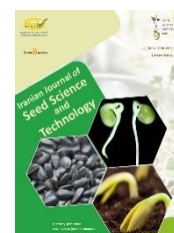




Seed
Science
Society of
Iran



Iranian Journal of Seed Science and Technology



ISSN: 2588-4638

Research Article

Proposed indices for Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) test in new cultivars of six perennial savory species (*Satureja* spp.)

Mohammad Reza Jazayeri Nooshabadi^{1*}, Saman Sheidaei¹,
Bohloul Abbaszadeh², Saeed Amini¹

1. Assistant Professor, Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
2. Associate Professor and Faculty member of Medicinal Plants and By-Products Research Department, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Article Information

Received: 24 Jun. 2024
Revised: 05 Oct. 2024
Accepted: 08 Oct. 2024

Keywords:

Development national DUS test,
Guideline for six novel perennial,
Cultivars of *Satureja* spp.

Corresponding Author:
m.jazayeri@areeo.ac.ir



Abstract

The guidelines for the Distinctness, Uniformity, and Stability (DUS) test for new perennial savory (*Satureja* spp.) cultivars have been prepared and compiled in accordance with the principles of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) and the national regulations of Iran. The process of drafting these guideline, including the selection and determination of traits to be assessed, the determination of the states of expression of these traits and their range of variations, the ordering of traits, and the methods for evaluating distinctness, uniformity, and stability, are described in this article. In this guideline, fourteen traits are tested, including three qualitative traits (QL), one pseudo-qualitative traits (PQ), and ten quantitative traits (QN). Additionally, the range of variation for the expression of some quantitative traits has been quantified in this guideline. Among the fourteen traits tested, four traits were selected for grouping the cultivars, and four traits were included in the technical questionnaire. This new guideline for the DUS test of perennial savory (*Satureja* spp.) is intended for the identification and registration of new cultivars of this plant and the granting of breeders' rights.

How to cite this paper: Jazayeri Nooshabadi, M.R., Sheidaei, S., Abbaszadeh, B., & Amini, S. (2026). Proposed indices for Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) test in new cultivars of six perennial savory species (*Satureja* spp.). *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 15(1), 73-86. <https://doi.org/10.22092/IJSST.2024.366177.1536>



© Authors, Published by Iranian Journal of Seed Science and Technology. This is an open-access article distributed under the CC BY (license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Distinctness, Uniformity, and Stability (DUS) testing is a method for the determining and assessing of distinctness, uniformity and stability of new plant varieties. The guidelines for the DUS test for new perennial savory (*Satureja* spp.) cultivars have been prepared and compiled in accordance with the principles of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) and the national regulations of Iran. It also provides the technical and scientific foundation for the authorization and protection of novel plant varieties. DUS Test Guidelines are actually the basis of new variety testing. The process of drafting these guidelines, including the selection and determination of traits to be assessed, the determination of the states of expression of these traits and their range of variations, the ordering of traits, and the methods for evaluating distinctness, uniformity, and stability, are described in this article. Improving the development of DUS Test Guidelines of new varieties is vital. The abundance of biological material in perennial savory (*Satureja* spp.) make it very simple to breed novel cultivars. Additionally, national and local governments have implemented a number of preferential policies to promote the production of novel plant cultivars. In the present study, we developed DUS Test Guidelines for new perennial savory (*Satureja* spp.) cultivars. This will enable more effective development and utilization of perennial savory (*Satureja* spp.) germplasm resources. Plant Breeders' Rights will also be better protected.

Materials and Methods

Evaluation, inspection, measurement and collection of varieties were necessary for the development of DUS Test Guidelines. We have collected perennial savory (*Satureja* spp.) germplasm from different provinces of Iran. Furthermore, in accordance with UPOV guidelines, we counted and classified the features of the species. The principles of UPOV documents had been strictly followed, including TG/1/3 General Introduction to the Examination of Distinctness, Uniformity and Stability and the Development of Harmonized Descriptions of New Varieties of Plants (hereafter referred as TG/1/3 General Introduction), TGP/7 Development of Test Guidelines, TGP/9 Examining Distinctness, TGP/10 Examining Uniformity, and TGP/11 Examining Stability. In addition, the requirements in Iran were followed during this process.

Results and Discussion

The General Introduction states that plant features are the basis of DUS evaluation (TG/1/3, UPOV 2002). Distinctness is essential to the evaluating of novel plant varieties. Characteristics must fulfill the standards of TG/1/3 General Introduction for the selection and identification of testing features before they are being

listed in the Table of Characteristics.

For consistency and organization, the standards of TGP/7 Development of Test Guidelines regarding the order of characteristics should be considered. Based on the standards, the 14 features are arranged in the following order: plant, branch, winter bud, leaf, flower, and fruit. (Table 1). Features of exactly the same structure are additionally arranged in order based on relevant requirements. The order is presented in Table 1.

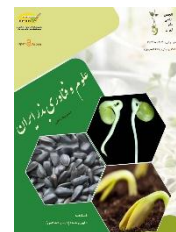
The candidate can be classified as a novel variety due to its distinct characteristics from all other known varieties. Assessment of the distinctness of perennial savory (*Satureja* spp.) germplasm is somewhat more complicated because there are three types of 14 characteristics (qualitative, quantitative, and pseudo-qualitative). In terms of qualitative traits, the candidate can be considered unique if there is a difference between a feature of the candidate and that of related cultivars. For quantitative traits the candidate can be considered distinctive if there are more than two characteristic differences or a two-code difference in a feature shared by the candidate and comparable cultivars. For pseudo-qualitative traits a candidate can be considered distinct if there are at least two characteristic differences or a two-code difference in a characteristic shared by the candidate and comparable cultivars. The concept of uniformity is fulfilled when the key characteristics of candidate varieties remain consistent during propagation, with the exception of predictable slight variations (TGP/10, UPOV 2008). For these DUS Test Guidelines, an off-type approach was used. A population standard of 1% and an acceptance probability of 95% should be used. In a sample size of 15 plants, 1 off-type is permitted. In this guideline, 14 traits are evaluated, including three qualitative traits (QL), one pseudo-qualitative traits (PQ), and ten quantitative traits (QN). Additionally, the range of variation for the expression of some quantitative traits has been quantified in this guideline. Among the 14 traits tested, four traits were selected for grouping the cultivars, and four traits were included in the technical questionnaire.

Conclusions

The development of the DUS Test Guidelines for perennial savory (*Satureja* spp.) are exclusively based on morphological traits. The present DUS Test Guidelines do not cover special characteristics that are expressed in reaction to external stimuli, chemical constituent characteristics, or new types of traits. These distinctive features could possibly be established following further examination. This new guideline for the DUS test of perennial savory (*Satureja* spp.) is designed to help detect and register novel cultivars of this plant, as well as give breeders' rights. The findings of this study will assist to reinforce the intellectual protection of novel perennial savory (*Satureja* spp.).



نشریه علوم و فناوری بذر ایران



ISSN: 2588-4638

مقاله پژوهشی

شاخص‌های پیشنهادی برای آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) در ارقام جدید شش گونه بومی مرزه چندساله (*Satureja spp L.*)محمد رضا جزائری نوش آبادی*^۱، سامان شیدائی^۱، بهلول عباسزاده^۲، سعید امینی^۱

۱. استادیار، معاونت شناسایی و ثبت ارقام گیاهی، مؤسسه ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲. دانشیار، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۷

واژه‌های کلیدی:

دستورالعمل ملی آزمون تمایز،

یکنواختی و پایداری،

رقم،

انتخاب و تعیین صفات آزمون،

مرزه چندساله.

نویسنده مسئول:

m.jazayeri@areeo.ac.ir

نحوه استناد به این مقاله:

Jazayeri Nooshabadi, M.R., Sheidaei, S., Abbaszadeh, B., & Amini, S. (2026). Proposed indices for Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) test in new cultivars of six perennial savory species (*Satureja spp.*). *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 15(1), 73-86. <https://doi.org/10.22092/IJSST.2024.366177.1536>

مقدمه

آزمون DUS روشی برای تجزیه و تحلیل تمایز، یکنواختی و

روی صخره‌های آهکی و یا دامنه‌های سنگلاخی می‌رویند (Shahnazi et al., 2008). در این جنس کرکها تمام سطح ساقه و شاخه‌ها را به‌طور یکنواخت می‌پوشاند. کرکها ساده و به شکل گسترده و یا خوابیده هستند و یا ممکن است خاردار و غده‌دار باشند. این گیاه منبع ترکیبات دارویی و غذایی متنوعی است (Noormand Moaied et al., 2023) و به‌طور گسترده در مناطق معتدل و نیمه گرمسیری پراکنش دارد (Teimoori, 2009). منابع طبیعی ژرم پلاسما شش گونه مرزه چندساله بومی و اندمیک ایران است (Noormand Moaied et al., 2023) که شامل مرزه سهندی (*Satureja sahendica* L.)، مرزه خوزستانی (*Satureja khuzestanica* L.)، مرزه جنگلی (*Satureja mutica* L.)، مرزه بختیاری (*Satureja bachtiarica* L.)، مرزه سنبله‌ای (*Satureja spicigera* L.) و مرزه گل‌درشت (*Satureja macrantha* L.) است (Mozaffarian, 1999). مرزه‌های چندساله در گروه گیاهان دارویی فهرست ملی ارقام گیاهی کشور قرار دارد.

مرزه چندساله گیاهی بومی ایران است که دستورالعمل انجام آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری ارقام (DUS) آن تاکنون توسط اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی تدوین نشده است. بنابراین با توجه به آنکه موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور شش رقم مرزه چندساله را در دست معرفی و تجاری‌سازی دارد، هدف این پژوهش تهیه دستورالعمل ملی آزمون DUS برای ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری ارقام جدید مرزه چندساله است تا امکان توسعه و استفاده موثرتر از منابع ژرم پلاسما این گیاه بومی ایران برای معرفی ارقام جدید فراهم شود و از طریق اعطای حق مالکیت معنوی موجب تشویق به‌نژادگران برای ایجاد ارقام جدید این گیاه شود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری ژنوتیپ‌ها، مشاهده، بررسی و اندازه‌گیری صفات برای تدوین دستورالعمل ملی آزمون DUS ضروری است. برای تهیه این دستورالعمل توده برتر هر یک از شش گونه مرزه چندساله بر اساس نتایج آزمایش‌های انجام شده در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور استفاده شد. این توده‌ها از بانک ژن منابع طبیعی

پایداری ارقام جدید گیاهی است. انجام این آزمون فنی مقدمه‌ای برای تجاری‌سازی و نیز حمایت از حقوق مالکیت معنوی ارقام جدید گیاهی و همچنین ذخایر ژنتیکی گیاهی وحشی و اصلاح نشده به‌عنوان ذخایر ملی (تبصره ۱، ماده ۳ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال مصوب مجلس شورای اسلامی) است. بنابراین تهیه و تدوین دستورالعمل آزمون DUS ارقام جدید برای هر گونه گیاهی اهمیت دارد.

حقوق مالکیت معنوی در ارقام جدید گیاهی که به‌عنوان حق به‌نژادگران گیاهی^۱ نیز شناخته می‌شود، برای حمایت و تشویق به‌نژادگران به سرمایه‌گذاری برای ایجاد ارقام جدید نقش اساسی دارد. کنوانسیون بین‌المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی جهان شمول‌ترین نظام حمایت از حقوق مالکیت معنوی به‌نژادگران گیاهی است. این کنوانسیون در حال حاضر ۷۸ عضو شامل ۷۶ کشور و دو سازمان بین‌الدولی دارد و جمهوری اسلامی ایران نیز عضو ناظر این کنوانسیون است. موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال (SPCRI^۲) یگانه نهاد اعطای حقوق مالکیت معنوی، معرفی و تجاری‌سازی ارقام جدید گیاهی و همچنین ذخایر ژنتیکی گیاهی وحشی در کشور است.

بر اساس قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال مصوب ۱۳۸۲/۰۵/۱۲ مجلس شورای اسلامی تهیه و تدوین دستورالعمل‌های آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) و تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) گونه‌های مختلف گیاهی از جمله وظایف این موسسه است. در این راستا برای ارزیابی ارقام جدید سبزی و صیفی، گیاهان زراعی، درختان میوه و گیاهان زینتی به ترتیب هفت، ۱۸، ۲۲ و سه دستورالعمل ملی آزمون DUS تا سال ۱۴۰۳ تهیه و تنظیم شده است و این دستورالعمل‌ها برای استفاده به‌نژادگران و بهره‌برداران در تارنمای این موسسه به آدرس (<https://www.spcrri.ir>) بارگذاری شده است.

مرزه‌های چندساله (*Satureja* spp.) یکی از جنس‌های تیره نعناعیان (*Lamiaceae*) هستند که به زیرتیره Nepetoideae و قبیله Mentheae تعلق دارد (Jamzad, 2009). گونه‌های این جنس بیشتر در دامنه‌های کوهستانی مناطق شمال، شمال غربی، شمال شرقی، مرکزی و جنوب غربی ایران پراکندگی داشته و

1- Plant Breeders' Rights

2- Seed and Plant Certification and Registration Institute

تعداد ساقه جانبی، رنگ آنتوسیانین ساقه، کرک‌دار بودن ساقه، طول میانگره ساقه، رنگ گل، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه هستند. در این پژوهش از اصول پنج سند UPOV استفاده شد و الزامات آنها به دقت رعایت شد: ۱- سند مقدمه عمومی (TG/1/3) که در این سند فرایند انتخاب و تعیین صفات کمی، کیفی و شبه کیفی آزمون DUS بطوری که به تعریف و شناسایی دقیق رقم منجر شود بیان شده است. بر اساس این سند صفات ریخت‌شناختی گیاه که حداقل در یکی از کشورهای عضو UPOV برای توصیف تنوع ارقام در شرایط محیطی معین استفاده شده و ارزیابی آنها توسط متخصص DUS امکان‌پذیر باشد، باید برای بررسی تمایز، یکنواختی و پایداری و تدوین شناسنامه ریخت‌شناختی هماهنگ گونه‌های جدید گیاهی استفاده شود، ۲- سند TGP/7 برای تدوین دستورالعمل آزمون، که بر طبق این سند صفات انتخاب شده به عنوان صفات مورد استفاده در پرسشنامه فنی معمولاً باید صفات کیفی و جزو متمایزکننده‌ترین صفات بوده و بتواند ارقام

ایران در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهیه شد. کد این توده‌ها در بانک ین در جدول ۱ ارائه شده است. اطلاعات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی و همچنین ارتفاع از سطح دریا) مناطق نمونه‌برداری این توده‌ها نیز در جدول ۱ و شکل ۱ نمایش داده شده است. این توده‌ها در سال‌های ۱۴۰۳-۱۳۹۵ در سه تکرار در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی البرز-کرج، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور کشت شده و صفات مناسب این گیاه با بررسی صفات ریخت‌شناختی آنها بر اساس اصول سند UPOV¹ (TG/1/3) انتخاب شد. شکل ۲ نمایی از مزرعه کشت ارقام در دست معرفی مزرعه چندساله ارائه می‌دهد. صفات انتخاب شده برای قرار گرفتن در دستورالعمل بر اساس اسناد UPOV بر طبق ترتیب بروز صفات در مراحل مختلف رشد و نمو گیاه مرتب شده و شامل چهارده صفت رنگ آنتوسیانین کوتیلدون، عادت رشدی بوته، طول، عرض و شدت رنگ سبز برگ، زمان آغاز گل‌دهی، تعداد پنجه منشعب از طوقه،

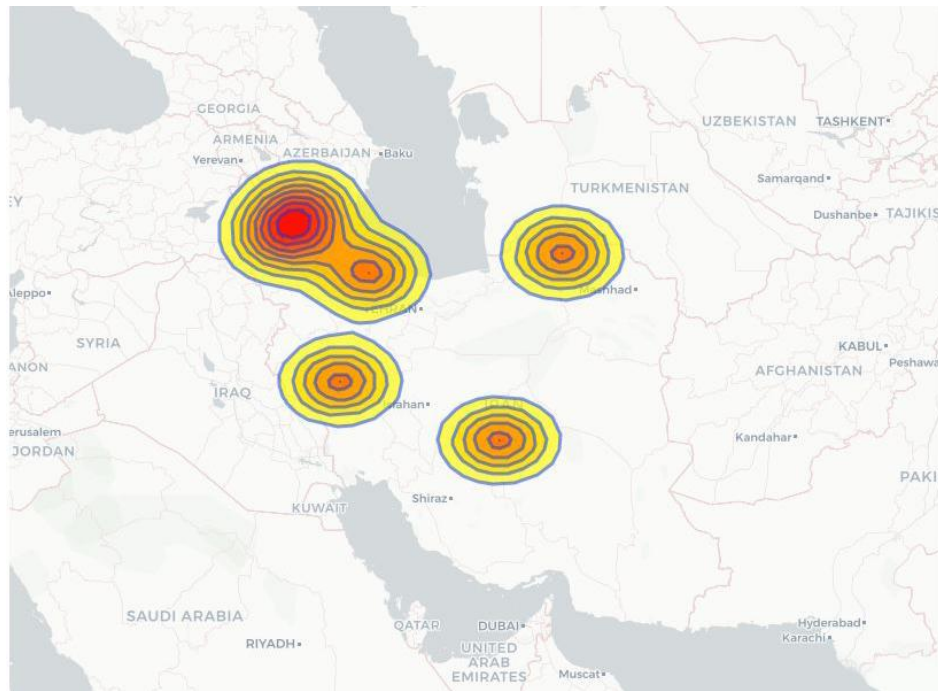
جدول ۱- منشا جغرافیایی، تعداد توده و مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی و همچنین ارتفاع از سطح دریا) در شش توده/اکوتیپ مورد بررسی گونه‌های مرزه چندساله (*Satureja spp.*) بدست آمده از پنج استان ایران مورد استفاده در این پژوهش.

Table 1- Geographic origin, sample size (n), and geospatial coordinates (i.e., latitude and longitude coordinates as well as meters above sea level) of 6 Iranian perennial Savory (*Satureja spp.*) ecotypes/ accessions from five provinces of Iran utilized in the current investigation.

شماره No.	کد توده Accession code	تعداد n	گونه Species	ناحیه Locality/Region	استان Province	ارتفاع از سطح دریا (متر) MASL (m)	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude	کشور Country
1	Sah-7	1	مرزه سهندی <i>S. sahendica</i> L.	سهند/زینجاب	آذربایجان شرقی East Azerbaijan	2151	46°18'56.8" E	37°51'32.8" N	ایران Iran
2	Mut-1	1	مرزه جنگلی <i>S. mutica</i> L.	روستای هاور	خراسان شمالی North Khorasan	1400	56°48'35" E	37°25'23.6" N	ایران Iran
3	Bach-18	1	مرزه بختیاری <i>S. bachtiarica</i> L.	کوه مهریز	یزد Yazd	1495	54°24'41.7" E	31°34'46" N	ایران Iran
4	Spc-32	1	مرزه سنبله‌ای <i>S. spicigera</i> L.	رودبار	گیلان Guilan	212	49°25'45.4" E	36°49'22.4" N	ایران Iran
5	Mac-3	1	مرزه گل‌درشت <i>S. macrantha</i> L.	ارسیباران/قلعه بابک	آذربایجان شرقی East Azerbaijan	1399	47°15'46.3" E	37°21'7.6" N	ایران Iran
6	Khu-46	1	مرزه خوزستانی <i>S. khuzestanica</i> L.	خرم‌آباد	لرستان Lorestan	1379	48°20'39.4" E	33°29'32.4" N	ایران Iran

Note: n: number of accessions for each individual ecotype; MASL: meters above sea level.

1- International Union for the Protection of New Varieties of Plant



شکل ۱- نقشه حرارتی ژئودانسیتیه شش منطقه جغرافیایی نمونه برداری ایران (۶ توده/اکوتیپ مرزه چندساله ایرانی) بر حسب مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی).

Figure 1- Geodensity heat map of geographically six distinct sampling regions of Iran (Six Iranian perennial savory accessions/ecotypes) in terms of geospatial coordinates (i.e, latitude and longitude coordinates).



شکل ۲- نمایی از مزرعه کشت ارقام در دست معرفی مرزه چندساله (*Satureja spp L.*).

Figure 2- A photo of the perennial Savory (*Satureja spp L.*) varieties farm that is currently undergoing registration processes.

صفت متفاوت و تعداد شماره (نمره) تفاوت در هر نوع صفت برای اثبات تمایز بین ارقام بر طبق این سند تعیین می شود، ۴- سند TGP/10 برای بررسی یکنواختی ارقام بکار می رود و بر اساس این سند با ارزیابی مشاهده ای یکنواختی صفات در سطح کرت، در صورتیکه تعداد بوته ها یا قسمت های گیاهی خارج از تیپ بیشتر از پنج درصد نباشد، رقم مورد نظر یکنواخت در نظر گرفته می شود و ۵- سند TGP/11 برای بررسی پایداری که بر طبق اصول این سند رقم متمایزی که پس از تکثیر، صفات متمایزکننده آن تغییر

مختلف را از یکدیگر تفکیک کنند، همچنین صفات کمی و شبه کیفی نیز در صورت که بتوانند تمایز مناسبی بین ارقام مورد بررسی ارائه کنند می توانند در دستورالعمل آزمون DUS قرار بگیرند. بر اساس این سند برای ایجاد نظم در دستورالعمل آزمون DUS، صفات باید بر اساس مراحل رشد گیاه که شامل مراحل رشد رویشی (کوئیلدون، بوته، برگ، ساقه) و زایشی (گل و دانه) است مرتب شوند، ۳- سند TGP/9 اصول بررسی تمایز هر یک از صفات کمی، کیفی و شبه کیفی را بیان می کند بطوری که تعداد

چشمگیری نداشته باشند به عنوان رقم پایدار شناخته خواهد شد.

نتایج

محتوای دستورالعمل آزمون DUS مرزهای چندساله به ده فصل تقسیم شده است: (۱) موضوع دستورالعمل آزمون، (۲) اصول فنی اجرای آزمون DUS (مواد گیاهی مورد نیاز، روش‌ها و مشاهده‌ها)، (۳) ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری، (۴) اصطلاحات، تعاریف و اختصارات، (۵) صفات گروه‌بندی‌کننده، (۶) مقدمه‌ای بر جدول صفات، (۷) جدول صفات، (۸) روش اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری صفات، (۹) پرسشنامه فنی و (۱۰) منابع. این دستورالعمل الگویی مشابه با سایر دستورالعمل‌های ملی آزمون DUS دارد. فرآیند تدوین، از جمله انتخاب و تعیین صفات آزمون، حالت‌های بیان صفات و کمی‌سازی حالت‌های بیان صفات، ترتیب صفات، ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) به شرح زیر توضیح داده شده‌اند.

انتخاب و تعیین صفات آزمون

سند مقدمه عمومی برای آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری و توسعه توصیف هماهنگ ارقام جدید گیاهی^۱ اشاره می‌کند که صفات ریخت‌شناختی گیاه اساس تعیین‌کننده صفات آزمون DUS هستند (UPOV, 2002, TG/1/3). بنابراین، فرآیند انتخاب و تعیین صفات آزمون برای تدوین دستورالعمل ملی آزمون DUS بسیار کلیدی است. تمام صفات مرزهای چندساله برای قرار گرفتن در جدول صفات مناسب نیست. صفات پیش از قرارگیری در جدول صفات باید با معیارهای مقدمه عمومی برای انتخاب و تعیین صفات آزمون (TG/1/3) منطبق باشند. صفات انتخاب شده که به تعریف و شناسایی دقیق رقم اشاره دارد، باید از یک ژنوتیپ معین یا ترکیبی از ژنوتیپ‌ها انتخاب شود. همچنین، این صفات باید حداقل توسط یکی از کشورهای عضو کنوانسیون UPOV برای توصیف تنوع ارقام استفاده شده باشد و نیز بررسی تمایز، یکنواختی و پایداری را در شرایط محیطی معین امکان‌پذیر کند (UPOV, 2002, TG/1/3).

هنگام انتخاب صفات آزمون، باید تنوع صفات مرزهای چندساله به طور کامل مد نظر قرار گیرد. در مورد تنوع صفات باید به چهار نکته کلیدی توجه کرد:

(الف) بیان صفت درون ارقام پایدار است و تنها بین ارقام تفاوت‌های معنادار وجود دارد. مانند حالت تظاهر بوته و زمان آغاز گل‌دهی.

(ب) هیچ تفاوتی بین ارقام در صفت مورد نظر وجود ندارد، مانند وجود یا عدم وجود دم‌برگ.

(ج) اگرچه بیان صفات در درون ارقام متفاوت است، اما این تفاوت‌ها بین ارقام مختلف از نظر آماری معنادار است، مانند شکل برگ.

(د) بیان برخی از صفات تحت تأثیر اقلیم و محیط قرار می‌گیرند، اما صفاتی مانند زمان گل‌دهی هنگامی که گیاهان در شرایط اقلیمی و محیطی یکسان رشد می‌کنند، پایدارند. اگر هر صفتی شامل یکی از سه مورد الف، ج و یا د باشد، می‌تواند به عنوان صفت آزمون انتخاب شود. اما انتخاب صفتی که دارای شرایط بند ب باشد مناسب نیست.

پس از انتخاب صفات بر اساس انطباق دقیق با معیارها و تجزیه و تحلیل متغیرهای تشخیصی، تعداد چهارده صفت برای مرزهای چندساله به عنوان صفات آزمون در جدول صفات (جدول ۲) معرفی شد. تعداد صفات مرتبط با ساقه گیاه با چهار صفت بیشترین تعداد را دارد و پس از آن بوته و برگ با سه صفت در رتبه دوم قرار دارند (جدول ۲ و ۳). با توجه به تعاریف صفت در فصل ۴.۴ مقدمه عمومی (TG 1/3)، چهارده صفت به سه گروه تقسیم شدند: سه صفت کیفی (QL)، ده صفت کمی (QN) و یک صفت شبه کیفی (PQ) (جدول ۲ و ۳).

برخی از صفات مانند صفات گروه‌بندی‌کننده و صفات مندرج در پرسشنامه فنی (TQ) دارای کارکردهای خاصی در دستورالعمل‌های ملی آزمون DUS هستند. با رعایت معیارها، چهار صفت عادت رشدی بوته، زمان آغاز گل‌دهی، رنگ گل و ارتفاع گیاه به عنوان صفات گروه‌بندی‌کننده انتخاب شد. ده

1- General Introduction to the Examination of Distinctness, Uniformity and Stability and the Development of Harmonized Descriptions of New Varieties of Plants

مشخص می‌شود (شماره)، (UPOV, 2002, TG 1/3). صفات آزمون به سه گروه کیفی، شبه کیفی و کمی تقسیم می‌شوند. حالت‌های بیان هر صفت با توجه به اینکه صفت در کدام گروه قرار گرفته باشد متفاوت است. صفات کیفی به صورت ناپیوسته بیان می‌شوند. در دستورالعمل آزمون DUS مرزهای چندساله، سه صفت کیفی وجود دارد. حالت‌های بیان این صفات را می‌توان بر اساس دو روش زیر به دو گروه تقسیم کرد: روش اول صفاتی هستند که حالت‌های بیان آنها با عدد ۱ آغاز و تا ۹ ادامه دارد. در روش دوم، حالت بیان صفت کیفی با عدم وجود (عدد ۱) و یا وجود آن صفت (عدد ۹) مشخص می‌شود (UPOV, TGP/7, 2014). به عنوان نمونه، رنگ آنتوسیانین ساقه، یک صفت کیفی است که به پنج حالت ندارد، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم می‌شود. به هر کدام از این پنج حالت یک شماره داده می‌شود، یعنی: ندارد (شماره ۱)، کم (شماره ۳)، متوسط (شماره ۵)، زیاد (شماره ۷) و خیلی زیاد (شماره ۹). رنگ آنتوسیانین در سمت پایین کوتیلدون، صفت کیفی دیگری است که دو حالت وجود و عدم وجود این صفت دارای توزیع ناپیوسته است. برای دو حالت این صفت یک عدد یادداشت می‌شود، "وجود ندارد" (شماره ۱) یا "وجود دارد" (شماره ۹). عادت رشدی بوته نیز به عنوان یک صفت کیفی به سه حالت بسته (شماره ۳)، نیمه باز (شماره ۵) و باز (شماره ۷) تقسیم می‌شود. بیان صفات کمی را می‌توان در یک مقیاس خطی یک بعدی پیوسته یا گسسته ثبت کرد (TG 1/3, UPOV, 2002). قوانین زیادی برای تعیین حالت‌های بیان صفات کمی در بخش (3) GN 20، سند TGP/7 تدوین دستورالعمل‌ها آزمون وجود دارد. به طور کلی، نسخه‌های کوتاه شده زیر برای درج در جدول صفات مناسب هستند، یعنی نسخه استاندارد اول (۱) بسیار ضعیف یا وجود ندارد، ۳ ضعیف، ۵ متوسط، ۷ قوی، ۹ بسیار قوی، نسخه استاندارد دوم (۱) بسیار ضعیف یا وجود ندارد، ۳ ضعیف، ۵ متوسط، ۷ قوی، نسخه استاندارد سوم (۳) ضعیف، ۵ متوسط، ۷ قوی، ۹ بسیار قوی و نسخه استاندارد چهارم (۳) ضعیف، ۵ متوسط، ۷ قوی (TGP/7, UPOV, 2014). اکثراً نسخه استاندارد چهارم برای تعیین حالت‌های بیان صفات کمی در جدول صفات مرزهای چندساله استفاده شده است. به عنوان نمونه، طول پهنک برگ، یک صفت

صفت باقیمانده از جمله طول و عرض و شدت رنگ سبز برگ گروه‌بندی کننده نیستند (جدول ۲ و ۳).

پیش از انتخاب صفات گروه‌بندی کننده و صفات پرسشنامه فنی (TQ)، رابطه بین صفات گروه‌بندی کننده و پرسشنامه فنی مد نظر قرار می‌گیرد. بطور کلی، دسته‌بندی صفاتی که باید در جدول صفات به عنوان صفات گروه‌بندی کننده مشخص شوند، با توجه به پرسشنامه فنی تنظیم می‌شود. صفات پرسشنامه فنی به صفات گروه‌بندی کننده محدود نمی‌شوند و باید از میان صفات گروه‌بندی کننده انتخاب شوند (UPOV, 2014, TGP/7). برای انتخاب ویژگی صفات گروه‌بندی کننده، علاوه بر مد نظر قرار دادن رابطه بالا، این اصل که صفات گروه‌بندی کننده باید صفات کیفی باشند، باید دقیقاً رعایت شود (UPOV, 2014, TGP/7)، مگر اینکه صفات کمی یا شبه کیفی بتواند تمایز مفیدی بین حالت‌های بیان صفات در ارقام جدید در مقایسه با ارقام موجود ایجاد کنند. جدول ۳ بیانگر آن است که صفات گروه‌بندی کننده جزو صفات کیفی، کمی و شبه کیفی دستورالعمل آزمون DUS هستند.

در طی انتخاب صفات پرسشنامه فنی، با استفاده از رابطه بین صفات گروه‌بندی کننده و پرسشنامه فنی، این اصل که صفات پرسشنامه فنی باید شامل صفات گروه‌بندی کننده و جزو متمایز کننده‌ترین صفات باشند، باید رعایت شود (UPOV, TGP/7, 2014). از این اصول دقیق راهنما در انتخاب صفات پرسشنامه فنی برای ارقام جدید مرزهای چندساله استفاده شد. بر این اساس چهار صفت عادت رشد بوته، زمان آغاز گل‌دهی، رنگ گل و ارتفاع بوته در پرسشنامه فنی (جدول ۲ و ۳) پذیرفته و درج شدند. جدول ۲ نشان می‌دهد که سه مورد از صفات پرسشنامه فنی، صفات مرتبط با بوته هستند.

تعیین حالت‌ها و دامنه تغییرات بیان صفات

جدول صفات دستورالعمل آزمون DUS بدون حالت‌های بیان (تظاهر) صفات کامل نیست. به منظور آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری ارقام جدیدی که باید مورد بررسی قرار گیرند و شناسنامه ریخت‌شناختی برای آنها تهیه شود، نیاز به تعیین دامنه بیان هر صفت می‌باشد. به همین منظور توصیف هر صفت در دستورالعمل آزمون به تعدادی حالت تقسیم می‌شود و بیان هر حالت با یک عدد

کمی است که به سه حالت (کوتاه، متوسط و بلند) تقسیم می‌شود. (شماره ۳)، متوسط (شماره ۵)، بلند (شماره ۷).
به این سه حالت به ترتیب یک عدد داده می‌شود، یعنی: کوتاه

جدول ۲- صفات آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری در گونه‌های مختلف مرزه چندساله.

Table 2- The Distinctness, Uniformity, and Stability (DUS) testing traits of *Satureja* spp.

شماره Note	حالت تظاهر Expression state	دامنه تغییرات (Range)						صفت Trait	ردیف No.
		<i>S. macrantha</i>	<i>S. spicigera</i>	<i>S. bachtiarica</i>	<i>S. mutica</i>	<i>S. khuzestanica</i>	<i>S. sahendica</i>		
1	ندارد Absent							کو تیلدون: رنگ آنتوسیانین Cotyledon: anthocyanin color	1
9	دارد Present								
3	بسته Close							بوته: عادت رشدی Plant: growth habit	2
5	نیمه باز Semi-open								
7	باز Open								
3	کوتاه Short	<5	<10	<5	<15	<10	<10	برگ: طول Leaf: length	3
5	متوسط medium	5-10	10-15	5-10	15-20	10-20	10-30		
7	بلند Tall	>10	>15	>10	>20	>20	>30		
3	باریک Narrow	<2	<2	<1	<3	<5	<1	برگ: عرض Leaf: width	4
5	متوسط Medium	2-4	2-4	1-3	3-5	5-10	1-3		
7	پهن Broad	>4	>4	>3	>5	>10	>3		
3	روشن Light							برگ: شدت رنگ سبز Leaf: intensity of green color	5
5	متوسط Medium								
7	تیره Dark								
3	زود Early	<250	<180	<160	<200	<240	<150	زمان آغاز گل‌دهی (روز) Flowering date (day)	6
5	متوسط Medium	250-300	180-220	160-200	200-250	240-270	150-200		
7	دیر Late	>300	>220	>200	>250	>270	>200		
3	کم Low	<15	<15	<15	<25	<10	<5	بوته: تعداد پنجه منشعب از طوقه Plant: number of tiller from crown	7
5	متوسط Medium	15-30	15-30	15-30	25-50	10-20	5-10		
7	زیاد High	30	>30	>30	>50	>20	>10		
3	کم Low			<15			<5	ساقه: تعداد ساقه جانبی Stem: number of lateral stems	8
5	متوسط Medium			15-30			5-10		
7	زیاد High			>30			>10		
					1	ندارد Absent		ساقه: رنگ آنتوسیانین Stem: anthocyanin color	9
					3	کم Low			
					5	متوسط Medium			
					7	زیاد High			
					9	خیلی زیاد Very high			

Table 2- Continued

ادامه جدول ۲

شماره Note	حالت تظاهر Expression state	دامنه تغییرات (Range)						صفت Trait	ردیف No.
		<i>S. macrantha</i>	<i>S. spicigera</i>	<i>S. bachtiarica</i>	<i>S. mutica</i>	<i>S. khuzestanica</i>	<i>S. sahendica</i>		
1	ندارد absent								
3	کم Low								
5	متوسط Medium							ساقه: کرک دار بودن Stem: hairiness	10
7	زیاد High								
9	خیلی زیاد Very high								
3	کوتاه Short	<2	<3	<2	<3	<2	<2	ساقه: طول میانگره‌ها Stem: internode length	11
5	متوسط Medium	2-4	3-5	2-4	3-5	2-4	2-4		
7	بلند Tall	>4	>5	>4	>5	>4	>4		
1	سفید White							رنگ گل Flower color	12
2	صورتی Pink								
3	بنفش Purple								
3	کوتاه Short	<40	<50	<40	<50	<30	<30	بوته: ارتفاع Plant: height	13
5	متوسط Medium	40-60	50-80	40-60	50-80	30-50	30-60		
7	بلند Tall	>60	>80	>60	>80	>50	>60		
3	کم Low				<0.3			وزن هزاردانه (گرم) 1000 seed weight (g)	14
5	متوسط Medium				0.3-0.5				
7	زیاد High				>0.5				

جدول ۳- صفات دستورالعمل آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری در گونه‌های مختلف مرزه چندساله.

Table 3- Table of traits of Distinctness, Uniformity, and Stability (DUS) test guideline for *Satureja* spp.

فهرست List	صفات کیفی (QL)	صفات کمی (QN)	صفات شبه کیفی (PQ)	صفات گروه‌بندی کننده (G) traits	صفات پرسشنامه فنی (TQ traits)	صفات نیازمند کمی‌سازی حالت‌های بیان (F)
کوتیلدون Cotyledon	1	0	0	0	0	0
بوته Plant	1	3	0	3	3	3
برگ Leaf	0	3	0	0	0	2
ساقه Stem	1	3	0	0	0	2
گل Flower	0	0	1	1	1	1
دانه Grain	0	1	0	0	0	1
کل Total	3	10	1	4	4	-

Note: (QL) qualitative traits, (QN) quantitative traits, (PQ) pseudo-qualitative traits, (G) grouping traits, (TQ) technical questionnaire traits, (F) the traits which need to quantification of expression.

گونه‌های مختلف مرزه چندساله، تمام حالت‌های بیان صفات تحت پوشش قرار گیرد. با توجه به معیارهای بیان شده، هشت صفت شامل طول و عرض برگ، زمان آغاز گل‌دهی، تعداد پنجه منشعب از طوقه، تعداد ساقه جانبی، طول میانگره ساقه، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه نیاز به استفاده از کمی‌سازی دامنه تغییرات حالت‌های بیان دارند (جدول ۲ و ۳). تمام این هشت صفت جزو صفات کمی هستند. در این هشت صفت که در جدول صفات مرزه‌های چندساله دامنه تغییرات حالت‌های بیان آنها کمی‌سازی شده است این دامنه تغییرات در هفت صفت در گونه‌های مختلف دامنه‌های متفاوتی دارد و تنها صفت وزن هزار دانه است که در گونه‌های مختلف ددامنه تغییرات یکسانی دارد. دامنه تغییرات حالات بیان صفات بر اساس ژنوتیپ‌های موجود هر گونه تدوین شد. همچنین شکل ۳ نمایش توصیفی صفت کیفی شماره ۱۲ (رنگ گل، حالت بیان: رنگ سفید) جدول ۲ است که همراه با کمی‌سازی صفات‌های قابل اندازه‌گیری (توسط خط کش و کولیس دیجیتال) این جدول (صفت‌های ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۳ و ۱۴) در تسهیل استفاده از این دستورالعمل توسط کارشناسان ارزیاب DUS بکار می‌رود.

برای صفات شبه کیفی، دامنه بیان صفات باید حداقل تا حدی پیوسته باشد و نمی‌توان تنها با تعریف دو انتهای یک محدوده خطی به‌طور دقیق این صفات را توصیف کرد (UPOV, TG 1/3, 2002). با شناسایی هر حالت بیان صفات کیفی می‌توان دامنه صفات شبه کیفی را به میزان کافی توصیف کرد. در دستورالعمل مرزه‌های چندساله تنها یک صفت شبه کیفی (رنگ گل) وجود دارد که نمونه حالت‌های بیان آن سفید (شماره ۱)، صورتی (شماره ۲) و بنفش (شماره ۳) است.

کمی‌سازی حالت‌های بیان صفات کمی در دستورالعمل ملی آزمون باعث تسهیل ارزیابی برای کارشناس ارزیابی‌کننده رقم خواهد شد، بدین صورت که کارشناس صفت کمی را در هر رقم اندازه‌گیری کرده و بر اساس جدول، صفت را در دامنه مورد نظر قرار می‌دهد. از چهارده صفت موجود در جدول صفات شش صفت رنگ آنتوسیانین در سمت پایینی کوتیلدون، عادت رشد بوته، شدت رنگ سبز برگ، رنگ آنتوسیانین ساقه، کرک‌دار بودن ساقه و رنگ گل بدلیل آنکه تحت تاثیر اثر سال یا محیط قرار نمی‌گیرند، نیازی به کمی‌سازی حالت‌های بیان ندارند (جدول ۲ و ۳). در این پژوهش تلاش شده است تا با استفاده از حداقل تعداد حالت‌های بیان هر صفت در ایجاد دامنه تغییرات در



شکل ۳- صفت ۱۲: رنگ گل (حالت بیان: رنگ سفید). به توضیحات جدول صفات رجوع شود.

Figure 3- Ad. 12: Flower color (Expression state: white color). See Explanations on the Table of Characteristics.

ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) ارقام جدید

مرزه‌های چندساله

تمایز، کلید ارزیابی ارقام جدید گیاهی است. رقم کاندید را می‌توان به دلیل تفاوت بین آن و سایر ارقام شناخته شده به‌عنوان رقم جدید لحاظ کرد (UPOV, 2015, TGP/9). ارزیابی تمایز

تعیین ترتیب صفات

برای استانداردسازی و ایجاد نظم در دستورالعمل باید اصول سند TGP/7 تدوین دستورالعمل آزمون در مورد ترتیب صفات رعایت شود. با توجه به این اصول، چهارده صفت به این ترتیب مرتب شده‌اند: کوتیلدون، بوته، برگ، ساقه، گل و دانه (جدول ۲).

کرد، بطوری که روش مفیدی برای آزمون DUS بوده است. با توجه به توسعه روش های استفاده از هوش مصنوعی در ارزیابی صفات DUS می توان از تجزیه و تحلیل تصاویر در ارزیابی صفات مرزه از جمله رنگ آنتوسیانین کوتیلدون و ساقه، رنگ گل، شدت رنگ سبز برگ و همچنین ارزیابی ابعاد برگ یا گیاه (صفت های ۳، ۴، ۱۱ و ۱۳ جدول ۲) نیز استفاده کرد (Afonso et al., 2024; Wehrens et al., 2024; Zhu et al., 2024). اگرچه پژوهش های مرتبط در زمینه کاربرد هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل تصاویر در آزمون DUS ارقام جدید مرزه های چندساله انجام نشده است، اما تدوین این دستورالعمل، پایه ای را برای اقدامات مرتبط در آینده فراهم می کند.

در میان بسیاری از روش های نشانگر مولکولی، SSR (تکرارهای توالی ساده) و SNP (چند شکلی تک نوکلئوتیدی) به عنوان نشانگرهای مناسب برای ایجاد پایگاه داده اثر انگشت DNA از ارقام جدید گیاهی توسط UPOV در سال ۲۰۰۵ استفاده شد (Zheng & Zhang, 2015). با توجه به آنکه اکنون هیچ روش نشانگر مولکولی برای شناسایی و ثبت مرزه های چندساله استفاده نمی شود، دستورالعمل ملی آزمون DUS برای ارقام جدید مرزه های چندساله بر اساس صفات ریخت شناختی توسط کمیته تدوین دستورالعمل های ثبت و تجاری سازی ارقام گیاهی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تدوین شده است. همچنین، بیشتر ارقام جدید هنوز باید با استفاده از صفات ریخت شناختی بررسی و آزمون شوند. دستورالعمل آزمون بر اساس صفات ریخت شناختی پیش از ایجاد پایگاه داده اثر انگشت DNA ارقام گیاهی جدید ضروری است. همچنین توسعه یک روش نشانگر مولکولی مناسب نیز برای استفاده با این دستورالعمل ملی آزمون DUS برای شناسایی ارقام گیاهی جدید و همچنین در شرایط اختلاف بر سر حقوق مالکیت معنوی ارقام جدید توصیه می شود (Gunjaca et al., 2008). بنابراین ترکیبی از صفات ریخت شناختی و نشانگرهای مولکولی در شناسایی ارقام موثر خواهد بود (Furones-Pérez & Fernández-López, 2009; Jones & Macdkay, 2015).

ارقام مرزه های چندساله تا حدودی پیچیده است زیرا چهارده صفت به سه نوع کیفی، کمی و شبه کیفی تقسیم می شوند. در مورد سه صفت کیفی، در صورتی که بین یک صفت کیفی رقم کاندید و ارقام شاهد تفاوت وجود داشته باشد، می توان رقم کاندید را متمایز ارزیابی کرد. برای ده صفت کمی، اگر حداقل در دو صفت بین رقم کاندید و ارقام اختلاف معنی داری وجود داشته باشد، می توان رقم کاندید را متمایز تلقی کرد. برای صفات شبه کیفی، اگر بین رقم کاندید و ارقام شاهد حداقل دو تفاوت متمایز وجود داشته باشد یا دو شماره تفاوت در یک صفت مشترک وجود داشته باشد، می توان رقم کاندید را متمایز دانست. رقم کاندید باید پس از تکثیر در تظاهر صفات متمایز کننده از یکنواختی لازم برخوردار باشد، به طوری که تغییرات صفت مورد بررسی در بوته های تحت ارزیابی به جز تغییرات جزئی قابل پیش بینی، مورد قبول باشند (UPOV, 2008, TGP/10). از روش شناسایی بوته های خارج از تیپ^۱ برای ارزیابی یکنواختی استفاده می شود، برای ارزیابی مشاهده ای یکنواختی صفات در سطح کرت، تعداد بوته ها یا قسمت های گیاهی خارج از تیپ نباید از پنج درصد بیشتر باشد.

اگر رقم کاندید با سایر ارقام تمایز داشته باشد و پس از یک یا چند مرحله تکثیر یکنواختی آن رقم در تمام صفات متمایز کننده تغییر نکند، آنگاه می توان آن رقم را پایدار ارزیابی کرد (UPOV, 2011, TGP/11).

بحث

تدوین دستورالعمل آزمون DUS مرزه های چندساله صرفاً بر اساس صفات ریخت شناختی استوار است. صفات خاصی مانند صفاتی که در پاسخ به عوامل خارجی بیان می شوند و صفات مرتبط با ترکیبات شیمیایی در این دستورالعمل وجود ندارند. این صفات خاص ممکن است در نهایت پس از پژوهش های بیشتر به دستورالعمل افزوده شوند. استفاده از تصویربرداری و تجزیه و تحلیل تصاویر در آزمون DUS در پژوهش ها به کار رفته است. به عنوان نمونه می توان به ارزیابی رنگ کاسبرگ بگونیا (Lootens et al., 2007) و گل داوودی (Warren, 2000) اشاره

1- Off-type

Reference

- Afonso, M., Paulo, M. J., Fonteijn, H., van den Helder, M., Zwinkels, H., Rijsbergen, M., & Wehrens, R. (2024). Automatic trait estimation in floriculture using computer vision and deep learning. *Smart Agricultural Technology*, 7, 100383. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100383>
- Furones-Pérez, P., & Fernández-López, J. (2009). Usefulness of 13 morphological and phenological characteristics of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) for use in the DUS test. *Euphytica*, 167(1), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9848-5>
- Gunjaca, J., Buhinicek, I., Jukic, M., Sarcevic, H., Vragolovic, A., Kozic, Z., & Pejic, I. (2008). Discriminating maize inbred lines using molecular and DUS data. *Euphytica*, 161, 165-172. <https://doi.org/10.1007/s10681-007-9518-z>
- Jamzad, Z. (2009). Iranian thymes and Savories. Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian)
- Jones, H., & Mackay, I. (2015). Implications of using genomic prediction within a high-density SNP dataset to predict DUS traits in barley. *Theoretical and applied genetics*, 128, 2461-2470. <https://doi.org/10.1007/s00122-015-2601-2>
- Lootens, P., Van Waes, J., & Carlier, L. (2007). Evaluation of the tepal colour of Begonia x tuberhybrida Voss. for DUS testing using image analysis. *Euphytica*, 155, 135-142. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-9315-0>
- Mozaffarian, V. (1999). *Flora of Khuzestan*, Khuzestan Natural Resources and Livestock Affairs Research Center. (In Persian)
- Noormand Moaied, F., Abaszadeh, B., & Valizadeh, N. (2023). Investigating the effects of organic and chemical fertilizers on the quantitative and qualitative yield of *Satureja sahendica* Bornm. Essential oil. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 39(3), 336-351. <https://doi.org/10.22092/ijmapr.2023.360892.3266>
- Shahnazi, S., Khalighi-Sigaroodi, F., Ajani, Y., Yazdani, D., Taghizad-Farid, R., Ahvazi, M., & Abdoli, M. (2008). The Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Satureja intermedia* CA Mey. *Journal of Medicinal Plants*, 7(25). (In Persian)
- Teimori, M. (2009). Essential oil analysis and antibacterial activity of *satureja bachtiarica* bunge. In ardebile province. *Journal of Plant Environmental Physiology*, (14). (In Persian)

کار گروه تکنیک‌های بیوشیمیایی و مولکولی (BMT)^۱ توسط اتحادیه UPOV برای تعیین مناسب‌ترین روش‌های آزمون و شناسایی ارقام گیاهی و جبران نواقص آزمون DUS که تنها بر اساس صفات ریخت‌شناختی انجام می‌شود، ایجاد شده است. نخستین جلسه این کار گروه در ماه آوریل سال ۱۹۹۳ برگزار شد. این کار گروه تا کنون بیست نشست برگزار کرده و اطلاعات و گزارش‌های حاصل از اتاق‌های فکر متخصصین این حوزه برای استفاده کارشناسان در بخش اسناد نشست (Meeting documents) تارنمای اتحادیه UPOV به آدرس https://www.upov.int/meetings/en/topic.jsp?group_id= (261) بارگذاری می‌شود. این کار گروه نشانگرهای ریزماهواره و چند شکلی تک نوکلئوتیدی (SNP) را به‌عنوان سامانه‌های نشانگری مناسب و مکمل آزمون‌های ریخت‌شناختی برای شناسایی رقم معرفی کرده است (UPOV, 2010).

نتایج این پژوهش به تقویت مالکیت معنوی از ارقام جدید مرزهای چندساله کمک شایانی می‌کند. تدوین دستورالعمل آزمون DUS، توسعه و استفاده بهتر از منابع ژرم‌پلاسسم موجود در کشور به‌منظور ایجاد ارقام جدید را امکان‌پذیر ساخته و فرآیند ثبت و تجاری‌سازی ارقام جدید مرزهای چندساله تسهیل خواهد شد.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع چهارده صفت شامل سه صفت کیفی (QL)، ده صفت کمی (QN) و یک صفت شبه کیفی (PQ) برای آزمون DUS ارقام مرزهای چندساله انتخاب شد. از بین چهارده صفت آزمون، چهار صفت برای گروه‌بندی ارقام انتخاب شد و چهار صفت در پرسشنامه فنی قرار گرفت. تدوین این دستورالعمل ملی جدید برای آزمون DUS مرزهای چندساله (*Satureja* spp.) به‌منظور شناسایی و معرفی ارقام جدید این گیاه و اعطای حق به‌نژادگر کاربرد دارد.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافی در رابطه با نگارش و یا انتشار این مقاله ندارند.

1- Biochemical and molecular technique and DNA-profiling in particular

UPOV (2002). General introduction to the examination of Distinctness, Uniformity and Stability and the development of Harmonized Descriptions of New Varieties of Plants. TG/1/3, ed. *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*, pp 1–26. http://www.upov.int/export/sites/upov/resource/en/tg_1_3.pdf.

UPOV (2008). Examining uniformity. TGP/10, ed. *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*, pp 1–15. http://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_10.pdf. Accessed 2 Mar 2017.

UPOV (2010). Guidelines for DNA-profiling: Molecular Marker Selection and Database Construction (“BMT GUIDELINES”), Publication No. proj.17, October 21, Geneva.

UPOV (2011). Examining stability. TGP/11, ed. *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*, pp 1–3. http://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_11.pdf. Accessed 2 Mar. 17

UPOV (2014). Development of test guidelines. TGP/7, ed. *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*, pp 1–79. http://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_7.pdf. Accessed 2 Mar 2017.

UPOV (2015). Examining distinctness. TGP/9, ed. *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*, pp 1–32. http://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_9.pdf. Accessed 2 Mar 2017.

Warren, D. (2000). Image analysis in chrysanthemum DUS testing. *Computers and electronics in agriculture*, 25(3), 213-220. [https://doi.org/10.1016/s0168-1699\(99\)00069-1](https://doi.org/10.1016/s0168-1699(99)00069-1)

Wehrens, R., Afonso, M., Fonteijn, H., Paulo, J., Polder, G., Rijsbergen, M., & Zwinkels, H. (2024). Determining flower colors from images using artificial intelligence. *Euphytica*, 220(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s10681-023-03258-2>

Zhu, T., Feng, Y., Dong, X., Yang, X., Liu, B., Yuan, P., & Sui, S. (2024). Optimizing DUS testing for *Chimonanthus praecox* using feature selection based on a genetic algorithm. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1328603. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1328603>