Archive of SID

در
پژوهش و سازندگی
زراعت و باغبانی شماره ۷۹، تابستان ۱۳۸۷

بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های مختلف *Aegilops tauschii* ایرانی با استفاده از صفات مورفولوژیکی

• **زهرا طاهرنژاد**
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه زابل
• **محمد جعفرآقایی**
عضو هیأت علمی بانک ژن گیاهی ملی ایران - کرج
• **مهدی زهراوی**
عضو هیأت علمی، بانک ژن گیاهی ملی ایران - کرج
• **محمد جواد زمانی**
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج
• **محمود سلوکی**
دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زابل
• **عباسعلی امام جمعه**
عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زابل و دانشجوی دکتری بیوانفورماتیک دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۶
Email: z.tahernezhad@gmail.com

چکیده

گندم وحشی *Aegilops tauschii* گونه‌ای دیپلوئید (با ژنوم DD,۲n=۲x=۱۴) است که ژنوم D را در اختیار گندم نان قرار داده است. تنوع مورفولوژیکی بسیار زیادی در درون این گونه وجود دارد.مطالعه گونه‌های جنس **Aegilops** نشان می‌دهد که این گونه‌ها، منابع ژنتیکی بی‌نظیری برای اصلاح گندم می‌باشند.فرسایش ژنتیکی در ژرم پلاسم گونه‌های زراعی گندم، انگیزه تحقیق برای بررسی امکان استفاده از تنوع ژنتیکی موجود در خویشاوندان وحشی آن شده است.به همین منظور تنوع ژنتیکی ۲۸ توده جمع‌آوری شده گیاه *A.tauschii* از استان‌های مختلف کشور، در مزرعه تحقیقاتی بانک ژن گیاهی ملی ایران در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ ارزیابی گردید. محاسبات آماری داده‌ها شامل ضرایب همبستگی ساده، آماره‌های توصیفی مانند حداکثر و حداقل صفات کمی، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات، شاخص شانون، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر روی همه صفات و همچنین تجزیه خوشه‌ای بر اساس مؤلفه‌های اصلی بود.نتایج نشان دهنده تنوع ژنتیکی بالایی در میان توده‌ها بود. در صفات کمی بیشترین مقدار تنوع مربوط به تعداد بذر در سنبلچه (۲۳/۱٪)و کمترین مقدار هم مربوط به تاریخ رسیدن (۷/۴٪) بود.همچنین در میان صفات کیفی نیز حداکثر تنوع در شکنندگی محور سنبله (۲۳۲٪)و حداقل آن در بافت دانه(۱۴ ٪) مشاهده شد.تاریخ گلدهی با تاریخ رسیدن، طول سنبله با طول گلوم و تعداد سنبلچه در سنبله، همچنین رنگ ساقه با کرک ساقه و عادت رشد دارای بیشترین همبستگی معنی‌دار و مثبت بودند. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی هشت مؤلفه شناسایی شدند که جمعاً ۸۲/۶ در صد از کل تنوع داده‌ها را توجیه می‌نمودند. بر اساس نمودار درختی حاصل از تجزیه خوشه‌ای، توده‌ها به سه گروه تقسیم شدند که با پراکنش جغرافیایی آنها مطابقت نداشت.

کلمات کلیدی: *Aegilops tauschii*، تنوع ژنتیکی، پراکنش، صفات مورفولوژیکی

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No:79 pp: 125-132

Genetic diversity of Iranian *Aegilops tauschii* Coss. using morphological traits

By: Z. Tahernezhad, M.Sc of Plant Breeding , University of Zabol, Iran. M. Jafaraghaii,& M. Zahravi, National Plant Gene Bank of Iran, Karaj, Iran., M. J. Zamani., M.Sc of Plant Breeding , Azad University of Karaj, Iran.
M. Solouki and A. Emamjomeh, Department of Agronomy & Plant Breeding ,University of Zabol, Iran

Aegilops tauschii Coss.is a diploid (2n=2x=14,DD) goatgrass species which has contributed the D genome in common wheat. Considerable morphological variation exists in native populations of *A. tauschii*. Studies of native populations in Aegilops sp. indicate that these species are desirable genetic sources for wheat breeding. The genetic erosion in wheat cultivars has inspired the study of wild relatives. Genetic variations in 28 populations of *Aegilops tauschii* belonged to different provinces (provided by National Plant Gene Bank of Iran), were evaluated in the experimental field of National Plant Gene Bank of Iran, Karaj, during 2004-2005 and then morphological traits were measured.In this experiment, coefficients of correlation ,simple statistics, *i.e*. mean, standard deviation, maximum,minimum, and coefficient of variations for quanitative traits, shanon index for qualitaitive traits, principle component analysis based on 25 morphological traits and cluster analysis based on principle components were evaluated.The results indicated from existance of high variation in this populations.For number of seed per spikelet, a high variation and for days to maturity, a low variation were found as quanitative traits.Using of shanon index in qualitative traits, the highest diversity and a low of diversity belonging to brittleness of rachis and texture of seed respectively. A. significant correlation was observed between days to flowering and days to maturity, among length of spike, length of glum and number of spikelet per spike, and among stem color, stem Fuzz and growth habit. The principle component analysis indicated that eight components explains 82.6٪ of total variation. The cluster analysis divided the populations to three clusters revealed no consistent with their geographical distributions.

Key words: *Aegilops tauschii*, Genetic diversity, Distribution, Morphological traits

مقدمه

گندم وحشی(*Triticum tauschii* یا *Aegilops (A.squarrosa tauschii* گونه‌ای دیپلوئید (۲n=۲x=۱۴,DD) و خود گرده افشان است که ژنوم D را در اختیار گندم نان (*Triticum aestivum*) قرار داده است(۴). مرکز تنوع آن جنوب دریای خزراست که از غرب به ترکیه و از شرق به افغانستان و چین محدود می‌شود توزیع آن در ایران، شمال غربی، شمال، شمال شرقی و همچنین مرکز ایران می‌باشد (۱۶). دلایل ژنتیکی زیادی وجود دارد که *T.aestivum*(AABBDD) بوسیله هیبریداسیون بین *T.turgidum* (AABB) و *A.tauschii* (DD)منشا گرفته است(۵). گزارش شده است که منشا ژنوم Dگندم نانوایی از جنوب شرقی یا جنوب غربی دریای خزر در ایران می‌باشد (۱۴).

تنوع مورفولوژیکی بسیار زیادی در درون این گونه وجود دارد. Eig (۶) این گونه را به دو زیر گونه تقسیم کرده است: eusquarrosa و strangulata و سه واریته در زیر گونه eusquarrosa به نامهای typica meyeri و anathera مشخص کرده است. Hammer (۷) به جای squarrosa آن را tauschii نامیده است. همچنین زیر گونه tauschii را به واریته‌های tauschii, anathera و meyeri تقسیم و واریته pleidenticulata را به این زیر گونه اضافه کرده است. Tanaka و Kihara (۱۰) *A.squarrosa* را به دو زیر گونه به نامهای squarrosa و strangulata تقسیم کرده‌اند. آنها سه واریته در زیر گونه squarrosa به نامهای typica, meyeri و anathera تشخیص دادند. همچنین مشخص کرده‌اند که واریته‌های حدواسط زیادی بین typica و anathera وجود دارد و meyeri واریته‌ای حدواسط بین typica و anathera است. انتقال ژن بین دو زیر گونه strangulata و tauschii در ایران نیز توسط Dvorak و همکاران (۵)گزارش شده است. تقریباً همه محققان با استفاده از نامگذاری Eig (۶) *A.tauschii* را به زیر گونه tauschii با سنبله استوانه‌ای و زیر گونه strangulata با سنبله مکعبی تقسیم می‌کنند (۶). زیر گونه strangulata از لحاظ مورفولوژیکی متنوع است و زیستگاه آن شرق ارمنستان، آذربایجان، نخجوان، شمال ایران و غرب کوپه داغ در ترکمنستان است(۹). مشخص شده است که زیر گونه strangulata نسبت به زیر گونه tauschii به گندم نان نزدیکتر است (۹، ۱۵).

تنوع مورفولوژیکی در جمعیت‌های وحشی گیاهان نیز شناسایی شده است(۱). فرسایش ژنتیکی ژرم پلاسم گندم‌های زراعی انگیزه تحقیق برای بررسی امکان استفاده از تنوع ژنتیکی موجود در خویشاوندان وحشی آن شده است (۱۸). تنوع ژنتیکی در ژنوم D گندم پایین‌تر از *A.tauschii* است(۱۰). مطالعه گونه‌های Aegilops در نقاط مختلف دنیا نشان می‌دهد که این گونه‌ها منابع ژنتیکی بی نظیری برای اصلاح گندم می‌باشند، برای مثال ارزیابی جمعیت‌های مختلف هفت گونه Aegilops جمع‌آوری شده از مناطق مختلف آلمان

www.SID.ir

Archive of SID

نشـان داد که اکثر جمعیت‌های *A.tauschii* مقاوم به بیماری سپتوریا بودنـد. در بعضی موارد مقاومت چندگانه به ایـن بیماری‌ها نیز وجود داشـت(۲).

جمعیتهـای *A.tauschii* برای طیف وسـیعی از صفات مهم زراعی مانند مقاومت به بیماری‌ها و آفات ،کیفیت پروتئین‌های آندوسپرمی و صفات فیزیولوژیکی تکامل پیدا کرده‌اند(۳). همچنین این گیاه صفات زیـادی شـامل کیفیت نانوایی، مقاومت به سـرما و تحمل نسـبت به شـوری را به گندم نان بخشیده است. به طوری که این گونه پتانسیل زیـادی‌رابـرای‌اصـلاح‌گنـدم‌دارد(۱۱).

هـدف از ایـن تحقیـق شناسـایی و فراهـم آوردن اطلاعاتـی از تنـوع موجود در بیـن ۲۸جمعیت *A.tauschii* به منظور اسـتفاده در برنامه‌هـای‌بهنـژادی‌درارتبـاط‌بـاگنـدم‌نـان‌بـود.

مواد و روش‌ها

۲۸ توده جمع‌آوری شـده گیاه *A.tauschii* از اسـتان‌های مختلف کشـور در مزرعه تحقیقاتی بانک ژن ملی گیاهی ایران واقع در کرج با مشـخصات طول جغرافیایی منطقه ´۵۹ °۵۰ شـرقی ،عرض آن ´۵۲ °۳۵ شـمالی و ارتفاع آن از سـطح دریا ۱۵۲۰ متر، در آبان ۱۳۸۳ به صورت مشـاهده‌ای کشـت شدند. طول هر ردیف کاشـت یک متر و فاصلـه ردیف‌ها ۱۲۰ سـانتی متر و فاصله بوته‌هـا در روی ردیف ۵ سـانتی‌متربود.

در طول فصل رویش دور آبیاری هفته‌ای یک بار و مبارزه با علفهای هرز دو بار، به صورت مکانیکی انجام شـد. ارزیابی صفات از نیمه دوم اردیبهشـت ۱۳۸۴آغـاز و ۲۵ صفت بر اسـاس دیسـکریپتور IPGRI ارزیابی شدند. این صفات عبارت بودند از: تاریخ گلدهی، تاریخ رسیدن، عادت رشـد، رنگ پرچم، تعداد برگ زیر خوشه، ارتفاع بوته، تعدادگره در سـاقه، قطر ساقه، رنگ ساقه، کرک ساقه، طول سنبله، قطر سنبله، تعداد سنبلچه در سـنبله، طول گره‌های محور سنبله، عرض گره‌های محور سـنبله، شکنندگی محور سـنبله، تعداد بذر در سنبلچه، عرض گلوم سـنبلچه، طول گلوم سنبلچه، رنگ گلوم، کرک گلوم، طول دانه، عرض دانـه، رنگ دانه و بافت دانه. مبنای اندازه‌گیری تاریخ گلدهی و تاریخ رسـیدن به ترتیب تاریخ ظهور ۵۰ ٪ خوشـه‌ها و تاریخ رسیدن ۵۰ ٪ سـنبله‌ها و ارتفـاع بوته از محـل طوقه تا انتهای سـنبله بود. همچنین عادت رشـد بوته‌ها بر اسـاس ارتفاع کمتر از ۳۰ سانتی‌متر ، ۷۰-۳۰ سـانتی‌متر و ۹۰-۷۰ سـانتی‌متر به ترتیب به خوابیده، نیمه ایستاده و ایستاده تقسـیم‌بندی شد.رنگ پرچم سفید، زرد و قهوه‌ای، رنگ سـاقه زرد کمرنگ، سـبز پر رنگ، ارغوانی- سبز و ارغوانی، رنگ گلوم سـفید، قرمز تا قهوه‌ای و ارغوانی تا سیاه، رنگ دانه سفید، قرمز و ارغوانی و بافت دانه آردی، نیمه شیشـه‌ای و شیشـه‌ای یادداشـت برداری‌شـد.

پـس از ارزیابی ،تجزیه داده‌های حاصل با اسـتفاده از نـرم افزار SPSS 13.0 انجام شـد. تجزیه‌های آماری شـامل همبستگی ساده با اسـتفاده از ضرایب همبستگی پیرسون و اسپیرمن، آماره‌های توصیفی ماننـد حداکثر و حداقل صفات کمی، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات، شاخص شانون برای صفات کیفی، تجزیه به مولفه‌های اصلی روی همه صفات مورفولوژیکی و همچنین تجزیه خوشـه‌ای(به روش UPGMA) بر اسـاس مولفه‌های اصلی بود.

نتایج و بحث

همانطور که در جداول ۱و۳ دیده می‌شـود، بیشـترین همبستگی معنـی‌دار مربـوط به تاریخ گلدهی بـا تاریخ رسـیدن(۰/۸۰۴)، طول سـنبله با طول گلوم(۰/۸۳۶) و تعداد سـنبلچه در سـنبله(۰/۷۶۲)، همچنین رنگ سـاقه با کرک سـاقه(۰/۵۶۱) و عادت رشـد(۰/۵۳۴) می‌باشـد.کمترین میزان همبسـتگی هم بین تعداد بذر در سنبلچه با تعداد سنبلچه در سنبله(۰/۰۰۱) و همچنین کرک گلوم با رنگ پرچم (۰/۰۱) بود. به عبارت دیگر با افزایش طول گلوم و تعداد سـنبلچه در سـنبله، طول سنبله نیز افزایش می‌یابد. به طور کلی میزان همبستگی بین صفات کمی بیشتر از صفات کیفی بود.طبق جدول شماره ۲ تنوع قابـل توجهی در میان توده‌ها مشـاهده شـد. در بین صفـات کمی، بیشترین میزان تنوع مربوط به تعداد بذر در سنبلچه(۲۳/۱٪) و طول سـنبله(۲۱/۴٪) و کمتریـن میزان تنوع هم مربوط به تاریخ رسـیدن (۷/۴٪) و تاریخ گلدهی (۹/۷٪) بود. بنابراین توده‌های مورد بررسـی از نظر تعداد بذر در سـنبلچه و طول سـنبله که در عملکرد یک گیاه مؤثر هسـتند از تنـوع قابل ملاحظه‌ای بر خوردارنـد. در میان صفات کیفی نیز با محاسبه شاخص نسبی شانون(I= -∑(Xi. Log z Xi، Xi: فراوانـی آلل i‌ام،z:تعـداد گروه‌های موجود(۸)، حداکثـر تنوع مربوط به شـکنندگی محور سـنبله (۲۳۲٪) و حداقل آن هم مربوط به بافت دانه (۱۴٪) بود (جدول ۶). در مطالعه‌ای که توسـط نقوی و همکاران (۱۳) روی ۵۵ توده *A.tauschii* انجام شـد، تنوع زیادی برای بسیاری از صفات مشـاهده شد. در این بررسـی در میان توده ایرانی میانگین و انحراف معیار برای تعداد سـنبلچه (۷/۷۵ و۱/۲۶) و طول سـنبله (۷/۱۷ و ۱/۱۷) بـالا بود. Zaharieva و همکاران (۱۸) با مطالعه سـه گونـه Aegilops دریافتند که ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه و زودرسـی نسـبت به دیگر صفات سـهم بیشـتری در تنوع جمعیت‌ها دارند.

سعیدی و همکاران (۱۶) نیز با بررسی ۵۶ توده *A.tauschii* توسط نشـانگر مولکولی میکروساتلایت، تنوع بسیار زیادی را در بین گیاهان وحشـی موجود در ایران گزارش دادند. در این بررسی بیشترین تنوع ژنتیکی در ناحیه شـمال ایران گزارش داده شد. همچنین سطح بالای تنوع ژنتیکی در ایران توسط Lubbers و همکاران، Dvorak و همکاران و Pestsova و همکاران نیز گزارش شـده اسـت (۵، ۱۲، ۱۵).

در تجزیـه به مولفه‌های اصلـی در بین ۲۵ صفت ارزیابی شـده، ۸ مولفه شناسـایی شـدند که جمعـاً ۸۲/۶ درصد از واریانـس کل را توجیه می‌کردند. طبق جدول(۴) سـهم مولفـه اول ۲۲/۴٪ بود که با تاریخ رسـیدن و عادت رشد رابطه مثبت و با تعداد سنبلچه در سنبله، ارتفاع بوته و طول سـنبله رابطه منفی داشـت. همچنین سـهم مولفه دوم ۱۸/۷٪ بود و با شـکنندگی محور سـنبله، طول گلوم سـنبلچه و طول گره‌های محور سـنبله رابطه مثبت و بـا رنگ پرچم رابطه منفی داشـت. مولفه سوم ۱۵/۱ ٪ از کل واریانس را به خود اختصاص داده بـود و همبسـتگی آن با عرض گره‌های محور سـنبله و قطر سـنبله مثبـت وبا عادت رشـد منفی بود. در نتیجه انتخـاب از طریق هر یک

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ضرایب همبستگی بین صفات کمی‌مورد مطالعه در ۲۸ توده *A.tauschii*

صفت	تاریخ گلدهی	تاریخ رسیدن	تعداد برگ زیر خوشه	ارتفاع بوته	تعداد گره در ساقه	قطر ساقه	طول سنبله	قطر سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	طول گره‌های محور سنبله	عرض گره‌های محور سنبله	تعداد بذر در سنبلچه	عرض گلوم سنبلچه	طول گلوم سنبلچه	طول دانه	عرضدانه
تاریخ گلدهی	-															
تاریخ رسیدن	۰/۸۰۴**	-														
تعداد برگ زیر خوشه	-۰/۴۲۸*	-۰/۴۵۵*	-													
ارتفاع بوته	-۰/۵۱۵**	-۰/۵۷۳**	۰/۲۴۶	-												
تعداد گره در ساقه	۰/۰۹۸	۰/۰۰۲	-۰/۰۴۵	۰/۰۷۷	-											
قطر ساقه	-۰/۰۲۷	۰/۱۵۹	-۰/۱۰۲	۰/۰۲۹	۰/۰۵۵	-										
طول سنبله	-۰/۰۱۳۲	-۰/۲۹۲	۰/۰۶۱	۰/۴۵۳*	۰/۱۹۴	۰/۳۳۷	-									
قطر سنبله	-۰/۰۴۷	۰/۱۹۰	۰/۲۱۱	۰/۲۱۱	-۰/۰۶۶	۰/۲۸۸	-۰/۰۶۰	-								
تعداد سنبلچه در سنبله	-۰/۳۸۴*	۰/۴۹۴**	۰/۲۷۷	۰/۴۹۹**	۰/۰۶۸	۰/۲۱۹	۰/۷۶۲**	-۰/۰۰۹	-							
طول گره‌های محور سنبله	-۰/۲۷۶	۰/۱۷۲	-۰/۱۰۳	-۰/۲۴۷	-۰/۰۵۵	-۰/۱۸۴	-۰/۰۴۲	۰/۱۳۷	-۰/۰۷۹	-						
عرض گره‌های محور سنبله	-۰/۳۳۵	-۰/۳۶۷	۰/۱۲۹	۰/۵۳۹**	-۰/۲۳۱	۰/۳۶۳	۰/۴۴۲*	۰/۳۴۳	۰/۵۱۳**	-۰/۰۴۷	-					
تعداد بذر در سنبلچه	-۰/۰۷۱	۰/۰۹۸	۰/۰۲۳	-۰/۱۱۶	-۰/۱۶۳	۰/۱۷۸	-۰/۱۸۳	۰/۶۶۳**	۰/۰۰۱	۰/۱۷۰	۰/۴۱۰*	-				
عرض گلوم سنبلچه	۰/۰۱۰	۰/۲۳۰	-۰/۰۹۷	۰/۰۲۸	-۰/۱۸۴	۰/۳۰۹	-۰/۱۰۹	۰/۶۳۳**	۰/۰۵۳	۰/۱۳۶	۰/۲۸۹	۰/۶۴۳**	-			
طول گلوم سنبلچه	۰/۰۶۶	-۰/۰۳۳	-۰/۱۵۸	۰/۱۸۹	۰/۲۲۹	۰/۲۸۸	۰/۸۳۶**	-۰/۲۴۹	۰/۴۱۶*	-۰/۰۸۳	۰/۱۳۴	-۰/۳۷۴*	-۰/۱۹۴	-		
طول دانه	-۰/۱۵۱	-۰/۱۹۲	۰/۰۵۴	۰/۰۸۵	۰/۲۳۸	۰/۰۷۸	۰/۶۰۲**	-۰/۳۳۲	۰/۳۵۶	-۰/۰۱۰	-۰/۰۹۰	-۰/۴۱۳*	-۰/۲۶۱	۰/۷۱۸**	-	
عرض دانه	۰/۳۴۰	۰/۵۰۰**	۰/۰۳۲	-۰/۱۱۶	-۰/۲۱۹	۰/۰۸۲	-۰/۲۹۶	۰/۶۶۲**	-۰/۲۱۵	۰/۰۹۴	۰/۰۱۰	۰/۵۴۶**	۰/۷۰۵**	-۰/۲۶۴	-۰/۲۹۰	۱

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ در صد

پژوهشگاه علوم و مطالعات فرهنگی www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- آماره‌های توصیفی صفات کمی مورد مطالعه

	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	ضریب تغییرات(٪)
تاریخ گلدهی(روز)	۵۵/۴۳	۵/۳۹۲	۶۳	۴۱	۹/۷۲۷
تاریخ رسیدن(روز)	۸۸/۲۹	۶/۵۴۸	۱۰۳	۷۰	۷/۴
تعداد برگ زیر سنبله	۴/۲۵	۰/۴۷۷	۵	۳/۳۳	۱۱/۲۲
ارتفاع بوته(cm)	۴۷	۸/۲۲۳	۶۱/۱۷	۳۳	۱۷/۴۹
تعداد گره در ساقه	۳/۱۳	۰/۴۵۷	۴/۶۷	۲/۳۳	۱۴/۶
قطر ساقه(mm)	۱/۲۶	۰/۱۴۷	۱/۵۵	۰/۹۸	۱۱/۶۷
طول سنبله(cm)	۷/۸۱	۱/۶۷	۱۲/۵۳	۴/۵	۲۱/۳۸
قطر سنبله(mm)	۴/۲۵	۰/۶۸۲	۵/۳۷	۳	۱۶/۰۴
تعداد سنبلچه در سنبله	۸/۵۲	۱/۲۸۱	۱۰/۶۷	۵	۱۵/۰۳
طول گره‌های محور سنبله(mm)	۹/۶۲	۱/۰۱۹	۱۲/۴	۸/۱	۱۰/۵۲
عرض گره‌های محور سنبله(mm)	۲/۷	۰/۳۹۹	۳/۴۷	۱/۹	۱۴/۷۸
تعداد بذر در سنبلچه	۲/۵	۰/۵۷۷	۳	۱	۲۳/۰۸
عرض گلوم سنبلچه(mm)	۳/۷۵	۰/۵۵۲	۵	۲/۹۷	۱۴/۷۲
طول گلوم سنبلچه(mm)	۷/۳۹	۱/۰۵	۱۱	۶/۲۷	۱۴/۲
طول دانه(mm)	۵/۷۳	۰/۸۸	۸/۴۳	۴/۲۷	۱۵/۳۶
عرض دانه(mm)	۲/۶۶	۰/۲۹۸	۳/۲	۱/۹	۱۱/۲

از مؤلفه‌ها منجر به گرینش توده‌ها بر اساس مجموعه صفات موجود در هر یک از این مؤلفه‌ها می‌گردد. دو مؤلفه اول (شکل ۲) توده‌ها را بر اساس نواحی جغرافیایی آنها به خوبی از هم تفکیک نکردند و گروه‌بندی خاصی صورت نگرفت. اما مؤلفه اول توده‌های مربوط به استان‌های شمالی کشور (گیلان، مازندران و گلستان) را در یک قسمت متمرکز کرد. با ارزیابی ۹ صفت روی توده‌های *A.tauschii* توسط نقوی و همکاران(۱۳)، سه مؤلفه شناسایی شدند که ۶۷/۸ ٪ از کل واریانس را توجیه می‌کردند.بر اساس ۲ مولفه اول پیشنهاد شد که صفات مورد ارزیابی برای تشخیص زیر گونه‌های *A.tauschii* مفید هستند. همچنین تجزیه به مولفه‌های اصلی باعث شد که ژرم پلاسم *A.tauschii* به گروه‌های مختلف ژنتیکی تقسیم شود (۱۲).

با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA، توده‌ها به ۳ گروه تقسیم شدند. توده‌های گروه اول از بالا به پایین از نظر تعداد گره در ساقه، قطر سنبله، طول گره‌های محور سنبله، عرض گلوم سنبلچه و عرض دانه دارای بیشترین مقدار نسبت به گروه‌های دیگر بودند. گروه دوم دارای تاریخ گلدهی و تاریخ رسیدگی طولانی تر و همچنین قطر سنبله بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها بود ولی صفات تعداد برگ زیر خوشه، ارتفاع بوته، عرض گره‌های محور سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، طول سنبله، قطر سنبله، طول گره‌های محور سنبله، طول و عرض گلوم و طول دانه در این گروه نسبت به دو گروه دیگر در پایین ترین سطح قرار داشتند. گروه سوم نیز دارای ارتفاع بوته، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد برگ زیر خوشه، طول سنبله، طول گلوم و طول دانه بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها بود، اما تاریخ گلدهی و تاریخ رسیدگی کوتاه‌تر و همچنین قطر ساقه و عرض دانه کمتری نسبت به گروه‌های دیگر داشت. بنابراین در برنامه‌های اصلاحی برای اهداف مورد نظر، می‌توان بر اساس این گروه‌بندی توده‌های مطلوب را انتخاب کرد. همچنین بر اساس مقایسه‌ای که بین نمودار درختی حاصل از تجزیه خوشه‌ای (شکل ۱) و منشا این توده‌ها صورت گرفت، گروه‌بندی توده‌ها بر اساس ارزیابی صفات مورفولوژیکی آنها با پراکنش جغرافیایی آنها مطابقت نداشت واز بین توده‌های همه مناطق مورد بررسی، توده‌های مربوط به کرمانشاه دردو دسته مجزا قرار گرفتند. بنابراین توده‌های این منطقه بیشترین فاصله را از یکدیگر داشتند. در مطالعه سه گونه Aegilops توسط Zaharieva و همکاران نیزهیچ نوع رابطه‌ای بین صفات مورفولوژیکی توده‌های مطالعه شده و نواحی جغرافیایی منشا آنها وجود نداشت (۱۸).

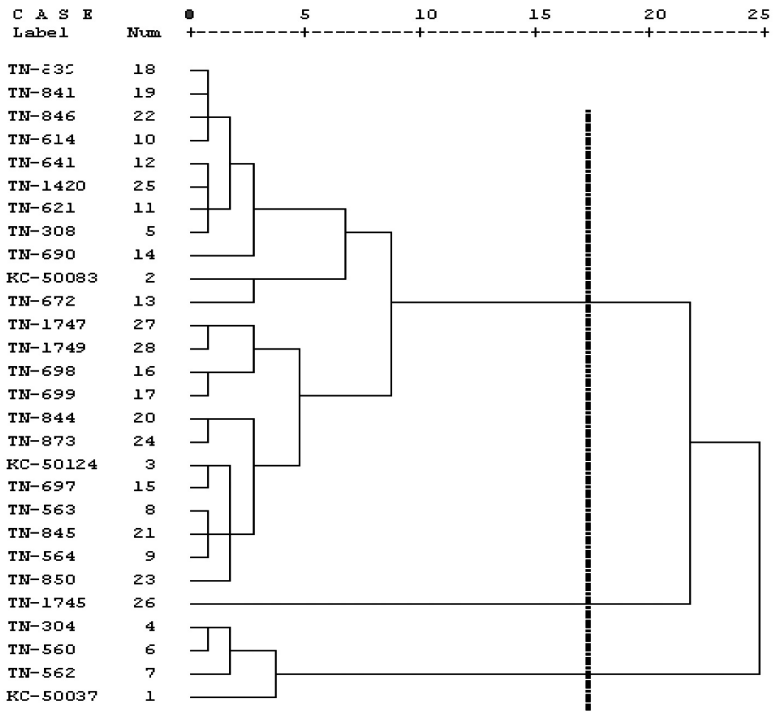
در مطالعه توده‌های *A.tauschii* توسط سعیدی و همکاران با استفاده از تجزیه خوشه‌ای،گروه‌بندی خاصی صورت نگرفت (۱۶).

در مطالعه دیگری که توسط Pestsova و همکاران روی ۱۱۳ توده *A.tauschii* با استفاده از مارکر مولکولی میکروساتلایت انجام شد، توده‌ها به ۲ دسته بزرگ تقسیم‌بندی شدند. بر اساس نمودار درختی حاصل، الگوی دسته‌بندی توده‌های *A.tauschii* پراکنش جغرافیایی آنها را نشان می‌داد و توده‌های ایرانی در طول نمودار پراکنده شده بودند (۱۵).

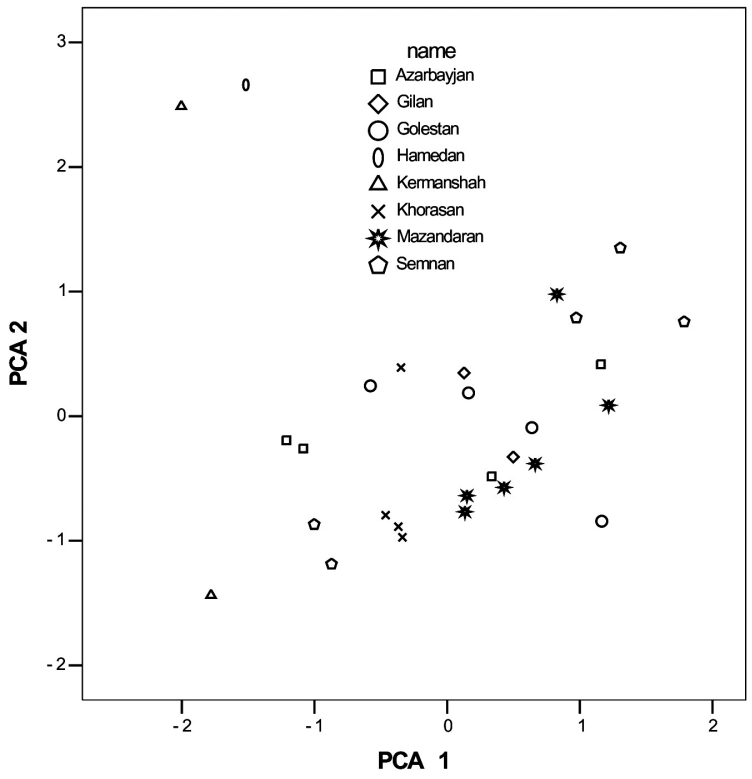
در این مطالعه که بر اساس ارزیابی صفات مورفولوژیکی انجام شد، با وجود اینکه تعداد توده‌ها کم بود و نیز اکثر آنها به زیر گونه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نمودار درختی حاصل از تجزیه کلاستر ۲۸ توده *Aegilops tauschii*



شکل۲- نمودار پراکنش توده‌های *Aegilops tauschii* بر اساس مؤلفه اول و دوم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین صفات کیفی مورد مطالعه در ۲۸ توده *A.tauschii*

صفت	عادت رشد	رنگ پرچم	رنگ ساقه	کرک ساقه	شکنندگی محور سنبله	رنگ گلوم	کرک گلوم	رنگ دانه	بافت دانه
عادت رشد	-								
رنگ پرچم	۰/۱۴۹	-							
رنگ ساقه	۰/۵۳۴**	- ۰/۱۵۹	-						
کرک ساقه	۰/۰۷۶	- ۰/۴۲۱*	۰/۵۶۱**	-					
شکنندگی محور سنبله	۰/۱۳۱	- ۰/۲۶۶	۰/۲۰۵	۰/۴۴۹*	-				
رنگ گلوم	۰/۰۸۶	۰/۱۴۲	۰/۲۲۳	۰/۰۱۷	- ۰/۱۵۴	-			
کرک گلوم	- ۰/۱۶۹	۰/۰۱۰	- ۰/۱۶۷	- ۰/۱۱۷	- ۰/۱۴۳	۰/۲۴۸	-		
رنگ دانه	۰/۱۸۱	۰/۲۳۲	۰/۳۷۴*	۰/۴۳۶*	۰/۱۵۶	۰/۰۵۵	۰/۰۶۴	-	
بافت دانه	۰/۰۸۶	- ۰/۰۴۹	۰/۰۳۸	- ۰/۲۴۶	- ۰/۱۳۲	- ۰/۰۶۵	- ۰/۲۳۹	- ۰/۰۷۹	-

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

tauschii تعلق داشتند(جدول ۵)، اما تنوع قابل توجهی مشاهده شد. که این می‌تواند نشان دهنده پتانسیل بالای مخزن ژنتیکی ایران برای گیاه مورد نظر باشـــد.

منابع مورد استفاده

1-Alard,R.W.1998;Genetic changes associated with the evolution of adaptedness in cultivated plants and their wild progenitors.J.Hered.79:225-238.

2-Baenzinger,P.S., R.L.Clements, MC.Intosh, M.S.Yamazaki, W.T.Starling, T.M.Sammous & Johnson. J.W.1985;Effect of cultivar, environment and their interaction and stability analysis on milling and baking quality of soft red winter wheat.Crop.Sci.25:5-8.

3-Cox,T.S., R.G. Sears & R.K.Bequette.1995;Use of Winter wheat /*Triticum tauschii* backcross populations for germplasm evaluation.Theor Appl Genet.90:571-577.

4-Dudnikov,A.J.2000;Multivariate analysis of genetic variation in *Aegilops tauschii* from the world germplasm collection.Genet Resour and Crop Evol.47:185-190.

5-Dvorak, J,. M.C.Luo, Z.L. Yang & H.B.Zhang.1998;The structure of *Aegilops tauschii* genepool and the evalotion of hexaploid wheat.Theor Appl Genet.97:657-670.

6- Eig, A. 1995; Monographiseh-Koitische Ubersicht der Gauttung Aegilops. Reper. Specie. Nov. Regni Veg, 55: 1-228.

7- Hammer, K., K. 1980. Vorabeitenzur monographischeh Darstellung von wildp flanzensor timenten: Aqegilops L.kulturpe klanze 28:33-180.

8-Hennik ,S and A.C Zeven.1990;The interpretation of Nei and Shannon-Weaver within population variation indices.Euphytica.51:235-240.

9-Jaaska,V.1981;Aspartate aminotransferase and alcohol dehydrogenase enzymes:intraspecific differentiation in *Aegilops tauschii* and the origin of the D genome polyploids in the wheat group.PL.Syst.Evol.137:259-273.

10- Kihara, H. and M. Tahaka. 1958. Morphological and phgsological variation among *Aegilops squarrosa* strains clollected in Pakistan, Afghanistan and Iran. Peislia. 30:241-251.

11-Knaggs,P,.M.J.Ambrose,.S.M.Reader & T.E.Miller.2000; Morphological characterization and evaluation of the subdivision of *Aegilops tauschii* Coss.Wheat Infor. Serv. Numb.91:15-19.

12-Lubbers,E.L,.K.S.Gill , T.S.Cox & B.S.Gill.1991;Variation

www.SID.ir

Archive of SID

Aegilops tauschii germplasm.Theor Appl Genet.101:100-106.
16-Saeidi,H.,M.R.Rahiminejad,S.Vallian & J.S.Heslop-Haris on.2005.Biodiversity of diploid D-genome *Aegilops tauschii* Coss. In Iran measured using microsatellites.Genet. Resour. Crop. Evol.oo:1-8.
17-Slageren,M.N.Van.1994;Wild wheats:A monograph of Aegilops L.and Amblyopyrom (Jaub.&Spach)Eig.Agricultural University,Wageningen, The Netherlands.
18-Zaharieva,M., A.Dimov, P.Stankova, J.David & P.Monnereux. 2003; Morphological diversity and potential interest for wheat improvement of three Aegilops L. species from Bulgaria.Crop.Evol.50:507-517.

جدول ۵- محل جمع‌آوری توده‌های *A.tauschii* مورد مطالعه

نام توده	نام زیر گونه	محل جمع آوری
KC-۵۰۰۳۷	tauschii	کرمانشاه
KC-۵۰۰۸۳	tauschii	کرمانشاه
KC-۵۰۱۲۴	tauschii	خراسان
TN-۳۰۴	tauschii	آذربایجان غربی
TN-۳۰۸	tauschii	آذربایجان غربی
TN-۵۶۰	tauschii	سمنان
TN-۵۶۲	tauschii	سمنان
TN-۵۶۳	tauschii	گیلان
TN-۵۶۴	tauschii	گیلان
TN-۶۱۴	tauschii	خراسان
TN-۶۲۱	tauschii	خراسان(شمال)
TN-۶۴۱	tauschii	آذربایجان شرقی
TN-۶۷۲	tauschii	همدان
TN-۶۹۰	tauschii	گلستان
TN-۶۹۷	tauschii	گلستان
TN-۶۹۸	tauschii	گلستان
TN-۶۹۹	tauschii	گلستان
TN-۸۳۹	sraangulata	مازندران
TN-۸۴۱	sraangulata	مازندران
TN-۸۴۴	sraangulata	مازندران
TN-۸۴۵	tauschii	مازندران
TN-۸۴۶	sraangulata	مازندران
TN-۸۵۰	tauschii	مازندران
TN-۸۷۳	tauschii	آذربایجان غربی
TN-۱۴۲۰	tauschii	خراسان(شمال)
TN-۱۷۴۵	tauschii	سمنا ن
TN-۱۷۴۷	sraangulata	سمنا ن
TN-۱۷۴۹	sraangulata	سمنا ن

of molecular markers among geographically diverse accessions of Triticum tauschii.Genome.34:354-361.
13-Naghavi,M.R. & R.Amirian. 2005; Morphological characte rization of accessions of *Aegilops tauschii*.Inter. J. Agri. Bio.Vol.7.No.3.
14-Nakai,Y.1979; Isosyme variation in Aegilops and Triticum,IV the origin of the common wheats revealed from the study on esterase isozymes in synthesized wheats. Jpn.Genet.54: 175-189.
15-Pestsova,E.,V.Korzun,N.P.Gncharov,K.Hammer, M.W.Ganal & M.S.Roder.2000;Microsatellite analysis of

جدول ۴- مقادیر واریانس توجیه شده توسط مولفه‌های اصلی

مولفه	مقدار ویژه	سهم واریانس	درصد تجمعی
۱	۵/۶۰	۲۲/۳۹	۲۲/۳۹
۲	۴/۶۷	۱۸/۶۷	۴۱/۰۶
۳	۳/۷۷	۱۵/۰۹	۵۶/۱۵
۴	۱/۸۰	۷/۱۹	۶۳/۳۴
۵	۱/۳۸	۵/۵۲	۶۸/۸۵
۶	۱/۲۸	۵/۱۳	۷۳/۹۸
۷	۱/۱۰	۴/۳۹	۷۸/۳۸
۸	۱/۰۶	۴/۲۳	۸۲/۶۰

جدول ۶- شاخص شانون و شاخص نسبی شانون برای صفات کیفی مورد مطالعه

صفت	شاخص شانون	شاخص نسبی شانون(٪)	تعداد حالات
عادت رشد	۰/۴۴	۹۱/۴	۳
رنگ پرچم	۰/۴۲	۸۸	۳
رنگ ساقه	۰/۴۳	۷۱/۴	۴
کرک ساقه	۰/۴۷	۷۷/۶	۴
شکنندگی محور سنبله	۱/۱۱	۲۳۱/۹	۳
رنگ گلوم	۰/۳۹	۸۲/۴	۳
کرک گلوم	۰/۳۳	۶۹/۸	۴
رنگ دانه	۰/۱۸	۳۷/۳	۳
بافت دانه	۰/۰۷	۱۴	۳

www.SID.ir