

Genetische Kartierung des Infloreszenztyps mittels Genotyping-by-Sequencing bei Hortensie (*Hydrangea macrophylla*)

Genotyping-by-Sequencing facilitates genetic mapping of the inflorescence type in Hydrangea

Conny Tränkner¹, Frauke Engel²

¹ Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ), Institutsteil Erfurt, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt

E-Mail: traenkner@erfurt.igzev.de

² Gartenbau Kötterheinrich Hortensienkulturen, Hohner Mark 20, 49525 Lengerich

E-Mail: F.Engel@koetterheinrich.de

DOI 10.5073/jka.2017.457.008



Zusammenfassung

Hortensien (*Hydrangea macrophylla*) lassen sich durch die Anordnung und Anzahl ihrer Schaublüten in sogenannte Teller- und Ballhortensien unterscheiden. Bei Tellerhortensien besteht der Blütenstand vorwiegend aus vielen kleinen, fertilen Blüten. Diese sind von wenigen großen, sterilen Schaublüten umrandet. Dagegen weist der Blütenstand von Ballhortensien deutlich mehr Schaublüten auf. Diese sind über den gesamten Blütenstand verteilt, wodurch der ballförmige Infloreszenztyp entsteht. Die Ballform ist wegen ihres größeren Verkaufswertes züchterisch bevorzugt. Die Ballform wird monogen, rezessiv vererbt, die Tellerform dominant (MEIER, 1990; UEMACHI und OKUMURA, 2012). Kreuzt man eine Ball- mit einer Tellerhortensie, dann prägen alle Nachkommen die Tellerform aus. Erst durch Rückkreuzung mit einer weiteren Ballhortensie spaltet die nachfolgende Generation in Ball- und Tellerform auf, so dass Ballhortensien selektiert werden können. Hortensien blühen frühestens 13 Monate nach der Aussaat. Erst dann ist eine Bestimmung des Infloreszenztyps möglich. Mittels markergestützter Selektion können Allele, die die Ballform kodieren, leichter in komplexen Erbgängen nachverfolgt und Sämlinge bereits im Keimlingsstadium als Ballhortensien identifiziert werden. Um Gene zu identifizieren, die die Ausprägung des Infloreszenztyps kontrollieren, wurde eine Ball- mit einer F₁-Tellerhortensie gekreuzt, um eine Pseudo-Rückkreuzungspopulation (pBC₁) zu erzeugen. Diese Population umfasst 424 Individuen und spaltet für Teller- und Ballform im Verhältnis 3:1 ($X^2 = 0,034$, nicht-signifikant bei $\alpha = 0,05$) auf. Bei monogener Vererbung wäre jedoch ein Spaltungsverhältnis von 1:1 zu erwarten. Eine 3:1-Spaltung tritt dagegen bei einer digenen, dominant-rezessiven Vererbung auf. Deshalb nehmen wir an, dass die Ausprägung des Infloreszenztyps in unserer Population durch zwei Gene erfolgt. Für die Kartierung dieser Gene wird eine QTL-Analyse durchgeführt. Zur Erstellung der genetischen Karte wurde an 381 ausgewählten pBC₁-Pflanzen eine genomweite Markeranalyse mittels Genotyping-by-Sequencing durchgeführt. Erste Sequenzier- und Kartierungsergebnisse werden präsentiert.

Stichwörter: Ballhortensie, Tellerhortensie, *next generation sequencing*, Kartierung

Abstract

Inflorescences of *Hydrangea macrophylla* are classified as lacecap or mophead, according to the position and number of decorative flowers in the inflorescence. Lacecap inflorescences consist of many small, fertile flowers, which are surrounded by big and sterile, decorative flowers. In contrast, mophead inflorescences contain more decorative flowers that are distributed across the whole inflorescence, which give a ball-like shape. *Hydrangea* plants with mophead inflorescences are more attractive and thus preferred by consumers. The inflorescence type is inherited in a monogenic, dominant-recessive manner, in which the mophead type is recessive and the lacecap type dominant (MEIER, 1990; UEMACHI and OKUMURA, 2012). If a mophead plant is crossed with a lacecap plant, then all progenies will develop the lacecap inflorescences. After backcross with another mophead plant, the offspring will segregate for lacecap and mophead inflorescences, which allows the selection of mophead plants. However, *Hydrangea* plants need about 13 months to develop inflorescences, which delays determination of the inflorescence type considerably. Analysis of molecular markers, which are linked with the inflorescence type, will enable to follow mophead alleles in complex breeding programs. Furthermore, it will allow marker-assisted selection of mophead plants already in the seedling stage. To identify genes, which control the inflorescence type, we crossed a mophead plant with a F₁ lacecap plant and produced a pseudo-backcross population (pBC₁). This population contains 424 individuals and segregates for the lacecap and mophead inflorescence type in a ratio of 3:1 ($X^2 = 0.034$, non-significant at $\alpha = 0.05$). However, we expect a segregation ratio of 1:1 for monogenic, dominant-recessive inheritance. A 3:1 ratio suggests rather a digenic, dominant-recessive inheritance. Thus, we propose that two genes control the inflorescence type in our population. Currently, we perform a QTL analysis to map these genes. In order to produce a genetic map, we performed a genome-wide marker analysis

through applying genotyping-by-sequencing for 381 pBC₁ plants. Preliminary sequencing data and mapping results will be presented.

Keywords: genetic mapping, inflorescence, lacecap, mophead, next generation sequencing

Literatur

MEIER, F., 1990: Tellerhortensien-Züchtungen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, CH-8820 Wädenswil. Flugschrift Nr. **120**, 1-23.

UEMACHI, T. UND A. OKUMURA, 2012: The inheritance of inflorescence types in *Hydrangea macrophylla*. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science **81**, 263-268.

4 5 7

Julius-Kühn-Archiv

Sylvia Plaschil

Zweites Symposium Zierpflanzenzüchtung

in Quedlinburg, 13. - 14. März 2017

- Proceedings -



Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)

Das Julius Kühn-Institut ist eine Bundesoberbehörde und ein Bundesforschungsinstitut. Es umfasst 16 Institute zuzüglich gemeinschaftlicher Einrichtungen an zukünftig sechs Standorten (Quedlinburg, Braunschweig, Kleinmachnow, Dossenheim, Siebeldingen, Dresden-Pillnitz) und eine Versuchsstation zur Kartoffelforschung in Groß Lüsewitz. Quedlinburg ist der Hauptsitz des Bundesforschungsinstituts.

Hauptaufgabe des JKI ist die Beratung der Bundesregierung bzw. des BMEL in allen Fragen mit Bezug zur Kulturpflanze. Die vielfältigen Aufgaben sind in wichtigen rechtlichen Regelwerken, wie dem Pflanzenschutzgesetz, dem Gentechnikgesetz, dem Chemikaliengesetz und hierzu erlassenen Rechtsverordnungen, niedergelegt und leiten sich im Übrigen aus dem Forschungsplan des BMEL ab. Die Zuständigkeit umfasst behördliche Aufgaben und die Forschung in den Bereichen Pflanzengenetik, Pflanzenbau, Pflanzenernährung und Bodenkunde sowie Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit. Damit vernetzt das JKI alle wichtigen Ressortthemen um die Kulturpflanze – ob auf dem Feld, im Gewächshaus oder im urbanen Bereich – und entwickelt ganzheitliche Konzepte für den gesamten Pflanzenbau, für die Pflanzenproduktion bis hin zur Pflanzenpflege und -verwendung. Forschung und hoheitliche Aufgaben sind dabei eng miteinander verbunden. Weiterführende Informationen über uns finden Sie auf der Homepage des Julius Kühn-Instituts unter <http://www.julius-kuehn.de>. Spezielle Anfragen wird Ihnen unsere Pressestelle (pressestelle@julius-kuehn.de) gern beantworten.

Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for cultivated plants (JKI)

The Julius Kühn-Institut is both a research institution and a higher federal authority. It is structured into 16 institutes and several research service units on the sites of Quedlinburg, Braunschweig, Kleinmachnow, Siebeldingen, Dossenheim and Dresden-Pillnitz, complemented by an experimental station for potato research at Groß Lüsewitz. The head quarters are located in Quedlinburg. The Institute's core activity is to advise the federal government and the Federal Ministry of Food and Agriculture in particular on all issues relating to cultivated plants. Its diverse tasks in this field are stipulated in important legal acts such as the Plant Protection Act, the Genetic Engineering Act and the Chemicals Act and in corresponding legal regulations, furthermore they arise from the new BMEL research plan.

The Institute's competence comprises both the functions of a federal authority and the research in the fields of plant genetics, agronomy, plant nutrition and soil science as well as plant protection and plant health. On this basis, the JKI networks all important departmental tasks relating to cultivated plants – whether grown in fields and forests, in the glasshouse or in an urban environment – and develops integrated concepts for plant cultivation as a whole, ranging from plant production to plant care and plant usage. Research and sovereign functions are closely intertwined. More information is available on the website of the Julius Kühn-Institut under <http://www.julius-kuehn.de>. For more specific enquiries, please contact our public relations office (pressestelle@julius-kuehn.de).

Gemeinschaft der Förderer und Freunde des Julius Kühn-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen e.V. (GFF)

Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg,

Tel.: 03946 47-200, E-Mail: GFF@julius-kuehn.de

Internet: <http://www.julius-kuehn.de/> Bereich "Das JKI/Wer wir sind/Fördervereine"

4 5 7

Julius-Kühn-Archiv

Sylvia Plaschil

Zweites Symposium Zierpflanzenzüchtung

in Quedlinburg, 13. - 14. März 2017

- Proceedings -



Herausgeber

Sylvia Plaschil
Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen
Erwin-Baur-Str. 27
06484 Quedlinburg
E-Mail: sylvia.plaschil@julius-kuehn.de

Titelfoto

Günter Schumann (JKI)

Foto der Tagungsteilnehmer

Frank Marthe (JKI)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
In der Deutschen Nationalbibliografie: detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 1868-9892

ISBN 978-3-95547-050-0

DOI 10.5073/jka.2017.457.000



Alle Beiträge im Julius-Kühn-Archiv sind unter einer
Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen -
4.0 Lizenz veröffentlicht.

Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, Berlin.