PRESSEMITTEILUNG

26. Oktober 2026 | Großbeeren

Thermisches Priming stärkt Hitzetoleranz und Ertrag von Tomaten nach erneutem Hitzestress

Tomaten können sich auf wiederkehrenden Hitzestress vorbereiten. Forschende des Leibniz-Instituts für Gartenbauwissenschaften (IGZ) konnten sowohl unter kontrollierten als auch unter Feldbedingungen zeigen, dass ein moderater Hitzestress die Reaktion von Tomaten auf erneuten Hitzestress verbessert und den Fruchtertrag signifikant steigern kann. Zudem identifizierte das Team im Rahmen der in der Fachzeitschrift „*The Plant Journal*“ veröffentlichten Studie zentrale molekulare Regulatoren des thermischen Stressgedächtnisses.

Hohe Temperaturen können Wachstum und Ertrag von Kulturpflanzen, einschließlich Tomaten, erheblich beeinträchtigen. Eine neue Studie eines internationalen Forschungsteams unter der Leitung von Dr. Justyna Olas (IGZ) zeigte nun, dass Tomaten nach einer moderaten Hitzebelastung besser auf einen späteren erneuten Hitzestress reagieren können. Durch thermisches „Priming“ werden Pflanzen als Reaktion auf einen anfänglichen moderaten Hitzestress umprogrammiert, sodass sie das Gedächtnis an das Stressereignis mehrere Tage lang bewahren und sowohl schneller als auch effektiver auf nachfolgenden Hitzestress reagieren können.

Die Forschenden untersuchten Tomatenpflanzen der Sorte „Moneymaker“ zunächst unter kontrollierten Bedingungen. Nach einer moderaten Hitzebelastung erhielten die Pflanzen einige Tage später einen starken erneuten Hitzestress. Während nicht vorbelastete Pflanzen dadurch deutliche Schäden erlitten, konnten zuvor durch Wärme vorbehandelte Pflanzen dem Stress besser standhalten. Die schützende Wirkung des „Primings“ hielt dabei länger an als bei der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana*: Auch nach einer zehntägigen Pause zwischen der ersten Hitzebelastung und dem erneuten Hitzestress war noch ein messbarer Schutzeffekt vorhanden. Mit zunehmender Dauer der Gedächtnisphase nahm dieser jedoch ab und war nach 20 Tagen nicht mehr nachweisbar. Die Studie zeigt damit, dass die Dauer des thermischen Gedächtnisses artspezifische Unterschiede aufweist.

Besonders relevant für den Gartenbau ist der anschließende Effekt auf die Produktivität. Unter kontrollierten Bedingungen bildeten Pflanzen, die mäßiger Wärme ausgesetzt und anschließend erneut einem starken Hitzestress ausgesetzt wurden, durchschnittlich 41 Prozent mehr Früchte als nicht hitzegestresste Kontrollpflanzen. Auch die Gesamtfruchtmasse war höher. Das deutet darauf hin, dass thermisches „Priming“ in Kombination mit einem wiederholten Hitzestress einen höheren Ertrag erzielt. Untersuchungen von β-Carotin und Lutein als Qualitätsmarker ergaben ebenfalls keine signifikanten Unterschiede, was darauf hindeutet, dass die Fruchtqualität nicht beeinträchtigt wird.

Der Effekt wurde auch unter unkontrollierten Umweltbedingungen beobachtet. In einem 2ß25 durchgeführten Feldversuch in Großbeeren bildeten die zunächst moderat erhitzten und anschließend erneut hitzegestressten Tomatenpflanzen rund 53 Prozent mehr Früchte als die nicht hitzegestressten Kontrollpflanzen. Auch die Gesamtfruchtmasse war höher. Da Temperatur, Licht und Luftfeuchtigkeit während des Versuchs schankten und der Feldversuch nur einmal durchgeführt wurde, lassen sich daraus noch keine Aussagen über die Wirkung einer solchen Behandlung unter unterschiedlichen Praxisbedingungen ableiten. Die Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass thermisches „Priming“ eine vielversprechende Strategie zur Steigerung des Fruchtertrags unter Feldbedingungen nach wiederkehrendem Hitzestress darstellen könnte.

Auch auf molekularer Ebene untersuchten die Forschenden die Reaktion der Tomatenpflanzen auf wiederkehrenden Hitzestress. Mithilfe von RNA-Sequenzierungen des Sprossapikalmeristems identifizierten sie 267 Gene, nach dem anfänglichen Hitzestress und während des nachfolgenden Hitzestresses besonders stark aktiviert wurden. Zu diesen sogenannten Typ-II-Genen des transkriptionellen thermischen Gedächtnisses gehören unter anderem *SlBAG6* sowie *SlHSFA2*, ein Transkriptionsfaktor, der für die thermische Gedächtnisreaktion eine zentrale Rolle spielt.

In CRISPR-veränderten Tomatenpflanzen ohne funktionelles SlHSFA2 ging die Fähigkeit zum thermischen „Priming" weitgehend verloren. Auch die Erholung des Sprossapikalmeristems nach erneutem Hitzestress war beeinträchtigt. Weitere Analysen zeigten, dass SlHSFA2 die Aktivierung des Gens *SlBAG6* steuert. Zudem interagiert SlHSFA2 mit anderen Transkriptionsfaktoren, den ETHYLENE RESPONSE FACTORs (SlERFs), die gemeinsam mit SlHSFA2 die Aktivierung von *SlBAG6* verstärken. Wurden einzelne SlERFs vorübergehend ausgeschaltet, verringerte sich die Hitzetoleranz. Die Ergebnisse weisen damit auf ein Regulationsmodul hin, an dem SlHSFA2 und SlERF beteiligt sind und das zum transkriptionellen thermischen Gedächtnis beträgt.

Die Ergebnisse zeigen, dass das thermische Stressgedächtnis auch in einer wichtigen Gartenbaukultur eine adaptive Funktion haben kann, und liefern Ansatzpunkte für die weitere Erforschung und mögliche Nutzung dieses Mechanismus bei der Entwicklung hitzebeständiger Tomaten. Wie die molekulare Stressgedächtnis-Reaktion letztlich zu einer höheren Fruchtzahl beiträgt, ist jedoch noch nicht geklärt.

Originalpublikation

Debnath, P.; Korkuć, P.; **Kumar, K.**; **Bueno, P.C.P.**; **Jaeger, K.**; **Abel, C.**; **Hennig, V.**; **van Dam, N.M.**; **Wigge, P.A.**; **Olas, J.J.** (2026) Thermal priming enhances yield after recurrent heat stress and involves SlHSFA2-SlERFs in the regulation of transcriptional thermal memory in tomato. The Plant Journal. doi: 10.1111/tpj.71162.

Weitere Informationen

- Forschungsgruppe „Stress und Entwicklungsintegration" (SDI) am IGZ: https://igzev.de/forschung/forschungsgruppen/sdi
- Projektprofil: https://igzev.de/forschung/projekte/93/ol_767/1-1_

Förderhinweis
Die Arbeit wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Förderkennzeichen OL 767/1-1 finanziert.

Leibniz-Institut für Gartenbauwissenschaften (IGZ)

Das Leibniz-Institut für Gartenbauwissenschaften (IGZ) e.V. – ehemals Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau – ist ein Forschungsinstitut der Leibniz-Gemeinschaft und trägt mit wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen aus der Grundlagen- und Anwendungsforschung im Gartenbau zur Lösung aktueller globaler Herausforderungen bei. Dazu gehören der Erhalt der Biodiversität sowie die Bekämpfung des Klimawandels und eine immer noch weit verbreitete Fehlernährung. Das Institut wird gemeinschaftlich durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK) und das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) finanziert. Das IGZ hat seinen Sitz in Großbeeren.

Kontakt

Dr. Justyna Olas-Apelt, Leiterin der IGZ-Forschungsgruppe "Stress und Enwicklungsintegration"
E-Mail: olas-apelt@igzv.de | Tel.: +49 (0) 33701 78 244

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Julia Vogt
E-Mail: presse@igzev.de | Tel.: +49 (0) 33 701 78 163

Leibniz-Institut für Gartenbauwissenschaften (IGZ) e.V.
Leibniz Institute for Horticultural Sciences (IGZ)

Theodor-Echtermeyer-Weg 1 | 14979 Großbeeren

Foto

Bildnachweis: IGZ / © sevens[+]maltry

Download: https://igzev.de/download_file/1a1b17e6-5ccf-404b-b278-c5606f7bbe6c/9

Das Foto darf im Zusammenhang mit der Berichterstattung über die Pressemitteilung honorarfrei verwendet werden.

Hinweis auf die Nutzung von KI

Dies ist eine mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz erstellte Zusammenfassung des Originaltextes: **Debnath, P.**; Korkuć, P.; **Kumar, K.**; **Bueno, P.C.P.**; **Jaeger, K.**; **Abel, C.**; **Hennig, V.**; **van Dam, N.M.**; **Wigge, P.A.**; **Olas, J.J.** (2026) Thermal priming enhances yield after recurrent heat stress and involves SlHSFA2-SlERFs in the regulation of transcriptional thermal memory in tomato. The Plant Journal. doi: 10.1111/tpj.71162, veröffentlicht Open Access unter der Lizenz CC BY 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/. Der Text wurde unter den Gesichtspunkten der KI-Regelungen am IGZ sorgfältig überprüft und überarbeitet.