	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۹۹
-	۹	۰	۲	-	۲	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۰۰
۱	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۲	۶۶-۱۰۱

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریزش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
-	۹	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۰۴
-	۹	۱	۲	-	۲	۴	۵	-	۲	۳	۲	۲	۶۶-۱۰۵
-	-	۰	۳	-	۲	۱	۱	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۱۰۶
۱	۱	۰	۳	۹	۲	-	-	-	۲	۳	۲	۲	۶۶-۱۰۷
۹	۹	۱	۳	۹	۳	۱	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۱۰۸
۱	۹	۱	۳	۹	۲	۴	۴	-	۱	۴	۲	۵	۶۶-۱۱۱
۱	۱	۰	۳	۹	۳	۴	۴	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۱۲
۱	۱	۰	۳	۹	۳	۱	۲	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۱۳
۱	۱	۲	۳	۹	۴	۴	۴	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۱۴
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۴	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۱۵
-	۱	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۱۶
-	۱	۰	۲	-	۴	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۱۷
-	۱	۱	۲	-	۵	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۱۸
۱	۱	۰	۳	۱	۳	۱	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۱۱۹
۱	۹	۰	۳	۹	۴	۴	۴	-	۰	۳	۲	۶	۶۶-۱۲۰
-	۹	۲	۲	-	۳	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۲۱
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۴	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۲۲
						۴	۱	-	۳	۴	۲	۱	۶۶-۱۲۳
۱	۹	۲	۳	۹	۲	۴	۲	۱	۲	۴	۲	۱	۶۶-۱۲۵
-	۱	۱	۲	-	۴	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۲۶
-	۹	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۲۷
-	۱	۱	۲	-	۴	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۲۸

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریزش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
-	۱	۱	۲	-	۳	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۲۹
-	۱	۱	۲	-	۴	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۳۰
-	۱	۱	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۳۱
۱	۹	۰	۳	۹	۲	۱	۱	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۳۲
۹	۹	۱	۳	۹	۲	۴	۴	-	۳	۴	۲	۳	۶۶-۱۳۳
۹	۹	۰	۳	۹	۲	۴	۲	-	۲	۴	۲		۶۶-۱۳۴
۹	۹	۰	۳	۹	۴	۱	۲	-	۲	۲	۲		۶۶-۱۳۵
-	۹	۱	۲	-	۴	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۳۶
-	-	۰	۳	-	۲	۴	۱	-	۲	۴	۲	۳	۶۶-۱۳۹
-	-	۱	۳	-	۴	۴	۱	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۴۰
۱	۹	۰	۳	۱	۲	۱	۲	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۱۴۴
-	۱	۱	۲	-	۲	۱	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۴۵
۱	۱	۰	۳	۱	۳	۱	۴	-	۰	۳	۲	۴	۶۶-۱۴۶
-	۱	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۴۷
۱	۹	۰	۳	۹	۴	۱	۴	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۴۹
۱	۹	۰	۳	۹	۲	-	-	-	۱	۳	۲	۳	۶۶-۱۵۰
-	۱	۲	۲	-	۳	۴	۴	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۵۱
-	۹	۲	۲	-	۳	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۵۲
-	۹	۲	۲	-	۳	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۵۳
۹	۹	۲	۳	۹	۴	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۵۵
۹	۹	۲	۳	۹	۳	۴	۴	۲	۲	۴	۲	۴	۶۶-۱۵۷
۹	۱	۱	۳	۹	۲	۴	۲	۲	۲	۴	۲	۱	۶۶-۱۵۸

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریزش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
۱	۱	۲	۳	۹	۴	۴	۲	-	۳	۴	۲	۳	۶۶-۱۵۹
-	۱	۲	۲	-	۳	۴	۳	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۶۱
۱	۱	۱	۳	۹	۳	۴	۳	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۶۲
-	۱	۲	۲	-	۴	۴	۴	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۶۳
۱	۹	۱	۳	۱	۳	۴	۴	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۶۴
-	۹	۱	۲	-	۲	۴	۴	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۶۵
-	۹	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۶۶
-	۹	۱	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۶۷
-	۱	۰	۲	-	۲	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۶۸
-	۱	۱	۲	-	۳	۴	۵	-	۲	۴	۲	۵	۶۶-۱۶۹
-	۹	۲	۲	-	۳	۴	۵	-	۳	۵	۲	۵	۶۶-۱۷۰
۱	۹	۰	۳	۱	۲	۱	۴	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۷۱
۱	۹	۰	۳	۱	۳	۱	۴	-	۰	۳	۲	۲	۶۶-۱۷۳
۱	۱	۰	۳	۹	۳	۱	۴	-	۰	۲	۲	۶	۶۶-۱۷۴
-	۱	۲	۲	-	۳	۲	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۷۵
-	۱	۰	۲	-	۳	۱	۵	-	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۷۶
-	۱	۰	۲	-	۳	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۷۸
-	۱	۰	۲	-	۲	۱	۵	۱	۱	۳	۲	۵	۶۶-۱۷۹
۹	۹	۱	۳	۱	۳	۱	۱	-	۰	۳	۲	۳	۶۶-۱۸۰
۱	۱	۰	۳	۹	۳	۱	۲	-	۰	۲	۲	۵	۶۶-۱۸۲
-	۱	۰	۲	-	۳	۴	۴	-	۲	۳	۲	۵	۶۶-۱۸۳
-	۹	۱	۲	-	۲	۱	۵	-	۱	۳	۲	۶	۶۶-۱۸۴

۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	TN
ریش بذر	ورس بوته	رنگدانه ساقه	رنگ ساقه گل دهنده	الگوی گلدهی	حالت بوته	رنگ پوست ریشه	شکل ریشه	تعداد بولت	رنگدانه برگ	رنگ دمبرگ	رنگ برگ	رنگ هیپوکوتیل**	
۱	۹	۰	۳	۹	۲	۱	۴	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۸۵
۱	۹	۱	۳	۹	۲	۱	۱	-	۰	۳	۲	۵	۶۶-۱۸۸
۹	۹	۰	۳	۹	۴	۱	۲	-	۰	۳	۲		۶۶-۱۸۹
-	۹	۰	۲	-	۲	۱	۵	-	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۰
-	۱	۱	۲	-	۱	۱	۵	-	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۱
۹	۹	۱	۳	۹	۴	۴	۱	-	۰	۳	۲		۶۶-۱۹۳
-	۱	۱	۲	-	۳	۴	۳	-	۲	۳	۲		۶۶-۱۹۴
-	۱	۱	۲	-	۴	۱	۵	۳	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۵
-	۱	۱	۲	-	۴	۱	۵	-	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۶
۱	۹	۱	۳	۱	۳	۱	۴	-	۰	۳	۲		۶۶-۱۹۷
۹	۱	۱	۳	۹	۳	۱	۴	-	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۸
۱	۱	۰	۳	۱	۲	۱	۴	-	۱	۳	۲		۶۶-۱۹۹
۱	۱	۲	۳	۱	۳	۴	۴	-	۲	۲	۲		۶۶-۲۰۰
۱	۹	۲	۳	۱	۳	۱	۴	۱	۱	۳	۲		۶۶-۲۰۱
۱	۹	۱	۳	۱	۲	۱	۲	۱	۰	۳	۲		۶۶-۲۰۲

TN (Temporary Number) کد شناسایی نمونها در بانک ژن گیاهی ملی ایران

- ۱- رنگ هیپوکوتیل: کد ۱=سفید، کد ۲=سبز، کد ۳=زرد، کد ۴=صورتی، کد ۵=قرمز، کد ۶=ترکیبی از رنگها
- ۲- رنگ برگ: ۱- زرد یا سبز کمرنگ، ۲- سبز.
- ۳- رنگ دمبرگ: ۱-سفید، ۲- زرد یا سبز روشن، ۳-سبز، ۴-صورتی، ۵- قرمز.
- ۴- رنگدانه برگ: ۰-بدون رنگدانه، ۱-رنگدانه نقطه‌ای، ۲-رنگدانه رگه‌ای، ۳- رنگدانه کامل
- ۵- تعداد به بولت (ساقه)رفته
- ۶- شکل ریشه: ۱- مخروطی باریک، ۲- مخروطی، ۳-کروی، ۴- دوکی، ۵- کشیده
- ۷- رنگ پوست ریشه: ۱- سفید، ۲-زرد، ۳-نارنجی، ۴-قرمز
- ۸- حالت بوته: ۱- خوابیده، ۲- نیمه خوابیده، ۳- باز، ۴- ایستاده، ۵- کاملاً ایستاده
- ۹- الگوی گلدهی ۱- همزمان، ۹- غیر همزمان.
- ۱۰- رنگ ساقه گل دهنده: ۱- سفید، ۲- زرد، ۳- سبز
- ۱۱- رنگدانه ساقه: ۱- نقطه‌ای، ۲-نواری.
- ۱۲- ورس بوته: ۱- مقاوم، ۹-حساس
- ۱۳- ریزش بذر: ۱-کم، ۹ زیاد

پیشنهادهات

چغندر از جمله گیاهانی است که از نظر علوفه‌ای بسیار مهم بوده و در بین گیاهان زراعی سومین سطح تولید را در کشور دارد. از طرفی ژرم پلاسما موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران دارای صفات مطلوبی از جمله ریشه کروی بوده که این صفت می‌تواند در تسهیل برداشت مکانیزه موثر باشد. از طرفی عدم ورس و عدم ریزش بذر در برخی از نمونه‌های این ژرم پلاسما، باعث برتری این نمونه‌ها در پروژه‌های پیش اصلاحی می‌گردد. از طرفی منابع ژنتیکی دارای پتانسیل خوبی برای مقاومت به آفات و بیماری‌ها بوده لذا می‌توان برای شناسایی ارقام متحمل به آفات و بیماری‌ها از این منابع استفاده کرد.

الف) حفاظت و نگهداری

با توجه به عدم جوانه زنی و عدم احیا برخی نمونه‌های ژرم پلاسما چغندر، جمع‌آوری آن‌ها از مناطق اصلی ضروری می‌باشد.

ب) احیا

با توجه به این که چغندر گیاهی دگرگشن بوده و گرده افشانی آن توسط باد انجام می‌شود به منظور ایزولاسیون لازم است از قفس (کیج) استفاده شود. استفاده از ایزولاسیون طبیعی با گیاهانی مانند چاودار موفق نبوده و ایزولاسیون توسط قفس و چادر بهتر می‌باشد. این امر مستلزم تامین هزینه لازم به منظور تهیه قفس و چادر ایزولاسیون است.

ج) ارزیابی

در ارزیابی مطالعات گیاه‌شناسی، مورفولوژی، بیولوژی و ملکولی، ثبت دقیق توصیف نامه و توجه جدی بر پایش صفات جدید، می‌تواند موثر باشد. همچنین مستند سازی مدارک و بانک اطلاعات لازم و ضروری است.

د) بهره‌برداری

بهره‌برداری از نمونه‌های با ریشه کروی و نیز نمونه‌های دارای ورس کم و ریزش بذر محدود قابل توصیه است. از طرفی این نمونه‌ها دارای پتانسیل تحمل به تنش محیطی و زیستی بوده که در ارزیابی تخصصی و نیز برنامه‌های پیش اصلاحی قابل استفاده هستند.

