



## Floral Abnormality of *Bauhinia variegata* Trees (Case study)

Ahmed AmrajaaAbdulraziq\*<sup>1</sup> and Sami Mohammed Salih<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, [ahmed.amrajaa@omu.edu.ly](mailto:ahmed.amrajaa@omu.edu.ly), Al-Bayda, Libya.

<sup>2</sup>Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, [sami.mohammed@omu.edu.ly](mailto:sami.mohammed@omu.edu.ly), Al-Bayda, Libya.

\*Corresponding author email: [ahmed.amrajaa@omu.edu.ly](mailto:ahmed.amrajaa@omu.edu.ly); mobile: +218927295283

الشذوذ الزهري لأشجار خف الجمل *Bauhinia variegata* (دراسة حالة)

أحمد أمراجع عبدالرازق\*<sup>1</sup>، سامي محمد صالح<sup>2</sup>

<sup>1</sup> كلية التربية، جامعة عمر المختار، [ahmed.amrajaa@omu.edu.ly](mailto:ahmed.amrajaa@omu.edu.ly)، البيضاء، ليبيا

<sup>2</sup> كلية التربية، جامعة عمر المختار، [sami.mohammed@omu.edu.ly](mailto:sami.mohammed@omu.edu.ly)، البيضاء، ليبيا

Received: 11/ 1/2023 Accepted: 14 /3 /2023 Published: 31/ 3/2023

### ABSTRACT

**Background:** Floral abnormality is one of the strange and exceptional phenomena, which gives popularity and attractiveness to ornamental flowers, although its causes are still a source of disagreement among many scientists. This study was carried out with the aim of documenting floral abnormality in *Bauhinia variegata* trees for the first time worldwide.

**Materials and Methods:** *Bauhinia variegata* trees were monitored and monitored for seasons 2021-2022 in three locations in the city of Al-Bayda - eastern Libya, and flower abnormalities were documented photographically.

**Results:** The results showed the registration of a new pattern of *Bauhinia variegata* after about 32 years of cultivation in of Al-Bayda city, libya with a clear increase in the number of petals (6-7-8 petals) superimposed (double) or contiguous, by up to 20% for each branch, with two petals often mottled, this mottled rarely disappears, the results also showed an increase in the number of stamens, and the emergence of some of them bilaterally incorporate with one of them turning into a petal.

**Conclusion:** The cause of this abnormality is believed to be the drop in temperature during the two study seasons.

### Key words:

Floral abnormality, *Bauhinia variegata*, Double-flowe, Case study.

### الخلاصة

**مقدمة:** يعد الشذوذ الزهري من الظواهر الغريبة نادرة الحدوث، والتي تمنح شعبية وجاذبية لأزهار الزينة، بالرغم من أن أسبابه لازالت مصدراً لاختلاف الكثير من العلماء، لذا جاءت هذه الدراسة بهدف توثيق الشذوذ الزهري في أشجار خف الجمل *Bauhinia variegata*. **طرق العمل:** تم متابعة ومراقبة أشجار خف الجمل *Bauhinia variegata* لموسمي 2021-2022م في ثلاث مواقع بمدينة البيضاء - شرق ليبيا، وأُرفقت بصور توضيحية في مواقع الدراسة. **الاستنتاجات:** بينت النتائج تسجيل نمط جديد لأزهار خف الجمل بعد حوالي 32 عام من زراعتها في مدينة البيضاء-ليبيا بزيادة واضحة في عدد البتلات بلغت (6-7-8 بتلة) بشكل مترابك (مزوج) أو متجاور بنسبة تصل إلى 20% لكل فرع، مع ظهور بتلتان مبرقشتان غالباً، ونادراً ما يختفي هذا التبرقش، كما أظهرت النتائج أيضاً زيادة في عدد الأسدية، وظهور بعضها بشكل ثنائي ملتحم مع تحول أحدها إلى بتلة، ويعتقد بأن الانخفاض الحاصل في درجات الحرارة خلال موسمي الدراسة هو السبب الكامن وراء ظهور هذا الشذوذ.

### الكلمات المفتاحية:

الشذوذ الزهري، خف الجمل، الزهرة المزدوجة، دراسة حالة.

## المقدمة Introduction:

يطلق مصطلح الشذوذ الزهري Floral abnormality على التغيير في الشكل الظاهري للزهرة، أي بمعنى تحول أحد الأعضاء الزهرية إلى عضو آخر بشكل غير طبيعي [1]، ولم يشاهد هذا الشذوذ إلا في عدد قليل من الأنواع النباتية وخاصةً في نباتات الزينة والموتقة كأقدم شكل للشذوذ الزهري بتكوينها لبتلات إضافية وهو ما يعرف بالأزهار (المزدوجة) الثنائية Double-flower [2, 3]، والتي تعزز من قيمة وجاذبية زهور الزينة عن طريق زيادة وتضاعف البتلات [4]، وتحدث هذه الزيادة غالباً بواسطة تحول الأسدية أو السبلات إلى بتلات والتي شوهدت في نبات بخور مريم *Cyclamen persicum* ونبات اليوستوما *Eustoma grandiflorum* [5, 6]، ولا تزال الآليات الكامنة وراء حدوث الشذوذ الزهري غير معروفة [2]. تعد أشجار البوهينيا *Bauhinia variegata* التابعة للعائلة الفرعية *Cesalpiniaceae* العائدة للعائلة البقولية *Fabaceae*، من أشجار الزينة المنتشرة عالمياً وخاصةً في المناطق الأستوائية [7, 8]، وتعرف بأشجار خف الجمل نسبةً لأوراقها التي تأخذ شكل قدم الإبل [9]، تتميز بتوزيع أرجواني أو بنفسجي المظهر تتبرقش إحدى بتلاته بلون غامق، ذات نوريات محدودة، خماسية الأجزاء ثنائية الجنس أحادية المسكن [10, 11]، متعددة الاستخدام حيث تستخدم زراعياً على نطاق واسع في إعادة تشجير الأراضي المتدهورة، وتستخدم صناعياً لتصنيع الأخشاب وإنتاج التانين، والزيت، والصمغ، والألياف، كما توصف تقليدياً لعلاج العديد من الأمراض لما لها من أنشطة حيوية مضادة للأورام، والميكروبات، والالتهابات، والقرحة، وطاردة للديدان، وكعلاج لمرض السكري [12, 13]. أجريت هذه الدراسة بهدف متابعة وتوثيق الشذوذ الزهري في أشجار خف الجمل *Bauhinia variegata* لأول مرة.

## مواد وطرق العمل Materials and Methods

تم متابعة ومراقبة أشجار خف الجمل *Bauhinia variegata* لموسمي 2021-2022م في ثلاث مواقع بمدينة البيضاء - شرق ليبيا، أولها بالقرب من مسجد الصالحين شارع المستشفى، وثانيها مقابل سوق دورين، وثالثها بجوار مدرسة الشعلة شكل (1)، وتم التأكيد بأن هذه الأشجار تم استجلابها بواسطة جهاز الحقائق والمتزهرات، وزراعتها عام 1990م كعينات تجريبية فقط. جمعت عينات الأزهار ونقلت إلى معمل الأحياء/كلية التربية/جامعة عمر المختار، لغرض التأكد من نوعها من خلال المفاتيح التصنيفية للنوع *B. variegata* [10, 11, 14]، وتمت دراسة الصفات الظاهرية لشذوذ أزهار خف الجمل وأرفقت بصور توضيحية في موقع الدراسة والمعمل، وتم الاحتفاظ بعينات جافة.



شكل(1): أشجار خف الجمل.

**النتائج: Results:**

أظهرت نتائج المراقبة والمتابعة لأشجار خف الجمل خلال الموسمين في المواقع الثلاثة أن مرحلة التزهير تبدأ في منتصف أبريل وتمتد إلى بداية شهر يوليو، وأن هذه الأشجار تحمل أزهاراً ذات بتلات خماسية أحداها مبرقشة بنسبة 80% تقريباً لكل فرع، وهو النمط الطبيعي المتعارف عليه لهذا النوع والمصنف عالمياً، كما أظهرت النتائج أيضاً أن هذه الأشجار تحمل نمط (جديد) متغاير من حيث الزيادة في عدد البتلات بنسبة حوالي 20% لكل فرع شكل (2).



شكل(2): أنماط أزهار خف الجمل.

تم تسجيل عدد (6-7-8) بتلات لهذا النمط الجديد في جميع المواقع المدروسة، وكانت هذه الزيادة في عدد البتلات بشكل متراكب غالباً (مزدوج)، أو بشكل متجاور مع ظهور بتلتان مبرقشتان غالباً لكل زهرة، ونادراً لا يوجد تبرقش شكل (3)، ولوحظ تواجد النمطين علي نفس الفرع الذي يحمل ما يزيد عن 70 زهرة بهيئة نورات محدودة جانبية.



شكل(3): بتلات النمط الجديد لأزهار خف الجمل.

كما بينت النتائج أيضا أن النمط الأول للأزهار يحتوي على خمس أسدية منفصلة وهو النمط الطبيعي المذكور في المفاتيح التصنيفية لهذا النوع، في حين وجد أن النمط الجديد يحتوي على زيادة في عدد الأسدية تصل إلى (6-7 أسدية)، كما شوهد خروج سداتان ملتحمتان سرعان ما تحولت أحدهما إلى بتلة شكل (4).



شكل(4): أنماط أسدية أزهار خف الجمل.



## المناقشة Discussion:

يعد نموذج الزهرة المزدوجة من أهم الصفات الظاهرية المميزة لأشجار الزينة، والتي يسعى العلماء لفهم كيفية تكوينها وتطويرها بشكل أو بآخر [15]، إذ تمكنت هذه الدراسة لأول مرة من توثيق الشذوذ الزهري في أشجار خف الجمل ومتابعتها لموسمين متتاليين بعد حوالي 32 عام من زراعتها في مدينة البيضاء-ليبيا، فقد كانت الزيادة واضحة في عدد البتلات والأسدية بطريقة غير منتظمة، وكانت هذه الحالة مقاربة لشذوذ بتلات أزهار نبات *Eustoma grandiflorum* بعد حوالي 30 عام من زراعتها في اليابان [16]، وهذا ما أكدته [17] بأن الشذوذ الزهري نادراً ما يحدث لقليل من نباتات الزينة بعد فترات طويلة من زراعتها في غير بيئتها الطبيعية، كما أن الزيادة الإضافية في عدد البتلات ناتجة من تحول الأسدية إلى بتلات، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع بعض الدراسات التي أشارت إلى إمكانية تحول بعض الأجزاء الزهرية كالسبلات والأسدية والكرابل إلى بتلات إضافية في عدد قليل جداً من نباتات الزينة مؤدياً إلى تغيير الأزهار المفردة إلى أزهار مزدوجة [3, 18, 19].

لا تزال النظريات العلمية متضاربة حول تفسير آلية الشذوذ الزهري ومعرفة الأسباب المؤدية لحدوثه، فقد وجد بأن التدخلات البشرية الصناعية أدت إلى حدوث مثل هذا الشذوذ في أزهار أشجار الصنوبر الأحمر الياباني *Pinus densifora* المزروعة في عدة مواقع ملوثة إشعاعياً [20]، وقد تكون العوامل الوراثية كالتطفرات الجينية من أبرز الأسباب المؤدية لحدوث هذه الظاهرة [5, 21, 22]، وقد تتحكم العوامل المناخية والبيئية وخاصة درجات الحرارة المنخفضة أثناء موعد التزهير في زيادة عدد البتلات وانخفاض عدد الأسدية [6, 23]، ونظراً لأن أشجار خف الجمل من أشجار الزينة المستوردة إلى ليبيا والمستزرعة في غير بيئتها الطبيعية، وبما أن هذه المنطقة خالية تماماً من الملوثات الإشعاعية، كما ولم يسبق تسجيل هذا الشذوذ في الأصول الوراثية لهذه الأشجار في بيئتها الطبيعية، وبما أن نسبة الشذوذ الزهري الموثقة في هذه الدراسة بلغت حوالي 20% لكل فرع، عليه يعتقد بأن العوامل المناخية وخاصة الانخفاض الحاصل في درجات الحرارة خلال موسمي الدراسة هو السبب الكامن وراء ظهور هذا الشذوذ.

## الاستنتاجات

تم من خلال هذه الدراسة متابعة وتوثيق الشذوذ الزهري في أشجار خف الجمل *Bauhinia variegata* في مدينة البيضاء-ليبيا، والذي قد تعود أسبابه لعوامل مناخية؛ لذا توصي الدراسة بأجراء دراسات مستقبلية وراثية للتحقق من السبب الرئيسي لحدوث هذه الظاهرة، كما توصي بزراعة هذه الأشجار كأشجار زينة في الطرقات والحدائق في منطقة الجبل الأخضر نظراً لاستخداماتها المتعددة.

## الشكر والتقدير Acknowledgments:

كل الشكر والتقدير والاحترام والامتنان لأستاذنا وقدوتنا العلمية أ.د. علي حمود السعدي ونسأل الله له دوام الصحة والعافية.

All thanks and appreciation to Dr. Ali Hammoud Al-Saadi



### Conflict of interests.

There are non-conflicts of interest.

### References

- [1] E. M. Meyerowitz, D. R. Smyth, and J. L. Bowman, "Abnormal flowers and pattern formation in floral," *Development*, 106(2): 209-217. 1989.
- [2] J. Ma, X. Shen, Z. Liu, D. Zhang, W. Liu, H. Liang, Z. He, and F. Chen, "Isolation and characterization of AGAMOUS-like genes associated with double-flower morphogenesis in *Kerria japonica* (Rosaceae)," *Frontiers in plant science*, 9, 959. 2018.
- [3] Y. Xia, M. Shi, W. Chen, R. Hu, D. Jing, D. Wu, S. Wang, Q. Li, H. Deng, Q. Gou, and G. Liang, "Expression pattern and functional characterization of PISTILLATA ortholog associated with the formation of petaloid sepals in double-flower *Eriobotrya japonica* (Rosaceae)," *Frontiers in plant science*, 10, 1685. 2020.
- [4] E. S. Coen, and E. M. Meyerowitz, "The war of the whorls: genetic interactions controlling flower development," *Nature*, 353: 31–37.1991.
- [5] Y. Mizunoe, S. Kubota, A. Kanno, and Y. Ozaki, "Morphological Variation and AGAMOUS-like Gene Expression in Double Flowers of *Cyclamen persicum* Mill," *The Horticulture Journal*, MI-024.2015.
- [6] K. Kawakatsu, T. Harada, A. Ushio, M. Dozono, and N. Fukuta, "Thermal Control Suitable for Increasing Petals in *Eustomagrandiflorum* (Raf.) Shinn," *The Horticulture Journal*, 87(3): 395-405.2018.
- [7] V. C. Filho, "Chemical composition and biological potential of plants from the genus *Bauhinia*," *Phytotherapy Research*, 23: 1347- 1354. 2009.
- [8] O. N. Allen, and E. K. Allen, "The Leguminosae: A source book of characteristics, uses and nodulation," USA, *Wisconsin*: UW Press. 1981.
- [9] A. H. Elbanna, E. A. H. Mahrous, A. E. S. Khaleel, and T. S. El-alfy, "Morphological and anatomical features of *Bauhinia vahlii* Wright &Arnot. Grown in Egypt," *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 6(12): 084-093. 2016.
- [10] H. C. D. De Wit, "A Revision of MalaysianBauhinieae," *Reinwardita* Vol 3 part 4. Herbarium Bogoriense, Kebun Raya Indonesia. pp 381- 539. 1956.
- [11] K. Ding Hou, and S.S. Larsen, "Caesalpiniaceae, Flora Malesiana," *Spermatophyta*, 12: 409-730. 1996.
- [12] P. Khare, K. Kishore, and D. K. Sharma, "A study on the standardization parameters of *Bauhinia variegata*," *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(4): 133-136. 2017.
- [13] R. G. Mali, and A. S. Dhake, "*Bauhinia variegata* Linn.(Mountain Ebony): a review on ethnobotany, phytochemistry and pharmacology," *Advances in Traditional Medicine*, 9(3): 207-216. 2009.
- [14] R. Sari, Ruspandi and S. R. Ariati, "An Alphabetical List of PlantSpecies Cultivated in the Bogor Botanic Gardens, Republic of Indonesia". *Indonesian Institute of Sciences Center for Plant Conservation Bogor Botanic Garden*. pp 40-41. 2010.
- [15] Y. Sun, Z. Fan, X. Li, Z. Liu, J. Li, and H. Yin, "Distinct double flower varieties in *Camellia japonica* exhibit both expansion and contraction of C-class gene expression," *BMC plant biology*, 14(1): 1-11.2014.
- [16] N. Fukuta, "Lisianthus. " In: M. Shibata (ed.). *Hana no hinshukairyo no nihonshi* (In Japanese). *Yushokan*, Tokyo. p. 289–312.2016.
- [17] Y. Han, A. Tang, H. Wan, T. Zhang, T. Cheng, J. Wang, W. Yang, H. Pang, and Q. Zhang, "An APETALA2 Homolog, RcAP2, regulates the number of rose petals derived from stamens and response to temperature fluctuations," *Frontiers in plant science*, 9: 481. 2018.
- [18] A. Sharifi, K. Oizumi, S. Kubota, A. Bagheri, S. M. Shafaroudi, M. Nakano, and A. Kanno, "Double flower formation in *Tricyrtismacranthopsis* is related to low expression of AGAMOUS ortholog gene. *ScientiaHorticulturae*, 193: 337-345. 2015.



- [19] L. François, M. Verdenaud, X. Fu, D. Ruleman, A. Dubois, M. Vandenbussche, A. Bendahmane, O. Raymond, J. Just, and M. Bendahmane, "A miR172 target-deficient AP2-like gene correlates with the double flower phenotype in roses," *Scientific Reports*, 8(1), 1-11. 2018.
- [20] V. Yoschenko, K. Nanba, S. Yoshida, Y. Watanabe, T. Takase, N. Sato, and K. Keitoku, "Morphological abnormalities in Japanese red pine (*Pinus densiflora*) at the territories contaminated as a result of the accident at Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Plant," *Journal of environmental radioactivity*, 165: 60-67. 2016.
- [21] K. D. Galimba, T. R. Tolkin, A. M. Sullivan, R. Melzer, G. Theißen, and V. S. Di Stilio, "Loss of deeply conserved C-class floral homeotic gene function and C-and E-class protein interaction in a double-flowered ranunculid mutant," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(34): E2267-E2275. 2012.
- [22] H. Li, S. Song, C. Wang, and H. Sun, "Comparative transcriptome analysis reveals the molecular mechanism underlying lily double flowering," *Scientia Horticulturae*, 303: 111221. 2022.
- [23] N. Zieslin, "Regulation of flower formation in rose plants: a reappraisal," *Sci. Hortic.* 49, 305–310.1992.