

سلام الاضلاع

تقدیم به:

پدر گرامی و مادر عزیز و خواهران و برادران فداکارم که در تمامی مراحل زندگی با درایت تمام مشوق اینجانب بوده اند.

و تقدیم به همسر دلسوز و مهربانم

و تقدیم به تمامی دوستان و بستگان دوست داشتنی ام.

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس بدرگاه ایزد منان که نعمت تفکر را به ما ارزانی داشت و به لطف و بنده نوازی بندگان را از بادیه گمراهی، به سرحد هدایت ایمان رسانید. بر خود لازم میدانم از استاد فرزانه جناب آقای دکتر محمد برزعلی که با کمال محبت و بردباری اینجانب را در اجرا و پیشبرد دقیق پایان نامه راهنمایی نموده اند و همینطور از استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر غلامرضا بخشی خانیکی که بعنوان راهنمای همکار راهنمایی این پایان نامه را بعهده داشتند کمال تشکر را دارم و خدای بزرگ را شاکرم که در این راستا افتخار تحصیل در مکتب چنین اساتیدی را به من ارزانی داشته است. همچنین از کادر پژوهشی دانشگاه کمال تشکر را دارم.

چکیده

به منظور ارزیابی برخی خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک برخی ارقام تجاری و بومی پنبه ایران آزمایشی در سال ۱۳۸۷ در استان گلستان انجام پذیرفت. این تحقیق در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار و ۱۶ تیمار (۱۲ رقم تتراپلوئید و ۴ رقم دیپلوئید) اجراء گردید. ارقام مورد بررسی شامل: سایکرا، ساحل، ۴۳۲۵۹، BSS۷، ۸۱۸-۳۱۲، تابلا دیلا، نازیلی، چکورا، اپال، آوانگارد، ۴۳۳۴۷، N۰ ۲۰۰ (به عنوان ارقام تتراپلوئید) و ارقام بومی هاشم آباد، بومی سبزوار، بومی آریا و بومی کاشمر (به عنوان ارقام دیپلوئید) بود. در این مطالعه برخی خصوصیات از جمله رنگ گل، طول شاخه زایا، شاخص سطح برگ، وزن تر کل گیاهچه و وزن خشک کل گیاهچه ارقام (حداکثر تا ۴۴ روز بعد از کاشت قبل از گلدهی ارقام) اندازه گیری گردیدند. در انتهای فصل نیز عملکرد، اجزای عملکرد و زود رسی نیز مورد ارزیابی واقع گشتند.

نتایج نشان داد که تیپ گلدهی ارقام ۴۳۳۴۷، ۴۳۲۵۹، بومی هاشم آباد، کاشمر، سبزوار و آریا دارای حالت تظاهر نیمه بسته و مابقی دارای حالت تظاهر باز بود که این تیپ گلدهی باز بیشتر در ارقام تتراپلوئید مشاهده گردید. از لحاظ اندازه قوزه ارقام ساحل، چکورا، اپال دارای حالت تظاهر بزرگ و بقیه ارقام تتراپلوئید دارای حالت تظاهر متوسط و ارقام دیپلوئید دارای حالت کوچک بود. بررسی صفات فیزیولوژیک گیاهچه های ارقام پنبه نشان داد که رقم اپال با ۷/۵ گرم میانگین وزن خشک کل گیاهچه بیشترین و رقم کاشمر با میانگین ۳/۲۳ گرم از کمترین وزن خشک کل گیاهچه برخوردار بودند. بالاترین وزن تر کل گیاهچه و شاخص سطح برگ را در بین ارقام تتراپلوئید رقم چکورا تولید نمود. در بین ارقام دیپلوئید رقم کاشمر دارای کمترین میزان وزن خشک کل، وزن تر کل گیاهچه و شاخص سطح برگ را دارا بود. بالاترین میزان سرعت رشد محصول (CGR_{max}) در ارقام اپال و بومی آریا به ترتیب در بین ارقام تتراپلوئید و دیپلوئید مشاهده گشت. بیشترین عملکرد کل در رقم ۴۳۲۵۹ مشاهده گشت گرچه تفاوت معنی داری با رقم تابلا دیلا نداشت. در بین ارقام دیپلوئید همبستگی مثبت و معنی داری بین وزن خشک کل گیاهچه با عملکرد کل، اجزای عملکرد و زود رسی مشاهده نشد.

کلمات کلیدی: پنبه، تتراپلوئید، دیپلوئید، گیاهچه، مرفو- فیزیولوژیک و عملکرد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱
فصل اول : کلیات.....	۲
۱-۱ اهمیت موضوع.....	۲
۲-۱ اهداف تحقیق.....	۲
۳-۱ فرضیات.....	۳
۴-۱ تاریخچه.....	۳
۵-۱ اهمیت پنبه.....	۴
۶-۱ تولید و مصرف پنبه در جهان.....	۴
۱-۶-۱ سطح زیر کشت، تولید و عملکرد پنبه در ایران.....	۵
۷-۱ طبقه‌بندی پنبه.....	۵
۱-۷-۱ گروه دیپلوئید.....	۶
G. herbaceum L. ۱-۱-۷-۱.....	۷
G. arboreum L. ۲-۱-۷-۱.....	۷
۲-۷-۱ گروه تتراپلوئید.....	۸
G. hirsutum L. ۱-۲-۷-۱.....	۹
G. barbadense L. ۲-۲-۷-۱.....	۱۲
۸-۱ مشخصات گیاهشناسی.....	۱۲
۱-۸-۱ ریشه.....	۱۳
۲-۸-۱ ساقه.....	۱۳
۳-۸-۱ برگ.....	۱۴
۴-۸-۱ گل.....	۱۵
۵-۸-۱ گروه افشانی و لقاح.....	۱۵

۱۵	..... قوزه ۶-۸-۱
۱۶	..... دانه ۷-۸-۱
۱۶	..... الیاف ۸-۸-۱
۱۷	..... اکولوژی پنبه ۹-۱
۱۷	..... سازگاری ۱-۹-۱
۱۹	..... فصل دوم : بررسی منابع
۲۰	..... ۱-۲ اهلی سازی پنبه
۲۱	..... ۲-۲ پیدایش و تنوع جنسهای پنبه
۲۲	..... ۱-۲-۲ گونه های استرالیا
۲۲	..... ۲-۲-۲ گونه های آفریقا-آسیا
۲۳	..... ۳-۲-۲ گونه های دیپلوئید آمریکا
۲۳	..... ۴-۲-۲ گونه های آلپلی پلوئید آمریکا
۲۴	..... ۳-۲ تجزیه و تحلیل رشد
۲۶	..... ۱-۳-۲ شاخص سطح برگ (LAI)
۲۶	..... ۲-۳-۲ سرعت رشد محصول (CGR)
۲۷	..... فصل سوم : مواد و روشها
۲۷	..... ۱-۳ نحوه اجرای آزمایش
۲۸	..... ۲-۳ عملیات کاشت
۲۹	..... ۳-۳ نمونه برداری
۳۰	..... ۴-۳ محاسبات آماری
۳۱	..... فصل چهارم: نتایج و بحث
۳۱	..... ۱-۴ ارزیابی
۳۳	..... ۲-۴ تجزیه کلاستر
۳۴	..... ۳-۴ بررسی برخی خصوصیات گیاهچه ای ارقام مورد بررسی

۳۶	تجزیه واریانس صفات
۳۶	ارزیابی بالاترین وزن خشک گیاهچه قبل از گلدهی در ارقام مورد مطالعه
۳۶	وزن تر و وزن خشک برگ و ساقه
۴۱	تجمع وزن خشک گیاهچه
۴۸	ارزیابی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک
۴۸	شاخص سطح برگ (LAI)
۵۴	تجزیه و تحلیل رشد
۵۴	سرعت رشد محصول (CGR)
۶۰	ارزیابی خصوصیات مورفولوژی و عملکرد اجزای عملکرد
۶۰	خصوصیات مورفولوژی و اجزای عملکرد
۶۴	عملکرد چین اول و چین دوم
۶۵	عملکرد کل
۶۶	زودرسی
۶۷	همبستگی صفات مورد مطالعه
۷۵	نتیجه گیری کلی
۷۶	پیشنهادات
۷۷	منابع
۷۷	منابع فارسی
۷۹	منابع انگلیسی

فهرست شکل ها و نمودارها

صفحه

عنوان

-
-
- شکل ۱-۱: مصرف و تولید پنبه از سال زراعی ۲۰۰۵ تا کنون..... ۵
- شکل ۱-۳: مزرعه کشت پنبه..... ۲۹
- شکل ۱-۴: تجزیه کلاستر..... ۳۴
- نمودار ۱-۴: مقایسه میانگین وزن خشک برگ ارقام پنبه..... ۳۸
- نمودار ۲-۴: مقایسه میانگین وزن خشک ساقه ارقام پنبه..... ۳۸
- نمودار ۳-۴: مقایسه میانگین وزن تر ساقه ارقام پنبه در شرایط مزرعه ای..... ۳۹
- نمودار ۴-۴: مقایسه میانگین وزن خشک کل ارقام پنبه..... ۳۹
- نمودار ۵-۴: مقایسه میانگین وزن تر کل ارقام پنبه..... ۴۰
- نمودار ۶-۴: مقایسه میانگین، میانگین سرعت رشد محصول (CGRmean) ارقام پنبه..... ۴۰
- نمودار ۷-۴: مقایسه میانگین حداکثر سرعت رشد محصول (CGRmax) ارقام پنبه..... ۴۱
- نمودار ۸-۴: مقایسه میانگین شاخص سطح برگ (LAI) ارقام پنبه..... ۴۱
- نمودار ۹-۴: نمودارهای برازش شده تجمع ماده خشک در ارقام مورد مطالعه پنبه..... ۴۸
- نمودار ۱۰-۴: نمودار برازش شده شاخص سطح برگ (LAI) در ارقام پنبه..... ۵۴
- نمودار ۱۱-۴: نمودار برازش شده سرعت رشد محصول (CGR) در ارقام پنبه..... ۶۰

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۲	جدول ۱-۴: ارزیابی
۳۵	جدول ۲-۴: نتایج تجزیه واریانس خصوصیات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی ارقام پنبه
۶۲	جدول ۳-۴: مقایسه میانگین های خصوصیات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی ارقام پنبه
۶۹	جدول ۴-۴: ضرائب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در ارقام پنبه
۳۲	جدول ۵-۴: ضرائب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در ارقام تتراپلوئید پنبه
۷۴	جدول ۶-۴: ضرائب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در ارقام دیپلوئید پنبه

مقدمه

در هنگام ورود به قرن بیست و یکم، گسترش و عمق فقر در دنیای در حال توسعه، تعجب برانگیز است. در حدود ۱/۳ میلیارد نفر (۳۰ درصد جمعیت جهان) با درآمد سرانه یک دلار یا کمتر جهت تأمین غذا، سرپناه و دیگر نیازها در فقر مطلق به سر می‌برند. بیش از ۸۰۰ میلیون نفر جهت برخورداری از زندگی سالم و فعال به غذای کافی، دسترسی ندارند. میلیون‌ها نفر دیگر نیز در مرز گرسنگی به سر می‌برند و بیش از ۱۸۰ میلیون نفر از کودکان پیش دبستانی دارای وزن متناسب با سن خود نیستند که اینها نشان دهنده عدم امنیت غذایی در حال و آینده می‌باشد [۲].

با وجود اینکه افزایش قابل ملاحظه‌ای در طی بیست و پنج سال گذشته در تولید گیاهان زراعی بدست آمده است. با این حال متوسط عملکرد اکثر گیاهان زراعی هنوز کمتر از حد پتانسیل بالقوه آنهاست. از آنجائیکه توسعه اقتصادی جامعه نوین بستگی به گیاهان زراعی دارد بطور مستقیم یا غیر مستقیم مورد نیاز برای مصرف انسان می‌باشد. بنا بر این رشد بخش کشاورزی در برنامه ریزیهای توسعه‌ای در کشورهای جهان بویژه کشور ما بعنوان ضرورت از الویت ویژه‌ای برخوردار است، چون وابستگیهای اجتماعی، و سیاسی هر کشور می‌تواند ناشی از واردات کشاورزی باشد. از این رو ایجاد بخش کشاورزی مولد و پیشرفته، کلید حل مشکلات توسعه و برنامه ریزی توسعه روستائی در بسیاری از کشورها محسوب می‌شود. در ایران محدودیت منابع آبی، استفاده کامل از زمین‌های قابل کشت را محدود ساخته است. از مجموع ۵۱ میلیون هکتار از اراضی قابل کشت، فقط ۱۸/۷ میلیون هکتار با ۶۰-۵۰ درصد بهره‌وری در چرخه تولید بکار گرفته می‌شود. از این مقدار نیز هر ساله بیش از ۵/۵ میلیون هکتار به صورت آیش بوده و کشت نمی‌شود [۱۰]. همچنین ۴ میلیون هکتار از اراضی زراعی کشور شور می‌باشد. در این راستا استفاده از گیاهان زراعی متناسب با شرایط اقلیمی کشور و ابداع روشهای به زراعی برای بهره برداری بیشتر از امکانات موجود، به ویژه آب و خاک، ضروری بنظر می‌رسد. پنبه که به حق طلای سفید نام گرفته مهمترین و قدیمی ترین گیاه لیفی است و یکی از گیاهان مناسب برای کشت در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. این گیاه نسبت به شوری خاک یا آب آبیاری جزو گیاهان مقاوم طبقه بندی می‌شود. این گیاه نه تنها با تولید الیاف در صدر مهمترین گیاهان لیفی جای گرفته است، بلکه با داشتن دانه‌های غنی از روغن و پروتئین، سهم عمده‌ای را در تأمین روغن خوراکی و جیره غذایی دام به عهده دارد. بدین ترتیب استحصالات و فرآورده‌های گیاه پنبه ضمن آنکه قسمت عمده‌ای از نیازهای اساسی مردم را برطرف می‌کند، ماده خام صنایع نساجی و غذایی را فراهم نموده و در هر مرحله از تولید نیز به همراه اشتغال زائی می‌تواند ارزش افزوده قابل ملاحظه‌ای را کسب نماید. بعلاوه صدور مازاد این محصول نیز می‌تواند درآمد قابل توجهی را برای کشورهای تولیدکننده فراهم نماید. با توجه به نیاز روزافزون مردم به محصولات گیاه پنبه، شرایط اقلیمی مناسب کشت این گیاه در کشور و اهمیت پنبه در بازار جهانی و صنایع رفع موانع توسعه مستمر کشت این محصول استراتژیک اهمیت بسزائی دارد.

فصل اول : کلیات

۱-۱ اهمیت موضوع

تولید پنبه در میان سایر محصولات کشاورزی بسیار پر هزینه می باشد. به همین جهت تداوم تولید آن مستلزم کاهش هزینه های تولید و استفاده از علوم و فنون جدید می باشد. افزایش عملکرد در واحد سطح یکی از راههای مهم کاهش هزینه های تولید است. عدم توجه به این موضوع سبب خواهد شد که الیاف پنبه به دلایل اقتصادی توان رقابت با الیاف مصنوعی را نداشته باشد. آمار مصرف کل الیاف طبیعی و مصنوعی در سالهای اخیر نشان می دهد که سهم مصرف الیاف پنبه نسبت به کل الیاف کاهش یافته است [۴]. تداوم تولید و بهره وری این محصول مهم اقتصادی در کشور نیازمند شناخت مسائل و مشکلات زراعت آن می باشد. بکارگیری روشهای نوین در چهارچوب یک سیستم زراعی متناسب با سازگاریهای این گیاه، گامی اساسی به شمار می رود.

از خصوصیات می تواند پتانسیل بالائی برای بهره برداری بهینه از فرآورده های فتوسنتزی و افزایش ظرفیت تثبیت آن ایجاد نماید بالاترین وزن خشک گیاهچه قبل از گلدهی می باشد. زیرا وقتیکه ذخیره غذایی دانه تمام شود، رشد گیاهچه بستگی به تولید فرآورده های فتوسنتزی و اختصاص آن به تولید تاج پوشش گیاهی و رقابت آن با علفهای هرز دارد. در بعضی گیاهان داشتن قدرت رشد اولیه بر مبنای تولید مقادیر بیشتر برگ و تجمع بیوماس گیاهی در آغاز فصل رشد سنجیده می شود. بذر پنبه دارای بنیه نسبتاً ضعیفی است و در نتیجه در آغاز فصل رشد، به سرما، رطوبت بیش از حد و نیز به بسیاری از بیماریهای گیاهچه و حشرات حساس می باشد. از طرف دیگر دمای کم در اوائل فصل رشد می تواند بر گیاهانی که دارای توان رشد اولیه ضعیفی هستند تأثیر منفی بگذارد. تداوم تولید و بهره وری این محصول مهم اقتصادی در کشور نیازمند شناخت مسائل و مشکلات زراعت آن می باشد. بکارگیری روشهای نوین در چهارچوب یک سیستم زراعی متناسب با سازگاریهای این گیاه، گامی اساسی به شمار می رود.

۲-۱ اهداف تحقیق

- طبقه بندی ارقام دیپلوئید مورد تحقیق از نظر برخی خصوصیات گیاهشناسی (دیدگاه مرفوفیزیولوژیک).
- طبقه بندی ارقام تتراپلوئید مورد بررسی از نظر برخی خصوصیات گیاهشناسی (دیدگاه مرفوفیزیولوژیک).
- بررسی تفاوتهای رشدی درون ارقام تترا و دیپلوئید در مرحله گیاهچه ای.

- مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ارقام تترا و دیپلوئید پنبه در منطقه مورد مطالعه.
- تعیین بهترین رقم تتراپلوئید و دیپلوئید پنبه در منطقه مورد بررسی.
- بررسی همبستگی صفات مورد بررسی با عملکرد و شا ارقام مورد مطالعه.
- گروه بندی ارقام مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی.

۳-۱ فرضیات

- با توجه به تفاوت‌های ژنوتیپی در ارقام دیپلوئید و تتراپلوئید پنبه، تفاوت‌هایی در طول دوره رشد گیاهچه ای مشاهده خواهد شد.
- ارقام دیپلوئید با ارقام تتراپلوئید دارای تفاوت‌هایی در برخی خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک می باشند.
- عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مورد بررسی دارای اختلاف خواهند بود.
- ارقام مورد بررسی دارای تفاوت‌هایی در صفت زودرسی بعنوان یکی از صفات مهم در گیاه پنبه می باشند.

۴-۱ تاریخچه

تاریخ پنبه شاید به ۱۰ تا ۲۰ میلیون سال قبل بر می‌گردد. قدیمی ترین آثار کاربرد آن در پوشاک قریب به ۵۰۰۰ سال قبل در درهٔ سند واقع در پاکستان یافت شده است. هرودت^۱ مورخ یونانی به وجود این گیاه در هند اشاره داشته است و آنرا از عجایب هندوستان به شمار آورده است. عده ای از گیاه شناسان منشاء پنبه را از آفریقا و برخی از هند و چین می دانند. در هر حال مطالعات نشان می دهد که احتمالاً این گیاه از آفریقا به هندوستان آورده شده است [۱۹]. سابقهٔ کشت پنبه های دنیای جدید مانند *Gossypium hirsutum* L. در بقایای باستان شناسی در مکزیک و قدیمی ترین آن در دره تهاکان بدست آمده است که متعلق به ۲۳۰۰ تا ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد است. پنبه های دنیای جدید از انواع وحشی که صد هزار تا یک میلیون سال قبل وجود داشته اند، منشاء گرفته است [۱۵]. نام پنبه از کلمهٔ عربی القطن گرفته شده است. در زبان لاتین کارباسوس، در هندوستان کاپاس و در ایران کرباس نام دارد. در کشور آلمان به این گیاه درخت پشم می گویند. در دورهٔ هخامنشیان در ایران کشت و کار انواع مختلف پنبه بومی (*G. herbaceum*) که جزو پنبه های آسیائی است معمول بوده و صنعت پارچه بافی در ایران رواج داشته است. تا سال ۱۲۸۲ هجری قمری گونه های مختلف پنبه به نامهای بومی، رسمی، ولایتی، قره قوز، هندی، علی آبادی، خودرنگ، نرمه،

^۱ - Herodet

شهری و شوشتری در نقاط مختلف ایران کشت می‌شد و به احتمال زیاد پنبه از طریق هندوستان به ایران آمده است. زیرا در بین انواع قدیمی پنبه ایران، نوع هندی وجود داشته است [۶].

در سال ۱۲۹۸ اولین کارخانه پنبه پاک کنی در ایران تأسیس شد. در زمان امیرکبیر یک نوع پنبه دنیای جدید از نوع آپلند^۲ به وسیله یک کشیش آمریکائی به ایران وارد و در ارومیه کشت گردید که نتایج خوبی به همراه داشت. در سال ۱۳۰۲ شرکت سهامی پنبه ایران و روس، تعدادی از ارقام جدید پنبه را وارد و در نواحی خراسان، گرگان و مازندران که مساعد کشت پنبه تشخیص داده شده بود، کشت نمود. از این سال به بعد کشت و کار پنبه در ایران توسعه یافت و در سراسر کشور مرسوم گردید.

۱-۵ اهمیت پنبه

پنبه به علت موارد مصرف گوناگون، از نظر اقتصادی و تجاری اهمیت بسزائی دارد. بالا رفتن تقاضا برای انواع فرآورده های این گیاه باعث می‌شود که روز به روز بر اهمیت و سطح زیر کشت پنبه افزوده گردد. محصول پنبه شامل الیاف (محلوج)، دانه و لینتر می‌باشد که به مجموع آنها وش می‌گویند.

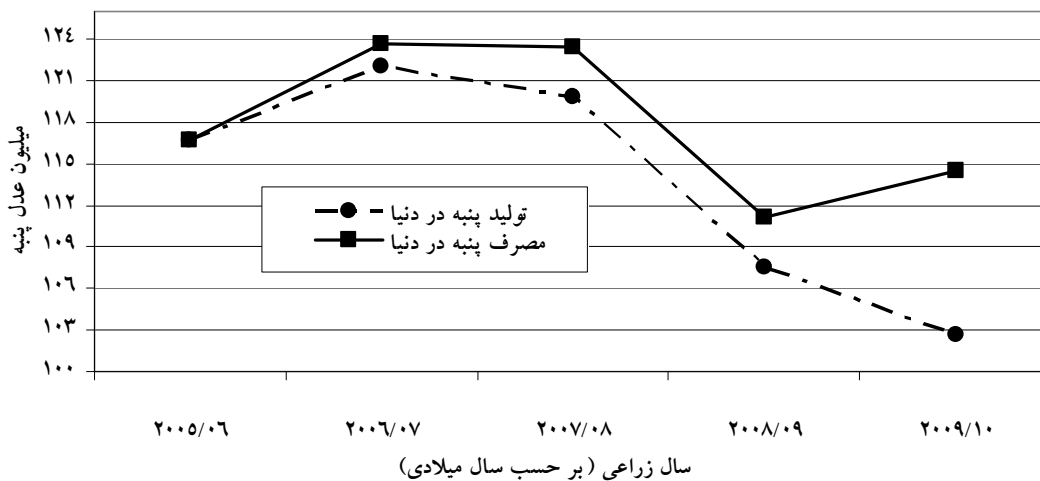
پنبه مهمترین گیاه لیفی جهان است که الیاف آن در ریسندگی کاربرد دارد. الیاف پنبه دارای خصوصیات انحصاری است که سایر الیاف تمام این خصوصیات را بطور یکجا ندارند. قابلیت شستشو، دوام، استحکام، قابلیت هدایت بخار آب، قابلیت انعطاف، سهولت آب رفتن یا تجمع اولیه و رنگ پذیری از خصوصیات الیاف پنبه می‌باشد [۱۶].

دانه پنبه بعد از سویا از نظر میزان تولید روغن دومین دانه روغنی جهان محسوب می‌شود. از مغز دانه پنبه، روغن، صابون، گلیسیرین، خوراک دام، شمع و ... و از پوست دانه الکل فورفوریک، الکل اتیلیک، خوراک دام، گلوکز و ... تهیه می‌نمایند. از لینتر در تهیه کفپوش، پلاستیک، ابریشم مصنوعی، فیلم عکاسی، رنگ، کاغذ، و از پوست قوزه در تهیه الکل، سرکه، مقوا، کاغذ صافی، چوب سه لائی و ... استفاده می‌شود. زراعت پنبه نیاز به نیروی کار فراوان دارد. از طرفی محصول آن ماده اولیه صنایع مختلف می‌باشد. لذا تهیه محصول و تبدیل آن به فرآورده های مورد نیاز احتیاج به نیروی کار فراوان با تخصص های مختلف داشته و از نظر اشتغال زائی اهمیت بسزائی دارد [۳].

۱-۶ تولید و مصرف پنبه در جهان

بررسی روند تولید و مصرف جهانی پنبه طی پنج سال اخیر نشان می‌دهد که میزان تولید پنبه از سال ۲۰۰۶ داری کاهش بوده است (شکل ۱-۱) اما مصرف جهانی آن بعد از کاهش در سال ۲۰۰۷ روند صعودی از خود نشان می‌دهد [۵۰].

^۲ - Upland



شکل ۱-۱: مصرف و تولید پنبه از سال زراعی ۲۰۰۵ تا کنون.^۳

۱-۶-۱ سطح زیر کشت، تولید و عملکرد پنبه در ایران

بررسی روند سطح زیر کشت و تولید پنبه در ایران طی نیم قرن اخیر افزایش زیادی را نشان می‌دهد. بطوریکه سطح زیر کشت در سال ۱۳۲۶ از ۵۹/۷ به ۲۲۹ هزار هکتار در سال ۱۳۷۷، ۱۸۴ هزار هکتار در سال ۱۳۸۲ و ۷۵ هزار هکتار در سال ۱۳۸۸ رسیده است. تولید پنبه نیز طی این سالها از ۱۷/۵ به ۴۶۰ هزار تن در سال ۱۳۷۷ به ۳۲۰ هزار تن در سال ۱۳۸۲ کاهش یافته است. تولید پنبه در سال ۱۳۸۸ به ۱۱۹ هزار تن رسیده است. استان گلستان از نظر تولید با ۱۲/۳ درصد از تولیدات پنبه کشور در جایگاه سوم قرار دارد. متوسط تولید پنبه اراضی آبی کشور در یک هکتار ۲۰۹۴ کیلوگرم و اراضی دیم ۱۲۱۷ کیلوگرم می‌باشد. بیشترین عملکرد پنبه آبی با ۳۱۴۰ کیلوگرم به استان اصفهان تعلق دارد [۳].

۷-۱ طبقه‌بندی پنبه

پنبه گیاهی دو لپه از تیره پنیرکیان^۴ و جنس *Gossypium* می‌باشد [۱۳]. کانتارتزی و همکارانش [۳۳] گزارش کردند که تا کنون از جنس *گوسیپیوم* ۵۰ گونه شناسائی شده است و کشف

^۳ - Bale = ۲۱۷/۴۴ Kg = عدل

^۴ - Malvaceae

گونه های جدید به طور مداوم ادامه دارد. گونه های پنبه به دو گروه دیپلوئید و تتراپلوئید تقسیم می شوند. از طریق برنامه های اصلاحی ارقام یکساله آن بوجود آمدند.

۱-۷-۱ گروه دیپلوئید

این گروه دارای ۲۶ کروموزوم ($2n=26$) بوده و به دنیای قدیم یا آسیایی معروف هستند. سطح دانه آنها پوشیده از کرک یا لینتر بوده و ساقه و شاخه های فرعی آنها نسبتاً نازک می باشد. قوزه ها پس از رسیدن بخوبی باز نشده و تقریباً دیر رسند. طول الیاف آنها کوتاه و بین ۱۲ تا ۲۴ میلیمتر است. کیفیت آنها خوب نبوده، جنبه صادراتی و تجارتي ندارند و عملکرد آنها در واحد سطح کم می باشد. گونه هایی از این گروه از قدیم در هندوستان کشت می شده و در حال حاضر فقط کمتر از یک درصد از پنبه های دنیا دیپلوئید هستند و توسط پنبه های گروه تتراپلوئید جایگزین شده اند. گونه های پنبه دنیای قدیم شامل *G. arboreum* و *G. herbaceum* اند بوته ای یا گیاهی کوچک با ارتفاع کمتر از دو متر، پهنک برگ لب دار و گل های زرد (همچنین سفید و قرمز و پنجه ای در جی آرپورثوم) هستند. گلها توسط سه براکته بیضی شکل، وسیع، دنداندار که بروی کاسه گل با پایه قلبی شکل قرار دارند محافظت می شوند. این دو گونه توسط تعدادی از براکته های دنداندار که بروی کاسه گل قرار دارند، شکل براکته، شکل لبه برگ و عمق حفره و شکل قوزه تشخیص داده می شوند. به هر حال میزان همپوشانی مرفولوژی آنها به اندازه کافی زیاد است، این گونه ها در عین حال اختلافات مهمی نیز با هم دارند. ویژگیهای فاقد ابهام در این دو گونه دیده نشده است. دو گونه نیز فلاونوئیدهای مشابه، دانه های پروتئین و ژنوم کلروپلاست دارند. علیرغم همپوشانی ویژگیهای مرفولوژیکی، مطالعات ژنتیک و سیتوژنتیک هم بطور واضح نشان می دهند که این دو گونه، دو گونه مجزا هستند که به آسانی قابل هیبرید بوده و F_1 آنها قوی و بارور است. در هر حال باروری دانه گرده کمتر از ۶۰٪ است و در آزمایشات نسل بعدی سطوح بالای F_2 تفکیک نمی شوند که این دلیلی در فراوانی دانه های زنده، جوانه های رو به مرگ و مرفولوژی نامتشابه است. مثلاً بیشتر نسلهای قوی آنها می هستند که به احتمال زیاد به یکی از والدینشان شباهت دارند؛ و محلی که دو گونه بومی قرار دارند، هر گونه بصورت مجزا باقی می ماند. گونه ها توسط یکسری از جابه جایی های متقابل نیز با هم فرق دارند.

دلایل محکمتر برای اختلافات گونه ها از بررسی افزایش تغییرات آلی در ۴۰ مکان ایزوزیم در بین ۱۰۳ آرپورثوم و ۳۱ هرپاستوم بدست آمده است. هر دو گونه تا اندازه ای سطوح کمی از تنوع ایزوزیم را دارند. تفاوت های ژنتیکی بین دو گونه، بخاطر وجود یک جابه جایی دوطرفه است و ناسازگاری ژنتیکی دیده شده در جمعیت های نسل دوم غالباً بخاطر منحصر بودن طبقه بندی پنبه های دنیای قدیم که تنها شامل دو گونه است تأیید می شود. فراکسل [۲۸] در تحقیق خود نشان داد که تنها زیرگونه ای که تشخیص طبقه بندی را توجیه می کند *G. herbeceum var. africanum* است. این تنها زیرگونه ای است که فقط به شکل وحشی شناخته شده است. دامنه جغرافیایی آنها در مکانهای جنوبی آفریقا است که خارج از محدوده جغرافیایی شکل های کشت شده جی هرپاستوم است.

در آزمایشی برای توقف شناسایی تغییرات مرفولوژیکی در گونه های پنبه دنیای قدیم هاچینسون [۳۱] در درجه اول بروی پراکنش جغرافیایی و سطوح بهبود بخشیدن به کشاورزی متمرکز شدند. در حین انجام آنها اهلی سازی "نسل ها" و راههای غیرمستقیم انتشار ژرم پلاسما را مشخص کردند.

G. herbaceum L. ۱-۱-۷-۱

این گونه بیشتر در آفریقا و عربستان می باشد، ارتفاع بوته در این گونه حدوداً ۱/۵ متر، ساقه ها معمولاً کرک دار، برگها دارای ۳-۵ برگچه هستند. این برگچه ها عموماً تخم مرغی شکلند. قوزه ها ۴-۳ خانه ای و کم و بیش کروی و هنگام رسیدن کاملاً باز نمی شوند. بدین جهت مقاوم به ریزش و طوفان می باشند. بذرها معمولاً دارای الیاف سفید رنگ می باشند. کیفیت محصول آنها متوسط و منشأ آنها شرق آفریقا است. این گونه دارای پنج نژاد است که عبارتند از:

الف - نژاد africanum که در جنوب آفریقا یافت شده و چهار نسل اهلی شده از این گونه در سرتاسر شمال آفریقا، عربستان، عراق، غرب چین و هند پخش شده است.

ب - نژاد acerifolium بصورت چندساله با بوته هایی دارای انشعاب زیاد، کروی و بزرگ و قوزه های کوچک و دانه های پوشیده با کمی کرک ضخیم هستند که در شمال آفریقا و عربستان می روید.

ج - نژاد persicum بصورت بوته هایی کوچک با انشعابات کم، ریزبوته های محکم و بزرگ، قوزه های پنبه گرد و کرک زیاد با کیفیت مناسب است که در عراق و شرق مدیترانه می روید.

د - نژاد wightianum بصورت بوته هایی بزرگ، محکم، انشعابات بوته ها متوسط با قوزه های بزرگ و کیفیت پرز بالا هستند که در شرق شبه جزیره هند می روید.

ذ - نژاد kuljianum که در شرق چین به شکل خیلی کوچک، باریک، انشعابات ریزبوته ها کم با تعداد کمی قوزه های کوچک و کیفیت پرز پایین هستند می روید.

G. arboreum L. ۲-۱-۷-۱

اغلب به این پنبه، پنبه هندی اطلاق می شود، بومی آسیا است، ارتفاع بوته در این گونه به دو متر می رسد. برگها پنجه ای، نوک تیز، ۵ تا ۷ برگچه ای با بریدگیهای کم عمق تا عمیق می باشند. کپسولها سه برچه ای، نوکدار و بدون کرک هستند. کیفیت الیاف آنها نامرغوب می باشد. این گونه دارای شش نژاد است که عبارتند از:

الف - نژاد Indicum که بیشتر بصورت چندساله بوده که در ساحل شرقی آفریقا و ماداگاسکار می روید. در اطراف محدوده آنها بوته هایی با انشعابات زیاد همراه با پرزهای ضخیم کم وجود دارد، ریزبوته ها تقریباً بدون انشعاب و کیفیت الیاف آنها بالا است.

- ب - نژاد *soudanese* بوته های چندساله بزرگ یا درختان کوچکی (با ضخامت ۸-۷ سانتیمتر) - هستند که در شمال غربی آفریقا و سودان می روید.
- ج - نژاد *burmanicum* که بصورت پنبه های چندساله اند که در ساحل شمالی هند (بنگام و آسام) و میانمار می روید.
- د - نژاد *cernuum* که هاچینسون این نژاد را در نژاد *burmanicum* قرارداد.
- ذ - دو نسل باقیمانده منحصراً بعنوان یکساله شناخته شده و توسط حداکثر رشد اولیه شناخته می شوند. نسل "*sinense*" یک مرکز تنوع در چین دارد در حالیکه پنبه های نسل "*bengalense*" در مناطق شمالی هند که در معرض یخبندان قرار دارند یافت می شوند.

۱-۷-۲ گروه تتراپلوئید

این گروه دارای ۵۲ کروموزوم ($2n=52$) و به پنبه های دنیای جدید یا آمریکایی معروف هستند. شاخه و برگ آنها بزرگتر از گونه های آسیائی، قطورتر و قوزه آنها در موقع رسیدن کاملاً باز می شود. طول الیافشان بلند، بین ۲۳ تا ۳۳ میلیمتر و دارای یکنواختی طول الیاف می باشند. عملکرد آنها در واحد سطح بیش از گونه های آسیائی است. دو گونه از پنبه های دنیای جدید، *G. barbadense* و *G. hirsutum*، بوته هایی تنومند با گرایش به حالت شاخه ای هستند. گوسپیوم باربادنس بومی جنوب آمریکا است و دامنه وسیعی به سمت آمریکای میانی و کاریبین دارد. مرکز تنوع مرفولوژیکی برای گوسپیوم هیرسوتوم آمریکای میانی است اما محدوده متداول آن شامل کاریبین، شمال آمریکای جنوبی و قسمتی از جزیره اقیانوس آرام است. اختلافات مرفولوژیکی بین این دو کمتر از گونه های دنیای قدیم است، با این وجود همپوشانی مرفولوژیکی در بعضی از نواحی بومی هم اتفاق می افتد. باربادنس راحتتر از هیرسوتوم تشخیص داده می شود زیرا بزرگتر، گلهای آن زردپرنگ و اپی کالیکس آن بزرگ و دارای حفره های عمیقی است. ولی هیرسوتوم کپسولهایی کوتاهتر دارند که پهن و تخم مرغی شکل و کمی کروی و دنداندار هستند که تقریباً از نزدیک بشکل تخم مرغی باریک می شود. چون تفاوتهای مرفولوژیکی بین این دو گونه واضح است معمولاً کمتر به اشتباه شناسایی می شوند. هیچیک از آنها در مقیاس بزرگ توسط بازآرایش سیتولوژیکی تفکیک نمی شوند، و آنها می توانند برای تولید نسل اول بارور هیبرید شوند. همچنین تفکیک در نسل بعد مهم است و اختلافات ژنتیکی بین دو گونه به سرعت شناسایی می شود. بیشتر مطالعات اخیر فرق ژنتیکی بین این دو گونه را اثبات می کند. این دو گونه پنبه برای آللهای متناوب در ۱۱ مکان ایزوزیم و ۱۸ آلل RFLP ثابت هستند. دو گونه تفاوتهایی در توالی DNA ریبوزومی و ژنوم کلروپلاست دارند. همکاری دو گونه برای حفظ در طبیعت توسط تکامل ژنتیکی بر اساس مکانیسمهای جدایی تولید مثلی به وجود می آید. جایی که این دو با هم رشد می کنند، ناسازگاری ژنتیکی ممکن است در مکان خشکیده روی دهد. سه آللی که غالبیت آنها یکسان است بطور متفاوت در دو گونه توزیع می شوند: *ck* معمولاً در هر دو گونه است

ck^x ، محدود به جی هیرسوتوم در کاریبین و جنوب شرقی آمریکا می شود، و ck^y تنها در جی باربادنس یافت شده است. ترکیبات آلی پنج و شش در این مکان فنوتیپهای نرمالی را ایجاد می کنند، اما هیبریدهای بین گونه ای که ترکیب ck^x و ck^y است یک فنوتیپ چوب پنبه ای را بیان می کند که توسط مزوفیل زرد رنگ موزاییکی برگ و تولید زیاد بافت چوب پنبه بروی ساقه، برگچه های برگ و رگبرگها مشخص می شوند. چون تولید بافت چوب پنبه خیلی زود شروع می شود، رشد به تعویق می افتد. در گیاهان چوب پنبه ای گل و دانه گرده بادوام است اما لقاح ماده به شدت کاهش می یابد. اگرچه ژن چوب پنبه ای شده بطور کامل مانع حرکت ژن در بین گونه ها نیست، ولی احتمالاً این مکان به حفظ تفاوت‌های بین دو گونه که با هم رخ می دهد کمک می کند. متغیرهای مربوطه دیگر شامل اختلاف در زمان پاشیدن دانه گرده، لقاح انتخابی، و اختلاف در اولویت‌های اکولوژیکی است. گوسیپیوم باربادنس محدوده کمی از تنوع مرفولوژیکی چهار گونه پنبه را شامل می شود. تخمین زده اند که تنوع ژنتیکی بر مبنای تغییر در ۵۹ مکان آلوزیم و در بر گرفتن افزایش ۱۵۳ در محدوده تنوع مرفولوژیکی است، پیشنهاد می شود که این گونه سطوح متوسطی از تنوع ژنتیکی را داراست که این سطوح برای محصول گونه های دیگر کم است. تخمین زده اند که تنوع ایزوزیم در جی هیرسوتوم بر مبنای ۵۰ مکان بررسی شده از جمله بیانگر افزایش ۵۳۸ است که به متوسط محصول گونه های دیگر می رسد. در طبقه بندی تنوع گیاهان مشتق شده از RFLP به مراتب بیشتر از آنهایی است که بر اساس ایزوزیم تخمین زده اند. بعضی از این متغیرها را ممکن است به ویژگی های بیولوژی جی هیرسوتوم نسبت بدهند که توسط طبقه بندی های مورد بررسی دیگر قرار نمی گیرند. برای مثال جی هیرسوتوم یک آلوتتراپلوئید چند ساله است در حالیکه بیشتر گیاهان مورد بررسی دیپلوئیدهای یکساله اند. صرف نظر از عوامل اصلی، ایزوزیم انباشته شده و اطلاعات RFLP نشان می دهند که هردو پنبه تتراپلوئید کشت شده دارای تنوع ژنتیکی قابل توجهی هستند، به ویژه وقتی وسعت زیادی از شکل‌های وحشی و هم غذا مورد بررسی قرار می گیرند. همانند پنبه های دنیای قدیم تنوع مرفولوژیکی در پنبه های دنیای جدید نیز توجه تاکسونومیستها را به خود جلب می کند.

G.hirsutum L. ۱-۲-۷-۱

کلیه پنبه های معروف به آپلند که در دنیا کشت می شوند به این گروه تعلق دارد، پنبه غالب دنیاست که از کیفیت مطلوب الیاف برخوردار است و همچنین دارای عملکرد بالایی است و وزودرس تر بوده و بهتر با شرایط محیطی سازگار شده است. ۹۰ درصد پنبه جهان در حال حاضر از کشت این گونه بدست می آید. این گونه شامل انواع یکساله و چند ساله می باشد. ارتفاع بوته بین ۶۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر و گاهی به دو متر هم می رسد. تعداد شاخه زایشی کم می باشد. برگها اغلب ۳ تا ۵ برگچه ای و کرکدار، گلها بزرگ و زرد رنگ و کپسولها بزرگ، گرد و ۳ تا ۴ برچه ای و دانه های آن بزرگ و پوشیده از کرک است. طول الیاف آنها ۲۵ تا ۳۰ میلی متر و کیفیت محصول آنها خوب است.

در رفتار اولیه جی هیرسوتوم هاچینسون و همکاران [۳۲] سه واریته را تشخیص دادند. واریته ی هیرسوتوم که شامل پنبه بلند و فرمهایی که یکساله شده و یا بلوغ زودرس دارند، یک تنوع مرکزی در گوآتمالا دارد اما در سرتاسر آمریکای میانی گسترده‌گی دارند. دو واریته ی دیگر بیشتر فرمهای چندساله اند، واریته پونکتاتوم در آمریکای میانی و واریته ی ماریه - گالانتیه در شمال و شمال شرق آمریکای جنوبی و کاری بین هستند. بعداً هاچینسون [۳۰] این انحصار رسمی را با یک سیستم غیر رسمی جایگزین کرد و او هفت نژاد جغرافیایی را تشخیص داد که عبارتند از :

Punctatum, marie-galante, yucatanense, latifolium, richmondj palmeri, morrilli

سه نژاد آنها مشابه واریته های قبلی بودند: واریته هیرسوتوم = نژاد لتیفولیوم، واریته ی پونکتاتوم = نژاد پونکتاتوم و واریته ی ماریه گالانتیه = نژاد ماریه گالانتیه . این سه نژاد بیشتر تغییرات مورفولوژیکی را دربر می گیرند و گسترده‌گی بیشتری دارند.

الف - نژاد لتیفولیوم که یک مرکز تنوع در گوآتمالا و جنوب مکزیک دارد اما بیشترین وسعت آنها در سراسر شمال مکزیک و جنوب EL سالوادور و نیک گاراگوئه است. پنبه های آنها بوته هایی متوسط یا بزرگ با قوزه های خیلی بزرگند و به طول روز حساسیت نشان می دهند.

ب - نژاد ماریه گالانتیه در EL سالوادور شرقی و سراسر کاستاریکا و پاناما به سمت شمال آمریکای جنوبی و کاری بین یافت می شود. پنبه های آنها به آسانی از نژاد هیرسوتوم تشخیص داده می شوند. آنها به شدت حالت شاخه ای داشته و دوره نوری دارند، با یک ساقه مرکزی غالب که اغلب قطر آن به ۱۵cm می رسد.

ج - محدوده نژاد پونکتاتوم شامل پنین سولایوکاتان و وضع ساحلی گلف از مکزیک است که بیشتر محدود به ساحل گلف فلوریدا و کمی از جزایر کاری بین می شود. پنبه های آنها بیشتر درکشت اولیه نسلها گسترده‌گی دارند. آنها بوته هایی با ساقه باریک دارند که به وسیله ی برگهایی سه لبه و حفره های سطحی مشخص می شوند. حاوی تعداد زیادی قوزه هستند، اما قوزه ها کوچک یا متوسط اند و دانه ها حاوی مقادیر کمی فیبر هستند.

چهار نژاد باقیمانده از جی هیرسوتوم دامنه ی جغرافیایی محدودی دارند:

د - نژاد پالمری که اصولاً در غرب مکزیک یافت می شوند؛ به آسانی توسط برگهایی دنداندار شناسایی می شوند. شکل بوته های آنها هرمی، صاف و بدون کرک و گلها بارور بوده و حاوی تعداد زیادی از قوزه های کوچک هستند. کرک آن غیر قابل تابیدن است.

ذ - نژاد مریلی که محدود به مرکز مکزیک می شود؛ پنبه های آنها بوته هایی با انشعابات زیاد، قائم، محکم هستند که به خود ظاهر کروی می دهند و ارتفاع شاخه های ثانویه به ساقه ی اصلی می رسد. قوزه ها کروی و کوچک هستند.

ر - نژاد یوکاتانسنس که در ساحل شمالی پنین سولایوکاتان وجود دارند. آن به عنوان گیاه خوابیده بروی زمین با انشعابات زیاد که در پوشش گیاهی کرانه ساحل شنی اختلال ایجاد کرده شناخته شده است. گیاهانی کوچک با قوزه های زیادند؛ کرک کم، زبر و قهوه ای که تأثیر بر دانه های کوچک با پوشش غیر قابل نفوذ دارند که باعث می شوند به آسانی جوانه نزنند.

ز - نژاد ریچموندی که تنها در مناطق آرام و ساکن یافت می شود. (جنوب مکزیک و گوآتمالا) پنبه های آنها بوته هایی پراکنده با انشعابات زیاد و بزرگ هستند که دارای قوزه هایی به اندازه متوسط هستند.

اما آنالیز بعدی حالت جی باربادنس واریته ی *brasiliense* را توضیح می دهد، نژاد پالمری به طور موضعی سازگاری گیاه ساخته شده توسط بشر را نسبت به نژاد واگرا نشان می دهد و بنابراین دلیلی برای تشخیص طبقه بندی نیست. اگرچه این ارتباط مورفولوژیکی برای نژاد پالمری منحصر به فرد است، ولی خصوصیات آنها به طور مجزا درجایی دیگر درجی هیرسوتوم اتفاق می افتد. نژاد پالمری تنها به عنوان یک گیاه جغرافیایی ساخته شده بدست بشر یافت شده که در محدوده جی هیرسوتوم قرار می گیرد، و آن با دیگر نژاد های جغرافیایی از جی هیرسوتوم لقاح داخلی دارد.

نژاد پالمری هیچ آلل خویشاوندی با جی هیرسوتوم ندارد و به طور معمول ژنوم کلروپلاست و DNA ریپوزومی شکل آلدئیدترپنوئید و آرایش انتهایی کروموزوم را با نسلهای دیگر جی هیرسوتوم تقسیم نمی کند. نژاد یوکاتانسنس شایسته یادآوری ویژه ای است. اگرچه مورفولوژی یوکاتانسنس با نژاد پونکتاتوم به تدریج محو شد، اما اکولوژی آن از شش نسل دیگر مجزا است، که تنها تحت شرایط محیط کشت یا دستکاری انسان به عنوان مشتقات وحشی یافت شده است. هاچینسون و استفنز مشاهدات اخیرشان را به عنوان دلیلی برای دستکاری انسان تفسیر کردند. هاچینسون [۳۰] یوکاتانسنس را به عنوان مشتق وحشی نزدیک جمعیتهای بومی پونکتاتوم بررسی کرد که دوباره رشد طبیعی را برقرار می کند. این تفسیر خیلی قابل قبول نیست زیرا آن به دورویداد غیر ممکن نیاز دارد. فرض کنید که مجموعه ی خصوصیات یوکاتانسنس دوباره گسترش یابد که فعالانه تحت عنوان اهلی سازی انتخاب می شود. ثانیاً به نظر میرسد همه ی جمعیتهای بومی وحشی جی هیرسوتوم به طور کامل توسط فرم اهلی یا وحشی جایگزین می شوند. جمعیتهای بومی جی هیرسوتوم تنها در زمین های کوچک کشت یا در اکوتیپ های تغییر یافته توسط انسان در نزدیکی زیستگاه انسان یافت شد. فراکسل [۲۷] به درستی بررسی کرد که یوکاتانسنس وحشی ارتباطی یکسان با فرم اهلی جی هیرسوتوم دارد و جی هرپاسئوم واریته ی *آفریکانوم* با نسل اهلی جی هرپاسئوم نیز ارتباط دارد. این تفسیر توسط مشاهده گونه های وحشی تتراپلوئید *گوسیبیوم* تقویت می شود که به عنوان عامل طبیعی در رشد کرانه ی ساحلی رخ می دهد، پیشنهاد می شود که سازش با این اکوسیستم اجدادی است.