

Значение *Aegilops cylindrica* Host. - Коленчатого Козлятника в Селекционных Программах

Автор(и): гл. ас. д-р Божидар Кьосев, Институт по растителни генетични ресурси "Константин Малков" – Садово; доц. д-р Гургана 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



Аннотация

България является одной из стран на Балканском полуострове с разнообразием видов *Aegilops*. Они являются источником генов устойчивости к биотическим и абиотическим факторам стресса окружающей среды, которые при введении в геном твердой и мягкой пшеницы могут повысить их устойчивость. Интерес к этим видам также оправдан возможностью их использования в селекции для расширения

генетической базы твердой и мягкой пшеницы, и даже ячменя. Дикий родственник пшениц, *Aegilops cylindrica* Host., — это однолетнее травянистое растение, известное как **коленчатый козелец**. Это тетраплоидный вид ($2n = 4x = 28$; CCDD), происходящий от своих предков *Aegilops markgrafii* (Greuter) Hammer ($2n = 2x = 14$; CC) и *Aegilops tauschii* Coss ($2n = 2x = 14$; DD). Этот вид широко распространен в Болгарии, что дает основания для более широкого изучения генетического потенциала генотипов *Aegilops cylindrica* Host., распространенных в стране, и их признаков в целях селекции пшеницы и ячменя.

Страны распространения: Афганистан, Болгария, Чехия, Словакия, Греция, Венгрия, Иран, Ирак, Япония, Казахстан, Кыргызстан, Крым, Ливан-Сирия, Северный Кавказ, Северо-Западная и Южная Европейская Россия, Пакистан, Палестина, Румыния, Таджикистан, Турция, Туркменистан, Украина, Узбекистан и страны бывшей Югославии (Словения, Северная Македония, Хорватия, Сербия, Черногория, Косово и Босния).



Вид был интродуцирован в: США (штаты — Алабама, Аризона, Арканзас, Калифорния, Колорадо, Айдахо, Иллинойс, Индиана, Айова, Канзас, Кентукки, Луизиана, Мичиган, Миссури, Монтана, Небраска, Невада, Нью-Мексико, Нью-Йорк, Северная Дакота, Огайо, Оклахома, Орегон, Южная Дакота, Теннесси, Техас, Юта, Вирджиния, Вашингтон), Центральную Европейскую Россию, Кипр, Францию, Австрию, Германию, Великобританию, Италию, Корею, Мексику, Пенсильванию, Польшу и Тунис, где он считается

инвазивным сорняком. (<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.108330>), (van Slageren, 1994; Danin and Scholz, 1994).

Ботаническое описание и морфология

Озимое однолетнее дернистое травянистое растение, образующее от нескольких до многих продуктивных побегов. Изолированные растения могут образовывать более 100 побегов. У основания стебли полулежачие, а позже становятся восходящими до прямостоячих.



Длина стебля обычно составляет 20–40 см, но может достигать до 80 см в высоту (без учета остей). Листья линейно-ланцетные, голые или опушенные, шириной 2–5 мм и длиной 3–15 см. Самые нижние и самые верхние листья короче остальных на стебле. Между влагалищем листа и пластинкой находится короткая перепончатая лигула и опушенные ушки. Соцветие — узкий цилиндрический колос, слегка сужающийся к верхушке, длиной 6–12 см (без учета остей) и толщиной 3–5 мм, состоящий из 4–12 (обычно 6–8) фертильных колосков, расположенных компактно и очередно вдоль главной оси колоса. Колоски сидячие, длиной 9–10 мм и шириной около 3 мм. Верхушечный колосок конический, короче и тоньше, длиной около 7 мм и шириной около 2 мм. В одном колоске находится 3–5 цветков, из которых нижние 1–2 обычно фертильны, но может быть до пяти фертильных цветков, дающих 5 зерен на колосок. Колосковые чешуи боковых колосков яйцевидно-удлиненные, длиной 7–10 мм, зеленые до пурпурно-зеленых в период колошения и цветения, с бороздчатой поверхностью и неравномерно широкими

жилками (9–13), погруженными в поверхность, более или менее параллельными, двузубчатые, один из зубцов короткий и тупой, а другой образует ость длиной до 18 мм. Леммы фертильных цветков длиной 9–10 мм, узкоэллиптические, лодочковидные и продольно сложенные в верхней части. Леммы верхушечных (апикальных) колосков имеют выступающую центральную ость длиной 4–8 см, с 2 острыми зубцами у основания, и при созревании менее разветвленные, чем ости колосковых чешуй. Ости лемм стерильных верхушечных цветков сильно редуцированы. Плея узко яйцевидно-эллиптическая, с 2 острыми, бороздчатыми киями, заканчивающимися острым кончиком. Зерновка длиной 6–7 мм, находится между плотно прижатыми леммой и плеей. Обычно самый верхний колосок колоса имеет 3–4 остей, короче колоса. При плодоношении колос распадается на составляющие его колоски, за исключением 1–2 прочных колосков у основания.



Плод — это дорзовентрально уплощенное зерно с бороздкой по всей вентральной длине. Цвет зерна красный. Размножается семенами.

Фенология: Цветение (апрель–август), плодоношение (май–август)

Местообитания: Невозделываемые и сильно нарушенные участки, например, залежи, обочины дорог, сухие, песчаные, травянистые склоны, пастбища. Распространен по всей Болгарии на высотах: 0–1750 м.

Экология: Наименее подверженный угрозе или находящийся под угрозой вид.

Таксономия вида:

Королевские ботанические сады (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:384583-1>)

Вид *Aegilops cylindrica* Host. относится к отделу *Magnoliophyta* Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal (Покрытосеменные), классу *Liliopsida* Batsch (Однодольные), порядку *Poales* Small, семейству *Poaceae* Barnhart (Злаки), роду *Aegilops* L. (Дикая пшеница).

Синонимы: *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.

Значение вида *Aegilops cylindrica* Host.

Aegilops cylindrica Host. является ценным источником генов, связанных с солеустойчивостью.

Установлено, что D-геном в *Ае. cylindrica* Host. обладает такими генами, как *АесНКТ1;5*, *АесSOS1*, *АесNHX1* и *АесVP1*, ответственными за предотвращение транспорта ионов Na в ткани корней и

колеоптилей растения (Kiani et al., 2015). Были идентифицированы два генотипа – USL26, толерантный к засолению, и генотип K44, чувствительный (Arabbeigi et al., 2014). Этот вид является предметом различных исследований ученых и селекционеров, и хотя он не является самым востребованным в селекционных материалах, включающих межвидовые гибридизации пшеницы, селекционные программы ищут новые источники для улучшения не только устойчивости. Исследования показывают, что вид обладает способностью поглощать из почвы необходимые минералы, такие как Mn, Fe, Ca, Mg, K, Na, Cr, Ni, Co, и накапливать их в зерне (Mohammad et al., 2015). Prins et al. (2016) в исследовании разнообразия ферментов цикла Кальвина среди родов и видов трибы *Triticeae* указывают на *Aegilops cylindrica* Host. как на ферментную систему с более высокими параметрами ассимиляции, что делает ее потенциальным донором генов, связанных с улучшением фотосинтеза. Гены, связанные с наличием субъединиц высокомолекулярных запасных белков, также были выделены у *Ae. cylindrica*, которые могли бы заменить хорошо охарактеризованные аналогичные гены мягкой пшеницы, что привело бы к использованию более широкого спектра высокомолекулярных субъединиц, проявляющих большее разнообразие (Wan et al., 2002; Kan et al., 2006; Sun et al., 2006; Farkhari et al., 2007; Zhang et al. 2008).

В других исследованиях белков и соответствующих ответственных генов были идентифицированы новые генетические ресурсы для глютена. В исследованных образцах *Ae. cylindrica* были обнаружены различные типы низкомолекулярных субъединиц в глюteniнах, которые