

Bedeutung von *Aegilops cylindrica* Host. – Walzen-Federgras in Züchtungsprogrammen

Автор(и): гл. ас. д-р Божидар Кьосев, Институт по растителни генетчини ресурси "Константин Малков" – Садово; доц. д-р Гергана Дешева, ИРГР – Садово; гл. ас. д-р Евгения Вълчинова, ИРГР – Садово; гл. ас. д-р Албена Пенчева, ИРГР – Садово; доц. д-р Манол Дешев, ИРГР – Садово

Дата: 17.03.2025 *Брой:* 3/2025



Zusammenfassung

Bulgarien ist eines der Länder auf der Balkanhalbinsel mit einer Vielfalt an *Aegilops*-Arten. Sie sind eine Quelle von Genen für die Resistenz gegen biotische und abiotische Umweltstressfaktoren, die, wenn sie in das Genom von Hart- und Weichweizen eingeführt werden, deren Widerstandsfähigkeit verbessern können. Das Interesse an diesen Arten ist auch durch die Möglichkeit gerechtfertigt, sie in der Züchtung zur Erweiterung der genetischen Basis von Hart- und Weichweizen und sogar von Gerste zu verwenden. Der wilde Verwandte der

Weizen, *Aegilops cylindrica* Host., ist eine einjährige krautige Pflanze, die als **Walzen-Federschwingel** bekannt ist. Es handelt sich um eine tetraploide Art ($2n = 4x = 28$; CCDD), die von ihren Vorfahren *Aegilops markgrafii* (Greuter) Hammer ($2n = 2x = 14$; CC) und *Aegilops tauschii* Coss ($2n = 2x = 14$; DD) abstammt. Diese Art ist in Bulgarien weit verbreitet, was Anlass für eine breitere Untersuchung des genetischen Potentials der im Land verbreiteten *Aegilops cylindrica* Host.-Genotypen und ihrer Merkmale für die Zwecke der Weizen- und Gerstenzüchtung gibt.

Verbreitungsländer: Afghanistan, Bulgarien, Tschechische Republik, Slowakei, Griechenland, Ungarn, Iran, Irak, Japan, Kasachstan, Kirgisistan, Krim, Libanon-Syrien, Nordkaukasus, Nordwest- und Südrussland (europäischer Teil), Pakistan, Palästina, Rumänien, Tadschikistan, Türkei, Turkmenistan, Ukraine, Usbekistan und die Länder des ehemaligen Jugoslawien (Slowenien, Nordmazedonien, Kroatien, Serbien, Montenegro, Kosovo und Bosnien).



Die Art wurde eingeführt in: USA (Bundesstaaten – Alabama, Arizona, Arkansas, Kalifornien, Colorado, Idaho, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Michigan, Missouri, Montana, Nebraska, Nevada, New Mexico, New York, North Dakota, Ohio, Oklahoma, Oregon, South Dakota, Tennessee, Texas, Utah, Virginia, Washington), Zentralrussland (europäischer Teil), Zypern, Frankreich, Österreich, Deutschland, Großbritannien, Italien, Korea, Mexiko, Pennsylvania, Polen und Tunesien, wo sie als invasive Unkrautart gilt.

(<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompndium.108330>), (van Slageren, 1994; Danin und Scholz, 1994).

Botanische Beschreibung und Morphologie

Winterannuelle, horstbildende krautige Pflanze, die mehrere bis viele produktive Halme bildet. Isolierte Pflanzen können mehr als 100 Halme bilden. An der Basis sind die Halme halb niederliegend und werden später aufsteigend bis aufrecht.



Halmhöhe beträgt in der Regel 20–40 cm, kann aber (ohne Grannen) bis zu 80 cm erreichen. Die Blätter sind linealisch-lanzettlich, kahl oder behaart, 2–5 mm breit und 3–15 cm lang. Die untersten und obersten Blätter sind kürzer als die übrigen am Halm. Zwischen Blattscheide und Blattspreite befindet sich ein kurzes häutiges Blatthäutchen und behaarte Öhrchen. Der Blütenstand ist eine schmale, zylindrische Ähre, die sich zur Spitze hin leicht verjüngt, 6–12 cm lang (ohne Grannen) und 3–5 mm dick und besteht aus 4–12 (meist 6–8) fertilen Ährchen, die kompakt und wechselständig entlang der Hauptachse der Ähre angeordnet sind. Die Ährchen sind sitzend, 9–10 mm lang und etwa 3 mm breit. Das endständige Ährchen ist konisch, kürzer und dünner, etwa 7 mm lang und etwa 2 mm breit. In einem Ährchen befinden sich 3–5 Blütchen, von denen die unteren 1–2 normalerweise fertil sind, es können aber bis zu fünf fertile Blütchen vorkommen, die 5 Körner pro Ährchen ergeben. Die Hüllspelzen der seitlichen Ährchen sind eiförmig-verlängert, 7–10 mm lang, grün bis purpurgrün während des Ährenschiebens und der Blüte, mit gestreifter Oberfläche und ungleichmäßig breiten Nerven (9–

13), die in die Oberfläche eingesenkt sind, mehr oder weniger parallel, zweizählig, wobei einer der Zähne kurz und stumpf ist und der andere eine bis zu 18 mm lange Granne bildet. Die Deckspelzen der fertilen Blütchen sind 9–10 mm lang, schmal elliptisch, bootförmig und im oberen Teil längs gefaltet. Die Deckspelzen der endständigen (apikalen) Ährchen haben eine hervorstehende Mittelgranne von 4–8 cm Länge, mit 2 scharfen Zähnen an der Basis, und sind bei Reife weniger verzweigt als die Grannen der Hüllspelzen. Die Grannen der Deckspelzen der sterilen endständigen Blütchen sind stark reduziert. Die Vorspelze ist schmal eiförmig-elliptisch, mit 2 scharfen, gestreiften Kielen, die in einer scharfen Spitze enden. Die Karyopse ist 6–7 mm lang, zwischen eng anliegenden Deckspelzen und Vorspelzen. Normalerweise hat das oberste Ährchen der Ähre 3–4 Grannen, die kürzer als die Ähre sind. Bei der Fruchtreife zerfällt die Ähre in ihre Bestandteile (Ährchen), mit Ausnahme von 1–2 zähen Ährchen an der Basis.



Die Frucht ist ein dorsiventral abgeflachtes Korn mit einer Furche entlang der gesamten Bauchseite. Die Kornfarbe ist rot. Sie vermehrt sich durch Samen.

Phänologie: Blüte (April–August), Fruchtbildung (Mai–August)

Lebensräume: Unkultivierte und stark gestörte Standorte, z.B. Brachland, Wegränder, trockene, sandige, grasige Hänge, Weiden. Verbreitet in ganz Bulgarien in Höhenlagen: 0–1750 m.

Ökologie: Am wenigsten betroffene oder bedrohte Art.

Taxonomie der Art:

Royal Botanic Gardens (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:384583-1>)

Die Art *Aegilops cylindrica* Host. gehört zur Abteilung *Magnoliophyta* Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal (Bedecktsamer), Klasse *Liliopsida* Batsch (Einkeimblättrige), Ordnung *Poales* Small, Familie *Poaceae* Barnhart (Süßgräser), Gattung *Aegilops* L. (Wildweizen).

Synonyme: *Aegilops caudata* subsp. *cylindrica* (Host) Hegi; *Aegilops caudata* var. *cylindrica* Fiori; *Aegilops caudata* var. *hirsuta* Hegi; *Aegilops cylindrica* f. *brunnea* (Popova) K. Hammer; *Aegilops cylindrica* f. *brunusica* van Slageren & Eldarov; *Aegilops cylindrica* f. *ferruginea* (Popova) K. Hammer; *Aegilops cylindrica* f. *fuliginosa* (Popova) K. Hammer; *Aegilops cylindrica* f. *gahvayii* Aminov & Eldarov; *Aegilops cylindrica* f. *garamtil* Aminov & Eldarov; *Aegilops cylindrica* f. *prokhanovii* (Tzvelev) K. Hammer; *Aegilops cylindrica* f. *pullusica* van Slageren & Eldarov; *Aegilops cylindrica* f. *rubiginosa* (Popova) K. Hammer; *Aegilops cylindrica* subsp. *aristulata* Zhuk.; *Aegilops cylindrica* subsp. *pauciaristata* (Eig) Chennav.; *Aegilops cylindrica* unr. *pubescens* Kloos; *Aegilops cylindrica* var. *albescens* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *aristulata* (Zhuk.) Tzvelev; *Aegilops cylindrica* var. *brunnea* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *ferruginea* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *flavescens* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *fuliginosa* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *gobustanica* van Slageren & Eldarov; *Aegilops cylindrica* var. *hirsuta* (Hegi) Hegi; *Aegilops cylindrica* var. *kastorianum* Karat.; *Aegilops cylindrica* var. *khizii* Aminov & Eldarov; *Aegilops nova* Winterl ex Borbás; *Aegilops cylindrica* var. *longiaristata* Lange; *Aegilops cylindrica* var. *multiaristata* Jansen & Wacht.; *Aegilops cylindrica* var. *pauciaristata* Eig; *Aegilops cylindrica* var. *prokhanovii* Tzvelev; *Aegilops cylindrica* var. *pubescens* Jansen; *Aegilops cylindrica* var. *rubiginosa* Popova; *Aegilops cylindrica* var. *rumelica* Velen.; *Aegilops cylindrica* var. *typica* Eig.; *Aegilops squarrosa* var. *cylindrica* (Host) Mutel; *Cylindropyrum cylindricum* (Host) ÁLöve; *Cylindropyrum cylindricum* subsp. *pauciaristatum* (Eig) ÁLöve; *Triticum caudatum* subsp. *cylindricum* (Host) Asch. & Graebn.; *Triticum cylindricum* (Host) Ces., Pass. & Gibelli; *Triticum cylindricum* var. *rumelicum* (Velen.) Stoj. & Stef.; *Cylindropyrum cylindricum* subsp. *cylindricum*; *Triticum cylindricum* Cesati, Pass. & Gib.

Bedeutung der Art *Aegilops cylindrica* Host.

Aegilops cylindrica Host. ist eine wertvolle Quelle für Gene, die mit Salzverträglichkeit assoziiert sind. Es wurde festgestellt, dass das D-Genom in *Ae. cylindrica* Host. Gene wie *AecHKT1;5*, *AecSOS1*, *AecNHX1* und *AecVP1* besitzt, die für die Verhinderung des Transports von Na-Ionen in die Gewebe der Wurzeln und des Koeoptils

der Pflanze verantwortlich sind (Kiani et al., 2015). Zwei Genotypen wurden identifiziert – USL26, der salztolerant ist, und der Genotyp K44, der empfindlich ist (Arabbeigi et al., 2014). Diese Art ist Gegenstand verschiedener Studien von Wissenschaftlern und Züchtern, und obwohl sie nicht die am meisten gesuchte in Zuchtmaterial mit interspezifischen Weizenhybridisierungen ist, suchen Zuchtprogramme nach neuen Quellen zur Verbesserung nicht nur der Resistenz. Studien zeigen, dass die Art die Fähigkeit besitzt, essentielle Mineralien wie Mn, Fe, Ca, Mg, K, Na, Cr, Ni, Co aus dem Boden aufzunehmen und im Korn zu speichern (Mohammad et al., 2015). Prins et al. (2016) weisen in einer Studie über die Vielfalt der Enzyme im Calvin-Zyklus zwischen Gattungen und Arten des Stammes *Triticeae* auf *Aegilops cylindrica* Host. als ein Enzymsystem mit höheren Assimilationsparametern hin, was es zu einem potenziellen Donor von Genen im Zusammenhang mit der Verbesserung der Photosynthese macht. Auch Gene, die mit dem Vorhandensein von Untereinheiten hochmolekularer Speicherproteine assoziiert sind, wurden in *Ae. cylindrica* isoliert, die die gut charakterisierten ähnlichen Gene aus Brotweizen ersetzen könnten, was zu einer Nutzung eines breiteren Spektrums hochmolekularer Untereinheiten mit größerer Diversität führen würde (Wan et al., 2002; Kan et al., 2006; Sun et al., 2006; Farkhari et al., 2007; Zhang et al. 2008).

In anderen Studien zu Proteinen und den jeweiligen verantwortlichen Genen wurden neue genetische Ressourcen für Gluten identifiziert. In untersuchten Akzessionen von *Ae. cylindrica* wurden verschiedene Typen von Untereinheiten mit niedrigem Molekulargewicht in den Gluteninen gefunden, die 60 % der Speicherproteine im Endosperm von Weizen ausmachen und eine wichtige Rolle für die Teigqualität spielen (Wan et al., 2002; Liu et al.,