

■ РЕФЕРАТИ СТАТЕЙ, ОПУБЛІКОВАНИХ В «CYTOLOGY AND GENETICS», № 3, 2023 р.

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF INDIAN POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) CULTIVARS

K.N. CHOURASIA ^{1*}, V.U. PATIL ^{1*}, G. VANISHREE ¹,
K.R. VINAY ², R. THRIBHUVAN ³, J.K. MEENA ³, R.K.
BAIRWA ⁴, V. BHARDWAJ ¹

¹ Division of Crop Improvement, Central Potato Research Institute,
Shimla (Himachal Pradesh) 171 001,

² Dr YS Parmar, University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan
(Himachal Pradesh) 173 032

³ Division of Crop Improvement, Central Research Institute for
Jute and Allied Fibres, Kolkata 700121

⁴ Directorate of Mushroom Research, Solan 173213

E-mail: chourasiakn@gmail.com, kumar.chourasia@icar.gov.in

*Potato (*Solanum tuberosum* L.), fourth largest food crop in the world and is the major vegetable produced in India. New varieties with improved agronomic traits are released every year and characterizing these using both morphological and molecular techniques is not only vital for registration and univocal identification but also to quantify the diversity present within. To estimate the diversity present and to establish distantness among the 55 Indian potato cultivars, 50 morphological descriptors of distinctiveness, uniformity and stability (DUS) including 22 quantitative parameters were used along with 24 highly informative microsatellite or simple sequence repeat (SSR) markers. The cultivars were grouped into 5 and 3 different clusters based on morphological parameters and molecular analysis respectively. Varieties, Kufri Kashigaro and Kufri Anand recorded the highest diversity value of 1.95 based on morphology, whereas two indigenous cultivars Phulwa and Jeevan Jyoti which are used as parents in breeding programs showed the highest diversity using molecular markers. As expected, SSR markers showed detailed and in-depth diversity with 294 polymorphic alleles and PIC (polymorphism informative content) value ranging from 0.57 to 0.91. The heterozygosity expected varied from 0.57 to 0.92 with an average R_p (resolving power) value of 4.57. Considerable diversity was observed in the Indian*

potato cultivars and these distinct cultivars may be used as parents for breeding of potato for wider environments and changing climatic scenario. Moreover, the genotypic data would serve as reference for distinguishing different cultivars of potato.

Key words: DUS descriptors, Microsatellite, Diversity, Genetic base, Parentage.

МОРФОЛОГІЧНІ ТА МОЛЕКУЛЯРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – четверта за поширеністю продовольча культура у світі та основний овоч, який вирощують в Індії. Кожного року з'являються нові сорти з вдосконаленими агрономічними якостями, тому важливість їхнього характеризовання за допомогою морфологічних та молекулярних методів полягає не лише в реєстрації та однозначній ідентифікації, але також в кількісному визначенні їхньої різноманітності. Для оцінки різноманітності та встановлення віддаленості між 55 сортами картоплі було використано 50 морфологічних дескрипторів віддаленості, подібності та стабільності (DUS), включаючи 22 кількісних параметри, а також 24 високоінформативних мікросателітних маркери або маркери простих повторів послідовностей (SSR). Сорти картоплі було згруповано в різні кластери 5 та 3 на основі морфологічних параметрів та молекулярного аналізу, відповідно. Такі сорти, як Kufri Kashigaro і Kufri Anand, продемонстрували найвищий показник різноманітності, 1,95, у плані морфології, а два місцеві сорти, Phulwa і Jeevan Jyoti, використані як батьківські сорти у програмах селекції, показали найвищий рівень різноманітності за молекулярними маркерами. Як очікувалось, SSR маркери продемонстрували різноманітність при детальному й глибокому вивченні – 294 поліморфних алелі і значення показника інформаційного поліморфізму (PIC) було в діапазоні від 0,57 до 0,91. Очікувана гетерозиготність різнилася від 0,57 до 0,92 із середнім значенням розрізнявальної здатності R_p в 4,57. Серед сортів картоплі спостерігали значне різноманіття, ці виразні сорти можна використовувати в якості батьківських ліній для селекції картоплі у ширшому середовищі та за сценарію зміни клімату. Більше того, дані генотипування

можуть слугувати референтними значеннями для розрізнення різних сортів картоплі.

Ключові слова: дескриптори DUS, мікросателіт, різноманіття, генетична основа, родовід.

REFERENCES:

- Anoumaa M, Kanmegne G, Kouam EB et al (2016) Characterization of potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes from the western highlands region of Cameroon using morphological and agronomic traits. *J Plant Sci* 4:185–194.
- Chimote VP, Chakrabarti SK, Pattanayak D et al (2004) Semi-automated simple sequence repeat analysis reveals narrow genetic base in Indian potato cultivars. *Biol Plant* 48:517–522.
- Chimote VP, Pattanayak D, Naik PS (2007) Molecular and morphological divergence studies in Indian potato varieties. *Ind J Biotechnol* 6:216–223.
- Das AB, Mohanty IC, Mahapatra D et al (2010) Genetic variation of Indian potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes using chromosomal and RAPD markers. *Crop Breed Appl Biotechnol* 10: 238–246.
- Datta S, Das R, Singh D (2015) Evaluation of genetic diversity for yield and quality parameters of different potato (*Solanum tuberosum* L.) germplasm. *J Appl Nat Sci* 7:235–241.
- Food and Agriculture Organization (2017) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Gaur PC, Gupta PK, Kishore H (1978) Studies on genetic divergence in potato. *Euphytica* 27:361–368.
- Ghislain M, Nьсez J, Herrera MR et al (2009) Robust and highly informative microsatellite-based genetic identity kit for potato. *Mo. Breed* 23:377–388.
- Gondal AS, Javed N, Khan SA et al (2011) Genotypic diversity of potato germplasm against root knot nematode (*M. incognita*) infection in Pakistan. *eSci. J Plant Pathol* 01:27–38.
- Haydar A, Ahmed MB, Hannan MM et al (2007) Analysis of genetic diversity in some potato varieties grown in Bangladesh. *Middle-East J Sci Res* 2:143–145.
- Hubert GYJ, Gupta PH, Patel NJ et al (2015) Molecular characterization of Indian potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for cold-induced sweetening using SSR markers. *J Plant Sci* 3:191–196.
- Hyun MC, Young EP, Youn SL et al (2005) Development of AFLP derived SCAR marker linked to disease resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in potato. *Korean J Breed* 37:79–85.
- Love SL (1999) Founding clones, major contributing ancestors and exotic progenitors of prominent North American potato cultivars. *Am J Potato Res* 76:263–272.
- Martins HR, Toledo MJO, Veloso VM (2006) *Trypanosoma cruzi*: Impact of dual clone infections on parasite biological properties in BALB/c mice. *Experim Parasitol* 112:237–246.
- Marwaha RS, Pandey SK, Kumar D et al (2010) Potato processing scenario in India: Industrial constraints, future projections, challenges ahead and remedies – A Review *J Food Sci Technol* 47:137–156.
- Nei M (1973) Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc Natl Acad Sci USA* 70:3321–3323.
- Pandey MC and Gupta PK (1995) Genetic divergence in some Indian and exotic varieties and advanced potato hybrids. *J Ind Potato Ass* 23:318–328.
- Patil VU, Singh R, Vanishree G et al (2016) Genetic Engineering for enhanced nutritional quality in Potato – A review. *Potato J* 43:1–21.
- Patil VU, Sundaresha S, Kawar PG et al (2016) Biology of *Solanum tuberosum* L. (Potato): Series of Crop Specific Biology Documents, Book by Ministry of Environment, Forest and Climate Change 1–40 pp
- Patil VU, Vanishree G, Sundaresha S et al (2012) Genome specific primers: A tool for genetic profiling of potato species. *Int J Inn Hort* 1:57–62
- Pattanayak D, Chakrabarti SK, Naik PS (2002) Genetic diversity of late blight resistant and susceptible Indian potato cultivars revealed by RAPD markers. *Euphytica* 128:183–189.
- Prevost A, Wilkinson M (1999) A new system of comparing PCR primers applied to ISSR fingerprinting of potato cultivars. *Theor Appl Genet* 98:107–112.
- Przyaszniuk L, Klyachenko OL, Dikhtiar IO et al (2018) Analysis of diversity and genetic interaction of potato varieties (*S. tuberosum* L.) based on morphological characteristics and SSR markers. *Plant Varieties Studying and Protection* 14:277–283.
- Raut VM, Taware SP, Rahangdale SR (2003) Field resistance of soybean to powdery mildew. *J Maharashtra Agric Universities* 28:117–118.
- Rocha EA, Paiva LV, Carvalho HH et al (2010) Molecular characterization and genetic diversity of potato cultivars using SSR and RAPD markers. *Crop Breed Appl Biotechnol* 10:204–210.
- Rohlf FJ (2001) NTSYS-PC numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.109. Exeter Publishing Ltd Seteuket N.Y.
- Salaman RN, Hawkes JG (1949) The character of early European potato. *Proc Linn Soc London* 53:1–27.
- Sharma V, Nandineni MR (2014) Assessment of genetic diversity among Indian potato (*Solanum tuberosum* L.) collection using microsatellite and retrotransposon based marker systems. *Mol Phylo Evo* 73:10–17.
- Singh AK, Janakiram T, Chakrabarti SK et al (2018) Indian Potato Varieties. Book by ICAR-Central Potato Research Institute Shimla. 1–179 pp.
- Spooner DM, Nucez J, Trujillo G et al (2007) Extensive simple sequence repeat genotyping of potato lan-

- draces supports a major re-evaluation of their gene pool structure and classification. Proc Natl Acad Sci USA 104:1939819403.
- Taleb EMA, Aboshosha SM, El-Sherif EM et al (2010) Genetic diversity among late blight resistant and susceptible potato genotypes. Saudi J Biol Sci 17:133–138.
- Tiwari JK, Singh BP, Gopal J et al (2013) Molecular Characterization of Indian Andigena potato core collection using microsatellite markers. African J Biotechnol 12:1025–1033.
- Vanishree G, Patil VU, Kardile H et al (2016) DNA Fingerprinting of Indian Potato Cultivars by Inter Simple Sequence Repeats (ISSRS) Markers. Potato J 43:70–77.
- Younis M, Khan MA, Sahi ST et al (2009) Genotypic variations among different potato lines/varieties for tolerance against late blight disease. Pakistan J Phytopathol 21:13–17.

Received November 03, 2021

Received December 02, 2021

Accepted May 18, 2023