Iranian Journal of Cotton Researches
ISSN: 2345-5306

Evaluation of seed cotton yield, its components, earliness, fiber quality and morphological characteristics distinctness, uniformity and stability of three Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) new introducing tolerant to salinity hybrid genotypes

Aidin Hamidi[1*], Mohsen Fathi Sadabadi[2], Mohammad Reza Zangi[3], Mohammad Reza Jazaieri Noosh Abadi[4], Mehran Sharafizad[5], Maryam Najafian Fakhrai[6], Omran Alishah[7], Mohannad Razi Nattaj Aghamahali[8], Mitra Vanda[9], Rasmieh Hamid[10]

1 Research Associate Professor and of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Email: a.hamidi@areeo.ac..ir,
2, 3, 7, 8, 10. Cotton Research Institute of Iran (CRII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran
4 Research Assistant Professor of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant certification and Registration Institute-Karaj,
5 Research Assistant Professor of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant certification and Registration Institute-Karaj,
6 Researcher of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant certification and Registration Institute-Karaj,
9 Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Darab, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2024-8-26
Accepted 2024-11-27

Keywords:
Introduction
Comercilization
Variety registration
Salinity stress

ABSTRACT

Background and objectives: Cotton is relatively tolerant to salinity; however, the increasing salinization of agricultural lands and irrigation water poses a significant challenge to cotton cultivation. Developing salinity-tolerant cotton cultivars is a key strategy for mitigating this issue. This study evaluates the seed cotton yield, yield components, earliness, fiber quality, and morphological characteristics specifically distinctness, uniformity, and stability of three new salinity-tolerant hybrid cotton genotypes (TB52, SB26, and TJ82), compared to two commonly cultivated commercial varieties, Hekmat and Golestan, as controls.

Materials and methods: This research was conducted during the 2020-2021 growing season at the Cotton Research Institute (Gorgan-Hashem Abad and Kordkuy Karkandh Cotton Research Stations, and Darab Agricultural Research Station) and the Seed and Plant Certification and Registration Institute (Karaj). The study evaluated a range of traits, including plant height, length and number of vegetative and reproductive branches, number and weight of bolls, seed cotton yield, earliness index, fiber length, strength, elasticity, fineness index, uniformity, reflectance degree, and yellowness of fibers. Additional traits such as the height of the first reproductive branch from the ground, leaf size, boll peduncle length, 100-seed weight, and 34 quantitative and qualitative morphological characteristics were assessed according to the international guidelines for distinctness, uniformity, and stability (DUS) testing of cotton.

Results: The findings revealed that the salinity-tolerant hybrid genotype TJ82 outperformed the other tested genotypes in terms of

most traits. Specifically, in Alborz province (Karaj), TJ82 demonstrated superior performance in five quantitative traits: 100-seed weight, plant height, fiber strength, uniformity, and reflectance degree. In contrast, TB52 excelled in four quantitative traits: boll peduncle length, fiber length, strength, and fitness.

Conclusion: Based on these results, the salinity-tolerant hybrid genotype TJ82 shows potential for development as a new cultivar. Furthermore, the evaluation of distinctness, uniformity, and stability in these salinity-tolerant genotypes indicates that they possess stable distinctness and uniformity across 22 morphological traits. In line with Article 3 of the Plant Varieties Registration, Control, and Certification Act, these new genotypes, due to their unique morphological characteristics and appearance uniformity, are eligible for registration.

his article: Hamidi, A., Fathi Sadabadi, M., Zangi, M.R., Jazaieri Noosh Abadi, M.R., Sharafizad, M., Najafian Fakhrai, M., Alishah, O., Nattaj Aghamahali, M.R., Vanda, M., Hamid, R.. (2024). Evaluation of seed cotton yield, its components, earliness, fiber quality and morphological characteristics distinctness, uniformity and stability of three Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) new introducing tolerant to salinity hybrid genotypes. *Iranian Journal Cotton Researches*, 12 (1), 41-60.

© The Author(s). DOI: 10.22092/ijcr.2024.366840.1224
Publisher: Cotton Research Institute of Iran

مجله پژوهش‌های پنبه ایران

شاپا: ۶-۵۳۰۶-۲۳۴۵

ارزیابی عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و تمایز، یکنواختی و پایداری خصوصیات ریخت‌شناختی سه ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدید در دست معرفی پنبه تار متوسط

آیدین حمیدی[1*]، محسن فتحی سعدآبادی[2]، محمدرضا زنگی[3]، محمدرضا جزائری نوش‌آبادی[4]، مهران شرفی‌زاد[5]، مریم نجفیان فخرایی[6]، عمران عالیشاه[7]، محمدرضی نتاج آقامحلی[8]، میترا وندا[9]، رسمیه حمید[10]

[1] سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج، رایانامه: a.hamidi@areeo.ac..ir

[2، 3، 7، 8، 10] مؤسسه تحقیقات پنبه کشور سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی -گرگان ایران

[4] سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال-کرج

[5] سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال-کرج

[6] پژوهشگر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال-کرج

[9] سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس- داراب

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۷

واژه‌های کلیدی:
معرفی
تجاری‌سازی
ثبت ارقام
تنش شوری

چکیده

سابقه و هدف: پنبه گیاه زراعی نسبتاً متحمل به شوری است، با این وجود شوری رو به گسترش اراضی کشاورزی و آب آبیاری یکی از مشکلات زراعت پنبه است. اصلاح ارقام متحمل به شوری پنبه یکی از راه‌کارهای مقابله با این شرایط بوده و از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. بنابراین عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی، تمایز، یکنواختی و پایداری خصوصیات ریخت‌شناختی سه ژنوتیپ دورگ متحمل به تنش شوری جدید پنبه شامل: TB52، SB26 وTJ82در مقایسه با دو رقم تجاری شاهد حکمت و گلستان ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش در مؤسسه تحقیقات پنبه (گرگان-ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد و کارکنده کردکوی و داراب) و مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال (کرج) طی سال ۱۴۰۰- ۱۳۹۹ اجرا شد. صفات بررسی شده شامل ارتفاع بوته، طول و تعداد شاخه رویا و زایا، تعداد و وزن غوزه، عملکرد وش، شاخص زودرسی، طول، استحکام، کشش، شاخص ظرافت، یکنواختی، درخشندگی و زردی الیاف، ارتفاع اولین شاخه زایا از زمین، اندازه برگ، طول دمگل و وزن صد دانه و ۳۴ خصوصیت کمی و کیفی ریخت‌شناختی آنها مطابق دستورالعمل بین‌المللی آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) پنبه بودند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ژنوتیپ TJ82 از برتری نسبت به ژنوتیپ‌های TB52، SB26 برخوردار بود. همچنین نتایج ارزیابی تمایز صفات کمی ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید در استان البرز (کرج) نشان داد ژنوتیپ TJ82 به‌لحاظ ۵ صفت کمی وزن صد دانه، ارتفاع بوته، استحکام، یکنواختی و درخشندگی الیاف و ژنوتیپ TB52 ازنظر ۴ صفت کمی طول دمگل غوزه، طول، استحکام و ظرافت از برتری برخوردار بودند.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان

داد این ژنوتیپ‌ها به‌لحاظ ۲۲ صفت ریخت‌شناختی از تمایز، یکنواختی و پایداری خوبی برخوردار بودند. بنابراین، با استناد به مفاد ماده ۳ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال باتوجه به جدید بودن این ژنوتیپ‌ها و برخورداری آنها از تمایز با ارقام ثبت یا شناخته شده قبلی از نظر خصوصیات ژنتیکی و یکنواخت بودن آنها ازنظر ظاهری، این ژنوتیپ‌ها قابل ثبت می‌باشند. در نهایت براساس نتایج این تحقیق ژنوتیپ TJ82 را می‌توان به‌عنوان رقم جدید برای معرفی انتخاب کرد.

استناد: حمیدی، آیدین؛ فتحی سعدآبادی، محسن؛ زنگی، محمدرضا؛ جزائری نوش‌آبادی، محمدرضا؛ شرفی‌زاد، مهران؛ نجفیان فخرایی، مریم؛ عالیشاه، عمران؛ نتاج آقامحلی، محمدرضی؛ وندا، میترا؛ حمید، رسمیه. (۱۴۰۳). ارزیابی عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و تمایز، یکنواختی و پایداری خصوصیات ریخت‌شناختی سه ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدید در دست معرفی پنبه تار متوسط. *مجله پژوهش‌های پنبه ایران*، ۱۲ (۱)، ۴۱-۶۰.

DOI: 10.22092/ijcr.2024.366840.1224

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور

© نویسندگان.

مقدمه

شوری خاک و آب عامل محیطی مهمی است که رشد و نمو گیاهان را با چالش مواجه می‌کند و یکی از تنش‌های غیرزیستی اساسی برای تولید پنبه است (علی و همکاران، ۲۰۲۳؛ شیرین و همکاران ۲۰۲۲). هنگامی که گیاهان در معرض تنش شوری قرار می‌گیرند، فرآیندهای فیزیولوژیکی طبیعی آن‌ها مختل شده و منجر به اثرات مخرب مختلفی می‌شود (خان و همکاران، ۲۰۲۱ ؛ ناز و همکاران، ۲۰۱۹). یکی از تأثیرات اولیه تنش شوری بر گیاهان، مهار رشد است(هیو و همکاران، ۲۰۲۱ ؛ اومارا، ۲۰۲۲). به‌طورمعمول، آستانه تحمل به شوری پنبه حدود ۷/۷ دسی‌زیمنس بر متر بوده و انتظار می‌رود که در شوری ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر، کاهش عملکرد آن در اثر خسارت شوری به ۵۰ درصد برسد. این کاهش عملکرد یا در اثر درصد جوانه‌زنی پایین در محیط شور و یا اختلال در رشد و نمو آن در این شرایط می‌باشد. وقوع توأم هر دو عامل منجر به تشدید کاهش محصول خواهد شد (مریوم و همکاران، ۲۰۲۲).

کشت ارقام متحمل به شوری یکی از روش‌های دستیابی به تولید محصولات زراعی و باغی در شرایط تنش شوری است (میرمحمدی میبدی و قره‌یاضی، ۲۰۰۲). ارقام جدید اصلاح شده گیاهی ارزشمندترین دستاورد دانش بهنژادی بوده و کشت این ارقام عامل بهبود تولید محصولات زراعی و باغی است و باتوجه به ارزش بالای ارقام گیاهی ثبت[1] آنها براساس موازین بین‌المللی صورت می‌گیرد (مظفری و همکاران، ۲۰۱۰). طبق نظر اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی(UPOV)[2] برای تعیین و ثبت هر مشخصه ریخت‌شناختی[3] که برای توصیف هر رقم جدید گیاهی استفاده می‌گردد آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS)[4] باید برای هر گونه گیاهی انجام گردند. طبق مفاد ماده۳ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال ارقام جدید اصلاح شده گیاهی جدید به شرط متمایز بودن از ارقام موجود و برخورداری این تمایز از یکنواختی و پایداری قابل ثبت خواهند بود(مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال[5]، ۲۰۱۹). بنابراین و به‌منظور ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری ارقام جدید پنبه براساس دستورالعمل بین‌المللی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری پنبه اتحادیه حفاظت از ارقام جدید گیاهی (اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی، ۲۰۱۸) ۳۴ خصوصیت کمی و کیفی ریخت‌شناختی در آزمونDUS پنبه مورد بررسی قرار می گیرند. این تحقیق به‌منظور ارزیابی عملکرد وش و اجزای آن، زودرسی و برخی خصوصیات ریخت‌شناختی مرتبط و تعیین تمایز، یکنواختی و پایداری(DUS) ۳ ژنوتیپ دورگ متحمل به تنش شوری جدید اصلاح شده پنبه تار متوسط شامل:TB52، SB26 و TJ82 در مقایسه با ۲ رقم تجاری شاهد حکمت و گلستان اجرا شد.

هدف این پژوهش ارزیابی عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و تمایز، یکنواختی و پایداری خصوصیات ریخت‌شناختی برای تعیین دورگ برتر و ثبت رقم یا ارقام جدید معرفی شده از بین سه ژنوتیپ دورگ در دست معرفی متحمل به تنش شوری جدید پنبه TB52، SB26 و TJ82 در مقایسه با ۲ رقم تجاری حکمت و گلستان بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور ارزیابی عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) ویژگی‌های ریخت‌شناختی سه ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدید در دست معرفی پنبه: ۱- TB52 (حاصل از گزینش نتاج تلاقی برگشتی رقم تجاری بختگان× نتاج تلاقی ترمز۱۴ × رقم تجاری بختگان)،۲- SB26 (حاصل از تلاقی دی‌آلل رقم Shirpan × 312-818 لاین) و ۳-TJ82 (حاصل از گزینش ژنوتیپ J-74-10 وارداتی از کشور

[1] Registration
[2] International Union for Protection of New Varieties of Plant(UPOV)
[3] Morphological descriptor
[4] Distinctness Uniformity and Stability(DUS) Test Guidelines
[5] Seed and plant Certification and Registration Institute(SPCRI)

تاجیکستان) در مقایسه با ارقام تجاری حکمت و گلستان به‌عنوان ارقام شاهد اجرا شد. به این منظور پروژه تحقیقاتی مشترک با همکاری مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و مؤسسه تحقیقات پنبه کشور در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در ایستگاه‌های تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان و کارکنده کردکوی در استان گلستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی حسن‌آباد داراب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و ستاد مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال در کرج انجام گردید.

ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد در ۱۱ کیلومتری شمال غربی گرگان، در طول جغرافیایی۵۴/۱۶ و عرض جغرافیایی ۳۶/۵۱ واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳/۳ متر است. متوسط بارندگی سالیانه ایستگاه ۴۵۰-۵۵۰ میلی‌متر، رطوبت نسبی ۶۰-۵۰ درصد، دامنهٔ دما ۵ - تا ۴۲ درجه سلسیوس و بافت خاک آن از نوع لومی رسی سیلتی می‌باشد.

ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده در ۳۵ کیلومتری غرب گرگان با عرض جغرافیائی ۳۶ تا ۳۶/۵ درجه شمالی و طول جغرافیایی۵۴ تا ۵۴/۵ درجه شرقی و با ارتفاع۱۱ متر از سطح دریا واقع شده است. این ایستگاه دارای متوسط بارندگی سالیانه۵۵۰-۶۰۰ میلی‌متر بوده، بافت خاک آن از نوع سیلتی لوم با (۸۵- ۶۵ درصد سیلت، ۱۵- ۱۰ درصد شن و ۲۰- ۱۴ درصد رس)، pH خاک مزرعه بین۸ - ۷/۵ متغیر است. به‌دلیل بالا بودن سطح آب زیر زمینی با تغییراتی حدود۳-۱ متر، زراعت پنبه در این ایستگاه بدون آبیاری انجام می‌شود. به علت دارا بودن شرایط مساعد جهت فعالیت عوامل بیماریزای خاکزی یکی از ایستگاه‌های غربالگری بیماری‌های پنبه است.

ایستگاه حسن‌آباد واقع در ۲۵ کیلو متری شمال غربی شهرستان داراب مستقر می‌باشد. این ایستگاه در طول جغرافیایی۵۴ درجه و ۱۷ دقیقه و عرض جغرافیایی۴۷ دقیقه و ۲۸ دقیقه، ارتفاع از سطح دریای۱۰۹۸/۲ متر قرار دارد و دارای متوسط بارندگی۲۶۶ میلی‌متر و متوسط دمای۲۲/۳ درجه سلسیوس است.

صفات مورد بررسی در ایستگاه‌های تحقیقات پنبه هاشم‌آباد و کارکنده و حسن آباد داراب به شرح زیر بودند:

ایستگاه پنبه هاشم‌آباد: ارتفاع بوته، طول شاخه رویا، تعداد شاخه رویا، طول شاخه زایا، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه، وزن وش تک بوته، وزن وش چین اول در هر کرت، عملکرد کل وش، شاخص زودرسی، یکنواختی، ظرافت، کشش، استحکام و طول الیاف. ایستگاه پنبه کارکنده: ارتفاع بوته، طول شاخه رویا، تعداد شاخه رویا، طول شاخه زایا، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه، وزن وش تک بوته، وزن وش چین اول در هر کرت، عملکرد کل وش، شاخص زودرسی و شاخص تحمل پژمردگی ورتیسلیومی بودند.

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس- داراب: ارتفاع بوته، طول شاخه رویا، تعداد شاخه رویا، طول شاخه زایا، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه، وزن وش تک بوته، وزن وش چین اول در هر کرت، عملکرد کل وش، شاخص زودرسی، فاصله اولین شاخه زایا از سطح زمین، اندازه سطح برگ، طول دمگل و وزن صد دانه.

به‌علاوه ۳۴ خصوصیت کمی و کیفی ریخت‌شناختی مورد بررسی طبق دستورالعمل بین‌المللی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری پنبه اتحادیه حفاظت از ارقام جدید گیاهی (اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی، ۲۰۱۸) به شرح زیر می‌باشند:۱-تیپ گل‌دهی، ۲- رنگ گلبرگ، ۳-شدت رنگ زرد، ۴-شدت رنگ لکه پای گلبرگ، ۵-رنگ گرده، ۶-موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، ۷-تراکم برگ‌دهی(دربلوغ سبز)، ۸-شدت رنگ سبز برگ(در مرحله گل‌دهی)، ۹-شکل برگ، ۱۰-اندازه برگ، ۱۱-کرک‌دار بودن سطح زیرین برگ، ۱۲-غده‌های شهد ساز برگ، ۱۳-کرک‌دار بودن قسمت بالایی ساقه، ۱۴-ساقه رنگ، ۱۵-دندانه‌دار بودن براکته در بلوغ سبز، ۱۶-اندازه براکته در بلوغ سبز، ۱۷-اندازه غوزه، ۱۸-شکل برش طولی غوزه، ۱۹-حفره‌های سطحی غوزه، ۲۰-طول دمگل غوزه، ۲۱-برجستگی نوک غوزه، ۲۲-شکل گیاه،

۲۳-ارتفاع گیاه، ۲۴-زمان باز شدن غوزه، ۲۵-درجه شکفتگی غوزه، ۲۶- تراکم کرک روی بذر، ۲۷-رنگ کرک روی بذر، ۲۸-وزن ۱۰۰ بذر، ۲۹-میزان الیاف غوزه(کیل) در مزرعه تحقیقاتی ستاد مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال در استان البرز(کرج) و صفات کیفی شامل ۳۰-طول الیاف، ۳۱- استحکام الیاف، ۳۲- درجه کشش الیاف، ۳۳- ظرافت الیاف و ۳۴- رنگ الیاف که در آزمایشگاه کیفیت تکنولوژیکی الیاف پنبه بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران(ورامین) تعیین گردیدند.

بدین‌منظور بذر لاین‌های خالص این ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد با تراکم مناسب توصیه شده در کرت‌هایی که علاوه بر حاشیه‌ها حداقل شامل ۵۰۰ بوته باشد با ۴ تکرار در تاریخ مناسب توصیه شده (نیمه دوم اردیبهشت) در ۲ سال پیاپی (۱۴۰۰ و ۱۳۹۹) در مکان‌های ذکر شده کشت شدند. مراحل مختلف عملیات داشت در طول دوره رشد و نمو به‌طور معمول انجام شد. برای مشاهده، اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری صفات ریخت‌شناسی حداقل تعداد ۲۰ بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و تمامی اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات روی این بوته‌ها یا بخشی از بوته‌ها صورت گرفت.

کاشت در مناطق در نیمه دوم اردیبهشت و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تعداد ردیف‌های کشت در هر کرت شامل چهار خط به‌طول ۶ متر بود. کاشت توسط کارگر با دست انجام شد. عملیات زراعی طبق توصیه فنی کارشناسان به ضرورت انجام شد. از هر کرت تعداد ۵ بوته و از هر رقم تعداد ۲۰ بوته انتخاب و عملیات یادداشت‌برداری روی آنها انجام شد. صفات ارتفاع بوته، طول و تعداد شاخه رویا و زایا، تعداد غوزه در بوته، میانگین وزن تک غوزه و عملکرد تک بوته از روی همین ۲۰ بوته انتخابی محاسبه و اندازه‌گیری شد. اما برای برآورد عملکرد دو خط وسط برداشت شده و از دو خط کناری و نیم متر ابتدا و انتهای هر کرت به‌عنوان حاشیه صرفنظر شد. برای تعیین تعداد غوزه هر بوته، تعداد بوته در کرت شمارش گردید و سپس تعداد ۲۰ بوته از دو خط وسط هر کرت به‌طورتصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شدند و تعداد غوزه‌های آنها در مرحله شکفتگی کامل غوزه‌ها قبل از چین اول شمارش گردید. کل وش برداشت شده در چین‌های اول و دوم در هر کرت (پس از حذف حاشیه‌ها)، توزین شد و وزن به‌دست آمده براساس کیلوگرم یادداشت شد.

اندازه‌گیری خصوصیات کیفی الیاف در آزمایشگاه کیفیت تکنولوژیکی الیاف پنبه بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران(ورامین) انجام شد. بدین‌منظور پس از برداشت وش هر کرت، نمونه الیاف استاندارد به‌میزان حداقل ۲۳۰ گرم تهیه و به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۱/۱ ±۰/۶ درجه‌سلسیوس و رطوبت‌نسبی هوای ۶۵±۲ درصد قرار داده شدند تا ازنظر دما و رطوبت استاندارد گردند. سپس طول[1]، شاخص ظرافت الیاف (میکرونری)[2]، استحکام[3]، درجه کشش[4] و یکنواختی الیاف[5] در آزمایشگاه تکنولوژی الیاف پنبه مؤسسه تحقیقات پنبه کشور در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران(ورامین) با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری برای حجم‌های زیاد پنبه (HVI)[6] اندازه‌گیری شدند. بدین‌منظور مقدار ۵۰ گرین[7]، واحد وزن معادل ۳/۲۴ گرم الیاف، در محفظه دستگاه HVI قرارگرفته و فشار هوای ثابت از درون محفظه عبور داده شده و با رساندن حجم محفظه به‌میزان ثابت و عبوردادن جریان هوا از آن، میزان ظرافت الیاف و درجه کشش الیاف برحسب درصد تعیین شد.

داده‌های آزمایش مزرعه‌ای براساس طرح آزمایشی پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین‌ها به‌روش دانکن با استفاده از نرم‌افزارSAS (نسخه۹/۴) انجام گرفت.

[1] Fiber length
[2] Fiber fineness
[3] Fiber strength
[4] Fiber elongation
[5] Fiber uniformity
[6] High volume Instruments(HVI)
[7] Grin

نتایج و بحث

نتایج ایستگاه تحقیقات هاشم آباد: تجزیه واریانس مرکب در زمان صفات کمی اندازه‌گیری شده در ایستگاه هاشم‌آباد گرگان نشان داد طول شاخه رویا و وزن وش تک بوته تحت تأثیر اثر سال قرار نگرفته است. بین ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد مورد بررسی تفاوت معنی داری ازلحاظ صفات تعداد شاخه رویا و زایا مشاهده شد. همچنین اثرمتقابل سال× ژنوتیپ/رقم شاهد برای صفات تعداد شاخه رویا و طول شاخه زایا در سطح ۱ درصد و برای شاخص زودرسی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. صفات ارتفاع بوته، تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه عملکرد وش چین اول در هر کرت و عملکرد وش تحت تأثیر سال قرار گرفتند. تعداد شاخه زایا نیز تحت تأثیر اثر سال قرار گرفت و تفاوت ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد بررسی شده ازلحاظ این صفت در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات کمی مورد بررسی در ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید پنبه در هاشم‌آباد ۱۴۰۰- ۱۳۹۹

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS) ارتفاع بوته	طول شاخه رویا	تعداد شاخه رویا	طول شاخه زایا	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه
سال	۱	۱۳۰۴/۱۶**	۲/۱۶ns	۲/۷۱**	۲۰۱/۱۵**	۱۰/۹۲**	۵۳/۳۶*
سال در تکرار	۶	۲۰۴/۸۸	۳۴۳/۲۷	۰/۲۵	۱۹/۵۶	۱/۳۹	۷/۵۳
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۳۸/۷۸ns	۱۹۶/۰۳ ns	۲/۰۲**	۶۴/۰۴*	۷/۱۶**	۱۶/۰۵ns
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۵/۲۹ns	۴۵/۷۰ ns	۱/۳۳**	۳۲۷/۲۶**	۱/۸۳ ns	۶/۷۳ ns
خطای آزمایش	۲۴	۴۷/۷۱	۸۳/۹۸	۰/۱۳۶	۱۵/۷۳	۱/۳۰	۶/۹۳
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۰۳	۱۴/۲۹	۲۱/۹۰	۱۹/۶	۹/۳۰	۱۸/۹۰

ادامه جدول ۱-

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن غوزه	وزن وش تک بوته	عملکرد وش چین اول در هر کرت	عملکرد وش	شاخص زودرسی
سال	۱	۱/۹۳*	۲/۲۵ns	۲۳۰۳۵۲۰/۲۰**	۸۴۶۶۷۶۰/۲۰**	۱۸۹/۲۰ns
سال در تکرار	۶	۰/۶۴	۳۱۹/۵۱	۱۴۹۴۱۹/۱۰	۳۸۳۷۰۱/۶۰	۳۲۹/۱۰
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۰/۴۱ns	۲۲۷/۳۵ns	۲۱۰۸۲۳/۷۰ns	۴۰۸۷۲۸/۷۰ns	۹۰/۷۰ns
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۰/۹۵ns	۷۷/۸۳ns	۱۹۶۳۳/۵۰ns	۱۵۴۱۴۴/۱۰ns	۲۳۰/۸۰*
خطای آزمایش	۲۴	۰/۴۲	۲۱۱/۶۱	۹۲۷۸۴/۱۰	۱۹۵۸۹۶/۶۰	۸۴/۳۰
ضریب تغییرات (درصد)		۱۴/۱۰	۲۵/۳۰	۲۱/۳۰	۱۹/۸۰	۱۳/۱۰

ns غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای۵ و۱ درصد.

ارتفاع بوته ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد، از۹۴/۸ تا۱۰۰/۵ سانتی‌متر متغیر بود و ژنوتیپ TJ82 از بیشترین ارتفاع بوته برخوردار بود و همین ژنوتیپ دارای بیشترین طول شاخه رویا بود. بیشترین طول شاخه زایا مربوط به رقم شاهد حکمت بود ولی طول شاخه زایا ژنوتیپ TB52 با همین رقم شاهد در یک گروه آماری قرار داشت و اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲). ارتفاع بوته از دیگر ویژگی‌های رویشی مهم پنبه است‌که به‌طور معمول تحت تأثیر میزان نهاده‌های مورد استفاده و ساختار ژنتیکی رقم میگرد و به‌طور مستقیم در عملکرد نقش دارد (ذبیحی و همکاران، ۲۰۱۳). ساختار سایه‌انداز[1] پنبه به‌ویژه ارتفاع بوته و شکل‌گیری شاخه‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی مانند دما قرار دارد (برلانگیری کاستا، ۲۰۱۵). جلیلیان و همکاران (۲۰۲۱) تفاوت معنی‌دار ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های مختلف پنبه را گزارش نمودند. روی هر شاخه اصلی پنبه تعدادی گره وجود دارد که هر کدام می‌تواند یک شاخه ایجاد نماید. باتوجه به عادت رشد نامحدود پنبه، در شرایط نرمال محدودیتی برای

[1] Canopy

تعداد گره روی ساقه وجود ندارد ولی در کشت های متراکم تعداد گره‌های روی ساقه تحت تاثیر شرایط محیط رشد و مدیریت زراعی مزرعه بواسطه تراکم بوته قرار می‌گیرد (مک‌گاری و همکاران، ۲۰۱۶). در پنبه دو نوع شاخه رویشی (مونوپودیال[1]) و زایشی (سیمپودیال[2]) که به‌ترتیب شاخه‌های رویا و زایا نامیده می‌شوند وجود دارند. شاخه‌های رویا در گره‌های پائین‌تر از گره شش یا هشتم تشکیل شده و رشد مستقیم دارند. در حالی که شاخه‌های زایا در بالای گره ششم یا هشتم تشکیل می‌شوند و رشد زیگزاگی دارند. غوزه‌های پنبه در سطح شاخه‌فرعی به نام شاخه‌های زایا که در روی شاخه‌های رویا تشکیل می‌گردند، ظاهر می‌شوند (عالیشاه، ۲۰۰۹). در شاخه‌های زایا، تشکیل غوزه در سطح شاخه اصلی و یا شاخه‌های فرعی صورت می‌پذیرد و این درحالی است که در شاخه‌های رویا تشکیل غوزه به‌طور غیرمستقیم و فقط در سطح شاخه‌های فرعی انجام می‌شود. تعداد و طول شاخه‌های رویا و زایا به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد وش پنبه مؤثر هستند، از این رو به‌عنوان اجزای عملکرد مورد توجه قرار می‌گیرند. الگوی رشد شاخه‌های رویا و زایا تحت کنترل چند ژن بزرگ‌اثر[3] و کوچک‌اثر[4] قرار می‌گیرد (عالیشاه، ۲۰۱۳). شاخه‌های رویا، شاخه‌های رویشی هستند که گل مستقیماً روی آنها تشکیل نمی‌شود و جوانه‌های انتهائی این دسته از شاخه‌ها به جوانه گل ختم نمی‌شود (عالیشاه، ۲۰۰۹). در شرایط زراعی متعارف، تعداد و اندازه شاخه رویا همبستگی نزدیکی با عملکرد وش در ارقام پنبه نشان می‌دهد (عالیشاه، ۲۰۱۳). مشارکت فنوتیپی و ژنوتیپی تعداد شاخه‌های رویا با عملکرد وش پنبه توسط آهوجا و همکاران (۲۰۱۶) مشاهده گردیده است. همچنین نجار و همکاران (۲۰۲۲) همبستگی مثبت معنی‌دار تعداد شاخه رویا و عملکرد وش پنبه را گزارش کردند.

مقایسه میانگین‌ها تعداد غوزه در بوته ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ارقام شاهد نشان داد ژنوتیپ TJ82 از تعداد غوزه در بوته بیشتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بود. همبستگی مثبت بین تعداد غوزه باز و عملکرد وش به‌وسیله آهوجا و همکاران(۲۰۱۶)، صلاح‌الدین و همکاران(۲۰۱۰) و یحیا و الحشاش(۲۰۱۹) گزارش شده است. تعداد غوزه متغیری است که بیشترین مشارکت را در عملکرد الیاف دارد (وو و همکاران، ۲۰۰۵). پلائیز-آندریکا (۲۰۱۸) گزارش کردند عملکرد پنبه دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد غوزه قابل برداشت در گیاه دارد. ارقام جدید تعداد زیادی غوزه کوچک‌تر و درصد الیاف بیشتری دارند (صدیقی و همکاران، ۲۰۱۳). تفاوت معنی‌دار تعداد غوزه‌های ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف پنبه گزارش شده است (نادری عارفی و حمیدی، ۲۰۱۴).

تفاوت در متوسط تعداد نهایی غوزه در بوته ارقام پنبه احتمالاً ناشی از خصوصیات ژنتیکی آنها ازنظر تولید تعداد شاخه‌های زایا، موقعیت‌های میوه‌دهی و توانایی انتقال مواد به غوزه‌های تشکیل شده جهت رسیدگی و شکفتن یکنواخت غوزه‌ها می‌باشد. ریزش غوزه نیز که حاصل فرایندهای درونی تنظیم کننده روابط منبع و مخزن می‌باشد، ممکن است تحت شرایط محیطی نامساعد افزایش یابد. با توجه به واکنش متفاوت ارقام در برابر آفات و تنش‌های محیطی، طبیعی است که تعداد غوزه در بوته آنها نیز متفاوت باشد. اثر سال روی این صفت معنی‌دار نمی‌باشد که احتمالاً ناشی از وابستگی بالای این صفت به رقم می‌باشد، به عبارت دیگر، در شرایط معمول مدیریت زراعی و کنترل عوامل نامساعد، تعداد غوزه، از ثبات بالایی برخوردار است.

[1] Monopodial
[2] Sympodial
[3] Major gene
[4] Minor gene

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات کمی ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان طی سالهای ۱۴۰۰-۱۳۹۹

ژنوتیپ‌ها / ارقام شاهد	ارتفاع‌بوته (سانتی‌متر)	طول شاخه رویا (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویا	طول شاخه زایا (سانتی‌متر)	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه
TJ82	۱۰۰/۷a	۷۱/۴b	۲/۳a	۱۹/۷ab	۱۳/۵a	۱۵/۵a
SB26	۹۴/۸b	۵۷/۹c	۰/۹۵c	۱۷/۳b	۱۲/۶ab	۱۲/۳b
TB52	۹۷/۸c	۶۱/۹a	۱/۹۳ab	۲۲/۶a	۱۲/۵ab	۱۳/۰ab
حکمت	۹۶/۳c	۶۵/۳a	۱/۶۵b	۲۳/۹a	۱۱/۱c	۱۳/۴ab
گلستان	۹۶/۰d	۶۳/۷b	۱/۵۷b	۱۷/۷b	۱۱/۶bc	۱۵/۲a

ادامه جدول ۲-

ژنوتیپ‌ها/ ارقام شاهد	وزن غوزه (گرم)	وزن وش تک بوته (گرم)	عملکرد وش چین اول در هر کرت (گرم/کرت)	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	شاخص زودرسی (درصد)
TJ82	۴/۵۸a	۶۵/۱a	۱۵۴۵/۰a	۲۵۸۹/۰a	۶۹/۹a
SB26	۴/۶۳a	۵۴/۴a	۱۵۱۱/۰a	۲۴۲۷/۰ab	۷۰/۶a
TB52	۴/۸۲a	۵۷/۵a	۱۱۷۳/۰b	۲۰۲۹/۰b	۶۵/۱a
حکمت	۴/۶۲a	۵۹/۱a	۱۳۶۴/۰ab	۲۱۳۱/۰ab	۷۱/۳a
گلستان	۴/۲۱a	۵۰/۸a	۱۵۵۴/۰a	۲۳۵۵/۰ab	۷۴/۲a

*در هر ستون و برای هر عامل میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

میانگین‌های وزن غوزه ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ارقام شاهد از۵۰/۸ تا۶۵/۱ گرم متغیر بود (جدول۲) و ژنوتیپTJ82 دارای بیشترین وزن وش تک بوته بود. وزن غوزه از مهم‌ترین اجزای عملکرد پنبه است و همبستگی مثبت با عملکرد داشته و افزایش یک واحد در وزن غوزه سبب افزایش۴۸-۵۳ گرم عملکرد وش بوته می‌شود (صلاحدین و همکارن، ۲۰۱۰). با مقایسه صفات زراعی مختلف ژنوتیپ‌های جدید و ارقام تجاری پنبه به‌منظور تعیین ارزش زراعی برتری رقم ورامین ازلحاظ وزن غوزه مشاهده شد (نادری‌عارفی و حمیدی، ۲۰۱۴).

مقایسه عملکرد وش چین اول ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ارقام شاهد نشان داد رقم شاهد گلستان و ژنوتیپTJ82 به‌لحاظ این صفت نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها از برتری برخوردار بودند. تنوع ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف پنبه ازلحاظ عملکرد وش مشاهده شده است (ارشد و همکاران، ۲۰۰۳؛ علی و همکاران، ۲۰۰۵؛ سزنر و همکاران، ۲۰۰۶). احسان و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش نمودند که ارقام آزمایش شده از نظر عملکرد وش متفاوت بودند. عالیشاه و محمودجانلو (۲۰۱۹) تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام نمودند. نادری‌عارفی و حمیدی (۲۰۱۴) معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم و سال بر عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را گزارش کردند.

باوجود معنی‌دار بودن اثرمتقابل سال × ژنوتیپ/رقم شاهد برای شاخص زودرسی، مقایسه میانگین‌ها شاخص زودرسی ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ارقام شاهد مشخص نمود رقم شاهد گلستان زودرس‌تر از ژنوتیپ‌های مورد بررسی و رقم حکمت بود و این رقم حکمت ازلحاظ زودرسی در مرتبه بعدی قرار داشت و از میان ژنوتیپ‌های بررسی شده ژنوتیپSB26 زودرس‌ترین ژنوتیپ بود (جدول ۲). شاخص زودرسی نسبت وش برداشت شده در چین اول به کل وش برداشت شده است که به‌صورت درصد بیان می‌شود و بالاتر بودن شاخص زودرسی در سال دوم که متوسط دما بالاتر بوده بیان‌گر بیش‌تر بودن میزان وش برداشت شده در چین اول و درنتیجه شکفتگی زودتر غوزه‌ها می‌باشد. زودرسی ارقام پنبه از مهم‌ترین معیارهای انتخاب آنها برای کاشت و تولید موفق محصول محسوب می‌گردد (پانهوار و همکاران، ۲۰۱۰) و نقشی تعیین‌کننده در عملکرد، کیفیت و

بازدهی محصول در پنبه با رفتار رشد نامحدود داشته و از توارث پیچیده‌ای برخوردار است. زودرسی پنبه صفتی پلی‌ژنیک و تحت تأثیر ژنتیک و محیط است (کوناتی و همکاران، ۲۰۱۵).

میانگین برخی صفات کیفی الیاف برای نمونه‌های تهیه شده از محلوج وش ژنوتیپ‌های بررسی شده نیز نشان داد الیاف ژنوتیپTJ82 ازنظر طول و یکنواختی برتر از دیگر ژنوتیپ‌ها بوده و ژنوتیپTB52 به‌لحاظ استحکام، کشش و ظرافت الیاف در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر برتر بود (جدول ۳).

گرچه مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌های بررسی شده و ارقام شاهد ازنظر ارتفاع بوته، وزن غوزه، وش تک بوته و درصد زودرسی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما ژنوتیپ TJ82 ازنظر صفاتی شامل طول و تعداد شاخه رویا، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه در بوته، وزن وش تک بوته و عملکرد وش بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و حتی در برخی موارد از رقم شاهد گلستان نیز برتر بود (جدول ۲). لذا می‌تواند به‌عنوان بهترین رقم برای منطقه گزارش شده و به‌عنوان رقم در دست معرفی در پروژه ارقام امید بخش قرار بگیرد. ازنظر ویژگی‌های کیفی الیاف نیز سه ژنوتیپ جدید مورد بررسی کیفیت الیاف خوبی در حد استاندارد داشته و طول الیاف بالای ژنوتیپ TB52 را می‌توان به والد باربادنس آن نسبت داد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کیفی الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان طی سالهای ۱۴۰۰-۱۳۹۹.

ژنوتیپ‌ها	طول الیاف (میلی‌متر)	استحکام الیاف (گرم/تکس)	کشش الیاف (درصد)	شاخص ظرافت الیاف (میکرونر)	یکنواختی الیاف (درصد)
TJ82	۲۹/۷	۳۱/۵	۶/۷۷	۴/۵۹	۸۷/۲
SB26	۲۷/۳	۲۸/۱	۶/۶۲	۵/۰۶	۸۴/۳
TB52	۳۱/۱	۳۵/۰	۶/۸۵	۳/۹۱	۸۴/۹

نتایج ایستگاه تحقیقات کارکنده: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ایستگاه تحقیقات کارکنده نشان داد ژنوتیپ‌های متحمل به تنش شوری ازلحاظ صفات طول شاخه رویا، وزن غوزه و عملکرد وش تفاوت معنی داری داشتند. همچنین اثرمتقابل سال× ژنوتیپ/رقم شاهد برای صفات ارتفاع بوته، طول شاخه رویا و وزن غوزه معنی‌دار بود و صفات تعداد شاخه رویا و عملکرد وش چین اول در هر کرت فقط در سال‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری داشتند. عملکرد وش ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به تنش شوری و ارقام شاهد با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشت و تحت تأثیر سال قرار گرفت (جدول۴). نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ایستگاه کارکنده کردکوی نشان داد اثر سال در مورد صفات ارتفاع بوته، طول شاخه رویا، تعداد شاخه رویا، عملکرد وش چین اول و عملکرد وش در سطح۱ درصد معنی دار شده یعنی ارقام مورد بررسی در سال‌های مختلف عملکرد متفاوتی از خود نشان داده‌اند. هرچند که بین ارقام مورد بررسی آزمونF فقط توانست از نظر صفات طول شاخه زایا، وزن غوزه و عملکرد وش تفاوت معنی‌داری نشان دهد. اثر متقابل سال×رقم فقط در مورد سه صفت ارتفاع بوته، طول شاخه رویا و وزن غوزه معنی‌دار بود (جدول ۴).

باوجود معنی‌دار بودن تفاوت ژنوتیپ‌های متحمل به تنش شوری و ارقام شاهد در سالهای آزمایش به‌لحاظ ارتفاع بوته و طول شاخه رویا، مقایسه میانگین‌ها تفاوت معنی‌دار این صفات در ژنوتیپ‌های متحمل به تنش شوری و ارقام شاهد را نشان نداد (جدول۵). با این وجود مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود رقم شاهد حکمت دارای بیشترین ارتفاع بوته بود و از میان ژنوتیپ‌های متحمل به شوری ژنوتیپSB26 از ارتفاع بوته بیشتری نسبت به ژنوتیپ دیگر و رقم گلستان برخوردار بود. همچنین همین ژنوتیپ دارای بیشترین طول شاخه رویا بود (جدول ۵). ارتفاع بوته از

دیگر ویژگی‌های رویشی مهم پنبه است که به‌طور معمول تحت تأثیر میزان نهاده‌های مورد استفاده و ساختار ژنتیکی رقم قرار دارد و این صفت به‌طور مستقیم در عملکرد نقش دارد (ذبیحی و همکاران، ۲۰۱۳). ساختار سایه‌انداز پنبه به‌ویژه ارتفاع بوته و شکل‌گیری شاخه‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی مانند دما قرار دارد (برلانگیری کاستا، ۲۰۱۵). جلیلیان و همکاران (۲۰۲۱) تفاوت معنی‌دار ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های مختلف پنبه را گزارش نمودند.

ژنوتیپTJ82 نیز دارای تعداد شاخه رویا و طول شاخه زایای بیشتری نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد بود. در شرایط زراعی متعارف، تعداد و اندازه شاخه رویا همبستگی نزدیکی با عملکرد وش در ارقام پنبه نشان می‌دهد (عالیشاه، ۲۰۱۳). مشارکت فنوتیپی و ژنوتیپی تعداد شاخه‌های رویا با عملکرد وش پنبه توسط آهوجا و همکاران (۲۰۱۶) مشاهده گردیده است. همچنین نجار و همکاران (۲۰۲۲) همبستگی مثبت معنی‌دار تعداد شاخه رویا و عملکرد وش پنبه را گزارش کردند.

بیشترین وزن غوزه به رقم شاهد حکمت تعلق داشت و از میان ژنوتیپ‌های متحمل به شوری ژنوتیپTB52 دارای وزن غوزه بیشتری بود. مقایسه میانگین وزن وش تک بوته ژنوتیپ‌های متحمل به شوری و ارقام شاهد، نشان داد ژنوتیپ TJ82 از وزن وش تک بوته بیشتری برخوردار بود. با مقایسه صفات زراعی مختلف ژنوتیپ‌های جدید و ارقام تجاری پنبه به‌منظور تعیین ارزش زراعی برتری رقم ورامین ازلحاظ وزن غوزه مشاهده شد (نادری‌عارفی و حمیدی، ۲۰۱۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات کمی مورد بررسی در ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده طی سالهای ۱۴۰۰- ۱۳۹۹

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS)				
		ارتفاع بوته	طول شاخه رویا	تعداد شاخه رویا	طول شاخه زایا	تعداد غوزه
سال	۱	۱۵۰۰/۶۰**	۱۴۳۷/۶۰**	۲/۸۱**	۱۱۷/۶^{ns}	-
سال در تکرار	۶	۱۱۳/۲۰	۵۳/۱۰	۰/۳۸	۲۴/۸۰	۶/۲۴
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۱۵۴/۳۰^{ns}	۷۷/۹۰^{ns}	۰/۱۷^{ns}	۲۲۵/۸۰*	۲۶/۰۸^{ns}
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۶۰۹/۸۰**	۲۱۵/۱۰*	۰/۲۶^{ns}	۸۷/۵۰^{ns}	-
خطای آزمایش	۲۴	۱۲۳/۸۰	۵۸/۰۰	۰/۲۱	۶۲/۷۰	۱۷/۶
ضریب تغییرات(درصد)		۱۰/۰۳	۱۵/۹۰	۲۴/۹۰	۲۴/۶۰	۲۵/۹۰

ادامه جدول ۴-

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن غوزه	وزن وش تک بوته	عملکرد وش چین اول در هر کرت	عملکرد وش	شاخص زودرسی
سال	۱	۰/۰۱۲^{ns}	۲۲۸/۵۰^{ns}	۹۴۷۲۱۵۵/۶۰**	۱۴۷۴۸۸۸/۳۰**	۲۸۱/۹۰^{ns}
سال در تکرار	۶	۰/۰۴۴	۳۰۶/۷۰	۱۰۳۴۰۲/۲۰	۱۸۰۲۷۹/۷۰	۲۲۳/۵۰
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۰/۲۷۹**	۴۰۴/۷۰^{ns}	۱۶۴۲۲۵/۰۰^{ns}	۷۸۲۰۲۸/۷۰*	۱۸۹/۵۰^{ns}
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۰/۲۹۹**	۳۵۲/۹۰^{ns}	۱۱۸۱۱۵/۰۰^{ns}	۳۱۴۸۱۹/۳۰^{ns}	۱۸۵/۹۰^{ns}
خطای آزمایش	۲۴	۰/۰۳۹	۳۷۸/۷۰	۳۰۰۸۶۷/۹۰	۲۵۰۶۴۰/۶۰	۱۶۷/۴۰
ضریب تغییرات(درصد)		۴/۰۲	۲۳/۵۰	۲۹/۰۰	۲۳/۳۰	۱۹/۸۰

^{ns} غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

رقم گلستان از بیشترین عملکرد وش چین اول در هر کرت به میزان۱۵۷۰ گرم برخوردار بود و عملکرد وش چین اول در هر کرت ژنوتیپ TJ82 نیز به میزان ۱۵۴۱ گرم بسیار نزدیک به مقدار بیشینه این صفت در رقم شاهد گلستان بود (جدول ۵). همچنین رقم شاهد گلستان با ۲۰۶۱ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد وش بود و ازمیان ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جدید مورد بررسی ژنوتیپ TJ82 با ۲۲۹۳

کیلوگرم در هکتار از عملکرد وش بیشتری برخوردار بود (جدول ۵). عالیشاه و محمودجانلو (۲۰۱۹) تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام کردند.

ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد مورد بررسی ازنظر شاخص زودرسی تفاوت معنی‌دار با یکدیگر نداشتند ولی ژنوتیپ TJ82 با شاخص زودرسی ۷۳/۵ زودرس‌ترین ژنوتیپ بود (جدول ۵). حمیدی و همکاران (۲۰۲۲ الف) تفاوت معنی‌دار شاخص زودرسی شش ژنوتیپ جدید در دست معرفی پنبه را گزارش کردند.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات کمی مورد بررسی در ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده ۱۴۰۰-۱۳۹۹

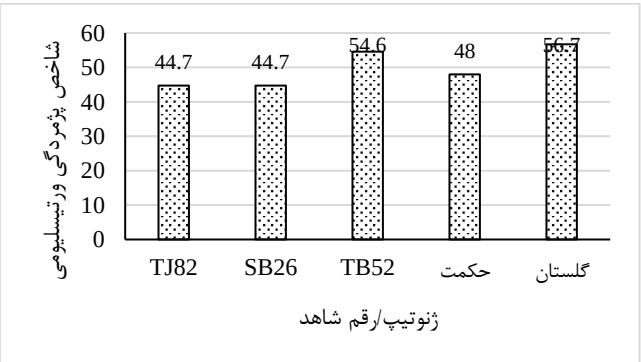
ژنوتیپ‌ها/ ارقام شاهد	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول شاخه رویا (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویا	طول شاخه زایا (سانتی‌متر)	تعداد غوزه
TJ82	۱۰۸/۹۰a*	۴۹/۴۰a	۱/۹۷a	۴۰/۱۰a	۱۸/۸۰a
SB26	۱۱۰/۴۵a	۵۰/۷۰a	۱/۸۲a	۳۴/۵۰ab	۱۵/۳۰a
TB52	۱۰۶/۶۰a	۴۶/۶۰a	۱/۸۷a	۳۱/۹۰ab	۱۴/۱۰a
حکمت	۱۱۱/۶۰a	۴۸/۲۰a	۱/۹۵a	۲۶/۸۰b	۱۵/۷۰a
گلستان	۱۰۰/۵۰a	۴۲/۷۰a	۱/۶۰a	۲۶/۸۰b	۱۷/۱۰a

ژنوتیپ‌ها/ ارقام شاهد	وزن غوزه (گرم)	وزن وش تک بوته (گرم)	عملکرد وش چین اول در هر کرت (گرم)	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	شاخص زودرسی (درصد)
TJ82	۴/۸۷b	۹۵/۱۰a	۱۵۴۱/۰a	۲۲۹۳/۰ab	۷۳/۵۰a
SB26	۴/۷۲b	۷۸/۱۰a	۱۳۰۲/۰a	۲۰۷۰/۰ab	۶۹/۰۰a
TB52	۴/۹۲b	۸۰/۴۰a	۱۲۴۹/۰a	۱۷۶۴/۰b	۶۰/۹۰a
حکمت	۵/۲۲a	۷۹/۲۰a	۱۳۶۵/۰a	۲۱۵۰/۰ab	۷۰/۳۰a
گلستان	۴/۸۳b	۷۹/۴۰a	۱۵۷۰/۰a	۲۶۰۱/۰a	۶۵/۲۰a

در هر ستون و رای هر عامل میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشد برا ساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

براساس این نتایج در این منطقه نیز ژنوتیپ TJ82 توانست برتری خود را از نظر طول شاخه زایا، تعداد غوزه در بوته، وش تک بوته و درصد زودرسی نسبت به سایر ارقام نشان دهد. البته از نظر عملکرد وش رقم گلستان با میانگین عملکرد ۲۶۰۱ کیلوگرم در هکتار برتر از بقیه ارقام بود اما از این نظر نیز ژنوتیپ TJ82 با میانگین عملکرد ۲۲۹۳ کیلوگرم در هکتار با رقم شاهد گلستان تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵).

از نظر شاخص تحمل به بیماری پژمردگی ورتسیلیومی در ایستگاه کارکنده ژنوتیپ‌های TJ82 و Sb26 در مقایسه با ژنوتیپ TB52 و ارقام شاهد از شاخص پائین‌تر و تحمل بهتری نسبت به بیماری پژمردگی ورتسیلیومی برخوردار بودند (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه شاخص تحمل بیماری پژمردگی ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد پنبه در ایستگاه تحقیقات کارکنده در سال ۱۴۰۰

حمیدی و همکاران (۲۰۲۲ ب) تفاوت معنی‌دار تحمل نسبت به پژمردگی ورتیسلیومی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه براساس درصد بوته های پژمرده را گزارش نمودند.

نتایج ایستگاه تحقیقات داراب: نتیجه تجزیه واریانس آزمایش برای سایر صفات در منطقه داراب تفاوت معنی‌داری را از نظر صفات تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، وش تک بوته و فاصله اولین شاخه زایا از زمین در سال‌های مختلف نشان داد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرمتقابل سال× ژنوتیپ/رقم شاهد برای ارتفاع بوته، طول شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه، وزن وش تک بوته شاخص زودرسی، فاصله اولین شاخه زایا از زمین، اندازه برگ و طول دمگل معنی‌دار بود. همچنین ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جدید با رقم شاهد ازنظر تعداد شاخه زایا، شاخص زودرسی و وزن ۱۰۰ بذر تفاوت معنی‌دار داشتند و تعداد شاخه زایا در سال‌های آزمایش به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (جدول ۶). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد در بین ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جدید و رقم شاهد مورد بررسی در همه صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ژنوتیپ متحمل به شوری جدیدTJ82 دارای بیشترین ارتفاع بوته (۱۰۳/۷سانتی‌متر)، وزن غوزه (۵/۴۴ گرم)، وزن وش تک بوته(۱۰۰ گرم)، فاصله اولین شاخه زایا از زمین و وزن۱۰۰ بذر بود. رقم شاهد گلستان و ژنوتیپ متحمل به شوری جدید SB26 دارای بیشترین شاخص زودرسی و بنابراین زودرس‌ترین رقم و ژنوتیپ مورد بررسی بودند. ژنوتیپ متحمل به شوری جدیدTB52 نیز دارای بیشترین تعداد شاخه زایا، فاصله اولین شاخه زایا از زمین و طول دمگل بود (جدول ۷). حمیدی و همکاران(۲۰۲۱) با ارزیابی ارزش زراعی و مصرف(VCU) شش رقم خارجی پنبه در داراب استان فارس تفاوت عملکرد وش و اجزای آن و زودرسی و خصوصیات کیفی الیاف و تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی ارقام خارجی مورد بررسی و ارقام شاهد گلستان و بختگان را گزارش کردند.

جدول ۶- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات کمی مورد بررسی در ژنوتیپ های دورگ جدید متحمل به شوری پنبه در داراب طی سالهای ۱۴۰۰- ۱۳۹۹

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS) ارتفاع بوته	طول شاخه زایا	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه	وزن غوزه	وزن وش تک بوته
سال	۱	۸/۴۲^{ns}	۱/۴۳^{ns}	۴/۸۱**	۱۰۳/۶۰**	۰/۱۱۸^{ns}	۳۵/۱۰*
سال در تکرار	۶	۱۰/۸۰^{ns}	۵/۸۷^{ns}	۰/۱۸۹^{ns}	۰/۰۲۰^{ns}	۰/۱۰۷^{ns}	۱۹/۱۰^{ns}
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۴۲۳/۵۰**	۲۱۲/۲۰**	۸/۸۵**	۱۴۹/۵۰**	۱/۹۹**	۲۵۲۳/۸۰**
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۵۸/۳۰**	۴۵/۷۰**	۰/۱۲۲^{ns}	۲۳/۶۰**	۰/۵۹**	۲۲۱/۷۰**
خطای آزمایش	۲۴	۹/۳۹	۴/۶۲	۰/۵۵	۱/۴۲	۰/۰۴۲	۶/۸۱
ضریب تغییرات(درصد)		۳/۲۲	۱۱/۲۰	۶/۹۰	۶/۵۰	۱۴/۳۰	۱۳/۳۰

ادامه جدول ۶-

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS) شاخص زودرسی	فاصله اولین شاخه زایا از زمین	اندازه برگ	طول دمگل	وزن ۱۰۰ بذر
سال	۱	۳۳/۲۰^{ns}	۰/۹۶۶*	۱/۳۹^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}
سال در تکرار	۶	۴۵/۸۰^{ns}	۰/۱۷۴^{ns}	۵/۶۴^{ns}	۰/۰۳۴^{ns}	۰/۰۱۵^{ns}
ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۱۳۰۱/۶۰**	۲/۵۸**	۸۲۰/۸۰**	۰/۷۳۰**	۲/۷۱۰**
سال× ژنوتیپ/رقم شاهد	۴	۷۲/۶۰^{ns}	۱/۵۳**	۲۶۵/۴۰**	۰/۲۲۲**	۰/۰۲۱^{ns}
خطای آزمایش	۲۴	۴۱/۲۰	۰/۱۲۹	۷/۰۰	۰/۰۲۳	۰/۲۲۲
ضریب تغییرات(درصد)		۱۰/۷۰	۷/۵۰	۱۹/۱۰	۷/۹۰	۳/۹۰

ns و ** به‌ترتیب غیر معنی دار و معنی‌دار در سطح احتمال۱ درصد.

جدول ۷- مقایسه میانگین صفات کمی ارقام جدید پنبه داراب ۱۴۰۰-۱۳۹۹

ژنوتیپ‌ها/ رقم شاهد	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول شاخه زایا (سانتی‌متر)	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه در بوته	وزن غوزه (گرم)	وزن وش تک بوته (گرم)
TJ82	۱۰۳/۷a	۱۷/۸b	۱۰/۷b	۱۹/۷b	۵/۴۴a	۱۰۰/۰a
SB26	۹۷/۹b	۱۳/۲c	۱۰/۶b	۱۷/۳c	۴/۷۶b	۵۳/۶b
TB52	۹۱/۱c	۲۵/۶a	۱۲/۲a	۱۲/۲d	۴/۵۳c	۵۷/۴d
گلستان	۸۷/۳d	۱۹/۵b	۹/۴c	۲۲/۴a	۴/۲۷d	۷۴/۸c

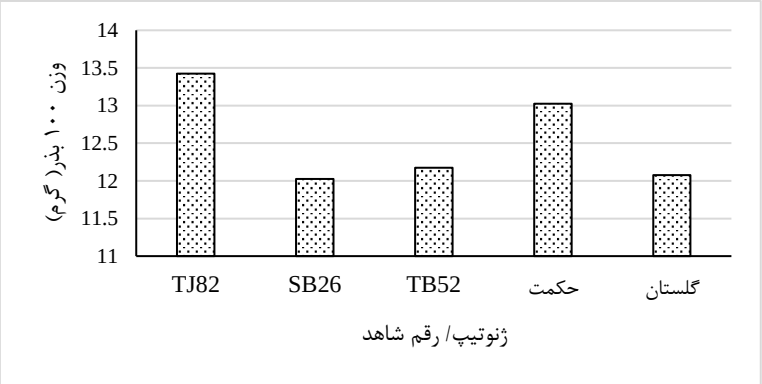
ژنوتیپ‌ها/ رقم شاهد	شاخص زودرسی (درصد)	فاصله اولین شاخه زایا از زمین(سانتی‌متر)	اندازه برگ (سانتی‌متر مربع)	طول دمگل (سانتی‌متر)	وزن ۱۰۰ بذر (گرم)
TJ82	۵۷/۶b	۴/۹۰a	۱۴۹/۶a	۲/۰۱b	۱۲/۷a
SB26	۷۸/۱a	۳/۹۲b	۱۳۱/۲c	۱/۷۹c	۱۱/۳c
TB52	۵۵/۱bc	۵/۰۱a	۱۴۳/۲b	۲/۳۵a	۱۱/۷bc
گلستان	۷۸/۵a	۱۸۵a	۲۷/۹d	۱/۶۵c	۱۲/۴b

در هر ستون و برای هر عامل، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول۸ - مشخصات کمی و کیفی رقم در دست معرفی TJ82

خصوصیات	هاشم‌آباد	کارکنده	داراب	میانگین
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۰۰/۵	۱۰۸/۹	۱۰۳/۷	۱۰۴/۳
طول شاخه رویا (سانتی‌متر)	۷۱/۴	۴۹/۴	-	۶۰/۴
تعداد شاخه رویا	۲/۳	۱/۹۷	-	۲/۱۳
طول شاخه زایا (سانتی‌متر)	۱۹/۷	۴۰/۱	۱۷/۸	۲۵/۸
تعداد شاخه زایا	۱۳/۵	-	۱۰/۷	۱۲/۱
تعداد غوزه در بوته	۱۵/۵	۱۸/۸	۱۹/۷	۱۸/۰
وزن غوزه (گرم)	۴/۵۸	۴/۸۷	۵/۴۴	۴/۹۶
وزن وش تک بوته (گرم)	۶۵/۱	۹۵/۱	۱۰۰/۰	۸۶/۷
وزن وش چین اول (گرم در کرت)	۱۵۴۵	۱۵۴۱	-	۱۵۴۳
عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	۲۵۸۹	۲۲۹۳	-	۲۴۴۵
زودرسی (درصد)	۶۸/۹	۷۳/۵	۵۷/۶	۶۶/۶

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود ژنوتیپ متحمل به شوری جدید TJ82 به‌طور معنی‌داری از وزن ۱۰۰ بذر بیشتری نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد مورد بررسی برخوردار بود(شکل ۲). جلیلیان و همکاران(۲۰۲۱) وزن دانه هر بوته ژنوتیپ‌های مختلف پنبه را بین ۳۱/۹۷ تا ۱۰۷/۲۰ گرم اعلام نمودند.



شکل۲- مقایسه میانگین وزن۱۰۰ بذر ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد مورد بررسی

نتایج استان البرز (کرج): نتایج تجزیه واریانس صفات کمی ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به تنش شوری جدید پنبه و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز (کرج) نشان داد این ژنوتیپ‌ها در مقایسه با ارقام شاهد ازنظر صفات: ۱- وزن۱۰۰ بذر، ۲- طول دمگل غوزه، ۳- ارتفاع بوته، ۴-کیل، ۵-ظرافت، ۶- طول، ۷- یکنواختی، ۸- استحکام، ۹- کشش، ۱۰- درخشندگی و ۱۱-زردی الیاف تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۹).

جدول ۹- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) صفات کمی مورد بررسی در آزمون تمایز، یکتواختی و پایداری ژنوتیپ‌های جدید متحمل به شوری پنبه در استان البرز(کرج)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS)				
		وزن۱۰۰ بذر	طول دمگل غوزه	ارتفاع بوته	طول الیاف	استحکام الیاف
بلوک	۳	۰/۰۰۸۵^{ns}	۰/۰۰۰۶^{ns}	۱/۴۸۷۱**	۴/۱۵۶^{ns}	۰/۵۸۴^{ns}
رقم	۴	۱/۶۳۳**	۰/۴۷۰۰**	۱۸۹/۵۴۶۷**	۸/۹۸۹**	۲۶/۰۸۶*
خطا	۱۲	۰/۰۱۱۰	۰/۰۰۸۱	۰/۱۰۱۷	۱/۹۲۱	۶/۸۱۶
ضریب تغییرات(درصد)		۰/۸۳	۵/۱۰	۰/۳۵	۴/۷۳	۸/۲۱

ادامه جدول ۹-

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS)				
		ظرافت الیاف	کشش الیاف	یکنواختی الیاف	درجه درخشندگی الیاف	زردی الیاف
بلوک	۳	۰/۰۱۲۵^{ns}	۰/۲۸۶۳*	۰/۸۰۵^{ns}	۰/۱۷۱^{ns}	۰/۰۱۶^{ns}
رقم	۴	۰/۰۲۸۲*	۰/۸۹۵۰**	۱۶/۱۳۱**	۳۱/۵۴۹**	۱۲/۴۲۹**
خطا	۱۲	۰/۰۰۶۲	۰/۰۷۱۰	۱/۵۶۰	۰/۲۳۲	۰/۰۱۳
ضریب تغییرات(درصد)		۱/۱۶	۵/۷۰	۱/۴۰	۰/۶۷	۲/۴۰

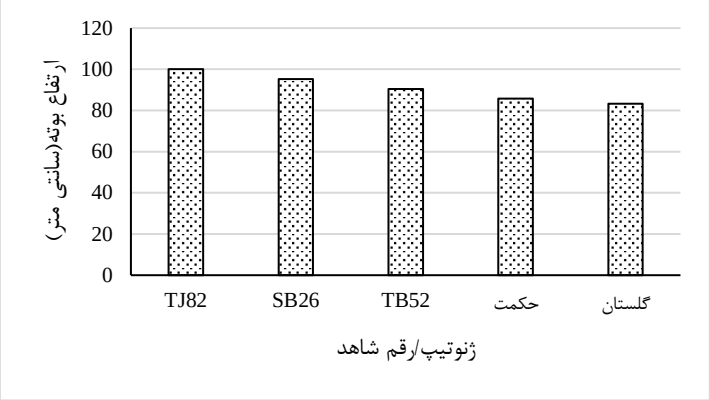
^{ns} غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

شکل۳- مقایسه میانگین طول دمگل ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

طول دمگل غوزه[1] یا دم غوزه[2] ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدیدTB52 به‌طور معنی‌داری بیش از دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد مورد بررسی بود (شکل ۳). دمگل غوزه ساقه یکی از گل‌های موجود در یک گل آذین پنبه است و هرچه طول دمگل غوزه بیشتر باشد ازنظر عدم رجحان کرم غوزه پنبه[3] مناسب‌تر است (عالیشاه، ۲۰۰۹). بنابراین بیشتر بودن طول دم گل غوزه ازنظر تحمل رقم نسبت به آفت کرم غوزه مطلوب است.

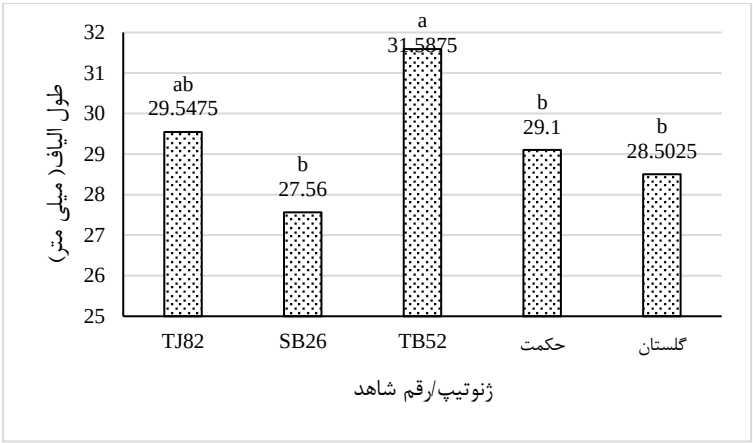
[1] Length of peduncle of boll
[2] Pedicell
[3] *Helicoverpa armigera*

در منطقه کرج ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدیدTJ82 به‌طور معنی‌داری از ارتفاع بوته بیشتری نسبت به دیگر ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به تنش شوری جدید و ارقام شاهد برخوردار بود(شکل ۴).



شکل۴- مقایسه میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

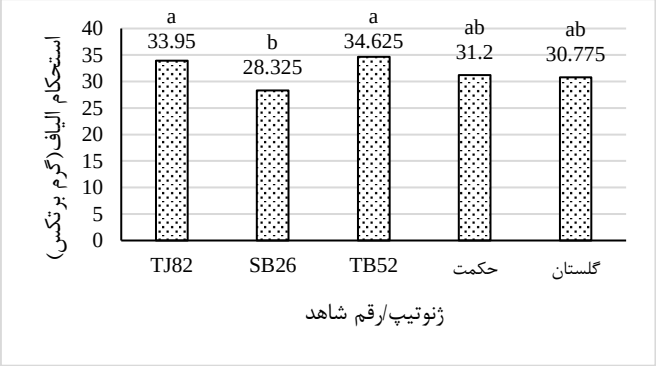
ژنوتیپ دورگ متحمل به شوری جدیدTB52 دارای بیشترین طول الیاف در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جدید و ارقام شاهد مورد بررسی بود (شکل۵). طول الیاف به‌همراه ظرافت و درخشندگی الیاف سه ویژگی اصلی کیفیت الیاف پنبه ازلحاظ صنایع نساجی است (ماتوسیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). طول الیاف با قابلیت ریسندگی الیاف رابطه نزدیکی دارد و در استحکام نخی که از آنها به‌دست می‌آید نیز مؤثر است (عالیشاه، ۲۰۱۳). احسان و همکاران (۲۰۰۸) تنوع ارقام پنبه ازنظر کیفیت الیاف را گزارش نمودند.



شکل۵- مقایسه میانگین طول الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

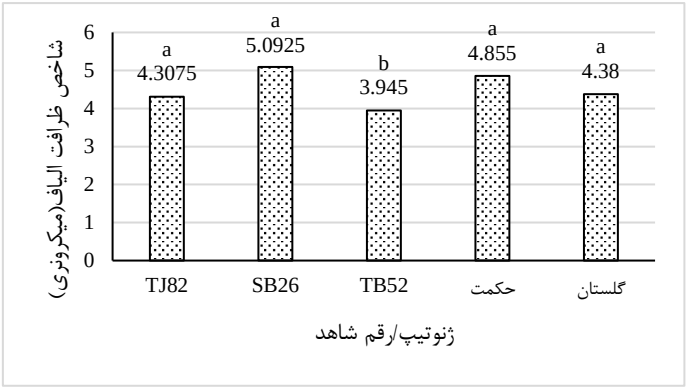
استحکام الیاف ژنوتیپ‌های TB52 و TJ82 در مقایسه با ژنوتیپ SB26 و ارقام شاهد برتر بود (شکل ۶). استحکام الیاف عامل مؤثر در استحکام نخ بوده و پس از طول و ظرافت، مهم‌ترین شاخص کیفی تکنولوژی الیاف پنبه است (مونتالوو، ۲۰۱۵). الیاف محکم به‌خوبی ریسیده شده و طی تصفیه وش (جین-زدن)، نخ‌ریسی و پارچه‌بافی به‌سهولت پاره نمی‌شود. استحکام الیاف برحسب گرم بر تکس، واحد اندازه-گیری چگالی خطی و برحسب گرم به ازاء ۱۰۰۰ متر طول تار پنبه تعیین می‌شود (ماتوسیاک و والاوسکا،

۲۰۱۰). الیافی که شاخص استحکام آن‌ها کمتر از ۲۴ و بیش از ۳۰ گرم بر تکس است به‌ترتیب الیاف با استحکام ضعیف و قوی بوده و استحکام بیش از ۲۶ گرم بر تکس مطلوب است (راپر و همکاران، ۲۰۱۹). استحکام تار تحت کنترل ژنتیکی است و ژنوتیپ‌های مختلف از این‌نظر متفاوت‌اند، البته شرایط آب و هوایی و تغذیه گیاه نیز بر آن مؤثرند (آسیف و همکاران، ۲۰۰۸). کیلی و بیجی‌اوغلو (۲۰۲۰) و آشوکومار و راویسکوان (۲۰۱۱) تنوع معنی‌دار استحکام الیاف ارقام پنبه را گزارش کردند. گوش و همکاران (۲۰۱۵) کنترل ژنتیکی استحکام الیاف پنبه را تا ۷۱ درصد گزارش کرده و تنوع ارقام را از این لحاظ مشاهده نموده و مشخص کردند استحکام الیاف پنبه با یک یا چند ژن محدود کنترل می‌شود. حمیدی و همکاران(۲۰۱۸) تفاوت معنی‌دار استحکام الیاف ژنوتیپ‌های مختلف پنبه را مشاهده نمودند.



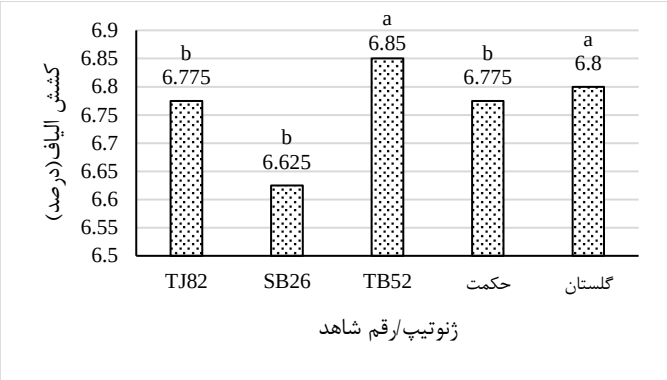
شکل۶- مقایسه میانگین استحکام الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

ژنوتیپ TB52 با برخورداری از شاخص ظرافت الیاف (میکرونری) ۳/۹۴۵ دارای ظریف‌ترین الیاف در مقایسه با ژنوتیپ‌های دیگر و ارقام شاهد مورد بررسی بود (شکل۷). ظرافت الیاف یک از سه ویژگی با اهمیت کیفیت الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می‌شود (ماتوسیاک و والاوسکا،۲۰۱۰). حمیدی و همکاران(۲۰۱۸) مشاهده کردند تفاوت ظرافت الیاف ارقام و ژنوتیپ‌های پنبه مورد بررسی معنی‌دار بود



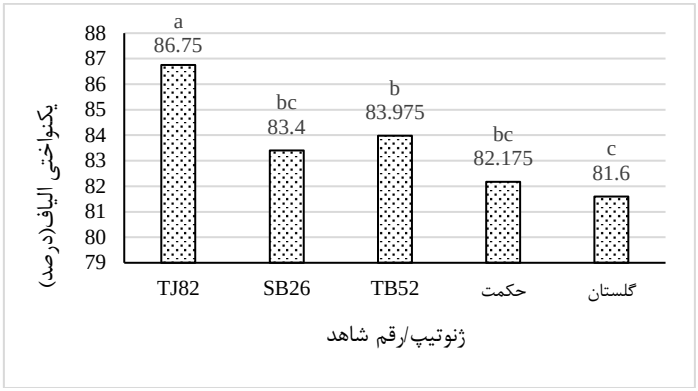
شکل۷- مقایسه میانگین ظرافت الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

بیشترین کشش الیاف به ژنوتیپ TB52 تعلق داشت (شکل۸). حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) نیز تفاوت معنی‌دار کشش الیاف ژنوتیپ‌های مورد مطالعه پنبه را گزارش کردند. کشش الیاف در واقع انعطاف‌پذیری الیاف در مقابل کشش را نشان می‌دهد و هرچه این درصد بالاتر باشد، برای تهیه نخ و پارچه مطلوب‌تر است (ماتوسیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). کشش الیاف با استحکام الیاف مرتبط بوده و اضافه‌شدن طول الیاف را در اثر کشش تا مرحله پاره شدن، درجه (درصد) کشش الیاف نامند. بالا بودن درصد کشش الیاف باعث مرغوبیت نخ و پارچه بافته شده از آن می‌گردد (مونتالوو، ۲۰۱۵).



شکل۸- مقایسه میانگین کشش الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز (کرج).

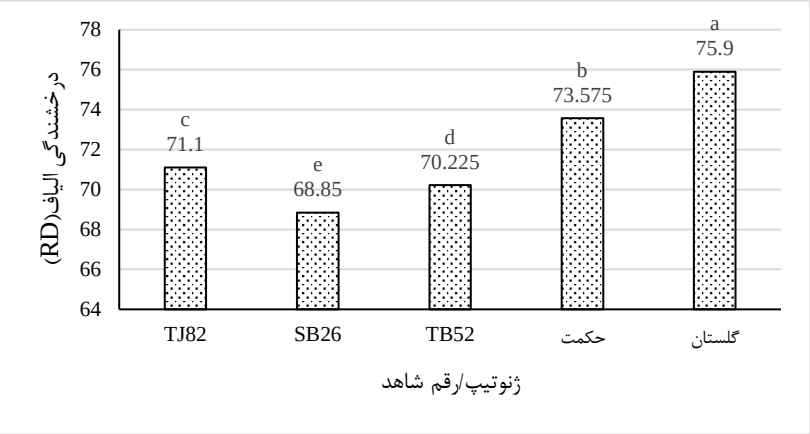
ژنوتیپ TJ82 دارای یکنواخت‌ترین الیاف بود (شکل۹). یکنواختی طول الیاف در کیفیت نخ و پارچه بسیار مؤثر است. الیافی که شاخص یکنواختی آن‌ها بیشتر از۸۳ درصد باشد، الیاف با یکنواختی زیاد و الیافی با شاخص یکنواختی کمتر از۷۹ درصد الیافی با یکنواختی ضعیف هستند (فاروق و همکاران، ۲۰۱۵). آشوکومار (۲۰۱۱) تمایز و تنوع ارقام پنبه ازلحاظ یکنواختی الیاف را مشاهده کردند. حمیدی و همکاران(۲۰۲۱) نیز تفاوت معنی‌دار یکنواختی الیاف ارقام خارجی پنبه را گزارش نمودند.



شکل۹- مقایسه میانگین یکنواختی الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز (کرج).

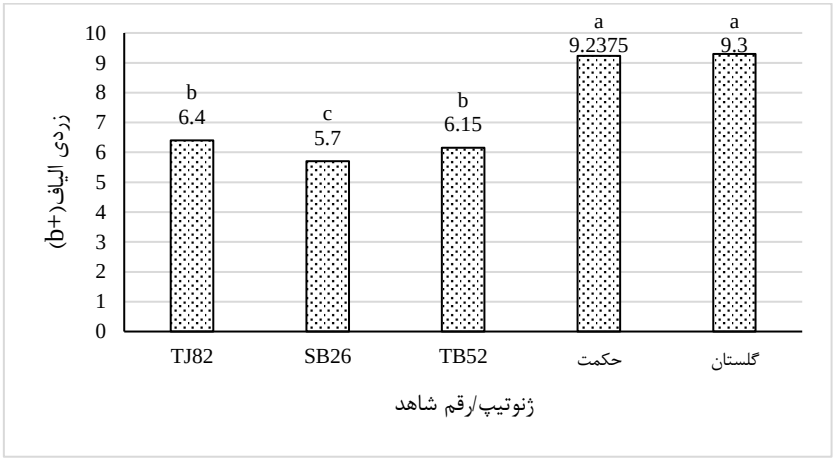
رقم شاهد گلستان دارای درخشنده‌ترین الیاف بود و از میان ژنوتیپ‌های جدید الیاف ژنوتیپ TJ82 از درخشندگی بیشتری برخوردار بودند (شکل۱۰). درخشنگی الیاف یکی از سه ویژگی با اهمیت کیفی الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می‌شود (ماتوسیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). باشباگ و گنجر (۲۰۰۷) با بررسی و مقایسه درخشندگی الیاف ارقام دورگ و آزادگرده‌افشان پنبه تفاوت معنی‌دار ارقام

ازلحاظ درخشندگی الیاف را گزارش کردند. علی و البنا (۲۰۱۹الف و ب) نیز تغییرات معنی‌دار درخشندگی الیاف پنبه تصفیه شده با تجهیزات تصفیه وش متفاوت و در مناطق مختلف تولید را مشاهده کردند. محدوده درخشندگی الیاف پنبه بین۴۸ درصد (تیره‌ترین) تا ۸۲ درصد (روشن‌ترین) بوده و در ارقام پنبه ایرانی این شاخص بین ۶۳ تا ۸۰ درصد متغیر است (عالیشاه، ۲۰۰۹).



شکل۱۰- مقایسه میانگین درخشندگی الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز(کرج).

الیاف ژنوتیپ SB26 از کمترین زردی به‌ویژه در مقایسه با ارقام شاهد برخوردار بود(شکل۱۱). بی‌یاواش و همکاران (۲۰۲۲) تفاوت معنی‌دار زردی الیاف ارقام بررسی شده پنبه را گزارش نمودند. زردی الیاف پنبه معیاری از رنگ الیاف پنبه بوده و هرچه میزان آن کمتر باشد بیانگر کیفیت بالای الیاف برای نساجی است.



شکل۱۱- مقایسه میانگین زردی الیاف ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری و ارقام شاهد مورد بررسی در استان البرز (کرج).

نتایج ارزیابی تمایز صفات کمی ژنوتیپ‌های نشان داد ژنوتیپ TJ82 به‌لحاظ وزن۱۰۰ بذر، ارتفاع بوته، استحکام، یکنواختی و درخشندگی الیاف و ژنوتیپ TB52 ازنظر طول دمگل غوزه، طول، استحکام و ظرافت از برتری برخوردار بودند.

همچنان‌که در جدول۱۲ ملاحظه می‌گردد ژنوتیپ‌های مورد بررسی به لحاظ۲۲ صفت ریخت‌شناختی شامل: ۱- تیپ گل‌دهی، ۲- رنگ گلبرگ، ۳- رنگ گرده، ۴- موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، ۵- شدت رنگ سبز برگ، ۶-اندازه برگ، ۷-کرک‌دار بودن سطح زیرین برگ، ۹-کرک‌دار بودن قسمت بالایی ساقه، ۹-رنگ ساقه، ۱۰-دندانه‌دار بودن براکته در بلوغ سبز، ۱۱- شکل برش طولی غوزه، ۱۲-حفره‌های سطحی غوزه، ۱۳-طول دمگل غوزه، ۱۴- برجستگی نوک غوزه، ۱۵- شکل گیاه، ۱۶- ارتفاع گیاه، ۱۷- زمان باز شدن غوزه، ۱۸-تراکم کرک بذر، ۱۹-طول الیاف، ۲۰- استحکام الیاف، ۲۱-درجه کشش الیاف و ۲۲-ظرافت الیاف نسبت به ارقام شاهد و با یکدیگر متمایز بودند. ژنوتیپ TB52 با برخورداری از تیپ گلدهی باز نسبت به دو ژنوتیپ دیگر و ارقام شاهد متمایز بود. هر سه دورگ جدید دارای رنگ گلبرگ و رنگ گرده کرم بودند و بنابراین از ارقام شاهد که دارای رنگ گلبرگ زرد و رنگ گرده زرد متوسط بودند متمایز شدند. همچنین هر سه دورگ از موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها همتراز برخوردار بودند و از این رو از رقم شاهد گلستان که دارای موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها بالاتر است متمایز بودند. ژنوتیپ TB52 از شدت رنگ برگ سبز تیره و اندازه برگ کوچک برخوردار بود و بنابراین از دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد که دارای شدت رنگ سبز برگ و اندازه برگ متوسط بودند متمایز شد. ژنوتیپ‌های TB52 و SB26 با کم کرک-دار بودن سطح زیرین برگ از ژنوتیپ TJ82 و ارقام شاهد متمایز بودند. ژنوتیپ TB52 نیز با کم کرک‌دار بودن قسمت بالایی ساقه از ژنوتیپ‌های TJ82 و SB26با کرک‌دار بودن متوسط قسمت بالایی ساقه و از ارقام شاهد با زیاد کرک‌دار بودن قسمت بالایی ساقه متمایز شد. ژنوتیپ‌های جدید دارای رنگ ساقه قرمز روشن بودند و بنابراین از ارقام شاهد که دارای رنگ ساقه سبز تیره بودند متمایز شد. ژنوتیپ SB26 با دندانه‌های بلند براکته در بلوغ سبز از دیگر ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد گلستان که دارای دندانه‌های متوسط براکته در بلوغ سبز بودند تمایز داشت ولی از رقم شاهد حکمت که دارای دندانه‌های بلند براکته در بلوغ سبز است متمایز بود. ژنوتیپ‌های TJ82 و TB52 شکل برش طولی غوزه بیضی پهن بوده و از این رو از ژنوتیپ SB26 که دارای شکل برش طولی غوزه تخم مرغی بود و رقم شاهد حکمت که دارای شکل برش طولی غوزه گرد است تمایز یافت. هر سه دورگ متحمل به شوری جدید دارای حفره‌های سطحی غوزه متوسط بوده و بنابراین نسبت به رقم شاهد حکمت که برخوردار از حفره‌های سطحی غوزه کم است متمایز شدند. ژنوتیپ SB26 دارای طول دمگل غوزه کوتاه بود و در نتیجه نسبت به دیگر دورگ‌های دیگر و رقم شاهد حکمت که دارای طول دمگل غوزه متوسط بودند تمایز داشت. ژنوتیپ‌های TB52 و SB26 دارای برجستگی نوک غوزه کم بودند و بنابراین نسبت به ژنوتیپ TJ82 و رقم شاهد گلستان که دارای برجستگی نوک غوزه متوسط بودند متمایز شدند. ژنوتیپ TB52 دارای شکل گیاه کروی بود و ازاین رو نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر و ارقام شاهد با شکل گیاه مخروطی متمایز بود. ژنوتیپ SB26 دارای ارتفاع گیاه کوتاه بود و بنابراین از دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد که دارای ارتفاع گیاه متوسط بودند متمایز بود. ژنوتیپ-های جدید دارای زمان باز شدن غوزه متوسط بوده و نسبت به رقم شاهد حکمت که دارای زمان باز شدن غوزه زود بود تمایز یافتند. ژنوتیپ SB26 از تراکم کرک بذر کم برخوردار بود که نسبت به دو ژنوتیپ دیگر که دارای تراکم کرک بذر زیاد و رقم شاهد گلستان که دارای تراکم کرک بذر متوسط بودند متمایز شد. طول الیاف هر سه ژنوتیپ دورگ نسبتا بلند بود و بنابراین نسبت به ارقام شاهد که دارای طول الیاف کوتاه بودند متمایز گردیدند. همچنین هر سه ژنوتیپ دارای استحکام الیاف زیاد بودن و در نتیجه نسبت به ارقام شاهد که دارای استحکام الیاف متوسط بودند متمایز شدند. درجه کشش الیاف هر سه ژنوتیپ جدید زیاد بود و بنابراین از رقم شاهد حکمت که دارای درجه کشش الیاف متوسط بود متمایز شدند. ظرافت الیاف هر سه ژنوتیپ دورگ متوسط بود و از

این رو نسبت به رقم شاهد که دارای ظرافت الیاف کم بود متمایز شدند.

این گونه دارای برگ‌های بلند، قلبی شکل و دارای۵-۳ بخش (لوب)[1] نامشخص بوده که این لوب‌ها عموماً به شکل مثلثی تا تخم مرغی، نوک تیز تا نوک نیزه‌ای هستند (نیکولیچ و همکاران، ۲۰۰۸).

انجانی و همکاران (۲۰۱۸) با انجام آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) برای ژنوتیپ‌های جدید پنبه در دست معرفی براساس دستورالعمل ملی آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) پنبه کشور هندوستان، تمایز و یکنواختی پایدار رنگ برگ، پرزداربودن پشت برگ‌ها، شکل برگ، برخورداری برگ‌ها از غده‌های شهددار، پرزداربودن ساقه، نوع براکته، شدت لکه پای گلبرگ، رنگ میله پرچم، نحوه غوزه‌دهی، رنگ غوزه و تنوع بازشدن غوزه مشاهده نمودند و نیز ژنوتیپ‌های موردبررسی ازلحاظ هشت شناسه ریخت‌شناختی رنگ دمبرگ و ساقه و گل، موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، رنگ گرده، شکل برش طولی غوزه، حفره‌های سطحی غوزه و برجستگی نوک غوزه تنوع نشان دادند.

ساگار و همکاران (۲۰۱۹) نیز با اجرای آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) برای هشت ژنوتیپ جدید پنبه در دست معرفی براساس دستورالعمل ملی آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) پنبه کشور هندوستان انجام دادند و نتایج را با مجموعه مرجع صفات ریخت‌شناختی ۸۶ نمونه ژنوتیپ پنبه به روش تجزیه به عوامل اصلی [2]مقایسه، از بیست صفت ریخت‌شناختی مورد بررسی۹ صفت ریخت‌شناختی کیفی رنگ برگ، پرزداربودن پشت برگ، شکل برگ، پرزدار بودن ساقه، رنگ گلبرگ، رنگ گرده، موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، شکل برش طولی غوزه و برجستگی نوک غوزه به‌طورمعنی‌داری تنوع داشتند. براساس این۹ صفت ریخت‌شناختی تمامی ژنوتیپ‌ها در۶ گروه خوشه‌بندی شدند. خوشه نخست با۲۷ ژنوتیپ و خوشه دوم با ۳۳ ژنوتیپ خوشه‌های اصلی بودند که۷۰ ژنوتیپ در آنها دسته‌بندی شدند، درحالی‌که فقط۳ ژنوتیپ در خوشه‌های چهارم و ششم دسته‌بندی شدند. آنان نتیجه‌گیری کردند که تنوع ثبت شده برای این صفات می‌تواند در برنامه بهنژادی پنبه با دورگ‌گیری برای گزینش والدین مطلوب مورد استفاده قرار گیرد.

حمیدی و همکاران (۲۰۱۵) ۳۹ خصوصیت ریخت‌شناختی ارقام پنبه ورامین، ساحل، بختگان، مهر، اولتان، دکتر عمومی، سپید، پاک، خرداد، سیلند، ارمغان، گلستان و ژنوتیپ۲۰۰ .No را براساس دستورالعمل ملیDUS بررسی کردند. نتایج بررسی آنان نشان داد رنگ گلبرگ و شدت رنگ لکه پای گلبرگ ارقام و ژنوتیپ را به دو گروه تقسیم کرد، رقم دکتر عمومی در یک گروه و بقیه در گروه دیگر قرار گرفتند. همچنین براساس رنگ گرده ارقام بختگان و ساحل در یک گروه و بقیه در گروه دیگر قرار گرفتند. پرزداربودن ساقه و شکل گیاه ارقام مورد بررسی را در گروه‌های مجزا قرار دادند. ارقام اولتان، ورامین، مهر، پاک، سیلند، خرداد، سپید، ارمغان و گلستان، براساس تیپ گل‌دهی ۳ به سه گروه مجزا تقسیم شدند. شکل برش طولی غوزه ارقام مهر، پاک، سیلند، ارمغان و گلستان را به ۳ گروه تقسیم‌کرد و ارقام پاک، سیلند و گلستان در یک گروه و ارقام مهر و ارمغان هر کدام در یک گروه مجزا قرار گرفتند. براساس موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها ارقام پاک و سیلند در یک گروه و رقم گلستان نیز در گروه دیگر قرار گرفت. براساس مشخصه‌های دندانه‌دار بودن براکته و حفره‌های سطح غوزه ارقام پاک و سیلند از یکدیگر تفکیک شدند. شکل برگ ارقام و رامین، خرداد و سپید را به ۲ گروه تفکیک نمود و ارقام ورامین و خرداد در یک گروه و رقم سپید نیز در گروه دیگر قرار گرفت. در نهایت با موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها ارقام ورامین و خرداد از یکدیگر جدا و تمامی ارقام از یکدیگر تفکیک شدند. بنابراین ارقام و ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی پنبه با ۹ خصوصیت ریخت‌شناخت کیفی متمایز و قابل شناسایی از یکدیگر بودند.

[1] Lobe
[2] Principal components

حمیدی و همکاران (۲۰۲۰) تمایز، یکنواختی و پایداری۳۶ ژنوتیپ و رقم پنبه تارمتوسط و تاربلند را براساس دستورالعمل ملی آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) ارزیابی کردند. نتایج نشان داد با استفاده از رنگ گلبرگ ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی به دو گروه متمایز گلبرگ زرد و کرم تقسیم شدند. تمامی ارقام گلبرگ زرد رنگ، پنبه های تاربلند و همه ارقام و ژنوتیپ‌های گلبرگ کرم رنگ پنبه‌های تار متوسط بودند. از میان ارقام گلبرگ زرد رنگ، شامل ارقام دکتر عمومی، گیزا و ترمز۱۴، رقم ترمز ۱۴، به‌علت همتراز بودن موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها از دو رقم دیگر متمایز شد. ارقام گلبرگ کرم رنگ نیز براساس شکل برگ به۲ گروه برگ پنجه مانند و برگ نیزه‌ای تفکیک شدند. ارقام و ژنوتیپ‌های برگ نیزه‌ای۳ رقم سپید، اکرا برگ قرمز و سوپراکرا بودند که در میان آنها خصوصیت شکل برش طولی غوزه و رنگ کرک بذر۳ رقم را از یکدیگر متمایز کردند. ارقام و ژنوتیپ‌های برگ پنجه‌ای نیز که بالغبر ۳۱ رقم و ژنوتیپ مورد ارزیابی بودند، برمبنای صفت شکل برش طولی غوزه به سه گروه اصلی تقسیم شدند. همچنین۲۰ رقم و ژنوتیپ این گروه ارقام و ژنوتیپ‌های با شکل برش طولی غوزه تخم مرغی بودند که ارقام این گروه نیز براساس هفت خصوصیت ریخت شناختی کیفی حفره‌های سطحی غوزه، دندانه‌دار بودن براکته، موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، پرز داربودن سطح زیرین برگ، شکل گیاه در بلوغ سبز، تراکم کرک بذر و تیپ گل‌دهی گیاه از یکدیگر متمایز شدند.

حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) به‌منظور ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری(DUS) خصوصیات ریخت-شناختی سه ژنوتیپ جدید پنبه ۳۹ خصوصیت کمی و کیفی ریخت شناختی آنها را بررسی کردند. نتایج نشان داد ژنوتیپ‌ها برای خصوصیات ریخت‌شناختی کمی شامل تعداد گره‌ها تا پایین‌ترین شاخه زایا، طول شاخه زایا، تعداد گره‌های شاخه زایا، درصد کیل الیاف، درجه کشش، ظرافت و طول الیاف، ارتفاع گیاه و طول دمگل غوزه به‌طور معنی‌داری متمایز بودند. همچنین ژنوتیپ ها از لحاظ خصوصیات ریخت‌شناختی کیفی: رنگ گرده، موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها، اندازه براکته (در بلوغ سبز)، تیپ گل‌دهی گیاه، اندازه برگ، کرک‌دار بودن برگ (سطح زیرین)، قسمت بالایی ساقه زمان باز شدن غوزه (زمانی که ۵۰ درصد گیاهان حداقل یک غوزه باز شده داشته باشد و درجه شکفتگی غوزه (در مرحله بلوغ کامل) متمایز بودند. به‌طورکلی براساس نتایج این تحقیق ژنوتیپ GT40 براساس زرد بودن رنگ گرده، موقعیت بالاتر کلاله نسبت به پرچم‌ها، اندازه کوچک برگ، کرک‌دار بودن متوسط قسمت بالایی ساقه، ارتفاع کوتاه گیاه (در بلوغ سبز) و زمان زود باز شدن غوزه از ژنوتیپ‌های TBL60و SKT134 متمایز بود. ژنوتیپ TBL60 نیز به واسطه تیپ گل‌دهی باز گیاه، شدت متوسط رنگ سبز برگ(در مرحله گل‌دهی)، اندازه متوسط براکته در بلوغ سبز و طول متوسط دمگل غوزه از ژنوتیپ SKT134 متمایز بود. نتایج این تحقیق خصوصیات ریخت شناختی، تمایز، یکنواختی و پایداری سه ژنوتیپ جدید در دست معرفی پنبه را برای ثبت ارقام و برخورداری از حقوق به‌نژادگران مشخص ساخت. باتوجه به تمایز، یکنواختی و پایداری هشت خصوصیت ریخت شناختی کیفی، از این خصوصیات می توان به‌عنوان شناسه ارقام در فرآیند کنترل و گواهی مزارع تولید بذر و همچنین برای ارزیابی خلوص و اصالت ژنتیکی ارقامی که از این ژنوتیپ ها معرفی خواهند شد، استفاده نمود.

جدول ۱۲- حالت تظاهر و امتیاز صفات ریخت‌شناختی در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در استان البرز (کرج).

صفت	ژنوتیپ/رقم(شاهد)									
	حکمت(شاهد)		گلستان(شاهد)		TJ82		SB26		TB52	
	حالت تظاهر صفات ریخت‌شناختی در ژنوتیپ مورد مطالعه	امتیاز	حالت تظاهر صفات ریخت‌شناختی در ژنوتیپ مورد مطالعه	امتیاز	حالت تظاهر صفات ریخت-شناختی در ژنوتیپ مورد مطالعه	امتیاز	حالت تظاهر صفات ریخت شناختی در ژنوتیپ مورد مطالعه	امتیاز	حالت تظاهر صفات ریخت-شناختی در ژنوتیپ مورد مطالعه	امتیاز
تیپ گل‌دهی	نیمه‌بسته	۲	بسته	۱	نیمه‌بسته	۲	نیمه‌بسته	۳	باز	۲
رنگ گلبرگ	زرد	۲	زرد	۲	کرم	۱	کرم	۱	کرم	۱
شدت رنگ زرد	روشن	۳	روشن	۳	روشن	۳	روشن	۳	روشن	۳
شدت لکه پای گلبرگ	ندارد و یا خیلی کم	۱	ندارد و یا خیلی کم	۱	ندارد و یا خیلی کم	۱	ندارد و یا خیلی کم	۱	ندارد و یا خیلی کم	۱
رنگ گرده	زرد متوسط	۲	زرد متوسط	۲	کرم	۱	کرم	۱	کرم	۱
موقعیت کلاله نسبت به پرچم‌ها	همتراز	۳	بالاتر	۳	همتراز	۲	همتراز	۲	همتراز	۲
تراکم برگ‌دهی در بلوغ سبز	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
شدت رنگ سبز برگ	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۷	تیره	۵
شکل برگ	پنجه‌ای	۱	پنجه‌ای	۱	پنجه‌ای	۱	پنجه‌ای	۱	پنجه‌ای	۱
اندازه برگ	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۳	کوچک	۵
کرک‌دار بودن سطح زیرین برگ	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	کم	۳	کم	۵
غده‌های شهدساز برگ	دارد	۹	دارد	۹	دارد	۹	دارد	۹	دارد	۹
کرک‌دار بودن قسمت بالایی ساقه	زیاد	۷	زیاد	۵	متوسط	۵	متوسط	۳	کم	۵
رنگ ساقه	سبز تیره	۲	سبز تیره	۲	قرمز روشن	۳	قرمز روشن	۳	قرمز روشن	۳
دندانه‌دار بودن براکته در بلوغ سبز	بلند	۷	متوسط	۵	متوسط	۵	بلند	۵	متوسط	۵
اندازه براکته	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
اندازه غوزه	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
شکل برش طولی غوزه	گرد	۱	تخم مرغی	۴	بیضی پهن	۳	تخم مرغی	۳	بیضی پهن	۳
حفره‌های سطحی غوزه	کم	۳	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
طول دمگل غوزه	متوسط	۵	کوتاه	۳	متوسط	۵	کوتاه	۵	متوسط	۵
برجستگی نوک غوزه	کم	۱	متوسط	۵	متوسط	۵	کم	۳	کم	۵
شکل گیاه	مخروطی	۲	مخروطی	۲	مخروطی	۲	مخروطی	۳	کروی	۲
ارتفاع گیاه	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	کوتاه	۵	متوسط	۵
زمان باز شدن غوزه	زود	۳	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
درجه شکفتگی غوزه	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
تراکم کرک بذر	زیاد	۷	متوسط	۵	زیاد	۷	کم	۷	زیاد	۷
رنگ کرک بذر	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱
وزن ۱۰۰ بذر	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
کیل الیاف	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
طول الیاف	کوتاه	۳	کوتاه	۳	بلند	۷	بلند	۷	بلند	۷
استحکام الیاف	متوسط	۵	متوسط	۵	زیاد	۷	زیاد	۷	زیاد	۷
درجه کشش الیاف	متوسط	۵	زیاد	۷	زیاد	۷	زیاد	۷	زیاد	۷
ظرافت الیاف	متوسط	۵	کم	۳	متوسط	۵	متوسط	۵	متوسط	۵
رنگ الیاف	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱	سفید	۱

نتیجه‌گیری

باتوجه به مجموع صفات اندازه‌گیری شده و آزمایش‌های اجرا شده در سه منطقه هاشم‌آباد گرگان، کارکنده کردکوی و حسن‌آباد داراب طی دو سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ ژنوتیپ TJ82 از برتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی برخوردار بود. همچنین نتایج ارزیابی تمایز صفات کمی ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری جدید در استان البرز(کرج) نشان داد ژنوتیپ TJ82 به‌لحاظ ۵ صفت کمی وزن ۱۰۰ بذر، ارتفاع بوته، استحکام، یکنواختی و درخشندگی الیاف و ژنوتیپ TB52 ازنظر ۴ صفت کمی طول دمگل غوزه، طول، استحکام و ظرافت از برتری برخوردار بودند. بنابراین ژنوتیپ TJ82 را می‌توان به‌عنوان رقم جدید برای معرفی انتخاب کرد. همچنین به‌طورکلی ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری دورگ-های متحمل به شوری جدید در دست معرفی مورد بررسی نشان داد این ژنوتیپ‌ها به‌لحاظ ۲۲ صفت ریخت‌شناختی از تمایز و یکنواختی پایدار برخوردار بودند. بنابراین، با استناد به مفاد ماده ۳ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال باتوجه به جدید بودن ژنوتیپ‌های دورگ متحمل به شوری مورد بررسی و برخورداری آنها از تمایز با ارقام ثبت یا شناخته شده قبلی از نظر خصوصیات ژنتیکی و یکنواخت بودن آنها ازنظر ظاهری، این ژنوتیپ‌ها قابل ثبت می‌باشند.

منابع

1. Ahuja, S.L., Monga, D., Meena, R.A., Kumar, R. and Saxena, N. 2016. Effect of intra row spacings on estimates of phenotypic and genotypic correlation coefficients in cotton (*Gossypium arboreum*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 86 (2): 173–7.
2. Ali Y, Aslam Z and Hussain F. 2005. Genotype and environment interaction effect on yield of cotton under naturally salt stress conditions. International Journal of Environmental Science and Technology. 2(2): 169-173.
3. Ali. F., A. Bano, T.U. Hassan, M. Nazir, R.T. Khan. 2023. Plant growth promoting rhizobacteria induced modulation of physiological responses in rice under salt and drought stresses. Pakistan Journal of Botany. 55: 447–52.
4. Alishah O. 2009. Special Words of Cotton. Ministry of Jahad-e-Agriculture, Research Education and Extension Organization (ARREO), Extension and Education Deputy, Education Technology Office, Agriculture Education Publication, 269 p. (in Persian).
5. Alishah, O. 2013. Cotton genetics and breeding. Iran University Press. (In Persian).
6. Alishah O. and Mahmoojanlou H. 2019. Value for cultivation and use of new cotton genotypes on yield, morphological and fiber quality traits. Iranian Journal of Cotton Research, 7(1): 15-32. (in Persian with English abstract).
7. Anjani, A., Padma, V., Ramana, J.V. and Satish, Y. 2018. DUS Characterization of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 7(6): 3900-3904.
8. Arshad M, Wajid A, Maqsood M, Hussain K, Aslam M and Ibrahim M. 2007. Response of growth, yield and quality of different cotton cultivars to sowing date. Pakistan Journal of Agricultural Science, 44: 208-212.
9. Ashokkumar, K. and Ravikesavan, R. 2011. Morphological Diversity and *per se* Performance in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Agricultural Science, 3 (2): 107-113.
10. Asif, M., Iqbal Mirza, J. and Zafar, Y. 2008. Genetic Analysis for Fiber Quality Traits of some Cotton Genotypes. Pakistan Journal of Botany, 40(3): 1209-1215.
11. Berlangieri Costa, M. 2015. Temperature in the Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Canopy and Effects on Cotton Leaf and Boll Growth. Pp: 103, MSc. Thesis, University of Arkansas.

12. BeyyavaŞ, V., Cun, S. and Kara, H. 2022. Determination of Yield and Fiber Quality Characteristics of Some Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties Cultivated in Şanlıurfa-Harran Plain Conditions. ISPEC Journal of Agricultural Sciences. 6(4): 816-827.
13. Conaty, W., Brodrick, R., Mahan, J., and Payton, P. 2015. Climate and Its Interaction with Cotton Morphology. In: Cotton. Agronomy Monograph 57.ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI, pp. 401-418.
14. Ehsan, F., Nadeem, A.A., Tahir, M.A. and Majeed A. 2008. Comparative yield performance of new cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal Life Social Science, 6 (1):1-3.
15. Farooq J, Farooq A, Rizwan M, Petrescu-Mag IV, Amjad Ali M, Mahmood K and Batool A. 2015. Cotton fibers: Attributes of specialized cells and factors affecting them. Advanced Environmental Science. –International Journal of the Bioflux Society, 7 (3): 369- 382.
16. Ghosh A, Das S and Majumder A. 2016. A Statistical Analysis of Cotton Fiber Properties. Journal of the Institution of Engineers (India): Series E, 97(1)-1-7.
17. Hamidi, A., Ghasemi Bezdi, K., Baniani, E., Hekmat, M.H., Alishah, O., Arabsalmani, M., Vafaeetabar, M., Miri, A.A. and Khazaei, F. 2016. Evaluation of distinctness, uniformity and stability of Cotton (*Gossypium hirsutum* L. and *G. barbadense*) common and new cultivars by using morphological characteristics. Iranian Journal of Cotton Researches, 3(2): 1-25. (in Persian with English abstract)
18. Hamidi A, Ghasemi Bezdi K and Jafari Y. 2018. Evaluation of Morphological Characteristics of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) New Genotypes in Golestan Province. Journal of Crop Breeding, 10 (9): 66-74. (in Persian)
19. Hamidi, A., Vafaeetabar, M., Baniani, E. and Khazaei, F. 2020. Evaluation of distinctness, uniformity and stability of some Upland (*Gossypium hirsutum* L.) and Sea Island (*G. barbadense*) Cotton cultivars and genotypes morphological characteristics, Iranian Journal of Cotton Researches, 7(2): 93-114. (in Persian with English abstract)
20. Hamidi, A., Karimi Mazidi, S., Esmaeili Mazidi, M., Ansari, M.A., Sarfarazi, S., Hakimi, M., Razaian, R., Monfared, Z., Khelghati Bana, F., Maleki Ziarati, H. and Rahnama, K. 2021. Evaluation of six new foreign Cotton Cultivars Value of Cultivation and use (VCU) in Fars province (Darab). Iranian Journal of Cotton Researches 9(2): 193-222. (in Persian with English abstract)
21. Hamidi, A., Alishah, O. Rahemi, M.R., Mohajer Abbasi, A., Jafari Mofid Abadi, Y., Hosseipour, J., Ghasemi Bezdi, K., Jazayeri Noushabadi, M.R. and Najafian, M. 2022a. Evaluation of some quantitative and qualitative characteristics of six newly introduced genotypes of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Iranian Journal of Cotton Researches 9(2): 179-201. (in Persian with English abstract)
22. Hamidi, A., Zangi, M.R., Soltani, S., Arab Salmani, M., Mohajer Abbasi, A. 2022b. Evaluation of Seed Cotton Yield, its Components and some Morphological traits, Fiber quality and *Verticillium* wilt tolerance of cotton new genotypes and cultivars in Golestan province. Crop Production Journal, 15 (3), 1-20. (in Persian with English abstract)
23. Hu. J., Hu, X., Duan, H., Zhang, H. and Yu, Q. 2021. Na^+ and K^+ homeostasis is important for
salinity and drought tolerance of *Calligonum mongolicum*. Pakistan J. Bot. 53:1927–34.
24. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV), 2018. Cotton, Guidelines for the conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. TG/88/7, pp: 29.
25. Jalilian, S., Madani, H., Vafaie-Tabar, M.A. and Sajedi, N.A. 2021. Agronomic response of different cotton cultivars and hybrids to changes in plant density. Iranian Journal of Cotton Researches, 9(1): 189-208. (in Persian with English abstract)
26. Khan, M.N., Li, Y., Khan, Z., Chen, L., Liu, J., Hu, J., Wu, H. and Li, Z., 2021. Nanoceria seed priming enhanced salt tolerance in rapeseed through modulating ROS homeostasis and α-amylase activities. Journal of Nanobiotechnology. 19: 1-19.
27. KIilli F and Beycioglu T. 2020. Yield, Yield Components and Lint Quality Traits of Some Cotton Cultivars Grown under East Mediterranean Conditions. International Journal of

Environmental and Agricultural Research (IJOEAR), 6(2): 45-49.
28. Maryum, Z., Luqman, T., Nadeem, S., Muhy Ud Din Khan, S., Wang, B., Ditta, A., and Kashif Riaz Khan, M. 2022. An overview of salinity stress, mechanism of salinity tolerance and strategies for its management in cotton. Frontiers in Plant ScienceSci. 13:907937. doi: 10.3389/fpls.2022.907937
29. Matusiak M and Walawska A. 2010. Important Aspects of Cotton Colour Measurement. Fibers and Textiles in Eastern Europe, 18, 3 (80) 17-23.
30. McGarry, R.C., Prewitt, S.F., Culpepper, S., Eshed, Y., Lifschitz, E., & Ayre, B. G. (2016) Monopodial and sympodial branching architecture in cotton is differentially regulated by the *Gossypium hirsutum* SINGLE FLOWER TRUSS and SELF-PRUNING orthologs. New Phytologist, 212, 244-258.
31. Mirmohammady Maibody, S.A.M. and Ghareyazie, B. 2002. Physiological aspects and breeding for salinity in plants. Isfahan University of Technology Publication Center, (In Farsi).
32. Montalvo Jr JG. 2005. Relationships between Micronaire, Fineness, and Maturity. Part I. Fundamentals. The Journal of Cotton Science, 9: 81–88.
33. Mozafari, J., Sadeghian, S.Y., Mobasser, S., Hkademi, H. and Mohammadi, S.A. 2010. Principles of plant variety protection. Ministry of Jihad-e-Agriculture Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), (In Farsi).
34. Naderi Arefi A and Hamidi A. 2014. Seed Cotton Yield and some Related Traits in Different Cultivars of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Garmsar Conditions. Seed and Plant Production, 30(4): 401-420. (in Persian).
35. Najjar, H., Taherian, M., Ramazani Moghadam, M.R. and Eskandari Torbaghan, M.2022. Evaluation of Variation and Identification of Effective Traits on Seed Cotton Yield in Iranian Upland Cotton Genotypes (*Gossipium hirsutum* L.). Journal of Crop Breeding, 14(42): 22-30. (in Persian with English abstract)
36. Naz, T., Akhtar, J., Mazhar Iqbal, M., Anwar-Ul-Haq, M., Murtaza, G. and Khan Niazi, N. 2019. Assessment of gas exchange attributes, chlorophyll contents, ionic composition and antioxidant enzymes of bread wheat genotypes in boron toxic, saline and boron. Res. Murdoch Edu Au. 21: 1271–8.
37. Nikolić, Z., M. Vujakovic, and A. Jevtic, 2008. Genetic purity of sunflower hybrids determined on the basis of isozymes and seed storage proteins. Helia, 31(48): p. 47-54.
38. Omara, A.E.D., Hafez, E.M., Osman, H.S., Rashwan, E., El-Said, M.A.A. and Alharbi, K. 2022.
Collaborative impact of Compost and beneficial rhizobacteria on soil properties, physiological attributes, and productivity of wheat subjected to deficit irrigation in salt affected soil. Plants. 11: 877.
39. Panhwar R, Soomro AR, Ansari BA, Panhwarand SA and Memon S. 2010. Exploring Most Efficient and Reliable Parameters to Measure Earliness in Cotton (*Gossypium hirsutum*) Genotypes. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences, 26 (1): 39-44.
40. Peláez-Andérica, E., Rey, F., López & Gil, M., (2018). Genetic diversity and phylogenetic relationships of a potential cotton collection for European breeding research. Turkish Journal of Botany, 42, 172-182.
41. Raper, T.B., Snider, J.L., Dodds, D.M., Jones, A., Robertson, B., Fromme, D. Sandlin, T., Cutts, T. and Blair, R. 2019. Genetic and Environmental Contributions to Cotton Yield and Fiber Quality in the Mid-South. Crop Science, 59: 307- 317.
42. Sagar, S.S., Nimbal, S., Sangwan, R.S., Kumar, P., Jangid, K. and Bhaskar Reddy S. 2019. DUS characterization of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) elite genotypes by qualitative characters. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(5): 1100-1103.

43. Salahuddin S, Abro S, Kandhro M, Salahuddin L and Laghari S (2010) Correlation and path coefficient analysis of yield components of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) sympodial. World Applied Science Journal 8: 71–75.
44. Seddighi, E., Ramezani Moghaddam, M.R., Sirousmehr, A.R. and Asgharipour, M.R. 2013. Investigation on the effect of cotton cultivars and different planting dates on barley-cotton double cropping system in Gonabad climatic conditions. Journal of Agroecology, 5: 58-66. (in Persian with English abstract)
45. Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI) 2009. Guideline for the conduct of Value for Cultivation and Use. Seed and Plant Certification and registration Institute (SPCRI). 13 p. (in Persian).
46. Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). 2019. Act of plant varieties registration, control and certification of seed and plant material, Islamic Republic of Iran. Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). 64 p. (In Persian).
47. Sezener V, Bozbek T, Unay A and Yavas I. 2006. Evaluation of cotton yield trials under Mediterranean conditions in Turky. Asian Journal of Plant Science, 5(4): 686-689.
48. Shereen, A., A. Asma, M.U. Shirazi, M.A. Khan, M. Ali, and M. Arif. 2022. Physio-biochemical
analysis of salinity tolerance in sodium contrasting rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. Pakistan Journal of Botany. 54: 787–94.
49. Wu J, Jenkins JN, McCarty Jr C and Watson CE. 2005. Comparisons of two statistical models for evaluating boll retention in cotton. Agronomy Journal, 97: 1291-1294.
50. Yehia, W. M.B. and El-Hashash, E.F. 2019. Combining ability effects and heterosis estimates through line x tester analysis for yield, yield components and fiber traits in Egyptian cotton. Elixir Agriculture, 131, 53238-53246.
51. Zabihi, H.R., Ramazani moghaddam, M.R., and Nouri hosseini, S.M. 2013. Effects of different amount of nitrogen and irrigation water on yield and yield components of cotton. Iranian Journal of Cotton Researches. 1(2): 43-55. (In Persian with English abstract).