



Co-funded by
the European Union

Katalog der wichtigsten Pflanzenarten im naturnahen Grünland



SMART STEP

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



SMART STEP



Co-funded by
the European Union

AUTHORS

Grasses

<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Arrhenatherum elatius</i> L.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Briza media</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Bromus inermis</i> L.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Cynodon dactylon</i> L.	Mut, H., Mut, Z. & Burgu, L.
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.
<i>Festuca arundinacea</i> L.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Festuca ovina</i> L.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Festuca rubra</i> L.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Mandić V. & Ostojić Andrić D.
<i>Lolium perenne</i> L.	Mut, H., Mut, Z. & Burgu, L.
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.

Legumes

<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H. Stirt	Şahin, E.
<i>Hymenocarpus circinnatus</i> L.	Mut, H., Mut, Z. & Burgu, L.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

<i>Medicago lupulina</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Galea-Gragera, A. & Llera Cid, F.
<i>Onobrychis sativa</i> L.	Mut, H., Mut, Z. & Burgu, L.
<i>Ornithopus compressus</i> L.	Galea-Gragera, A. & Llera Cid, F.
<i>Trifolium cherleri</i> L.	Galea-Gragera, A. & Llera Cid, F.
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Ayan, İ
<i>Trifolium meneghinianum</i> Clem.	Kumbasar, F.
<i>Trifolium pratense</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Trifolium repens</i> L.	Mut, H., Mut, Z. & Burgu, L.
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>Brachycalycinum</i>	Galea-Gragera, A. & Llera Cid, F.
<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Galea-Gragera, A. & Llera Cid, F.

Herbs

<i>Achillea millefolium</i> L.	Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasińska, A. & Stopa, W.
<i>Centaurea jacea</i> L.	Gassner-Speckmoser, K., Schaumberger, A., Klingler, A., Graiss, W. & Gaier, L.
<i>Cichorium intybus</i> L.	Şahin, M.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Kumbasar, F.

Prepared by the above-mentioned authors in 2026 and edited by Gaier, L. and Temmel, M.



Co-funded by
the European Union

Table of Contents

Alopecurus pratensis L. - Meadow foxtail/field meadow foxtail	Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Anthoxanthum odoratum L. - Sweet Vernal Grass.....		10
Arrhenatherum elatius L.-	False	oat-grass
.....		14
Briza media L. - Common Quaking Grass		19
Bromus inermis L. - Smooth brome grass.....		23
Cynodon dactylon L. – Bermuda Grass.....		28
Cynosurus cristatus L. - Crested Dog’s-tail		34
Dactylis glomerata L. - Cocksfoot		39
Festuca arundinacea L. - Tall fescue		43
Festuca ovina L. - Sheep's-fescue.....		48
Festuca pratensis Huds - Meadow fescue		53
Festuca rubra L. - Red fescue		58
Lolium perenne L. – Perennial ryegrass		63
Lolium multiflorum syn. L. italicum - Italian ryegrass		69
Phalaris arundinacea L. - Reed canary grass		74
Trisetum flavescens - Yellow oatgrass/golden oat grass		78
Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirton - Pitch trefoil, Arabian pea or Bitumen trefoil		82
Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi – Disk Trefoil.....		90

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Lotus corniculatus L. - Common bird's-foot trefoil	95
Medicago lupulina L. - Black medic, hop clover.....	100
Medicago polymorpha L. – Burr medic	105
Onobrychis sativa L. – Sainfoin.....	114
Ornithopus compressus L. – Yellow serradella.....	119
Trifolium cherleri L. – Cupped clover.....	127
Trifolium fragiferum L.-Strawberry clover	134
Trifolium meneghinianum Clem. – Gelemen Clover.....	143
Trifolium pratense L. - Red clover.....	149
Trifolium repens L. – White clover.....	153
Trifolium subterraneum L. subsp. brachycalycinum – Subterranean clover.....	159
Trifolium subterraneum L. subsp. subterraneum – Subterranean clover.....	167
Achillea millefolium L. - Yarrow	176
Centaurea jacea L. - Brown Knapweed.....	181
Chicorium intybus L. – Chicory	185
Plantago lanceolata L. - Ribwort plantain	192
List of Figures.....	199



Co-funded by
the European Union

Alopecurus pratensis L. - Wiesen-Fuchsschwanz

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Gattung: *Alopecurus*

Botanische Beschreibung

Alopecurus pratensis L. (Wiesenfuchsschwanz) ist ein mehrjähriges Gras mit einer Wuchshöhe von 30–150 cm. Die blühenden Triebe werden sehr oft über 1 m hoch. Es hat kurze, 4–5 cm lange unterirdische Ausläufer. Die Blätter sind in der Knospe aufgerollt, flach und gerillt, ohne Sporen, bis zu 10 cm breit. Die Blattscheide ist ca. 4 mm lang und breit, gleichmäßig eingeschnitten und kurz. Der Halm ist gerade, manchmal am unteren Ende gebogen. Die Blattscheiden sind offen, glatt und anliegend.

Der Blütenstand dieser Art ist eine bis zu 15 cm lange Scheinähre (ährenförmig und zylindrisch), die am Ende zugespitzt ist. Die Ährchen sind klein (4–6 mm), behaart und sitzen an kurzen Rispenzweigen, meist 4–10 an jedem. Die Deckspelzen sind teilweise verwachsen und behaart. Die unteren Deckspelzen sind begrannt. Diese Art blüht von Mai bis Juli (Włodarczyk, 1984).



Co-funded by
the European Union



Abbildung 1: *Alopecurus pratensis* L. - Wiesen-Fuchsschwanz ©
Institut für Technologie und Lebenswissenschaften – Nationales
Forschungsinstitut

Vetrieb und Lebensraum

Der Wiesenfuchsschwanz kommt in den meisten europäischen Ländern vor, mit Ausnahme von Portugal, Nordmazedonien, Zypern und Lettland. In Island hat sich die Art eingebürgert (Euro+Med (2006+)).

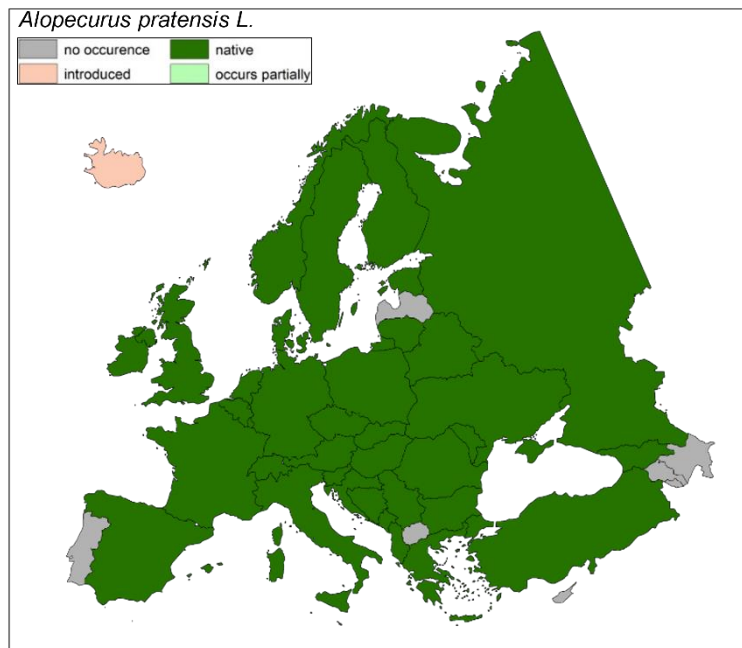


Abbildung 2: Verbreitung von *Alopecurus pratensis* L. in Europe.

Diese Art kommt in fruchtbaren und feuchten Wiesenlebensräumen vor. Sie bevorzugt nährstoffreiche Böden. Am besten gedeiht sie in Feuchtgebieten, die zeitweise überflutet oder mit Abwasser bewässert werden, wo sie charakteristische Wiesen bildet. Der Wiesenfuchsschwanz kommt auf mineralischen und organischen Böden in Wiesen vor. Es ist eine Grasart, die sehr widerstandsfähig gegenüber unterschiedlicher Nutzung ist. Da es frostbeständig ist, kann es lange Zeit, sogar mehrere Jahre, im Grasbestand bestehen bleiben (Grzebisz et al., 2014).

Eignung für landwirtschaftliche Zwecke

Diese Art ist eine gute Quelle für wertvolles Futter. Wiesen mit *Alopecurus pratensis* L.-Gras werden oft 2–4 Mal pro Jahr gemäht, weil das Wiesengras sehr früh zu wachsen beginnt und die Entwicklungsstadien relativ schnell durchläuft, und seine generativen Triebe schnell verholzen. Es ist oft eine sehr konkurrenzstarke Art, besonders auf mit Stickstoffdüngern gedüngten Böden. Der Trockenmasseertrag von von Wiesen-Fuchsschwanz



Co-funded by
the European Union

dominierten Wiesen erreicht oft etwa $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Grzebisz et al., 2014). Es bildet Hybriden mit *A. aequalis*, *arundinaceus*, *geniculatus* und *myosuroides* (Rutkowski, 2008)).

Infobox

Alopecurus pratensis L. (Wiesenfuchsschwanz) ist ein ausdauerndes Gras von 30–150 cm Höhe. Es besitzt kurze unterirdische Ausläufer von 4–5 cm Länge. Der Blütenstand dieser Art ist eine bis zu 15 cm lange Scheinähre. Diese Art blüht von Mai bis Juli. Der Wiesenfuchsschwanz kommt in fruchtbaren und feuchten Grünlandlebensräumen vor. Er bevorzugt nährstoffreiche Böden. Er gedeiht am besten in Feuchtgebieten, periodisch überfluteten Flächen in bewässerten Gebieten. Er ist eine gute Quelle für wertvolles Futter. Er ist oft eine sehr konkurrenzstarke Art, besonders auf mit Stickstoffdüngern gedüngten Flächen. Der Trockenmasseertrag von von Wiesen-Fuchsschwanz dominierten Wiesen erreicht oft etwa $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. *Alopecurus pratensis* L. blüht von Mai bis Juli.

Literaturverzeichnis

Euro+Med (2006+): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet:

<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Grzebisz, W., Goliński, P., Potarzycki, J. (2014): Nawożenie użytków zielonych. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 332 p.

Rutkowski, L. (2008): Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 814 p.

Włodarczyk, S. (1984): Botanika łąkarstwa. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 278 p.





Co-funded by
the European Union

Anthoxanthum odoratum L. - Gewöhnliches Ruchgras

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Anthoxanthum*

Botanische Beschreibung

Die Pflanze erreicht eine Höhe von 5–30 cm und ist ein zartes Gras mit kleinen, lockeren Horsten. Die Blütenstände sitzen an Zweigen und nicht an der Hauptachse des asymmetrischen Blütenstandes, und es gibt mehr als ein Blütchen pro Ährchen. Das Blatthäutchen ist 2–7 mm lang und behaart, und die Blätter sind flach und zur Basis hin behaart. Die Blütezeit erstreckt sich – je nach Höhenlage – von April bis Juli.

Die Frucht ist eine kleine Karyopse, die gewöhnlich zwischen Mai und August reift. Samen von *Anthoxanthum odoratum* besitzen Grannen, die sich bei Änderungen der Luftfeuchtigkeit ein- und ausdrehen. Die Bewegung der Samen durch diesen Mechanismus ist nicht groß und beträgt über einen Zeitraum von 5 Tagen durchschnittlich 1,6 cm auf trockenem Boden und 1,3 cm auf feuchtem Boden, kann den Samen jedoch einen leichten Vorteil beim Erreichen geeigneter Keimungsorte verschaffen (Schoenfeld und Chancellor 1983). Die Wurzeln von *Anthoxanthum odoratum* sind ziemlich flach und nehmen Nährstoffe hauptsächlich aus den oberen 10 cm des Bodens auf (Berendse 1982). Auf gedüngten Böden entwickelt das Gewöhnliche Ruchgras eine dichte oberflächennahe Wurzelmatte (Remison und Snaydon 1978).



Abbildung 3: Blütezeit *Anthoxanthum odoratum* (links) und Samen (rechts) ©AREC Raumberg-Gumpenstein

Verbreitung und Lebensraum

Das Gewöhnliche Ruchgras ist in Europa und den gemäßigten Teilen Asiens heimisch. Es wurde jedoch weit verbreitet eingebürgert, sodass seine Verbreitung heute zirkumpolar in den gemäßigten Regionen ist.

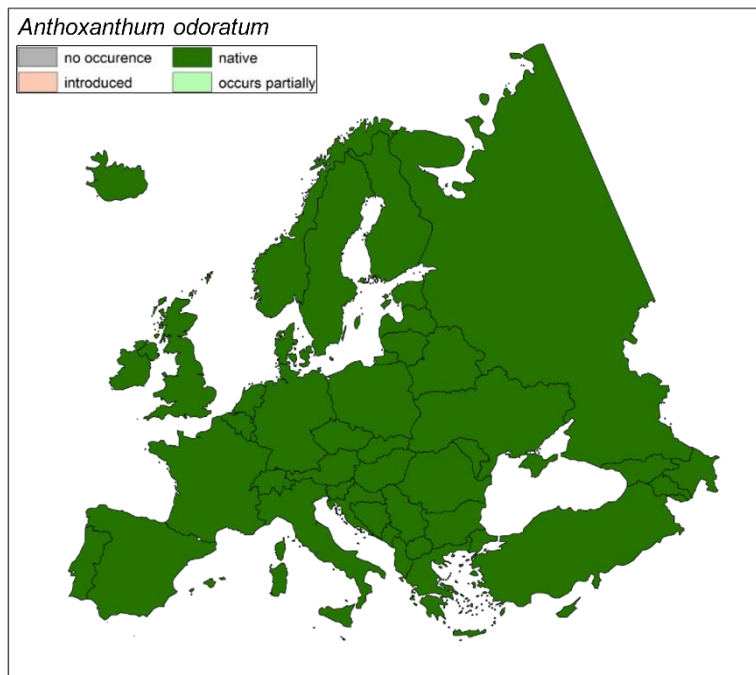


Abbildung 4: Verbreitung von *Anthoxanthum odoratum* L. in Europa

Es ist eine charakteristische Art extensiv bis mäßig genutzter Grünlandflächen. Es bevorzugt kalkfreie Böden und saure Bedingungen (einen niedrigen pH-Wert). Die Art besiedelt nahezu alle frischen bis halbtrockenen, nährstoffarmen bis leicht nährstoffreichen Böden, mit Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement



Co-funded by
the European Union

Ausnahme von grobem Schutt und Felsstandorten. Sein Gehalt an Cumarin und Benzoessäure trägt zu dem typischen leicht vanilleartigen Geruch von getrocknetem Futter bei.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Futterqualität von *Anthoxanthum odoratum* ist nur mäßig; aufgrund seiner Ausdauer, Trittfestigkeit und horstbildenden Wuchsform trägt es jedoch wesentlich zur Stabilität der Grasnarbe in extensiven Wiesen bei. Unter Bedingungen steigender Düngung oder häufigerer Schnitte neigt *A. odoratum* zum Rückgang und kann aus intensiv bewirtschaftetem Grünland verschwinden.

Besondere ökologische Merkmale

Anthoxanthum odoratum dient als Futterpflanze für die Raupen verschiedener Schmetterlingsarten.

Infobox

Anthoxanthum odoratum (Gewöhnliches Ruchgras) ist ein ausdauerndes, horstbildendes Gras nährstoffarmer bis extensiv genutzter Grünlandflächen und Weiden. Es erreicht eine Höhe von 5–30 cm und besitzt schmale, flache Blätter mit einem kurzen Blatthäutchen. Der charakteristische Blütenstand ist eine 0,5–8 cm lange asymmetrische Rispe. Die Art ist tritt- und beweidungstolerant, reagiert jedoch empfindlich auf häufiges Mähen und kommt daher hauptsächlich in extensiven, lange bestehenden Dauerweiden vor. Landwirtschaftlich besitzt sie nur einen mäßigen Futterwert, trägt jedoch durch den typischen leicht vanilleartigen Geruch der getrockneten Pflanze in Grasnarben zur Akzeptanz von getrocknetem Futter bei.

Literaturverzeichnis

Berendse, F. (1982): *Competition between plant populations with different rooting depths: III. Field experiments. Oecologia*, 53 (1), 50-55.

Deutsch, A. (2007): *Bestimmungsschlüssel fuer Gruenlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit. Österreichischer Agrarverlag*, 92 p.
Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

*Jaeger, E. J., Mueller, F., Ritz, C., Welk, E. and Wesche, K. (2017):
Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband. 13. Ed.,
Springer Berlin Heidelberg, 814 p.*

*Kutschera, L. and Lichtenegger, E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer
Grünlandpflanzen. Band 1 Monocotyledoneae, Gustav Fischer Verlag,
Stuttgart [u.a.], 516 p.*

*Online atlas of the British and Irish flora. Biological Records Centre and
Botanical Society of Britain and Ireland. [Accessed on 13.01.2026].*

*Schoenfeld, M. A., & Chancellor, R. J. (1983): Factors influencing seed
movement and dormancy in grass seeds. Grass and Forage Science, 38 (4),
243-250.*

*Remison, S. U., & Snaydon, R. W. (1978): Yield, seasonal changes in root
competitive ability and competition for nutrients among grass species. The
Journal of Agricultural Science, 90 (1), 115-124.*

*Wagner, G. and Lauber K. (2001): Flora Helvetica, 3. Auflage. Paul Haupt
Bern/Stuttgart/Wien, 1392 p.*





Co-funded by
the European Union

Arrhenatherum elatius L. - Glatthafer

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Arrhenatherum*

Botanische Beschreibung

Eine ausdauernde Pflanze, die 5–7 Jahre oder länger lebt, besitzt ein gut entwickeltes Faserwurzelsystem, das tief in den Boden eindringt. Dieses hohe Gras weist einen festen, glatten, aufrechten Halm von 100–150 cm Höhe auf. Es bildet Bestockungstriebe unterhalb der Bodenoberfläche und erzeugt dadurch eine kompakte, horstartige Grasnarbe mit wenigen Blättern am Halm. Die Blätter sind groß, lang (15–30 cm) und breit (0,4–1,2 cm), mit spärlichen Haaren und ohne Öhrchen. Das Blatthäutchen ist gut entwickelt, gefranst und stumpf. Der Blütenstand ist eine lange (über 30 cm), breite Rispe. Die Ährchen enthalten zwei Blüten: die obere ist fruchtbar, die untere ist unfruchtbar, und die Granne ist knieförmig und gebogen, kann aber bei Zuhtsorten auch komplett fehlen. Der Samen ist gelbgrau, relativ groß (8–9 mm lang und 1,5–2,0 mm breit), länglich, von den Deckspelzen und der Granne eingeschlossen und an der Basis behaart. In 1 g befinden sich 300–400 Samen (Erić et al., 2016). Glatthafer ist in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Glatthafer

Verbreitung und Lebensraum

Der Glatthafer ist in ganz Europa, einschließlich Island, sowie in Nordafrika, Nordamerika und Australien weit verbreitet, hauptsächlich in mäßig warmen und feuchten Gebieten. Er gehört zum submitteleuropäischen Florenelement (Kojić, 1990). Die Verbreitung von *Arrhenatherum elatius* in Europa ist in Abbildung 6 dargestellt.

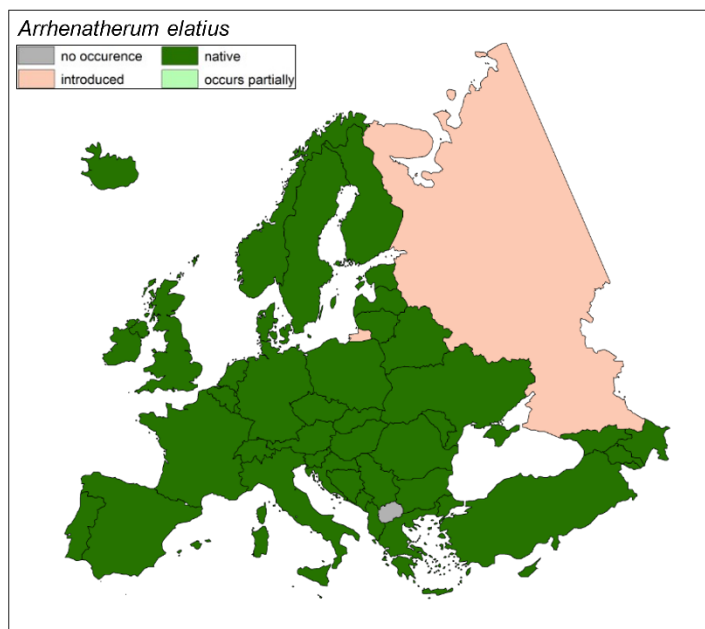


Abbildung 6: Verbreitung von *Arrhenatherum elatius* L. in Europa



Co-funded by
the European Union

Diese weit verbreitete Art bildet die Assoziation *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1925 sensu lato in Tal- (Flachland-) Grünlandgesellschaften. Wiesen der Assoziation *Arrhenatheretum elatioris* gehören hinsichtlich Produktivität und floristischer Zusammensetzung zu den wertvollsten mesophilen Wiesen Europas. Populationen von *Arrhenatherum elatius* aus Serbien zeigen eine bedeutende morphologische Variabilität und Ertragspotenzial (Sokolović et al., 2004). Die Art ist am weitesten bis 800 m über dem Meeresspiegel verbreitet, kann jedoch auch in Gebirgsregionen bis 2000 m über dem Meeresspiegel gedeihen.

Er ist äußerst konkurrenzstark sowie resistent gegenüber Trockenheit und Frost. Er eignet sich am besten für tiefgründige, fruchtbare, leichte bis mittelschwere, kalkhaltige und gut durchlüftete Böden mit niedrigem Grundwasserstand. Für torfige, nasse, überflutete oder saure Böden ist er nicht geeignet und reagiert besonders empfindlich auf hohe Grundwasserstände. Auf Bewässerung spricht er sehr gut an (Simić, 2019).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Glatthafer gehört zu den frühesten Pflanzen im Grünland und regeneriert sich nach dem Mähen rasch. Intensive Beweidung oder Trittbelastung verträgt er nicht, weshalb er unter solchen Bedingungen allmählich aus Weiden verdrängt wird. Der Qualitätsindex dieser Art beträgt 8, wodurch sie als wertvolles Wiesengras eingestuft wird (Peeters und Dajić, 2006). Das Grünfutter dieser Pflanze besitzt aufgrund des Vorhandenseins von Amygdalin einen bitteren Geschmack (Đukić et al., 2004), doch in Kombination mit anderen Grünlandarten wird dieser Geschmack gemildert und das Futter für Wiederkäuer akzeptabel. Auf naturnahem und natürlichem Grünland liefert sie gute Erträge von hoher Qualität (Simić, 2019). Nach dem Ährenschieben verliert sie jedoch rasch ihren Nährwert und ihre Futterqualität. Sie wird in Futtermischungen, zur Mahd und Beweidung sowie zur Begrünung von Böschungen, Straßen und degradierten Flächen verwendet, wo sie zur Bodenstabilisierung und Erosionsverhinderung beiträgt. Außerdem findet sie Verwendung in Zierparks.



Co-funded by
the European Union

Besondere ökologische Merkmale

Arrhenatheretum elatioris ist ein wichtiger Lebensraum und eine bedeutende Nahrungsquelle für die Raupen vieler Schmetterlingsarten, insbesondere jener aus den Familien *Nymphalidae* (Unterfamilie *Satyrinae*) und *Hesperiidae*.

Infobox

Arrhenatherum elatius ist ein ausdauerndes Gras aus der Familie der *Poaceae*, dass eine kompakte Grasnarbe bildet und bis zu 150 cm hoch wächst. Es besitzt ein tiefreichendes, faseriges Wurzelsystem und einen gut entwickelten rispigen Blütenstand. Es gehört zum submitteleuropäischen Florenelement. Diese Art gedeiht auf tiefgründigen, fruchtbaren und gut durchlüfteten Böden mit niedrigem Grundwasserstand. Sie ist die dominierende Art der Talwiesen der Assoziation *Arrhenatheretum elatioris*. Aufgrund ihres frühen Wachstums und der hohen Biomasseproduktion ist sie für Mahd und Heugewinnung von großer Bedeutung (Qualitätsindex 8), verträgt jedoch keine Beweidung oder Trittbelastung. Nach der Rispenbildung verliert sie rasch an Nährwert.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): *Graslands*. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.

Euro+Med. (2006–). *Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Retrieved January 30, 2026, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Kojić, M. (1990): *Meadow plants*. Scientific Book, Belgrade, 248 p.

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): *Grassland management study for the Stara Planina Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures*. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.

Sokolović, D., Radović, J., Ignjatović, S. (2004): Study of morphological traits and yield of tall oatgrass populations from Serbia. Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, 21–24 June, Luzern, Switzerland, 437–439.

Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J. (2004): Fodder, weedy, poisonous and medicinal plants. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 426 p.



Co-funded by
the European Union

***Briza media* L. - Zittergras**

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Briza*

Botanische Beschreibung

Briza media Es besitzt feine Halme und charakteristische hopfenförmige grüne bis purpurfarbene Ährchen. Der Blütenstand ist eine lockere, ausgebreitete Rispe. Die Pflanze ist eine locker horstbildende ausdauernde Art mit kurzen Rhizomen, die aus vegetativen Trieben entstehen. Die Höhe erreicht 20–50 cm und das Blatthäutchen hat eine Länge von 0,5–1 mm (Deutsch, 2007).

Die Blütezeit erstreckt sich – abhängig von der Höhenlage – von Mai bis Juli. Da die Ährchen an langen Stielen hängen, werden sie leicht vom Wind bewegt, weshalb *Briza media* in manchen Sprachen als „Zittergras“ bekannt ist.

Die Frucht ist eine kleine Karyopse, die gewöhnlich zwischen Juli und September reift. Aufgrund von Luft zwischen den Karyopsen und den Spelzen besitzen die Früchte ein sehr geringes spezifisches Gewicht und können wie Ballons durch den Wind verbreitet werden. Im nassen Zustand können sie auch durch Tiere sowie durch abfließendes Regenwasser verbreitet werden.



Abbildung 7: Blühendes Zittergras (links) und Samen (rechts) © AREC Raumberg-Gumpenstein

Verbreitung und Lebensraum

Das Verbreitungsgebiet von *Briza media* erstreckt sich vom Mittelmeerraum bis nach Skandinavien und von Irland bis nach Russland. Es reicht außerdem über die Türkei hinaus bis in den Kaukasus, fehlt jedoch in Island, Lettland, Montenegro, Zypern und Nordmazedonien sowie auf den Balearen, Sardinien und den Ägäischen Inseln.

Es ist eine typische Art unverbesserter, artenreicher Grünlandflächen, beweideter Kalkmagerrasen und Weiden, alter Wiesen sowie Straßenränder. Sie kommt von Tallagen bis in subalpine Bereiche häufig vor. Sie bevorzugt mäßig trockene, gut durchlässige Böden mit neutralem bis leicht saurem pH-Wert. Sie ist ein Zeiger für einen hohen Lichtbedarf. Die Art ist wenig tolerant gegenüber Trittbelastung und Beweidung und gilt als Zeigerart für lange bestehende, nährstoffarme Wiesen.

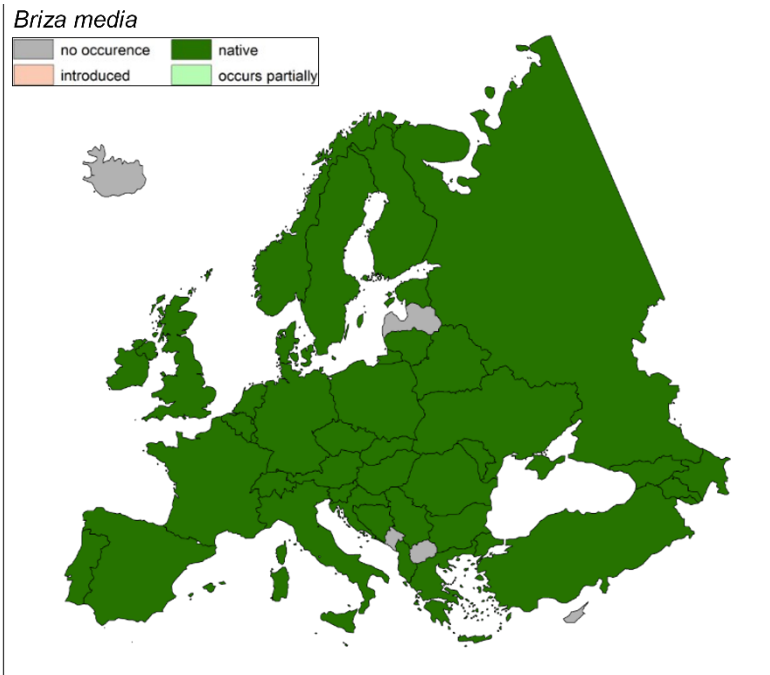


Abbildung 8: Verbreitung von *Briza media* L. in Europa

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Futterqualität und Wirtschaftlichkeit von *Briza media* sind nur mäßig; aufgrund ihres ökologischen Wertes ist sie jedoch eine typische Art artenreicher extensiver Grünlandflächen.

Besondere ökologische Merkmale

Briza media dient Insekten und Raupen als Nahrung und Lebensraum. Darüber hinaus liefert sie Pollen für verschiedene Tierarten.

Infobox

Briza media (Zittergras) ist ein ausdauerndes, horstbildendes Gras nährstoffarmer bis mäßig nährstoffreicher Wiesen, Weiden und Kalkmagerrasen. Es erreicht typischerweise eine Höhe von 20–50 cm und besitzt schmale, flache Blätter mit einem kurzen Blatthäutchen. Der charakteristische Blütenstand besteht aus hängenden, herzförmigen Ährchen an feinen Stielen, die im Wind zittern und der Art ihren deutschen Namen verleihen. *Briza media* toleriert Beweidung und mäßige Mahd, reagiert jedoch empfindlich auf intensive Düngung



Co-funded by
the European Union

und häufiges Mähen. Daher kommt sie hauptsächlich in extensiv bewirtschafteten, artenreichen Grünlandflächen vor. Landwirtschaftlich besitzt sie einen geringen bis mäßigen Futterwert, ist jedoch von hoher ökologischer Bedeutung als Zeigerart traditioneller, extensiver Grünlandbewirtschaftung (Fischer et al., 2008).

Literaturverzeichnis

Deutsch, A. (2007): Bestimmungsschlüssel fuer Gruenlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit, 92 S.

Fischer, M. A., Oswald, K., & Adler, W. (2008): Exkursionsflora für Oesterreich, Liechtenstein und Suedtirol. Land Oberoesterreich, Biologiezentrum der Oberoesterr. Landesmuseen, 3. Auflage, 1392 p.

Kutschera, L. and Lichtenegger, E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropaeischer Gruenlandpflanzen. Band 1 Monocotyledoneae, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Quaking-grass - Briza media, NatureSpot.org
[<https://www.naturespot.org/species/quaking-grass> [Accessed on 16.01.2025]]

Wagner, G. & Lauber, K. (2001): Flora Helvetica. Paul Haupt, Bern, Stuttgart/Wien, 1615 p.



Co-funded by
the European Union

***Bromus inermis* L. - Trespe / Wehrlose Trespe**

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Bromus*

Botanische Beschreibung

Ein langlebiges, langsam wachsendes ausdauerndes Gras, das 10–15 Jahre oder länger lebt. Das Wurzelsystem ist gut entwickelt, verzweigt und dringt tief in den Boden ein (bis zu 1 m), wodurch die Pflanze sehr trockenheitsresistent ist. Etwa 60 % der Wurzelmasse befinden sich in einer Tiefe von bis zu 30 cm. Sie vermehrt und erneuert sich leicht vegetativ durch unterirdische Rhizome, die sich im Oberboden in einer Tiefe von 10–20 cm entwickeln. Diese Rhizome ermöglichen die Bildung einer starken Grasnarbe und eines stabilen Pflanzenbestandes. Der oberirdische Teil der Pflanze ist graugrün oder hellgrau. Es handelt sich um ein hohes Gras mit einem kräftigen, aufrechten Halm von 30–140 cm Höhe, der im oberen Teil rau ist. Es ist sehr widerstandsfähig gegen Lagerung. Das Blatt ist 8–15 cm lang, etwa 8 mm breit, an der Spitze zugespitzt und kann kahl oder spärlich behaart sein. Das Blatthäutchen ist schmal und halbmondförmig, Öhrchen fehlen. Der Blütenstand ist eine große, lange (bis zu 15 cm), verzweigte Rispe mit sehr großen, mehrblütigen (4–7 Blüten) Ährchen. Die Samen sind graugelb, groß (9–12 mm lang und 2–2,5 mm breit), lanzettlich, mit Hüllspelzen versehen und besitzen sieben Streifen, von denen der mittlere sehr deutlich hervortritt. In einem Gramm befinden sich 250–300 Samen (Erić et al., 2016). Die Wehrlose Trespe ist in Abbildung 9 dargestellt.



Abbildung 9: Wehrlose Trespe

Verbreitung und Lebensraum

Die Wehrlose Trespe ist in Europa und Asien heimisch. Von Europa aus hat sie sich nach Nordamerika ausgebreitet. Die Verbreitung von *Bromus inermis* in Europa ist in Abbildung 10 dargestellt.

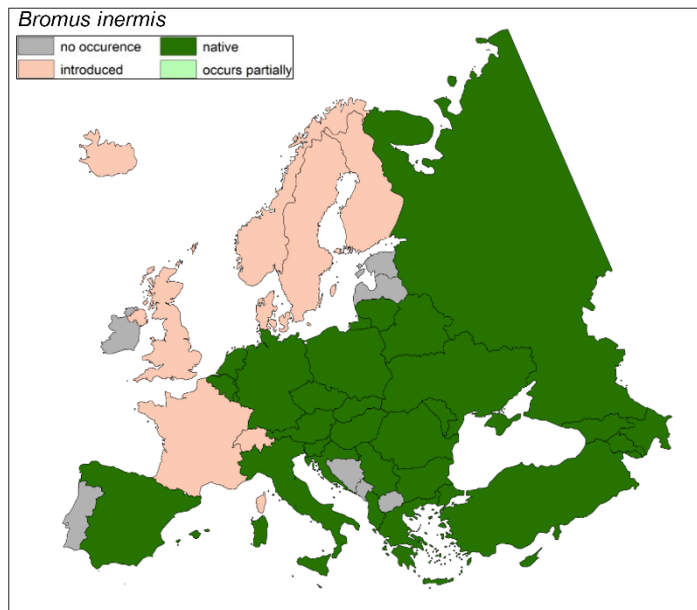


Abbildung 10: Verbreitung von *Bromus inermis* L. in Europa

Die Wehrlose Trespe kommt in Grünlandgesellschaften des Tieflandes sowie des Hügel- und Berglandes bis 1000 m über dem Meeresspiegel vor. In Amerika tritt sie in Höhenlagen bis zu 3300 m über dem Meeresspiegel auf (Vučković, 2004). Aufgrund ihrer guten Toleranz gegenüber Trockenheit und langanhaltenden, strengen Frösten ist sie besonders häufig in xerophilen Gebieten anzutreffen. In Serbien ist sie an den Rändern semixerophiler oder xerophiler natürlicher Grünlandgesellschaften der Familie *Festucion vallesiaceae* sowie in mesophilen Grünlandgesellschaften der Ordnung *Arrhenatheretalia* weit verbreitet (Sokolović et al., 2017). Sie wächst außerdem auf sandigen, trockenen Standorten und entlang von Straßen. Diese sehr widerstandsfähige Art kommt natürlicherweise auf unterschiedlichsten Böden vor, einschließlich degradierter, salzhaltiger, saurer (pH 4,5) und alkalischer Böden. Sie eignet sich am besten für lockere, leichte, sandige und gut durchlässige Böden mit pH-Werten von 6 bis 7. Periodische Überflutungen von bis zu sieben Wochen kann sie überstehen (Simić, 2019). Auf Bewässerung reagiert sie sehr gut.



Co-funded by
the European Union

Suitability for Agricultural Use

Die Wehrlose Trespe regeneriert sich nach dem Mähen nur langsam. Der optimale Mähzeitpunkt ist erreicht, wenn die Rispe erscheint. Sie verträgt intensive Beweidung und Trittbelastung gut. Der Qualitätsindex dieser Art beträgt 5 (Peeters und Dajić, 2006), und sie gilt als Gras mittlerer Qualität. Sie weist eine ausgezeichnete Schmackhaftigkeit für Wiederkäuer auf (Vučković, 2004). Nach der Blüte verliert sie an Nährwert und Futterqualität. Wehrlose Trespe wird außerdem zur Erosionsvermeidung und zur Stabilisierung von Gelände eingesetzt, insbesondere auf trockenen und sandigen Böden, sowie in Futtermischungen. Sie wird häufig in Mischungen zur Begrünung der Fahrgassen in Obst- und Weingärten verwendet. d vineyards.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Bromus inermis stabilisiert den Boden und verringert Erosion, trägt zum Erhalt der Biodiversität bei und bietet vielen Insekten, Vögeln und kleinen Säugetieren Schutz und Nahrung.

Infobox

Die Wehrlose Trespe ist eine ausdauernde Art aus der Familie der *Poaceae* mit einer Lebensdauer von 10–15 Jahren und Halmen, die bis zu 140 cm hoch werden. Ihre Blätter sind lang (8–15 cm), breit (etwa 8 mm), mit einem kurzen Blatthäutchen und ohne Öhrchen. Der Blütenstand ist eine verzweigte Rispe mit 4–7 Blüten pro Ährchen, und die Samen sind groß, lanzettlich, mit Spreu und charakteristischen Streifen. Sie ist in Grünlandflächen des Tieflandes sowie des Hügel- und Berglandes weit verbreitet, besonders entlang der Ränder semixerophiler oder xerophiler natürlicher Grünlandgesellschaften. Sie verträgt Trockenheit und Frost gut. Sie gilt als Gras mittlerer Qualität.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): *Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.*

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

Euro+Med. (2006–). Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 30, 2026, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.

Sokolović, D., Babić, S., Radović, J., Lugić, Z., Simić, A., Zornić, V., Petrović, M. (2017): Genetic resources of perennial forage grasses in Serbia: Current state, broadening and evaluation. Selekција i semenarstvo, 23(1): 69-82.

Vučković, S. (2004): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 488 p.



Co-funded by
the European Union

Cynodon dactylon L. – Bermuda Grass

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Chloridoideae*

Tribus: *Cynodonteae*

Gattung: *Cynodon*

Botanische Beschreibung

Cynodon dactylon L. ist eine ausdauernde, aufrecht wachsende C4-Grasart. Sie vermehrt sich durch Rhizome und Ausläufer (Nitu et al., 2019). Obwohl sie in verschiedenen Populationen variiert, können die Rhizome doppelt so breit wie die Ausläufer sein. Die Blattspreiten sind grün bis mattgrün, lanzettförmig, mit feinen parallelen Adern auf beiden Blattflächen, ohne Mittelrippe und mit spärlichen, aber langen Haaren versehen (Rosengurt et al., 1960).

Rhizome zeigen innerhalb der Art eine große Variabilität und bilden in manchen Fällen nur sehr wenige Rhizome oder unter schattigen Bedingungen überhaupt keine. Auch Ausläufer reagieren nachweislich auf Lichtintensität und Nährstoffverfügbarkeit, weshalb große Unterschiede in Länge und Anzahl der Ausläufer beobachtet werden. Ausläufer, die bei geringer Lichtintensität länger werden, liegen gewöhnlich flach am Boden und können leicht bedeckt werden; dabei verändert sich ihre Morphologie entsprechend und sie werden von Rhizomen kaum mehr unterscheidbar (Dong & de Kroon, 1994).

Cynodon dactylon L. besitzt in niederschlagsärmeren und kälteren Regionen längere Blätter und Internodien. Morphologische Merkmale wie Höhe und Internodienlänge werden signifikant durch die im Boden verfügbare Menge an S und Ca sowie durch den pH-Wert beeinflusst (Wang et al., 2020). Der Blütenstand ist eine gänsefußförmige Ähre. Die Ähren sind

einseitig an der Ährenachse angeordnet (Manga et al., 2002). Die Ährchen sind ungefähr $\frac{3}{4}$ so lang wie die Ähre, manchmal auch etwas länger. (Wu, 2010).



Abbildung 11: *Cynodon dactylon* L.

Verbreitung und Lebensraum

Ursprünglich aus Afrika stammend, kommt *Cynodon dactylon* L. natürlicherweise in vielen Teilen der Welt vor und ist in tropischen, subtropischen sowie gemäßigten Küstenregionen weit verbreitet (Taliaferro, 1995).

Es wurde berichtet, dass das Diversitätszentrum einiger Arten von *Cynodon dactylon* L. in der westlichen Region der Türkei, im Iran, in Afghanistan und Pakistan liegt, wo eine große Vielfalt an Genotypen vorkommt (Harlan et al., 1970). Angepasst an unterschiedliche Boden- und Klimabedingungen ist *Cynodon dactylon* L. auf allen Kontinenten und den meisten ozeanischen Inseln zwischen etwa 45° nördlicher und südlicher Breite verbreitet (Wu, 2010). In Europa reicht die Verbreitung bis etwa 53° nördlicher Breite, beispielsweise bis Yorkshire in England, Friesland in den Niederlanden, Potsdam in Deutschland und Südsibirien (Harlan et al., 1969).

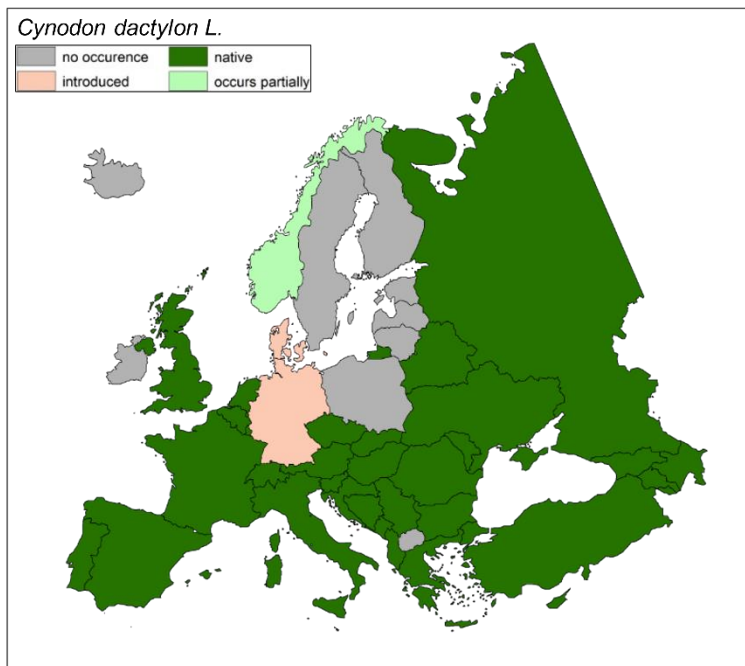


Abbildung 12: Verbreitung von *Cynodon dactylon* L. in Europa.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Cynodon dactylon L. wird zu den Arten gezählt, die sich in Weidegebieten stark ausbreiten. Es wurde festgestellt, dass die Art häufig in Weideflächen vorkommt, auf denen langfristig unkontrollierte Beweidung stattfindet (Çınar et al., 2016). Dies ist auf die Widerstandsfähigkeit der Art gegenüber Beweidungsdruck und anderen Stressfaktoren zurückzuführen. In einer Studie zur Bewertung des Einsatzes von Pferden zur Erhaltung einer kultivierten Grasdecke in Mittelitalien wurde berichtet, dass sich während des Sommers nur sehr wenig abgestorbenes Gras in einer stark beweideten und mit einer Mischung aus *Trifolium subterraneum brachycalycinum* + *Cynodon dactylon* bepflanzten Weidefläche ansammelte (Pardini & Natali, 2005)).

In Untersuchungen an 54 Linien von *Cynodon dactylon* L. wurde berichtet, dass Pflanzenhöhe, Grünfutterertrag, Trockenfutterertrag, Rohproteingehalt sowie die ADF- und NDF-Werte jeweils zwischen 5,66–48,00 cm, 48,60–1046,00 kg da⁻¹, 16,80–361,30 kg da⁻¹, 7,80–10,80 %, 27,90–33,00 % und 62,40–70,10 % lagen (Yılmaz et al., 2018).



Co-funded by
the European Union

Cynodon dactylon L. kann zur Anlage widerstandsfähiger Rasenflächen, zur Begrünung problematischer Standorte sowie für Maßnahmen zur Erosionskontrolle verwendet werden.

Infobox

Cynodon dactylon L. ist eine ausdauernde, aufrecht wachsende C4-Grasart. Sie breitet sich durch Rhizome und Ausläufer aus. Obwohl sie in verschiedenen Populationen variiert, können die Rhizome doppelt so breit wie die Ausläufer sein. Die Blattspreiten sind grün bis mattgrün, lanzettförmig, mit feinen parallelen Adern auf beiden Blattflächen und kahl, ohne Mittelrippe.

An unterschiedliche Boden- und Klimabedingungen angepasst, ist *Cynodon dactylon* L. auf allen Kontinenten und zwischen etwa 45° nördlicher und südlicher Breite verbreitet und reicht in Europa bis etwa 53° nördlicher Breite.

Sie wird zu den Arten gezählt, die sich in Weidegebieten ausbreiten. Aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber Beweidungsdruck und anderen Stressfaktoren kommt sie häufig in Weideflächen mit langfristiger unkontrollierter Beweidung vor.

Literaturverzeichnis

Nitu, S. K., Islam, S. M. S., & Tarique, M. H. (2019). Morphological characteristics of different accessions of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and physico-chemical properties of soil of their growing region in Bangladesh. *Int. J. Biosci*, 15(5), 350-369.

Rosengurt B, Arrillaga BR & Sierra de Soriano B. (1960). Caracteres vegetativos y forrajeros de 175 gramineas del Uruguay. Montevideo, Uruguay: Revista Facultad de Agronomía 4, 1-168

Dong, M. & de Kroon, H. (1994) Plasticity in morphology and biomass allocation in *Cynodon dactylon*, a grass species forming stolons and rhizomes. *Oikos*, 70, 99–106.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Wang, M., Zhang, J., Guo, Z., Guan, Y., Qu, G., Liu, J., ... & Yan, X. (2020). Morphological variation in *Cynodon dactylon* (L.) Pers., and its relationship with the environment along a longitudinal gradient. *Hereditas*, 157(1), 4.

Manga, İ., Acar, Z. & Ayan, İ. (2002). *Buğdaygil Yem Bitkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, Samsun.*

Wu, Y. (2010). *Cynodon*. In *Wild crop relatives: Genomic and breeding resources: Millets and grasses* (pp. 53-71). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Taliaferro C. M. (1995) Diversity and vulnerability of Bermuda turf-grass species. *Crop Sci.* 1995;35(2):327–31.

Harlan, J. R., De Wet, J. M. J., & Rawal, K. M. (1970). Origin and distribution of the seleucidus race of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon* (Gramineae). *Euphytica*, 19(4), 465-469.

Harlan, J. R., & De Wet, J. M. J. (1969). Sources of variation in *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 1. *Crop Science*, 9(6), 774-778.

Euro+Med (2006) [continuously updated]: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published at <http://www.europlusmed.org> [23.01.2026]

Çınar, S., Alay, F., İspirli, K., Uzun, F., Aydın, İ., & Çankaya, N. (2016). The effects of long-term free grazing on natural pastures.. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 33(1), 116-124.

Pardini, A., & Natali, F. (2005). Horse grazing on a mixture of *Trifolium brachycalycinum* and *Cynodon dactylon* in firebreaks of Tuscan Maremma (central Italy). In *Silvopastoralism and sustainable land management. Proceedings of an international congress on silvopastoralism and*

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

sustainable management held in Lugo, Spain, April 2004 (pp. 170-171).

Wallingford UK: CABI Publishing.

Yılmaz, Ş., Hür, N., & Ertekin, İ. (2018). *Determination of Forage Quality in Selected Lines of Canine Fever Grass [Cynodon dactylon (L.) Pers. var. dactylon]. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), 232-241.*





Co-funded by
the European Union

Cynosurus cristatus L. - Kammgras

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Cynosurus*

Botanische Beschreibung

Cynosurus cristatus ist ein ausdauerndes, horstbildendes Gras mittlerer Höhe. Es erreicht Wuchshöhen von etwa 15–60 cm und bildet dichte, feintriebige Horste mit kurzen Rhizomen. Die Blätter sind schmal, flach oder leicht gefaltet, 2–5 mm breit und mittel- bis dunkelgrün (Lauber und Wagner, 2001). Die Oberseite ist deutlich längsgestreift, während die Unterseite glatter und oft glänzend ist. Die Blattscheiden sind unbehaart, eng anliegend und vollständig verwachsen. Das jüngste Blatt ist gefaltet. Das Blatthäutchen ist sehr kurz (0,5–2 mm), weißlich durchscheinend oder bräunlich und an der Spitze oft mit kleinen Lappen aufgerichtet (Deutsch, 2007). Die jungen vegetativen Triebe stehen steif aufrecht und verleihen den Horsten ein kompaktes Erscheinungsbild. Das Wurzelsystem ist eher flach und breitet sich stärker in die Breite als in die Tiefe aus (Kutschera und Lichtenegger, 1982).

Der Blütenstand ist eine dichte, 2–8 cm lange Scheinähre, die einer einfachen Ähre ähnelt. Charakteristisch sind die einseitig angeordneten kleinen Ährchen, die dem Blütenstand sein typisches „kammartiges“ Aussehen verleihen. Die Ährchen sind sehr klein (2–4 mm), enthalten gewöhnlich nur eine fertile Blüte und tragen keine oder nur sehr kurze Grannen. Die Blütezeit erstreckt sich – abhängig von der Höhenlage – von Juni bis Juli. Die Frucht ist eine kleine Karyopse, die gewöhnlich zwischen Juli und September reift.



Abbildung 13: Blühendes Kammgras (links) und Samen (rechts) © AREC Raumberg-Gumpenstein

Verbreitung und Lebensraum

Das Kammgras kommt in den meisten Teilen Europas sowie in Südwestasien bis zum Iran und auf den Azoren vor. In Europa ist es in nahezu allen Ländern vertreten, fehlt jedoch nur in Lettland und Nordmazedonien, und wurde außerdem nach Island eingeführt. Es wurde auch nach Nordamerika, Australien und Neuseeland eingeführt.

Es ist eine charakteristische Art extensiv bis mäßig genutzter Grünlandflächen. Es bevorzugt mäßig frische bis zeitweise feuchte, nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Standorte auf humusreichen, gut durchlässigen Böden mit neutralem bis leicht saurem pH-Wert. Es ist ein Zeiger für lehmige Böden, frische Standortbedingungen und einen hohen Lichtbedarf. Die Art ist sehr tolerant gegenüber Trittbelastung und Beweidung und gilt als Zeigerart für lange bestehendes, nährstoffarmes Dauergrünland. In Gebirgsregionen kommt sie häufig bis in Höhenlagen von 1500–1700 m vor, gelegentlich auch darüber hinaus.

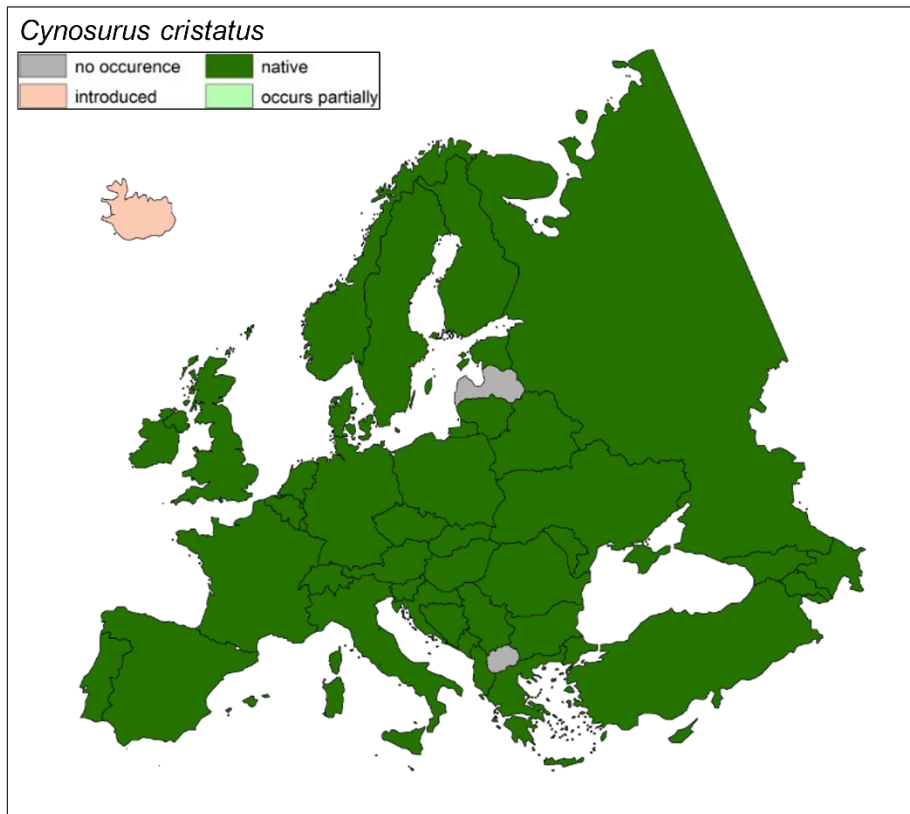


Abbildung 14: Verbreitung von *Cynosurus cristatus* L. in Europa

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Futterqualität des Kammgrases ist nur mäßig; aufgrund seiner Ausdauer, Trittfestigkeit und horstbildenden Wuchsform trägt es jedoch wesentlich zur Stabilität der Grasnarbe in extensiven Weiden bei. In höheren Lagen, insbesondere in Gebirgsregionen, trägt es zur langfristigen Stabilität der Grasnarbe bei. Da es empfindlich auf häufige Mahd reagiert, eignet es sich besonders für extensiv genutzte Weidesysteme. In solchen Systemen kann es als Ersatz für das stärker winterempfindliche Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*) verwendet werden. Allerdings ist es in sehr intensiv bewirtschafteten Weiden nicht konkurrenzfähig genug.



Co-funded by
the European Union

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Im vegetativen Zustand kann es auf den ersten Blick schwer vom Deutschen Weidelgras (*Lolium perenne*) zu unterscheiden sein. Im Gegensatz zum Weidelgras ist die Triebbasis von *Cynosurus cristatus* weiß und im unteren Teil oft gelblich, jedoch niemals rötlich-violett (Deutsch, 2007). In diesem Bereich sind auch die gelblichen Triebknospen deutlich zu erkennen. Außerdem fehlen dem Kammgras Öhrchen vollständig, während das Deutsche Weidelgras gut entwickelte Öhrchen besitzt.

Besondere ökologische Merkmale

Das Kammgras dient verschiedenen Schmetterlingsarten als Raupenfutterpflanze.

Infobox

Cynosurus cristatus (Kammgras) ist ein ausdauerndes, horstbildendes Gras nährstoffarmer bis extensiv genutzter Grünlandflächen und Weiden. Es erreicht eine Höhe von 15–60 cm und besitzt schmale, gefaltete, deutlich längsgestreifte Blätter ohne Öhrchen sowie ein sehr kurzes Blatthäutchen. Junge Triebe stehen steif aufrecht. Der charakteristische Blütenstand ist eine 5–10 cm lange, kammartige Scheinähre mit sehr kleinen, einseitig angeordneten Ährchen. Die Art ist tritt- und beweidungstolerant, reagiert jedoch empfindlich auf häufige Mahd und kommt daher hauptsächlich in extensiven, lange bestehenden Dauerweiden vor. Landwirtschaftlich besitzt sie nur einen mäßigen Futterwert, trägt jedoch besonders in höheren Lagen wesentlich zur Stabilität der Grasnarbe bei.

Literaturverzeichnis

Deutsch, A. (2007): *Bestimmungsschlüssel für Grünlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit*, 92 S.

Kutschera, L. and Lichtenegger, E. (1982): *Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Band 1 Monocotyledoneae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart [u.a.].

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

*Wagner , G. and Lauber K. (2001): Flora Helvetica. Paul Haupt Bern,
Stuttgart/Wien*



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

Dactylis glomerata L. - Knaulgras

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Dactylis*

Botanische Beschreibung

Dactylis glomerata L. (Knaulgras) ist ein ausdauerndes, horstbildendes Gras. Es erreicht eine Höhe von bis zu etwa 150 cm. Der Halm ist gerade, rau und stark abgeflacht. Die Blätter sind flach, 4–10 mm breit und bis zu 50 cm lang, gewöhnlich rau, graugrün, matt und quer runzelig. Die Blattscheiden sind geschlossen, abgeflacht, rau und kahl. Das Blatthäutchen ist lang (3–5 mm), weiß, zugespitzt und manchmal ausgefranst. Dieses Gras besitzt ein stark entwickeltes Wurzelsystem (Nawara, 2006; Grynia, 1995).

Der Blütenstand ist eine gerade, pyramidenförmige, einseitige Rispe von 3–20 cm Länge. Die Ährchen sind 5–8 mm lang, 3–4-blütig und oft rot oder purpurfarben. Die Ährchen sind in Büscheln an den Enden der Zweige angeordnet. Die Hüllspelzen sind 4–7 mm lang und auf dem Rücken steif behaart. Die untere Hüllspelze besitzt eine 1–2 mm lange Granne. Die Blütezeit reicht von Mai bis August (Nawara, 2006; Rutkowski, 2004).

Das Korn ist eiförmig, mit einer flachen, breiten Furche versehen und rötlich-braun gefärbt (Grynia, 1995).



Abbildung 15: *Dactylis glomerata* L. © Institute of Technology and Life Sciences - National Research Institute

Verbreitung und Lebensraum

Dactylis glomerata L. kommt in fast ganz Europa und Asien vor, mit Ausnahme ihrer südlichen und östlichen Randgebiete, sowie an den nördlichen Rändern Afrikas. *Dactylis glomerata* wurde nach Australien, Nord- und Südamerika sowie ins südliche Afrika eingeführt. In einigen Gebieten, in denen die Art eingeführt wurde, ist sie invasiv geworden, insbesondere in manchen Regionen des östlichen Vereinigten Staaten (*Dactylis glomerata* L., Plants of the World Online).

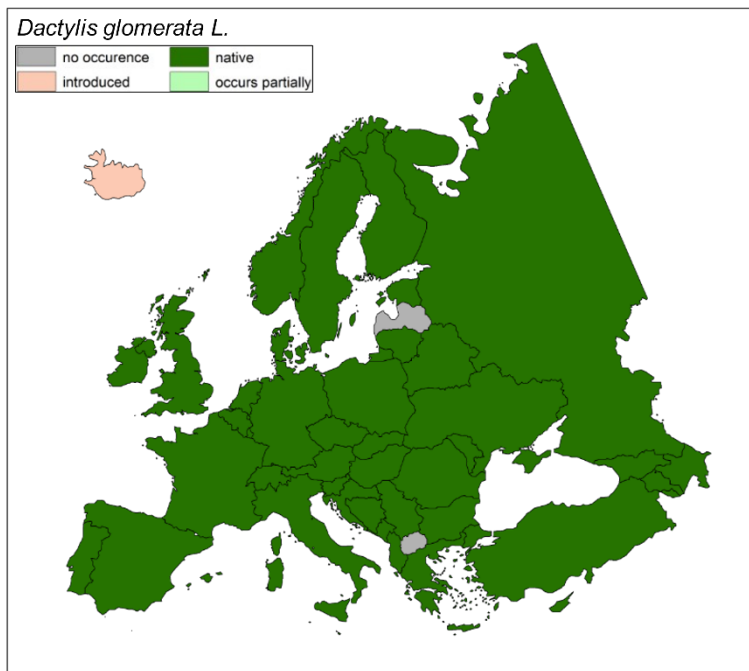


Abbildung 16: Verbreitung von *Dactylis glomerata* L. in Europa.

Es ist eine charakteristische Art frischer Weiden, die sowohl auf Wiesen als auch auf Weiden vorkommt, und wird außerdem häufig in Feldfuttermischungen angebaut. Sie bevorzugt mäßig feuchte Standorte auf fruchtbaren, mineralstoffreichen (nährstoffreichen) Böden. Sie kommt auf leichteren mineralischen Böden sowie auf einigen Böden organischen Ursprungs vor. Sie gilt als Zeigerart für stickstoff- und kaliumreiche Böden. Hohe Grundwasserstände und übermäßige Niederschläge verträgt sie nicht. Nach dem Mähen treibt sie rasch wieder aus. Diese Art ist trittfest. Sie kommt sowohl im Tiefland als auch im Gebirge bis zur Krummholzzone der Bergkiefer (*Pinus mugo* Turra) häufig vor (Nawara, 2006; Grynja, 1984).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Dactylis glomerata L. ist ein Gras von sehr guter Futterqualität und hohem Ertrag. Es eignet sich sowohl zur Mahd als auch zur Beweidung. Die Art besitzt eine mittlere Ausdauer (5–8 Jahre) und entwickelt sich nach der Aussaat relativ schnell. Sie sollte früh gemäht werden (während des Ährenschiebens), da sie rasch verholzt und dann von Tieren nur ungern gefressen wird (Grzebisz et al., 2014; Grynja, 1995)



Co-funded by
the European Union

Infobox

Dactylis glomerata L. (Knaulgras) ist ein ausdauerndes, nitrophiles, horstbildendes Gras, das auf fruchtbaren, stickstoff- und kaliumreichen Böden vorkommt. Es erreicht eine Höhe von 30–150 cm und besitzt relativ breite, matte, quer runzelige Blätter mit deutlich ausgeprägter Mittelrippe und langer scharfer Spitze, ohne Öhrchen, mit langem Blatthäutchen. Sein charakteristischer Blütenstand ist eine Rispe mit in „Knäueln“ angeordneten Ährchen. Es ist ein universelles Gras, das auf Wiesen und Weiden vorkommt und in Reinsaat oder in Futtermischungen angebaut werden kann. Es besitzt einen sehr hohen Futterwert, liefert gute Erträge und ist trittfest.

Literaturverzeichnis

Dactylis glomerata L., *Plants of the World Online* [online], Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet:

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:397309-1>

Euro+Med (2006): *Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Published on the Internet: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Grynia, M. Ed. (1995): *Łąkarstwo*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 431 p.

Internet: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Grzebisz, W., Goliński, P. and Potarzycki, J. (2014): *Nawożenie użytków zielonych*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 332 p.

Nawara, Z. (2006): *Flora Polski: Rośliny łąkowe*. MULTICO, Warszawa, 272 p.

Rutkowski, L. (2008): *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 814 p.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Festuca arundinacea L. - Rohrschwengel

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Festuca*

Botanische Beschreibung

Nach der Anglo-sächsischen Nomenklatur gehört der Rohrschwengel zur Gruppe der breitblättrigen beziehungsweise hohen Schwengelarten. Es handelt sich um eine ausdauernde Art, die 8 bis 10 Jahre oder länger lebt. Er besitzt ein gut entwickeltes, verzweigtes Wurzelsystem, das den Boden wirksam durchdringt und bindet und bis zu 120 cm tief reicht. Die Hauptmasse des Wurzelsystems befindet sich in den oberen 40 cm des Bodens. Er besitzt kriechende Rhizome, aus denen sterile Triebe hervorgehen, die eine halbausgebreitete und dichte Grasnarbe bilden. Der generative Halm ist aufrecht und erreicht eine Höhe von bis zu 150 cm. Die Blätter sind groß, dunkelgrün und rau, bis zu 30 cm lang und 5–15 mm breit, mit deutlich ausgeprägter Nervatur, im Querschnitt gerade bis leicht trichterförmig und scharfkantig beim Berühren. Das Blatthäutchen ist offen, und die Öhrchen sind gut entwickelt und rau. Der Blütenstand ist eine große, überhängende Rispe von 20–40 cm Länge, stark verzweigt, mit wechselständiger Verzweigung und in spitzem Winkel abstehenden Ästen. Die Spitzen der zahlreichen großen Ährchen sind rötlich und können kurze, scharfe Grannen tragen. Die Ährchen enthalten 4–7 Blüten. Die Samen sind 6–8 mm lang und 1,5–1,8 mm breit. In einem Gramm befinden sich 600–1.000 Samen (Erić et al., 2016). Der Rohrschwengel ist in Abbildung 17 dargestellt



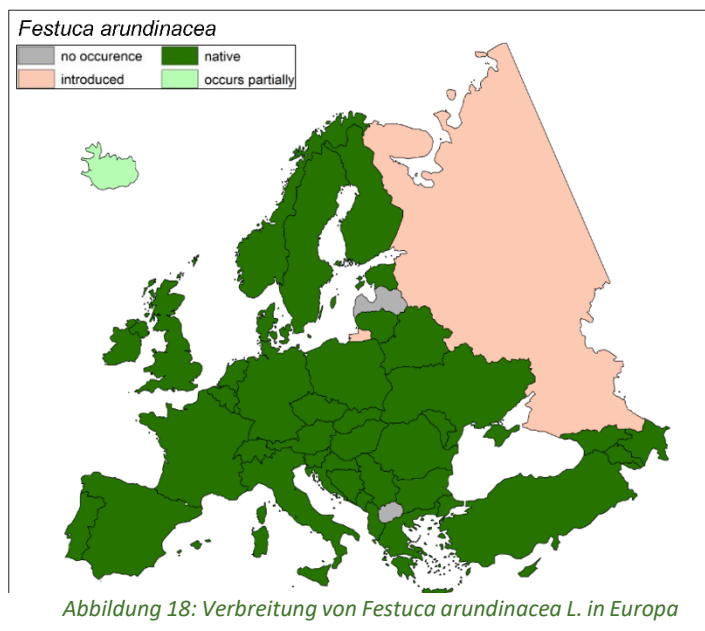
Abbildung 17: Rohrschwengel

Verbreitung und Lebensraum

Der Rohrschwengel ist in Europa und Westasien (Sibirien) heimisch und aufgrund seiner hohen Anpassungsfähigkeit weit verbreitet. Er kommt in Europa bis zum 60. Breitengrad nördlicher Breite vor sowie in Russland, Nordafrika, Amerika und anderen gemäßigten Regionen weltweit. Die Verbreitung von *Festuca arundinacea* in Europa ist in Abbildung 18 dargestellt.

Der Rohrschwengel ist eine weit verbreitete Art. In Serbien bildet er in Feuchtstandorten die Assoziation *Festucetum arundinaceae*. Er wächst entlang von Straßen und Kanälen, an Bachufern und auf sumpfigen Wiesen, kann aber auch in trockeneren Lebensräumen vorkommen.

Er ist eine sehr frost- und trockenheitsresistente Art. In der Natur kommt er auf verschiedenen Bodentypen vor, einschließlich degradierter und nährstoffarmer Böden, mit pH-Werten von 4,6 bis 9,5 sowie auf schlecht durchlässigen und wassergesättigten Böden. Er eignet sich am besten für tiefgründige, mittelschwere, feuchte und humusreiche Böden mit einem optimalen pH-Wert von 5,5 bis 6,5. Periodische Überflutungen von bis zu 60 Tagen kann er überstehen (Simić, 2019). Er besitzt einen hohen Konkurrenzindex (Vučković, 2004).



Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Die Samen des Rohrschwingels ähneln denen des Wiesenschwingels, sind jedoch dunkler und besitzen einen langen, trapezförmigen Stiel. Die deutlich ausgeprägte kurze Granne unterscheidet sie von den Samen des Wiesenschwingels.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Rohrschwengel ist eine frühreife Art mit einer kurzen Nutzungsdauer im Frühjahr, da er rasch von der vegetativen in die generative Phase übergeht. Aufgrund seiner guten Regenerationsfähigkeit kann er sowohl zur Mahd als auch zur Beweidung genutzt werden. Der optimale Zeitpunkt für die Mahd liegt beim Rispschieben. Intensive Beweidung und Trittbelastung verträgt er gut. Der Qualitätsindex dieser Art beträgt 4 (Peeters und Dajić,



Co-funded by
the European Union

2006). Er besitzt ein hohes genetisches Ertragspotenzial (bis zu 18 t/ha Trockenmasse) und liefert Futter mittlerer Qualität (Đukić et al., 2004). Er kann zur Erosionsverhinderung und Bodenstabilisierung an Hängen, in Futtermischungen sowie zur Begrünung unbebauter oder degradierter Flächen verwendet werden, während Zwergsorten in Zierparks eingesetzt werden.

Besondere ökologische Merkmale

Der Rohrschwengel stabilisiert den Boden und verringert Erosion, besitzt eine breite ökologische Amplitude, trägt zum Erhalt der Biodiversität in Grünlandökosystemen bei und bietet vielen Insekten, Vögeln und kleinen Säugetieren Schutz. Er eignet sich zur Rekultivierung und Sicherung degradierter Flächen.

Infobox

Der Rohrschwengel ist ein ausdauerndes Gras, das bis zu 150 cm hoch wächst, mit einem dichten, verzweigten Wurzelsystem, das Tiefen von bis zu 120 cm erreicht, und kriechenden Rhizomen. Die Blätter sind bis zu 30 cm lang und 5–15 mm breit. Der Blütenstand ist eine 20–40 cm lange Rispe mit 4–7 Blüten pro Ährchen. In Europa und Westasien heimisch, wächst er sowohl in feuchten als auch in trockenen Lebensräumen, einschließlich entlang von Kanälen und Bächen. Er toleriert Trockenheit, Frost, verschiedene Böden und periodische Überflutungen. Das Futter ist von mittlerer Qualität (Index 4). Er eignet sich zur Mahd und Beweidung. Rohrschwengel stabilisiert den Boden, verhindert Erosion und unterstützt die Biodiversität.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.

Euro+Med. (2006–). Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 30, 2026, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.

Vučković, S. (2004): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 488 p.

Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J. (2004): Fodder, weedy, poisonous and medicinal plants. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 426 p.



Co-funded by
the European Union

Festuca ovina L. - Schaf-Schwingel

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Festuca*

Botanische Beschreibung

Nach der Anglo- sächsischen Nomenklatur gehört der Schaf-Schwingel zu den schmalblättrigen beziehungsweise feinblättrigen Schwingelarten. Es handelt sich um ein ausdauerndes, niedrig wachsendes Gras mit einem flachen, faserigen Wurzelsystem, das sich hauptsächlich in der 10–20 cm tiefen Bodenschicht entwickelt. Es besitzt kurze unterirdische Rhizome und kann eine halbausgebreitete Grasnarbe bilden (Vučković, 2024) oder einen kompakten, dichten Pflanzenbestand ausbilden (Đukić et al., 2004). Der Halm ist dünn, aufrecht oder gebogen, graugrün und 20–60 cm hoch, mit 2–3 Knoten. Die Blätter stehen überwiegend an der Basis, sind sehr schmal (faden- oder borstenförmig), 0,4–1,1 mm breit, mit stumpfer Spitze und 5–7 Nerven. Die Blattscheide ist aufgespalten und glatt, an der Basis ganzrandig und häufig mit kleinen, kurzen Haaren bedeckt. Das Blatthäutchen ist kurz. Der Blütenstand ist eine kompakte, aufrechte Rispe mit wechselständiger Verzweigung, linealisch-länglich oder länglich-eiförmig, bis zu 12 cm lang. Die Ährchen sind grün oder purpurfarben, länglich oder länglich-elliptisch, 4–8 mm lang und besitzen 3–8 Blüten. Die Hüllspelzen sind lanzettlich und ungleich groß, wobei die untere Hüllspelze 1,5–3,0 mm lang und die obere 2–4 mm lang ist. Die Deckspelzen tragen Grannen. Die Blütezeit reicht von Mai bis Juli. Die Samen ähneln stark denen des Rotschwingels, sind jedoch deutlich kleiner. Das Gewicht von 1000 Samen beträgt 0,8 bis 1,0 g. Der Schaf-Schwingel ist in Abbildung 19 dargestellt.



Abbildung 19: Schaf-Schwingel

Der Schaf-Schwingel ist sowohl weltweit als auch in Serbien eine weit verbreitete Art. Er kommt in Tal-, Hügel-, Berg- und Hochgebirgsgrünland bis 2800 m über dem Meeresspiegel vor. Er wächst auf sandigen, felsigen und trockenen Substraten sowie auf brachliegenden Flächen.

Verbreitung und Lebensraum

Der Schaf-Schwingel besitzt aufgrund seiner hohen Anpassungsfähigkeit sowie seiner geringen Boden- und Nährstoffansprüche ein weites Verbreitungsgebiet. Er kommt in ganz Europa vor, reicht bis in die Antarktis und ist außerdem in Asien, Afrika, Nordamerika und Australien verbreitet. Die Verbreitung von *Festuca ovina* in Europa ist in Abbildung 20 dargestellt.

Im Vergleich zu anderen Schwingelarten zeichnet sich der Schaf-Schwingel durch eine außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit, hohen Temperaturen und Graskrankheiten aus und verträgt zudem niedrige Temperaturen gut. In der Natur wächst er auf verschiedenen Bodentypen, einschließlich sandiger, felsiger und trockener Standorte sowie in Mooregebieten. Er ist besonders an eingeschränkte Wachstumsbedingungen angepasst. Nach ökologischen Zeigerwerten weist diese Art auf mäßig trockene Lebensräume,

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844

schwach saure bis neutrale Böden (pH 4,5–7,5), geringe Nährstoffgehalte und Standorte mit höherer Lichtintensität hin. Der ökologische Temperaturindex zeigt zudem, dass die Art im montanen Bereich und in der subalpinen Stufe weit verbreitet ist (Kojić, 1990). Als anpassungsfähige, konkurrenzstarke hemikryptophytische Art erhöhte der Schaf-Schwingel in der Agrostietum-capillaris-Assoziation, einer typischen Wiesengesellschaft des Stara-Planina-Gebirges in Serbien, seine Deckung von 1980 bis 2015 und zeigte damit sein Potenzial zur Dominanz in Grünlandbeständen.

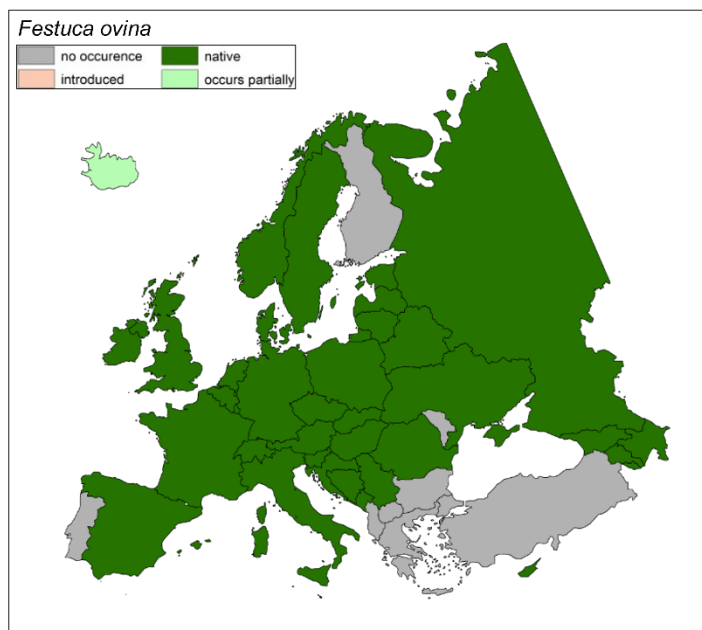


Abbildung 20: Verbreitung von *Festuca ovina* L. in Europa

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Schaf-Schwingel zeichnet sich durch geringe Erträge und eine niedrige Futterqualität aus, was auf seine stark xeromorphe Struktur zurückzuführen ist. Dennoch ist er widerstandsfähig gegenüber Trittbelastung und Mahd. Am häufigsten wird er von Schafen beweidet. Die Beweidung wird im frühen Frühjahr empfohlen, solange sich die Pflanze in der vegetativen Phase befindet. Aufgrund seiner geringen Standortansprüche eignet er sich zur Anlage extensiv gepflegter Grünlandflächen und für Standorte mit geringer Bodenfruchtbarkeit. Die Unterarten *F. ovina* ssp. *duriuscula* und *F. ovina* ssp. *tenuifolia* werden

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

häufig zur Anlage von Rasenflächen verwendet (Erić et al., 2016). Der Schaf-Schwingel spielt eine bedeutende Rolle als Pionierart bei der Begrünung degradierter Böden, der Stabilisierung von Oberflächen, der Verhinderung von Erosion und der Rekultivierung von Grünlandflächen..

Besondere ökologische Merkmale

Der Schaf-Schwingel spielt eine wichtige Rolle bei der Bodenstabilisierung und der Verringerung von Erosion in trockenen, flachgründigen und felsigen Lebensräumen. Er besitzt eine breite ökologische Amplitude, die es ihm ermöglicht, dort zu überleben, wo die meisten anderen Grasarten versagen. In natürlichen Grünlandflächen bietet er wichtigen Lebensraum und Nahrung für viele Insekten, insbesondere für Schmetterlingslarven, und dient kleinen Wirbellosen als Unterschlupf. Außerdem ist er ein wichtiger Bestandteil der Nahrung wildlebender und domestizierter Wiederkäuer und unterstützt dadurch indirekt den Erhalt der Biodiversität von Grünlandökosystemen.

Infobox

Der Schaf-Schwingel ist ein niedriges, ausdauerndes Gras aus der Familie der *Poaceae*, das meist eine kompakte Grasnarbe bildet. Er besitzt ein flaches, dichtes, faseriges Wurzelsystem (10–20 cm) und schmale, faden- oder borstenförmige Blätter. Der Blütenstand ist eine kompakte, bis zu 12 cm lange Rispe. Die Art ist in Europa weit verbreitet und kommt in nährstoffarmen, trockenen, felsigen Lebensräumen vor. Sie zeichnet sich durch eine außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit, Frost und geringer Bodenfruchtbarkeit aus. Sie besitzt einen niedrigen Ertrag und eine bescheidene Futterqualität, verträgt jedoch Trittbelastung und Beweidung gut. Sie ist wichtig für die Bodenstabilisierung, die Erosionsverhinderung, die Rekultivierung degradierter Flächen und den Erhalt der Biodiversität von Grünlandökosystemen.

Literaturverzeichnis

Belanović Simić, S. (2016): Carbon reserves in the soils of grassy ecosystems in high mountain regions of Serbia. Faculty of Forestry, University of Belgrade (Project Report).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): Graslands. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.

Euro+Med. (2006–). Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 30, 2026, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Kojić, M. (1990): Meadow plants. Scientific Book, Belgrade, 248 p.

Vučković, S. (2004): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 488 p.

Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J. (2004): Fodder, weedy, poisonous and medicinal plants. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 426 p.



Co-funded by
the European Union

Festuca pratensis Huds. - Wiesenschwingel

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Festuca*

Botanische Beschreibung

Nach der Anglo- sächsischen Nomenklatur wird der Wiesenschwingel zu den breitblättrigen beziehungsweise hohen Schwingelarten gezählt. Es handelt sich um eine ausdauernde Art, die 6 bis 8 Jahre oder länger lebt. Charakteristisch ist ein stark entwickeltes, verzweigtes und tief reichendes faseriges Wurzelsystem, das bis zu 1,3 m tief eindringen kann. Er bildet kurze Rhizome und eine lockere Grasnarbe. Die Halme sind aufrecht, glatt und 30–120 cm hoch. Die Blätter sind dunkelgrün, lanzettlich, glänzend, meist glatt und flach, 10–20 cm lang und 3–5 mm breit, mit einem grünen Blatthäutchen. Die Blattscheide ist glatt und offen, das Blatthäutchen kurz. Der Blütenstand ist eine längliche Rispe, aufrecht oder an der Spitze leicht gebogen, bis zu 20 cm lang, kompakt und einseitig angeordnet. Die Ährchen sind gelbgrün, manchmal purpur überlaufen, lanzettlich oder länglich, 9–11 mm lang und enthalten 7–8 Blüten. Die Hüllspelzen sind ungleich; die obere, längere ist lanzettlich und dreinervig, die untere, kürzere einnervig. Die Deckspelze ist lanzettlich, 6–7 mm lang, ohne Granne und manchmal purpur gestreift. Die Blütezeit liegt im Juni und Juli. Die Samen sind eiförmig-länglich, 5–7 mm lang und 1,2–1,6 mm breit. In einem Gramm befinden sich 500–600 Samen (Erić et al., 2016). Der Wiesenschwingel ist in Abbildung 21 dargestellt.



Abbildung 21: Wiesenschwingel (authors: A. Simić and V. Mandić)

Verbreitung und Lebensraum

Der Wiesenschwingel ist in ganz Europa und den gemäßigten Regionen Asiens weit verbreitet und wurde nach Nordamerika eingeführt. Abbildung 22 zeigt die Verbreitung der Art in Europa.

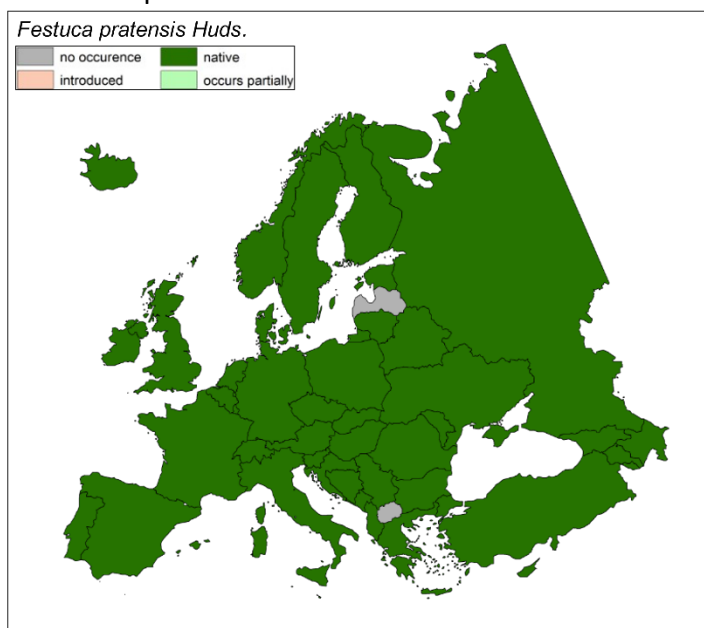


Abbildung 22: Verbreitung *Festuca pratensis* Huds. in Europa



Co-funded by
the European Union

Die Art kommt sowohl in der natürlichen Flora als auch in angesäten Grünlandbeständen vor, wo sie eine bedeutende Rolle in der Futterproduktion und bei der Rekultivierung degradierter Flächen spielt. Der Wiesenschwingel tritt in unterschiedlichen Grünlandökosystemen auf und ist typisch für Tal- und Hügellandwiesen. In Serbien bildet er die Grasgesellschaft *Festucetum pratensis*, die in mäßig feuchten und nassen Lebensräumen dominiert. Er ist außerdem eine charakteristische Art der Grasgesellschaft *Cynosuretum cristati* sowie der anthropogen veränderten Gesellschaft *Arrhenatheretum elatioris* (Sokolović et al., 2017). Häufig wächst er auf Brachflächen, Böschungen sowie entlang von Straßen und Feldern. Die Art ist resistent gegenüber niedrigen Temperaturen und Frost, reagiert jedoch empfindlich auf Trockenheit und Schatten. In der Natur kommt sie überwiegend in feuchten, frischen und nassen Lebensräumen vor; Überflutungen verträgt sie jedoch nicht. Eine Überstauung von bis zu 30 Tagen kann sie überstehen. Auf Bewässerung und die Ausbringung mineralischer Düngemittel, insbesondere Stickstoff, reagiert sie sehr positiv, weshalb diese Maßnahmen wichtige Verbesserungen der Standortbedingungen darstellen. Sie eignet sich am besten für fruchtbare, tiefgründige, nährstoffreiche Böden mit schwererer mechanischer Zusammensetzung. Auf fruchtbaren und kalkhaltigen Böden wird sie häufig zur dominierenden Grünlandart. Ökologische Zeigerwerte weisen darauf hin, dass diese Art ein Indikator für Böden mit mittlerer Feuchtigkeit, schwach saurer bis neutraler Reaktion (pH 4,5–7,5), hohem Nährstoffgehalt und Lebensräume mit höherer Lichtintensität ist (Kojić, 1990). Sie kommt jedoch auch auf stärker sauren Böden wie Pseudogley, eutricem Cambisol und Ranker vor (Simić, 2016). Der ökologische Temperaturindex zeigt, dass sie im montanen Bereich weit verbreitet und in der subalpinen Stufe häufig ist.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Wiesenschwingel produziert eine große Menge hochwertiger Biomasse mit einem Qualitätsindex von 10 (Peeters und Dajić, 2006). Er ist eine hoch geschätzte Futterart, die sich für die Nutzung in reinen Grasbeständen sowie in Gras-Leguminosen-Mischungen eignet, wo sie hohe Produktivität, Ausdauer und Stabilität der Grasnarbe gewährleistet. Er wird am häufigsten zur Mahd genutzt, da er eine aufrechte oberirdische Masse mit gleichmäßiger

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Struktur bildet, was eine einfache und effiziente Mahd sowie die Herstellung von hochwertigem Heu und Silage ermöglicht. Er eignet sich auch zur Beweidung, da Tiere ihn aufgrund seiner guten Verdaulichkeit, günstigen chemischen Zusammensetzung und seines ausgezeichneten Geschmacks gerne fressen. Besonders wichtig ist er im Winter und im frühen Frühjahr, da er unter milden Winterbedingungen lange grüne Masse behält und die Kontinuität der Beweidung sichert. Während der Vegetationsperiode behält er über einen längeren Zeitraum eine hohe Qualität, nach dem Mähen nimmt sein Nährwert jedoch allmählich ab. Neben seiner Nutzung als Futterpflanze wird der Wiesenschwingel auch zur Anlage von Spezialrasenflächen (Flughäfen, Rennbahnen, Parkanlagen), zur Begrünung von Fahrgassen in Obst- und Weingärten, zur Gestaltung vernachlässigter Flächen und zur Nachsaat bestehender Rasenflächen verwendet. Er ist außerdem wichtig für die Bodenstabilisierung und Erosionsverhinderung.

Besondere ökologische Merkmale

Der Wiesenschwingel stabilisiert wirksam die oberste Bodenschicht, verringert Erosion und trägt zur Erhaltung der Bodenstruktur und Porosität bei, insbesondere in feuchten Tal- und Hügellandlebensräumen. Sein dichter oberirdischer Wuchs und die gut entwickelte unterirdische Biomasse fördern die Anreicherung organischer Substanz und unterstützen Prozesse der Kohlenstoffbindung in Grünlandökosystemen. Darüber hinaus erhöht er die Stabilität von Pflanzengesellschaften, steigert die Biodiversität und schafft günstige Mikrohabitate für viele Wirbellose, Vögel und kleine Säugetiere. Der Wiesenschwingel trägt außerdem zur Rekultivierung degradierter Flächen, Böschungen, Straßenränder und anderer anthropogen veränderter Lebensräume bei.

Infobox

Der Wiesenschwingel ist ein ausdauerndes, breitblättriges Gras mit einem tiefreichenden, verzweigten Wurzelsystem, typisch für feuchte Tal- und Hügellandwiesen, wo er die Assoziation Festucetum pratensis bildet. Er ist auch eine wichtige Art in anderen Grünlandgesellschaften. Der Wiesenschwingel ist in Europa und den gemäßigten Regionen



Co-funded by
the European Union

Asiens weit verbreitet und wurde nach Nordamerika eingeführt. Er produziert eine große Menge hochwertiger Biomasse (Qualitätsindex 10) und eignet sich zur Mahd, Beweidung, Begrünung und Stabilisierung degradierter Lebensräume. Er ist resistent gegenüber Frost und niedrigen Temperaturen, verträgt jedoch weder Trockenheit noch Überflutung. Der Wiesenschwingel eignet sich für Gras- und Gras-Leguminosen-Mischungen und trägt zur Struktur von Grünlandgesellschaften, zur Biodiversität und zur Kohlenstoffbindung bei.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Ćupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.

Kojić, M. (1990): Meadow plants. Scientific Book, Belgrade, 248 p.

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.

Sokolović, D., Babić, S., Radović, J., Lugić, Z., Simić, A., Zornić, V., Petrović, M. (2017): Genetic resources of perennial forage grasses in Serbia: Current state, broadening and evaluation. Selekcija i semenarstvo, 23(1): 69-82.



Co-funded by
the European Union

Festuca rubra L. - Rotschwingel

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Festuca*

Botanische Beschreibung

Nach der Anglo-sächsischen Nomenklatur gehört der Rotschwingel zu den schmalblättrigen beziehungsweise feinblättrigen Schwingelarten. Es handelt sich um eine ausdauernde Art, die 7 bis 10 Jahre lebt und durch ein stark verzweigtes, dichtes, faseriges Wurzelsystem gekennzeichnet ist. Er bildet eine kompakte Grasnarbe und kann dichte, homogene Rhizome besitzen. Die Halme sind intensiv grün, aufrecht, steif, glatt und 20–100 cm hoch. Die Blätter sind borstenförmig und an der Basis gedreht, 0,4 bis 1,2 mm im Durchmesser, mit 5 bis 7 Nerven, während die Blätter entlang des Halmes gerade sind, 11 bis 17 Nerven besitzen und auf der Oberseite behaart sind. Die Blattscheide ist glatt und ganzrandig, das Blatthäutchen glatt. Der Blütenstand ist eine aufrechte oder leicht überhängende Rispe, 6–15 cm lang, blauviolett oder rötlich, mit während der Blütezeit abstehenden Ästen. Die Ährchen sind braun oder rosaviolett und enthalten 4 bis 6 Blüten. Die Hüllspelzen sind ungleich und lanzettlich, während die Deckspelzen behaart sind und eine kurze Granne tragen. Die Blütezeit ist lang und reicht von Juni bis Oktober. Die Samen sind 6–8 mm lang, 0,7–1 mm breit, weiß bis leicht gelblich und manchmal purpurfarben oder rötlich. In einem Gramm befinden sich 850 bis 960 Samen (Erić et al., 2016). Der Rotschwingel ist in Abbildung 23 dargestellt.



Abbildung 23: Rotschwingel

Der Rotschwingel ist eine weit verbreitete Art, die sowohl weltweit als auch in Serbien vorkommt. Er tritt in der Wildflora und in angesäten Grünlandbeständen auf, wo er für Futterzwecke und die Rekultivierung von Flächen wichtig ist. In Serbien bildet er die typische Grasgesellschaft *Festucetum rubrae*, die Hügel- und Berggrünland dominier.

Verbreitung und Lebensraum

Der Rotschwingel besitzt ein weites Verbreitungsgebiet und gehört zum zirkumpolaren Florenelement (Kojić, 1990), was bedeutet, dass er natürlicherweise auf der gesamten Nordhalbkugel vorkommt. Er ist in Europa, Asien, Nordafrika, Neuseeland, Amerika und anderen gemäßigten Regionen verbreitet. Die Verbreitung von *Festuca rubra* in Europa ist in Abbildung 24 dargestellt.

Diese Art verträgt niedrige Temperaturen, Frost und Trockenheit gut. In der Natur kommt sie in verschiedenen Lebensräumen vor, am häufigsten jedoch in feuchten, frischen und mäßig trockenen Standorten. Obwohl sie eine gewisse Trockenheit und Schwankungen der Feuchtigkeitsverhältnisse toleriert, gedeiht sie nicht in dauerhaft nassen oder über längere Zeit überstauten Lebensräumen. Die Art weist eine geringe Toleranz gegenüber salzhaltigen Böden auf (Erić et al., 2016). Ökologische Zeigerwerte weisen darauf hin, dass die Art ein Indikator für Böden mit mittlerer Feuchtigkeit, schwach saurem bis neutralem pH-Wert (4,5–

7,5) sowie mittlerem bis mäßig hohem Nährstoffgehalt und für Lebensräume mit höherer Lichtintensität ist (Kojić, 1990). Der ökologische Temperaturindex zeigt, dass sie im montanen Bereich weit verbreitet und in der subalpinen Stufe häufig ist. Daher ist der Rotschwingel an gemäßigte Klimabedingungen und kühlere Standorte angepasst, besitzt jedoch auch eine gewisse Toleranz gegenüber Trockenheit und geringer Bodenfruchtbarkeit, wodurch er in unterschiedlichen Grünlandökosystemen überleben kann. Die Art besitzt eine geringe Konkurrenzfähigkeit (Konkurrenzindex 1) (Đukić et al., 2004).

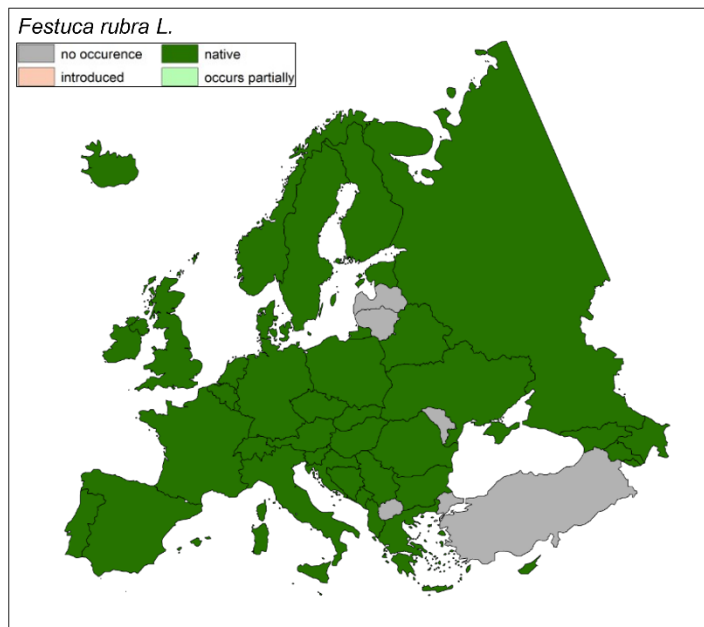


Abbildung 24: Verbreitung von *Festuca rubra* in Europa

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Rotschwingel eignet sich gut für die Verwendung in Gras- und Gras-Leguminosen-Mischungen, auf Sportplätzen und in Zierrasenflächen. Er wird häufig zur Begrünung von Fahrgassen in Obst- und Weingärten sowie zur Gestaltung vernachlässigter Flächen und zur Nachsaat bestehender Rasenflächen verwendet. Diese Art ist außerdem als Pionierpflanze in Industriegebieten und auf Deponien wichtig, wo sie zu den Anfangsstadien der Vegetationsdecke und zur Bodenstabilisierung beiträgt. Intensive Beweidung und Trittbelastung verträgt sie gut. Der Rotschwingel wird am häufigsten zur Beweidung genutzt,



Co-funded by
the European Union

da er für Tiere schmackhaft ist. Er ist durch eine höhere Produktion im Frühjahr, kräftiges Wachstum im Herbst und einen günstigen Energiewert des Futters gekennzeichnet (Simić, 2019). Der Qualitätsindex beträgt 4 (Peeters und Dajić, 2006). Der Rotschwengel ist nicht für die Heuproduktion geeignet, da er langsamer wächst und eine hohe Dichte bodennaher Blätter aufweist, was zu geringeren Erträgen und erschwerter Mahd führt.

Besondere ökologische Merkmale

Der Rotschwengel stabilisiert wirksam die Bodenoberfläche und verringert Erosion, insbesondere an Hängen. Er besitzt eine breite ökologische Amplitude und eine hohe Langlebigkeit, wodurch er für die Rekultivierung und Begrünung degradierter Flächen von großer Bedeutung ist. In natürlichen Grünlandflächen trägt er zum Erhalt der Struktur und Stabilität von Pflanzengesellschaften bei und bietet wichtigen Lebensraum für viele Wirbellose und kleine Tiere.

Infobox

Der Rotschwengel ist ein ausdauerndes, schmalblättriges Gras mit einem dicht faserigen Wurzelsystem und Rhizomen, die eine dichte Grasdecke bilden. Er ist natürlicherweise in der gesamten gemäßigten Zone der Nordhalbkugel verbreitet und kommt in Serbien häufig vor, besonders in Hügel- und Berggrünlandflächen (Assoziation *Festucetum rubrae*). Er verträgt Frost, mäßige Trockenheit und nährstoffarme Böden gut, jedoch keine langfristige Überflutung oder salzhaltige Böden. Er eignet sich für Gras- und Gras-Leguminosen-Mischungen, Sport- und Zierrasen, Beweidung sowie aufgrund seines dichten Rhizomwachstums für die Rekultivierung und den Schutz des Bodens vor Erosion.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): *Grasslands*. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.



Co-funded by
the European Union

Euro+Med. (2006–). Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 30, 2026, from <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Kojić, M. (1990): Meadow plants. Scientific Book, Belgrade, 248 p.

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.

Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J. (2004): Fodder, weedy, poisonous and medicinal plants. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 426 p.



Co-funded by
the European Union

Lolium perenne L. – Deutsches Weidelgras

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Lolium*

Botanische Beschreibung

Das Deutsche Weidelgras oder Englische Raygras ist eine ausdauernde, langlebige Futtergraspflanze. Es besitzt ein sehr starkes und dichtes faseriges Wurzelsystem. Dadurch hält es die oberen Bodenschichten fest zusammen und ist deshalb sehr wirksam bei der Erosionskontrolle und der Stabilisierung des Bodens auf Sportplätzen. Die Pflanzenhöhe erreicht je nach Wachstumsbedingungen gewöhnlich bis zu 90 cm (Manga et al., 2003). Die Blätter sind dunkelgrün, glatt und besitzen eine sehr glänzende Unterseite sowie eine matte Oberseite (Beddows, 1967).



Figure 25: *Lolium perenne* L. and its seeds (right)

Die Blattspreite ist 3–20 cm lang und 2–5 mm breit (Açıkgöz, 2021). Auf der Oberseite befinden sich deutlich ausgeprägte parallele Adern. Bei jungen Trieben sind die Blätter in der Blattscheide gefaltet. Das Blatthäutchen ist kurz, stumpf und häutig. Die Öhrchen sind klein, schmal und umfassen den Halm. Der Blütenstand ist eine lockere Ähre. Die Ähren sind 5–30 cm lang, leicht gebogen oder aufrecht. Die Ährchen sind mit ihrer schmalen Seite an der

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement



Co-funded by
the European Union

Hauptachse befestigt, und jedes Ährchen enthält 3–11 Blüten (Baytekin et al., 2009). Es gibt nur eine äußere Hüllspelze, und diese befindet sich auf der dem Achsenrand abgewandten Seite des Ährchens. Die Samen sind im Allgemeinen unbegrannt.

Verbreitung und Lebensraum

Lolium perenne L. ist eine der weltweit am weitesten verbreiteten und wirtschaftlich wertvollsten Futter- und Grünlandpflanzen. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Pflanze umfasst Europa (Abbildung 26), Nordafrika und die gemäßigten Regionen Asiens (Baytekin et al., 2009). Sie wächst natürlicherweise auf Wiesen und Weiden, an Feldrändern, Straßenrändern, Flussufern und auf brachliegenden Flächen. Sie kommt in Regionen vom Meeresspiegel bis in Höhenlagen von etwa 2000 m vor (Davis, 1985). Besonders bevorzugt sie stickstoffreiche, fruchtbare und schwere (tonig-lehmige) Böden. Am besten gedeiht sie auf Böden mit hoher Bodenfeuchtigkeit, guter Drainage und hohem Gehalt an organischer Substanz (Şahin et al., 2022). Obwohl sie in einem breiten pH-Bereich von 5,0 bis 8,0 wachsen kann, zeigt sie ihre optimale Entwicklung auf schwach sauren bis neutralen Böden mit einem pH-Wert von 6,0–7,0 (Polok, 2007). Sie ist eine Pflanze kühler und feuchter Klimabedingungen. Gegenüber strenger Winterkälte und extremer Sommertrockenheit ist sie empfindlich. Das Wachstum beginnt bei etwa 6–7 °C, erreicht sein Optimum zwischen 20–25 °C und stoppt oberhalb von 30 °C. Sie bevorzugt sonnige Standorte und weist nur eine geringe Schattentoleranz auf. Daher wird sie in Mischungen unter Gehölzen im Allgemeinen nicht bevorzugt. Die Wurzelentwicklung wird auf staunassen Böden und in stark salzhaltigen Gebieten negativ beeinflusst.

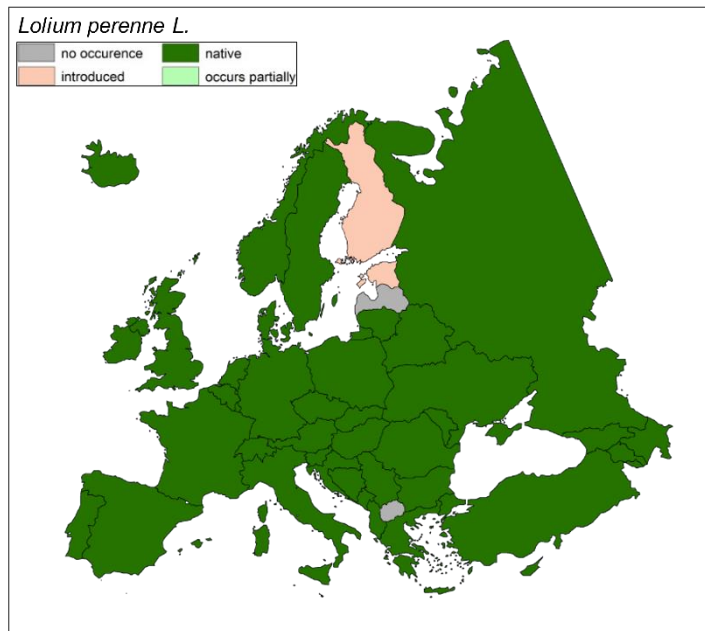


Abbildung 26: Verbreitung *Lolium perenne* L. in Europa.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Lolium perenne L. ist aufgrund seines hohen Nährwerts und seiner guten Futteraufnahme durch Tiere eine landwirtschaftlich wichtige Art. Im Vergleich zu anderen Gräsern der kühlen Jahreszeit gehört es zu den Arten mit dem höchsten Gehalt an verdaulicher Trockenmasse und Energie (Hannaway, 1999). Aufgrund seines hohen Zuckergehalts (wasserlösliche Kohlenhydrate) wird es von Rindern und kleinen Wiederkäuern sehr gern gefressen. Dies erhöht direkt die Milch- und Fleischleistung. Aufgrund seiner bodennahen Bestockung und der Nähe seiner Wachstumspunkte zur Bodenoberfläche ist es die gegenüber starker Beweidung widerstandsfähigste Futterpflanze. Es ist ideal für Schafweiden geeignet (Jung et al., 1996). Nach Beweidung oder Mahd regeneriert es sich sehr schnell. Bei Bewässerung und Düngung ermöglicht es zahlreiche Schnitte während der Saison. Dank seines hohen Zuckergehalts liefert es Silage von ausgezeichneter Qualität. Da seine Blätter jedoch dünn sind, ist es effizienter, es mit Leguminosen (z. B. Klee) zu mischen, als es allein zur Heuproduktion zu nutzen. Seine Samen sind groß und keimen innerhalb kurzer Zeit, etwa in 3–7 Tagen, wodurch sie die Fläche rasch bedecken. Mit dieser Eigenschaft wirkt es in Weiden



Co-funded by
the European Union

als Lückenfüller und Unkrautunterdrücker. Obwohl die Pflanze ausdauernd ist, kann ihre Lebensdauer durch extreme Sommertrockenheit oder sehr strenge Winter verkürzt werden. Daher kann in Weiden in bestimmten Abständen eine Nachsaat erforderlich sein. Sie besitzt eine geringe Trockenheitstoleranz. Während der Sommermonate kommt es in den Pflanzenteilen, die sich in den oberen Bodenschichten befinden, zu starker Austrocknung (Jupp & Newman, 1987). Regelmäßige Niederschläge oder Bewässerung sind für eine wirtschaftlich rentable landwirtschaftliche Produktion unerlässlich. Pilze, die in einigen natürlichen Sorten vorkommen, können bei Tieren bestimmte neurologische Störungen verursachen (Beddows, 1967). Dieses Risiko wurde bei verbesserten modernen Sorten minimiert.

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Beim Deutschen Weidelgras sind die Blätter junger Triebe innerhalb der Blattscheiden gefaltet. Dieses Merkmal ist einer der wichtigsten Unterschiede zwischen dem Deutschen Weidelgras und dem Einjährigen Weidelgras, dessen Blätter eingerollt wachsen. Die Samen des Deutschen Weidelgrases sind im Allgemeinen glatt, während die Samen des Einjährigen Weidelgrases begrannt sind. Das Deutsche Weidelgras ist im Allgemeinen niedriger als das Einjährige Weidelgras.

Infobox

Lolium perenne L. ist eine ausdauernde, langlebige Futtergraspflanze. Es besitzt ein sehr starkes und dichtes faseriges Wurzelsystem. Es gehört zu den weltweit am weitesten verbreiteten und wirtschaftlich wertvollsten Futter- und Grünlandpflanzen. Aufgrund seiner bodennahen Bestockung und der Nähe seiner Wachstumspunkte zur Bodenoberfläche ist es widerstandsfähig gegenüber intensiver Beweidung.



Co-funded by
the European Union

Literaturverzeichnis

Manga, İ., Z. Acar ve İ. Ayan, (2003). *Buğdaygil Yem Bitkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, Genişletilmiş 3. Baskı, Samsun.*

Beddows, A. R., (1967). *Lolium perenne L. Journal of Ecology*, 55 (2): 567 – 587.

Açıkgöz, E., (2021). *Yem Bitkileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, IV. Baskı, I. Cilt, Ankara.*

Baytekin, H., Kızılsimşek M., Demiroğlu G., (2009). *Çimler. Yembitkileri. Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yembitkileri Cilt III. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s: 561-572, İzmir.*

Davis, P. H. (1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 9. Edinburgh University Press, Edinburgh.*

Şahin, M., Kaymak Bayram, G., Can, M., Tunalı, U., Ayan, İ. ve Acar, Z., *Perennial Ryegrass (Lolium perenne L.). Grasses, Chapter 16, s: 285 – 310, ISBN: 978-625-8377-79-8, Ankara.*

Polok, K, 2007. *Molecular evolution of genus Lolium L. Stoudio Poligrafii Komputerowej, SQL, ISBN 978-83-88125-52-2, Olsztyn.*

Euro+Med (2006) [continuously updated]: *Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published at <http://www.europusmed.org> [23.01.2026]*

Hannaway, D. B., Fransen, S., Cropper, J. B., Teel, M., Chaney, M., Griggs, T., ... & Lane, W. (1999). *Annual ryegrass (Lolium multiflorum Lam.).*



Co-funded by
the European Union

Jung, G. A., Shaffer, J. A., & Everhart, J. R. (1996). Harvest frequency and cultivar influence on yield and protein of alfalfa-ryegrass mixtures. Agronomy Journal, 88(5), 817-822.

Jupp, A. P. ve Newman, E. I., 1987. Morphological and Anatomical Effects of Severe Drought on The Roots of Lolium perenne L. New Phytol., 105, 393 – 402.



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

***Lolium multiflorum* Lam. syn. *L. italicum* - Italienisches Raygras**

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Tribus: *Poeae*

Gattung: *Lolium*

Botanische Beschreibung

Das Italienische Raygras ist ein hohes Gras, das an gemäßigte Klimabedingungen angepasst ist, mit sehr schnellem Wachstum und einer Lebensdauer von 1 bis 2 Jahren, selten bis zu 3 Jahren. Es zeichnet sich durch ein gut entwickeltes, verzweigtes und faseriges Wurzelsystem aus, das bis zu 1 m tief eindringt und eine kompakte Grasnarbe bildet. Der Halm ist aufrecht, zart, elastisch und dunkelgrün, an der Basis rau, bis zu 150 cm hoch und etwa 5 mm im Durchmesser. Die Blätter sind groß, linealisch-lanzettlich, hellgrün, bis zu 25 cm lang und etwa 1 cm breit; auf der Oberseite rau sowie auf der Unterseite glatt und glänzend. Die Blattscheide ist offen und umhüllt das gesamte Internodium, und bei den unteren Blättern weist sie eine rötliche Färbung auf. Der Blütenstand ist eine große, überhängende, zusammengesetzte Ähre von bis zu 40 cm Länge, mit 35–40 wechselständig angeordneten und direkt sitzenden Ährchen, die jeweils 8–30 mm lang sind. Die Ährchen enthalten 10–20 fertile Blüten und besitzen eine kurze, seidige Granne, oft bräunlich-rot gefärbt. Die Samen sind graugelb, von Hüllspelzen umgeben, länglich-lanzettlich und etwa 6 mm lang. Die Blütezeit reicht von Mai bis Juli. In einem Gramm befinden sich 450–500 Samen (Erić et al., 2016). Das Italienische Raygras ist in Abbildung 27 dargestellt.



Abbildung 27: Italienisches Raygras (authors: N. Micić and A. Simić)

Verbreitung und Lebensraum

Das Italienische Raygras gehört zur submediterranen Flora (Kojić, 1990). Die Art ist in West-, Süd- und Mitteleuropa, im Kaukasus, in Nordafrika, Kleinasien und Syrien weit verbreitet und wurde nach Nordamerika eingeführt. In Europa ist das Italienische Weidelgras die wichtigste Futtergrasart und bedeckt 12 Millionen ha von insgesamt 52 Millionen ha Grasland (Humphreys et al., 2010). Die Verbreitung der Art in Europa ist in Abbildung 28 dargestellt.

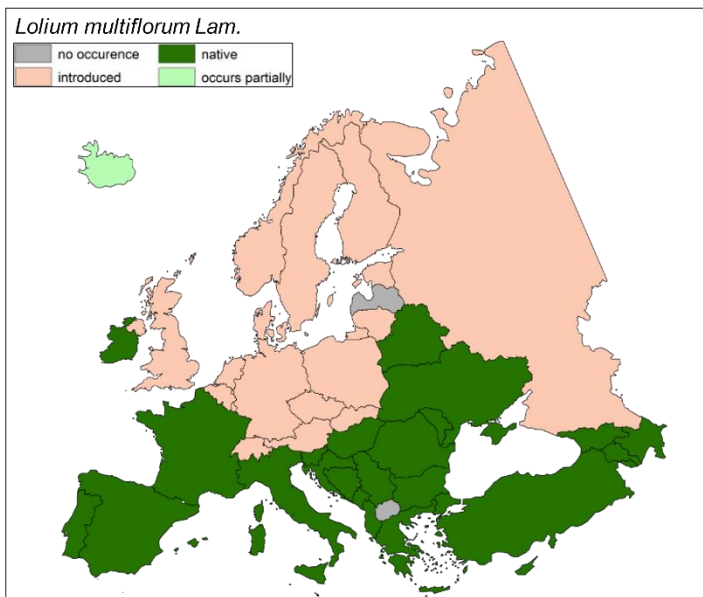


Abbildung 28: Verbreitung *Lolium multiflorum* Lam. in Europa

Die Art kommt in natürlichen, anthropogenen und brachliegenden Grünlandflächen sowie in Gärten und entlang von Straßen vor. In der Natur findet man sie auf feuchten Tieflandwiesen. Sie wächst auf verschiedenen Bodentypen, wobei alluviale Ablagerungen und Semigley am besten geeignet sind. Die günstigsten Bedingungen bieten fruchtbare, tiefgründige und mäßig feuchte Böden mit leichterer mechanischer Zusammensetzung. Sie ist empfindlich gegenüber niedrigen Temperaturen und Frost, reagiert jedoch positiv auf Bewässerung und die Ausbringung mineralischer Düngemittel, insbesondere Stickstoffdünger. Ökologische Zeigerwerte weisen darauf hin, dass diese Art ein Indikator für Böden mit mittlerer Feuchtigkeit, schwach saurer bis neutraler Reaktion (pH 4,5–7,5), hohem Nährstoffgehalt und Lebensräume mit höherer Lichtintensität ist (Kojić, 1990). Sie kann jedoch auch auf stärker sauren Böden, Pseudogley und eutricem Cambisol vorkommen (Simić, 2016). Der ökologische Temperaturindex zeigt, dass sie in tieferen Tallagen weit verbreitet ist

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Das Italienische Raygras produziert große Mengen hochwertiger Biomasse. Es gilt als eines der hochwertigsten und am besten verdaulichen Futtermittel mit hohem Energiegehalt und ausgezeichneter Schmackhaftigkeit für Wiederkäuer (Ertekin et al., 2022). Sein Qualitätsindex beträgt 10 (Peeters und Dajić, 2006). Es ist eine hoch geschätzte Futterart, die

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

sowohl in reinen Grasbeständen als auch in Gras-Leguminosen-Mischungen verwendet wird. Es wird am häufigsten zur Mahd genutzt und verträgt keine starke Trittbelastung. Neben seiner Nutzung als Futterpflanze wird es auch zur Begrünung unverbesserter brachliegender Flächen, zur Bodenstabilisierung und zur Erosionsverhinderung eingesetzt.

Besondere ökologische Merkmale

Das Italienische Raygras kann die Bodengesundheit verbessern, Erosion durch eine erhöhte Stabilität der Bodenaggregate verringern, durch die Produktion großer Mengen organischer Substanz die Kohlenstoffbindung in Grünlandökosystemen unterstützen, die Stabilität von Pflanzengesellschaften erhöhen und die Biodiversität fördern. Außerdem begünstigt es die Bildung günstiger Mikrohabitate für viele Tiere und beeinflusst dadurch die Artenvielfalt und Populationsdichte.

Infobox

Das Italienische Raygras ist ein hohes Gras, das typischerweise einjährig oder zweijährig und nur selten dreijährig ist und in den gemäßigten Klimazonen Europas weit verbreitet vorkommt. Es gehört zur submediterranen Flora und ist eine charakteristische Art feuchter Tieflandgrünländer. Die Art zeichnet sich durch ihr tiefreichendes, verzweigtes Wurzelsystem sowie durch die Produktion großer Mengen hochwertiger Biomasse (Qualitätsindex 10) mit ausgezeichneter Schmackhaftigkeit für Tiere aus. Das Italienische Weidelgras wird häufiger zur Mahd als zur Beweidung genutzt, da es Trittbelastung nicht verträgt. Es ist empfindlich gegenüber niedrigen Temperaturen und Frost. Es eignet sich für Gras- und Gras-Leguminosen-Mischungen und trägt zur Struktur von Pflanzengesellschaften, zur Biodiversität und zur Kohlenstoffbindung bei.

Literaturverzeichnis

Erić, P., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S. (2016): Grasslands. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia, Novi Sad, 433 p.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

Ertekin, I., Atis, I., Ziya Aygun, Y., Yilmaz, S., Kizilsimsek, M. (2022): Effects of different nitrogen doses and cultivars on fermentation quality and nutritive value of italian ryegrass (Lolium multiflorum Lam.) silages. Animal Bioscience, 35:39–46.

Kojić, M. (1990): Meadow plants. Scientific Book, Belgrade, 248 p.

Humphreys, M., Boller, B., Posselt, U.K., Veronesi, F. (2010): Ryegrasses, Fodder Crops and Amenity Grasses. Springer, 211-260.

Peeters, A., Dajić, Z. (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (project report).

Simić, A. (2019): Fodder plants. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia, Belgrade, 271 p.



Co-funded by
the European Union

Phalaris arundinacea L. - Rohrglanzgras

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Gattung: *Phalaris*

Botanische Beschreibung

Phalaris arundinacea L. (Rohrglanzgras) ist ein ausdauerndes Gras, das eine Höhe von 150–200 cm erreicht, aufrecht wächst und zahlreiche, verzweigte und kräftige Ausläufer besitzt. Die Blattspreiten sind lang (bis zu 40 cm) und breit (bis zu 15–20 cm). Die Blätter sind in der Knospe eingerollt, ohne Öhrchen, auf der Oberseite rau, undeutlich gerieft und graugrün. Das Blatthäutchen ist stark eingerissen und bis zu 5 mm lang. Die Blattscheiden sind kahl und gewöhnlich rau (Nawara, 2006; Włodarczyk, 1984).

Der Blütenstand ist eine bis zu 10–20 cm lange Rispe, die vor und nach der Blüte dicht büschelig und federartig erscheint. Während der Blüte ist sie weit ausgebreitet, blassgrün, rötlich oder weiß-violett gefärbt. Die Ährchen sind einblütig, 3–5 mm lang und in lockeren Büscheln angeordnet. Es sind vier deutlich erkennbare Hüllspelzen vorhanden. Die beiden unteren sind lanzettlich, zugespitzt und 5–6 mm lang. Die beiden oberen sind borstigen Charakters, behaart, 3–4 mm lang und graubraun. Die Blütezeit dauert von Juni bis Juli (Nawara, 2006; Włodarczyk, 1984).

Die Frucht von *Phalaris arundinacea* ist eine Karyopse, die von lederartigen Spelzen umhüllt ist. Sie ist etwa 5 mm lang und besitzt eine kurze, scharfe braune Spitze, die einen einzelnen Samen enthält (Ghica und Samfira, 2011).



Abbildung 29: *Phalaris arundinacea* L. - Rohrglanzgras © Institut für Technologie und Biowissenschaften – Nationales Forschungsinstitut

Verbreitung und Lebensraum

Phalaris arundinacea L. ist eine in den meisten europäischen Ländern heimische Art (mit Ausnahme von Lettland und Nordmazedonien) und kommt außerdem auf dem afrikanischen Kontinent in Algerien vor. Die Art wurde in Ägypten und Island eingeführt (Euro+Med, 2006+)).

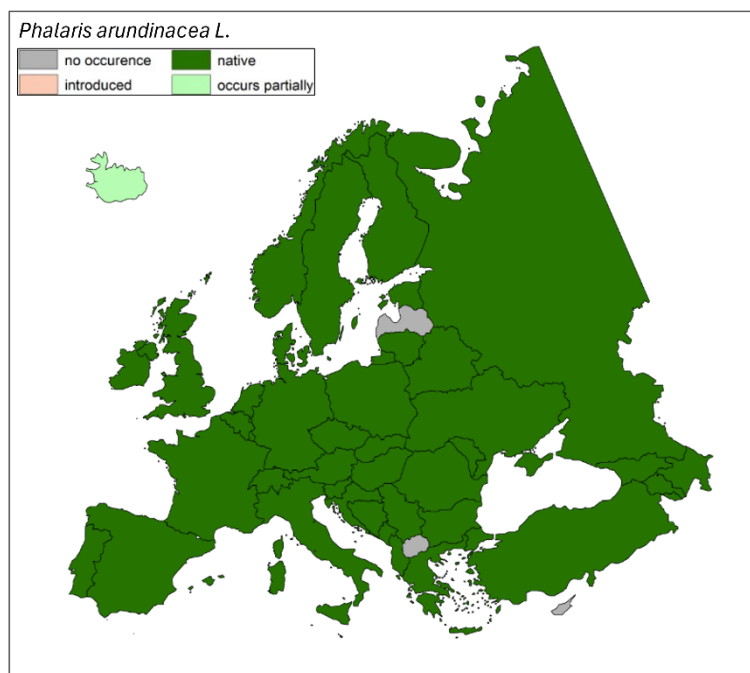


Abbildung 30: Verbreitung von *Phalaris arundinacea* L. in Europa



Co-funded by
the European Union

Es ist im Tiefland häufig und in unteren Gebirgslagen seltener anzutreffen. Es kommt hauptsächlich auf fruchtbaren, kalkreichen, feuchten organischen Böden entlang der Ufer stehender und langsam fließender Gewässer vor. Es gedeiht in überfluteten Lebensräumen und auf mit Abwasser bewässerten Flächen. Verdichtete und gewalzte Böden verträgt es nicht. Die Art ist resistent gegenüber Trockenheit, Frost und Schatten (Grzebisz et al., 2014; Nawara, 2006). An vielen Orten gilt sie als invasive Art. In Feuchtgebieten hemmt sie das Wachstum einheimischer Vegetation und verringert die Biodiversität; einmal etabliert, ist sie schwer zu beseitigen. *Phalaris arundinacea* L. bildet dichte Monokulturen, die sich radial ausbreiten (Apfelbaum und Sams, 1997; Batze und Sharitz, 2006).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Phalaris arundinacea L. besitzt einen mittleren Futterwert. Die Art eignet sich hauptsächlich zur Mahd, da sie Beweidung und Trittbelastung nicht verträgt. Sie muss vor dem Ährenschieben gemäht werden. Um sowohl Ertrag als auch Futterqualität sicherzustellen, sollte das Gras dreimal pro Jahr geerntet werden. Rohrglanzgraswiesen zeichnen sich durch hohe Erträge aus. Der Trockenmasseertrag von von *Phalaris arundinacea* L. dominierten Wiesen kann 14–16 t·ha⁻¹ erreichen. Bei rechtzeitiger Ernte besitzt diese Grünfütterart eine günstige chemische Zusammensetzung und einen hohen Nährwert (Grzebisz et al., 2014; Nawara, 2006; Ghica und Samfira, 2011). Diese Art besitzt aufgrund ihres hohen Ertrags außerdem ein großes Energiepotenzial (Grzelak, 2009).

Infobox

Phalaris arundinacea L. (Rohrglanzgras) ist ein ausdauerndes Gras, das bis zu 150–200 cm hoch wächst. Diese Art ist im Tiefland häufig und in unteren Gebirgslagen seltener anzutreffen. Sie kommt hauptsächlich auf fruchtbaren, feuchten organischen Böden vor. Sie besitzt lange und breite Blattspreiten. Die Blätter sind in der Knospe eingerollt. Der Blütenstand ist eine weit ausgebreitete Rispe, während der Blüte blassgrün oder rötlich gefärbt. *Phalaris arundinacea* L. ist eine in den meisten europäischen Ländern heimische Art.



Co-funded by
the European Union

Rohrglanzgras besitzt einen mittleren Futterwert. Es eignet sich hauptsächlich zur Mahd, da es Beweidung und Trittbelastung nicht verträgt. Die Blütezeit dauert von Juni bis Juli.

Literaturverzeichnis

Apfelbaum, Stephen I., Sams, Charles E. (1997): *Ecology and control of reed canary grass (Phalaris arundinacea L.)*. *Natural Areas Journal*. 7 (2), 69–74.

Batzer, Darold P.; Sharitz, Rebecca R. (2006): *Wetland Restoration. Ecology of freshwater and estuarine wetlands*. Berkeley, California: University of California Press.

Euro+Med (2006+): *Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Published on the Internet:
<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Ghica, A; Samfira I. (2011). *Bibliographic study of genetic process in Phalaris arundinacea*. *Research Journal of Agricultural Science*, 43 (4).

Grzebisz, W., Goliński, P., Potarzycki, J. (2014): *Nawożenie użytków zielonych*. *Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne*, 332 p.

Grzelak, M. (2009): *Plonowanie szuwaru mozgowego oraz skład chemiczny i wartość energetyczna mozgi trzcinowatej*. *Fragm. Agron.* 26(4), 38-45.

Nawara, Z. (2006): *Flora Polski: Rośliny łąkowe*. MULTICO, Warszawa, 272 p.

Włodarczyk, S. (1984): *Botanika łąkarstwa*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 278 p.



Co-funded by
the European Union

***Trisetum flavescens* (L.) P.Beauv. - Goldhafergras / Gewöhnlicher Goldhafer**

Systematik

Familie: *Poaceae* (grasses)

Unterfamilie: *Pooideae*

Gattung: *Trisetum*

Botanische Beschreibung

Trisetum flavescens L. (Goldhafer, Gewöhnlicher Goldhafer) ist ein locker horstbildendes, ausdauerndes Gras von 30–120 cm Höhe mit kurzen unterirdischen Ausläufern. Die Blattspreiten sind zart und dicht behaart. Der Halm ist aufrecht, 40–80 cm hoch und unterhalb der Knoten mit kurzen Haaren bedeckt. Der oberste Knoten befindet sich etwa in der Mitte des Halmes. Die Blattspreiten sind flach, bis zu 12 cm lang und 2–5 mm breit, zart, dicht behaart und schmal zugespitzt. Das Blatthäutchen ist kragenförmig, fein gezähnt und 1–2 cm lang. Die Blattscheiden sind offen, manchmal spärlich behaart, gewöhnlich jedoch glatt.

Der Blütenstand ist eine ausgebreitete Rispe von 5–20 cm Länge, aufrecht und vor der Blüte dicht zusammengezogen. Die Ährchen sind goldglänzend, 5–8 mm lang, mit an der Knickstelle gebogener und bis zur Hälfte gedrehter Granne. Die untere Hüllspelze ist einnervig und an der Spitze zweizählig, die obere Hüllspelze dreinervig. Das Ährchen besitzt gewöhnlich drei Grannen von 3–7 mm Länge. Die Blütezeit dauert von Mai bis September (Nawara, 2006; Włodarczyk, 1984).



Abbildung 31: *Trisetum flavescens* L. - Goldhafergras © Institut für Technologie und Biowissenschaften – Nationales Forschungsinstitut

Verbreitung und Lebensraum

Diese Art ist in den meisten europäischen Ländern heimisch. Sie wurde in nördliche Länder wie Schweden, Norwegen und Finnland eingeführt. Sie kommt jedoch nicht in Lettland, Island, Zypern sowie Bosnien und Herzegowina vor (Euro+Med, 2006+). *Trisetum flavescens* L. ist ein wertvolles Futtergras für Wiesen auf fruchtbaren, kalkreichen Mineralböden mit mäßiger Feuchtigkeit und guter Bodenstruktur. Es tritt auf Tieflandgrünland auf, ist jedoch ein typisches Wiesengras für Standorte oberhalb von 600 m Seehöhe. Es bevorzugt warme, sonnige Standorte. Kurzzeitige Überflutungen kann es tolerieren (Grzebisz et al., 2014).

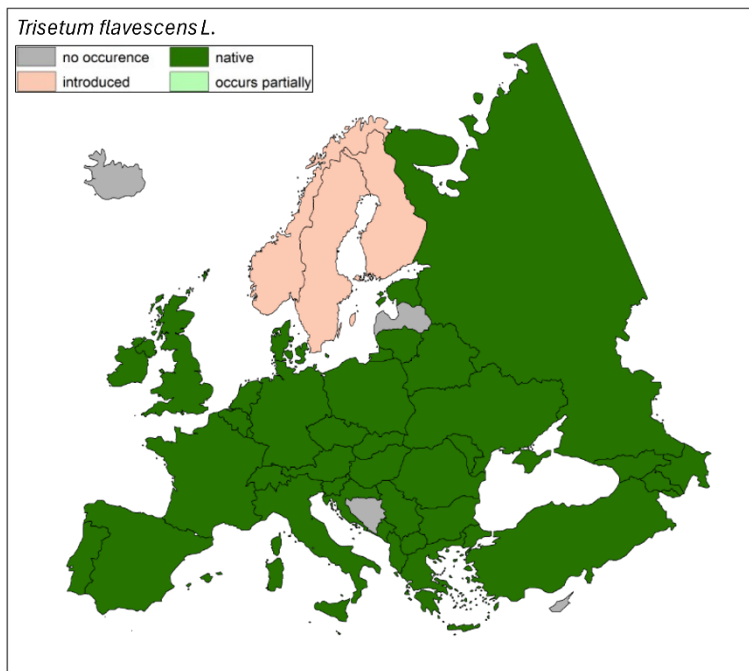


Abbildung 32: Verbreitung von *Trisetum flavescens* L. in Europa.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Eine Art mit hohem Futterwert. Sie enthält einen guten Gehalt an Rohprotein, jedoch nur wenig Kohlenhydrate. Außerdem zeichnet sie sich durch einen hohen Calciumgehalt aus, der häufig über dem optimalen Niveau für die Tierernährung liegt. Werden Weidetiere ausschließlich und über längere Zeit mit Beständen gefüttert, die mehr als 40 % Goldhafe enthalten, kann es zu einer übermäßigen Calciumablagerung im Weichteilgewebe der Tiere (Kalzinose) kommen. Die Art ist sehr empfindlich gegenüber Beweidung und verträgt tiefes Mähen schlecht. Der Ertrag beträgt etwa 4–12 t·ha⁻¹.

Infobox

Trisetum flavescens L. ist ein ausdauerndes, locker horstbildendes Gras von 30–120 cm Höhe mit kurzen unterirdischen Ausläufern. Die Blattspreiten sind zart und dicht behaart. Der Blütenstand ist eine ausgebreitete Rispe von 5–20 cm Länge. Diese Art ist in den meisten europäischen Ländern heimisch und wurde in den Norden, insbesondere in die skandinavischen Länder, eingeführt. Goldhafer ist ein wertvolles Futtergras für Wiesen auf fruchtbaren Mineralböden mit mäßiger Feuchtigkeit und guter Bodenstruktur. Es bevorzugt



Co-funded by
the European Union

warme, sonnige Standorte und kann kurzzeitige Überflutungen tolerieren. Die Art besitzt einen hohen Futterwert, ist jedoch sehr empfindlich gegenüber Beweidung und verträgt tiefes Mähen schlecht. Die Blütezeit dauert von Mai bis September.

Literaturverzeichnis

Euro+Med (2006+): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet:

<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Grzebisz, W., Goliński, P., Potarzycki, J. (2014): Nawożenie użytków zielonych. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 332 p.

Nawara, Z. (2006): Flora Polski: Rośliny łąkowe. MULTICO, Warszawa, 272 p.

Włodarczyk, S. (1984): Botanika łąkarstwa. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 278 p.



Co-funded by
the European Union

***Bituminaria bituminosa* (L.) C.H.Stirt.- Bocks-Hornklee, Arabische Erbse oder Bitumenklee**

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae* (*Papilionoideae*)

Tribus: *Psoraleae*

Gattung: *Bituminaria*

Botanische Beschreibung

Bituminaria bituminosa ist eine ausdauernde, hemikryptophytische Leguminose, die je nach Umweltbedingungen krautige bis halbstrauchartige Eigenschaften aufweisen kann (Gutman et al., 2000). Die Blätter sind typischerweise dreizählig und werden als „subdigitat dreizählig“ beschrieben, wobei der Blattstiel des mittleren Fiederblättchens länger ist als jener der seitlichen. Die Fiederblättchen sind auf der Unterseite behaart, lanzettlich oder oval, und die Anzahl der Blätter pro Pflanze reicht von 50 bis 596 (Gülümser et al., 2010).

Die Blüten sind purpur-violett, endständig angeordnet und in kopfigen Blütenständen zusammengefasst, die auf langen Blütenstielen sitzen. Die Blüte beginnt im Mai und setzt sich mit geringer Intensität über das ganze Jahr fort. Die Art ist selbstbestäubend und besitzt eine Chromosomenzahl von $2n = 20$ (Pazos-Navarro et al., 2011).

Die Frucht ist eine kleine, meist nicht aufspringende Hülsenfrucht, die innerhalb der Art morphologische Variationen aufweist (Carruggio et al., 2020). Jede Blüte produziert einen einzelnen Samen, wobei das Tausendkorngewicht zwischen 25 und 33 g liegt (Gülümser et al., 2010). Die Samen sind groß und besitzen an der Spitze eine schnabelartige Struktur. Die

ausgeprägte Hartschaligkeit der Samen kann durch mechanische Skarifizierung oder chemische Vorbehandlungen deutlich reduziert werden (Beard et al., 2014).



Abbildung 33: Allgemeines Erscheinungsbild und Pflanzenteile von *Bituminaria bituminosa*

Verbreitung und Lebensraum

Die natürliche Verbreitung von *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H.Stirt. erstreckt sich über die makaronesischen Inseln (insbesondere die Kanarischen Inseln), Südeuropa, den Balkan, Anatolien, den Kaukasus und den mediterranen Küstengürtel Nordafrikas (Royal Botanic Gardens Kew, 2026). Die Art ist besonders häufig in Spanien, Italien, Griechenland, der Türkei, Zypern sowie in Marokko, Algerien und Tunesien. In den makaronesischen Archipelen (Kanarische Inseln, Madeira) zeigen die Populationen eine ausgeprägte genetische und morphologische Differenzierung, und es wurde berichtet, dass *B. bituminosa* var. *albomarginata* – bekannt als *Tedera* – aus diesen Inselformen hervorgegangen ist (Real, 2023).

Die Art ist natürlicherweise in verschiedenen Lebensräumen der mediterranen Klimazone verbreitet, darunter semiaride bis aride Weidegebiete, Macchienlichtungen, Straßenränder sowie felsige und kalkreiche Hänge, und zeigt eine starke Anpassung an diese Umweltbedingungen (Royal Botanic Gardens, Kew, 2026).

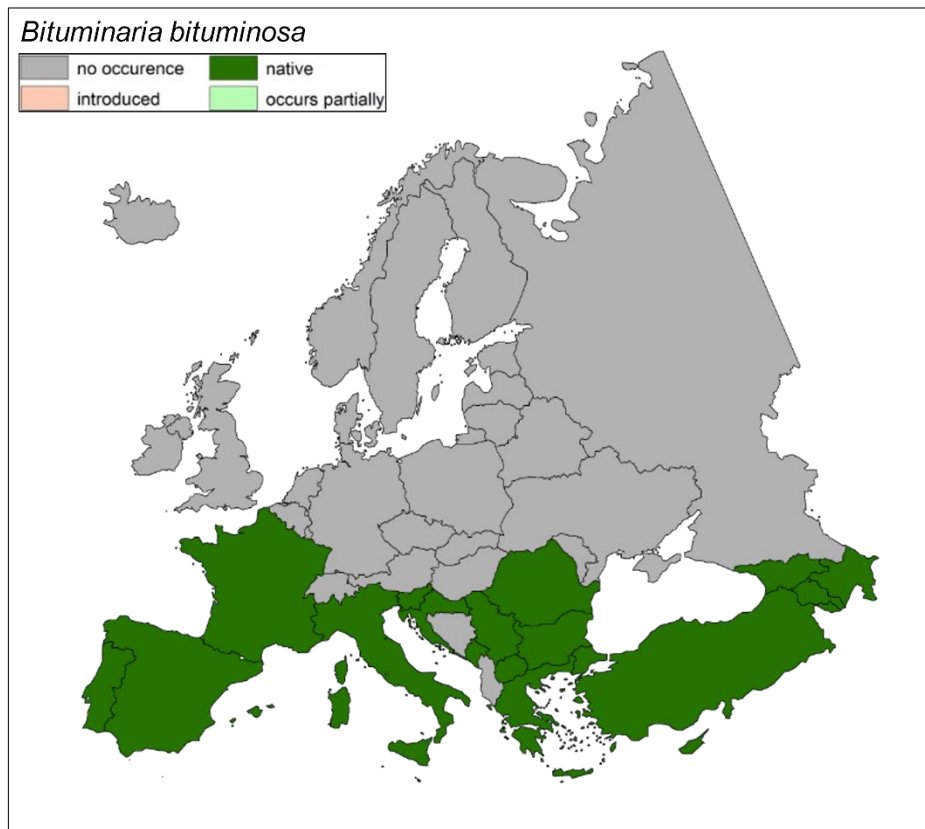


Abbildung 34: Verbreitung von *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H.Stir. in Europa

Bituminaria bituminosa ist eine ausdauernde Leguminose, die natürlicherweise in der mediterranen biogeographischen Region verbreitet ist und eine starke Anpassung an heiße, trockene und semiaride Klimabedingungen zeigt. Die Art weist eine hohe ökologische Toleranz gegenüber stressreichen Lebensräumen auf, darunter felsige und kalkhaltige Hänge, steinige Standorte, Offenflächen von Macchie und Garrigue, Straßenränder, Weidegebiete sowie nährstoffarme Böden mit geringem Gehalt an organischer Substanz (Sternberg et al., 200).

Die Art gilt als wichtige Futterpflanze in natürlichen und naturnahen Weidegebieten, da sie während Trockenperioden länger grüne Biomasse behält als viele konkurrierende Arten (Sternberg et al., 2006). Im Mittelmeerraum durchgeführte Anpassungsversuche haben zudem gezeigt, dass sie selbst in ariden Regionen mit 250–450 mm Jahresniederschlag eine hohe Überlebens- und Regenerationsfähigkeit beibehält (Real, 2023; Fernández-Habas et al., 2025).



Co-funded by
the European Union

Die Art kommt in Höhenlagen zwischen 0 und 1500 m vor und zeigt keine strenge Bodenspezifität; sie bevorzugt jedoch gut durchlässige sandige, kiesige und kalkhaltige Böden (GRIN-Global, 2026). Aufgrund ihrer hohen Trockenheitstoleranz kann sie selbst auf nährstoffarmen und degradierten Böden erfolgreich wachsen. Ihr tiefreichendes Wurzelsystem ermöglicht eine wirksame Nutzung des Grundwassers, trägt zur Verringerung sekundärer Versalzung und zur Verhinderung von Bodenerosion bei (Beard et al., 2014). Ihre Fähigkeit, in stressreichen Umgebungen wie Straßenrändern, Flächen mit Oberbodenverlust und bewaldeten Lebensräumen zu wachsen, zusammen mit ihrer Toleranz gegenüber einem breiten pH-Bereich (4,7–8,5) und ihrer Fähigkeit, durch biologische Stickstofffixierung auf kalkhaltigen, stickstoffarmen Böden zu bestehen, zeigt die hohe ökologische Anpassungsfähigkeit der Art.

Bituminaria bituminosa ist eine ausdauernde Leguminose, die an das mediterrane Klima mit kühl-feuchten Wintern und heiß-trockenen Sommern angepasst ist. Ihr auffälligstes Merkmal ist die Fähigkeit, trotz sommerlicher Trockenheit über längere Zeit grüne Biomasse zu erhalten (Acar & Kaymak, 2020). Die Art weist eine mäßige Kältetoleranz auf und produziert Samen, die über einen breiten Temperaturbereich keimen können. Begrenzter Blattabwurf während Sommer und Herbst sowie eine hohe Wassernutzungseffizienz tragen zusätzlich zu ihrem Erfolg in ariden Regionen bei (Real, 2022).

Eine dreijährige Studie auf der Iberischen Halbinsel zeigte, dass die Tecera-Varietät eine frühere phänologische Entwicklung aufwies und selbst unter Bedingungen von um 24 % reduziertem Niederschlag sowie unter Konkurrenzbedingungen den gesamten Sommer über grün blieb (Fernández-Habas et al., 2025).

Zur Verringerung von Etablierungsrisiken wird eine frühe Aussaat nach den ersten Herbstniederschlägen empfohlen. Eine Saattiefe von etwa 2 cm gewährleistet einen optimalen Feldaufgang. Unter geeigneten Bedingungen können einige Genotypen 3–4 Schnitte pro Jahr liefern und mehr als 1 Tonne Heu produzieren.



Co-funded by
the European Union

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Bituminaria bituminosa gilt aufgrund ihrer hohen Trockenheitstoleranz, ihrer Fähigkeit, während kritischer Perioden grüne Biomasse bereitzustellen, sowie ihres langlebigen ausdauernden Wachses als wertvolle Futterpflanze für die landwirtschaftliche Produktion und das Weidemanagement in mediterranen Gebieten. Obwohl die Türkei eines der natürlichen Verbreitungszentren der Art ist, hat die Forschung zu ihrer Nutzung in trockenen Weidegebieten erst in den letzten Jahren zugenommen. Die Form var. *albomarginata* hat in Züchtungsprogrammen in Australien und im Mittelmeerraum besondere Bedeutung erlangt, wo bereits registrierte Sorten entwickelt wurden (Real, 2023). Mehrortversuche zeigten, dass *Tedera* den Futtermangel deutlich verringern kann, indem sie selbst in semiariden Regionen mit 250–450 mm Jahresniederschlag während des Sommers und Herbstes grüne Biomasse aufrechterhält (Real, 2012; Fernández-Habas et al., 2024). Diese Leistung steht im Zusammenhang mit ihrem tiefreichenden Wurzelsystem und ihrer hohen Wassernutzungseffizienz (Real, 2023). Zu den wichtigsten agronomischen Eigenschaften zählen ein beweidungstolerantes Blatt-Stängel-Verhältnis, eine Verdaulichkeit von etwa 60 % sowie ein Rohproteingehalt von 14–22 % (Real, 2023). Obwohl die Futterqualität mit zunehmender Reife abnimmt, bleibt der Rückgang des Blattproteingehalts begrenzt (Acar et al., 2016). Ihr ausdauernder Wuchs, die biologische Stickstofffixierung und der geringe Inputbedarf machen die Art für ein langfristiges Weidemanagement geeignet. Die Anpassung an kalkhaltige und humusarme Böden erweitert ihr Nutzungspotenzial, während das Vorhandensein von Furocumarinen eine sorgfältige Planung der Beweidungsstrategien erforderlich macht (Walker et al., 2012).

Infobox

Bituminaria bituminosa ist eine ausdauernde Leguminose, die gut an das mediterrane Klima angepasst ist und sich durch hohe Trockenheitstoleranz sowie die Fähigkeit auszeichnet, aufgrund ihres tiefreichenden Wurzelsystems auch während längerer sommerlicher Trockenheit grüne Belaubung zu erhalten. Ihr begrenzter Blattabwurf trägt zur Erhaltung der Heuqualität bei. Die Art ist über ein breites geografisches Gebiet verbreitet und kann selbst in

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

stressreichen Lebensräumen erfolgreich wachsen. Ihre Fähigkeit, einen breiten pH-Bereich zu tolerieren, erhöht zusätzlich ihre ökologische Flexibilität.

Mit einem Rohproteingehalt von 14–22 % und einer über das ganze Jahr hinweg konstant hohen Verdaulichkeit liefert *B. bituminosa* in semiariden Regionen während des Sommers und Herbstes grünes Futter und ist damit für eine nachhaltige Futterproduktion von großem Wert. Aufgrund des Vorkommens von Furocumarinen sollte die Beweidung jedoch sorgfältig gesteuert werden.

Insgesamt besitzt *B. bituminosa* aufgrund ihrer Trockenheitsresistenz, ihres geringen Inputbedarfs und ihrer Anpassungsfähigkeit an harte sowie nährstoffarme Böden ein großes Potenzial als alternative Futterpflanze in mediterranen Regionen.

Literaturverzeichnis

Acar, Z., & Kaymak, G. (2020). Orman üçgülü (*Bituminaria bituminosa* L.) genotiplerinin tuzluluğa dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(1), 51–58.

Acar, Z., Kumbasar, F., Ayan, I., Can, M., Tuzen, E., Zeybek, S., & Kaymak, G. (2016). Effects of plant development phases on some morphological, agronomical and chemical traits of *Bituminaria bituminosa* genotypes. *Options Mediterraneennes Series A*, 169-172.

Beard, C., Nichols, P., Loo, C., & Michael, P. (2014). Establishment of teder (*Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata*). *Future Farm Industries CRC Technical Report*, Curtin University of Technology, Centre for Crop Disease Management.





Co-funded by
the European Union

- Carruggio, F., Onofri, A., Impelluso, C., Giusso del Galdo, G., Scopece, G., & Cristaudo, A. (2020). Seed dormancy breaking and germination in *Bituminaria basaltica* and *B. bituminosa* (Fabaceae). *Plants*, 9(9), 1110.
- Gulumser, E., Basaran, U., Acar, Z., Ayan, I., & Mut, H. (2010). Determination of some agronomic traits of *Bituminaria bituminosa* accessions collected from Middle Black Sea Region. *Option Méditerranéennes*, A, 92, 105-108.
- Fernández-Habas, J., Real, D., Vanwalleghe, T., Leal-Murillo, J. R., & Fernández-Rebollo, P. (2024). Yield and forage quality of the perennial legume *Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata* under rainfall reduction and competition. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 211(1), e70013.
- Fernández-Habas, J., Real, D., Vanwalleghe, T., Leal-Murillo, J. R., & Fernández-Rebollo, P. (2025). Effect of rainfall reduction and competition on the phenology of the Mediterranean forage perennial legume *Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata* cv. *Lanza*. *Journal of Agronomy and Crop Science*.
- GRIN-Global. (2026). *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H. Stirt. USDA Germplasm Resources Information Network. <https://npgsweb.ars-grin.gov>
- Gutman, M., Perevolotsky, A., & Sternberg, M. (2000). Grazing effects on a perennial legume, *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, in a Mediterranean rangeland.
- Pazos-Navarro, M., Dabauza, M., Correal, E., Hanson, K., Teakle, N., Real, D., & Nelson, M. N. (2011). Next generation DNA sequencing technology delivers valuable genetic markers for the genomic orphan legume species, *Bituminaria bituminosa*. *BMC genetics*, 12(1), 104.



Co-funded by
the European Union

Real, D., Nichols, P., & Barbetti, M. (2012). Forage production of the drought-tolerant Mediterranean forage legume *tедера* (*Bituminaria bituminosa* var. *albomarginata*). In *Options Méditerranéennes*.

Real, D., Vercoe, P., Revell, D., et al. (2022). Critical agronomic practices for establishing the recently domesticated perennial herbaceous forage legume *tедера* in Mediterranean-like climatic regions in Western Australia. *Agronomy*, 12(2), 274.

Real, D. (2023). *Tедера: A guide to growing and utilising this perennial pasture legume*. Meat & Livestock Australia; DPIRD.

Royal Botanic Gardens, Kew. (2026). *Plants of the World Online (POWO)*. Retrieved from <https://powo.science.kew.org>

Sternberg, M., Gishri, N., & Mabjeesh, S. J. (2006). Effects of grazing on *Bituminaria bituminosa*: A potential forage crop in Mediterranean grasslands. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192, 399–407.

Walker, D. J., Martínez-Fernández, D., & del Río, J. A. (2012). Accumulation of furanocoumarins by *Bituminaria bituminosa*. *Phytochemistry*.



Co-funded by
the European Union

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi –Pfennigklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Loteae*

Gattung: *Hymenocarpus*

Botanische Beschreibung

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi ist eine einjährige Pflanze aus der Familie der Leguminosen und erreicht gewöhnlich eine Höhe von 10 bis 35 cm. Sie ist spärlich behaart. Die Pflanze wächst überwiegend niederliegend, kann jedoch insbesondere unter Konkurrenzbedingungen auch aufrecht wachsen (First et al., 2025). Blätter, Zweige und Stängel sind weißlich-grün gefärbt. Die Internodien sind 3–6 cm lang. Die unteren Blätter sind einfach, während die oberen Blätter zwei oder drei Paare von Fiederblättchen besitzen. Das endständige Fiederblättchen ist deutlich größer als die seitlichen. Die Blüten sind gelb-orange und doldig angeordnet. Die Pflanze besitzt durchschnittlich 2 bis 6 Blüten. Der Kelch ist steif behaart und gezähnt sowie deutlich länger als die Kelchröhre. Die Krone ist 5 bis 7 mm lang und gelb bis orange gefärbt (Turki et al., 2019).



Abbildung 35: *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi.

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi ist eine Leguminosenart mit ausgeprägter Samenruhe, deren Früchte zwei Samen enthalten (Tielbörger & Petrú, 2010). Die Frucht ist einkammerig, 2–2,5 cm lang, 0,6–0,8 cm breit und etwa 0,25 cm dick. Sie ist 2–9-mal länger als breit. Die Früchte sind braun, hellbraun oder grau-violett gefärbt und besitzen eine glatte Oberfläche. Die Samen sind 1–3 mm lang, 2–2,5 mm breit und etwa 1 mm dick, asymmetrisch, nierenförmig, abgeflacht und ebenfalls glattoberflächig (ITP, 2003).

Verbreitung und Lebensraum

Sie ist auf Regionen der Alten Welt im Mittelmeerraum beschränkt, und einige Taxa reichen bis nach Nordeuropa, zu den Atlantischen Inseln und nach Nordostafrika (Allan & Porter, 2000). Sie kommt meist zusammen mit anderen Arten in krautigen Pflanzengesellschaften vor. Ihre relativ große Biomasse verschafft ihr einen Vorteil in Pflanzengesellschaften. Die Tatsache, dass sie große Samen besitzt, kann auch als Abwehrmechanismus gegenüber Umweltrisiken interpretiert werden. Dies ermöglicht ihr zusammen mit der Samenruhe, in ungünstigen Jahren zu überleben, allerdings auf Kosten eines verminderten Fortpflanzungserfolgs in günstigen Jahren (Petrú & Tielbörger, 2008).

Obwohl sie in niedrigeren Höhenlagen häufiger vorkommt, wurde sie bis in 1500 m Höhe beobachtet. Die Pflanze blüht von März bis Mai (Anon, 2008).

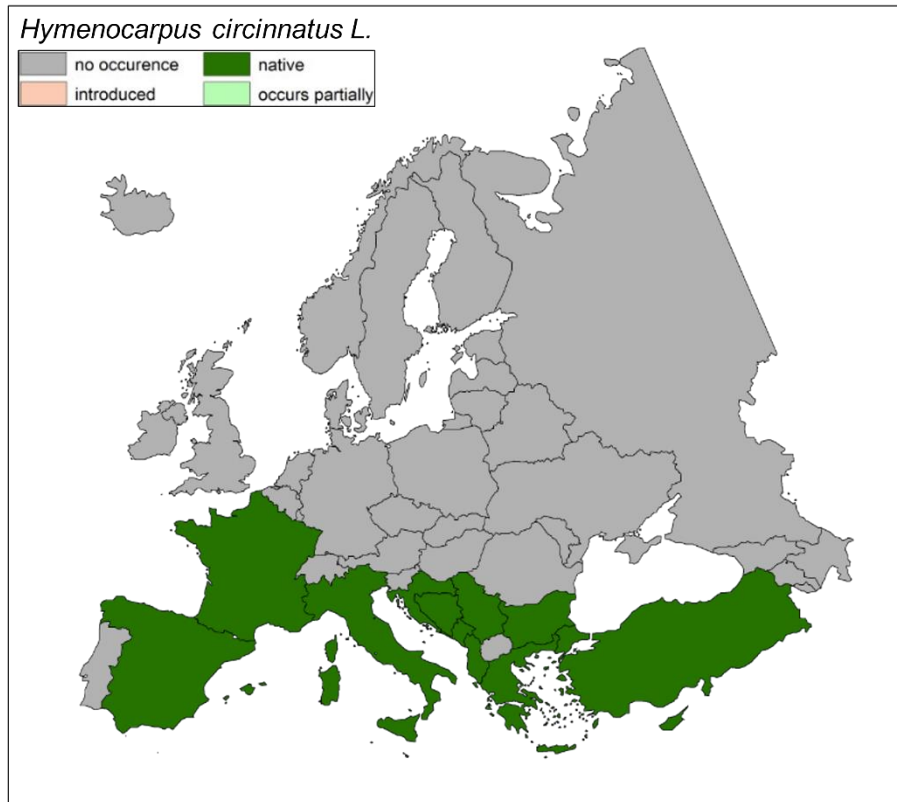


Abbildung 36: Verbreitung von *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi in Europa.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

In der Studie von Kara et al. (2024) wurde berichtet, dass Pflanzen von *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi 12,54 % Asche, 87,46 % organische Substanz, 50,73 % organischen Kohlenstoff und ein C/N-Verhältnis von 19,50 besitzen sowie reich an anorganischen Verbindungen wie Ca, Mg, K, Mn, Zn, Cu und Fe sind. Başaran et al. (2006) stellten fest, dass die Pflanzenhöhe zwischen 40 und 55 cm variiert, der Proteingehalt 15 % beträgt und der Rohaschegehalt bei 13 % liegt. Es ist bekannt, dass die Art eine Samenruhe aufweist und die Keimrate zwischen 5–20 % variiert (Petrú & Tielbörger, 2008).



Co-funded by
the European Union

Infobox

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi ist eine einjährige Pflanze aus der Familie der Leguminosen und erreicht gewöhnlich eine Höhe von 10 bis 35 cm. Sie ist spärlich behaart. Die Pflanze wächst überwiegend niederliegend, kann jedoch insbesondere unter Konkurrenzbedingungen auch aufrecht wachsen. Ihre Blüten sind gelb-orange gefärbt, während Stängel und Blätter weißlich-grün erscheinen. *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi ist im gesamten Mittelmeerraum weit verbreitet; einige Taxa reichen bis nach Nordeuropa, zu den Atlantischen Inseln und nach Nordostafrika. In diesen Regionen kommt die Art meist gemeinsam mit anderen Arten in krautigen Pflanzengesellschaften vor.

Literaturverzeichnis

First, I., Falik, O., Májeková, M., Segev, U., & Gruntman, M. (2025). Plant responses to light competition: Does evolutionary history matter?

Functional Ecology.

Turki, Z., Shehata, F., & Aqlan, E. (2019). Taxonomic Studies in Tribe Loteae (Fabaceae) in Egypt. I: Subtribe Anthyllidinae (Anthyllis, Hymenocarpus and Tripodion). *Egyptian Journal of Botany*, 59(2), 523-536.

Tielbörger, K. & Petrü, M. (2010). An experimental test for effects of the maternal environment on delayed germination. *Journal of Ecology*, 98: 1216 – 1223.

ITP (2003). Identification Technology Program. <https://idtools.org/>

Allan, G. J., & Porter, J. M. (2000). Tribal delimitation and phylogenetic relationships of Loteae and Coronilleae (Faboideae: Fabaceae) with special reference to Lotus: evidence from nuclear ribosomal ITS sequences. *American Journal of Botany*, 87(12), 1871-1881.



Co-funded by
the European Union

Petrů, M., & Tielbörger, K. (2008). Germination behaviour of annual plants under changing climatic conditions: separating local and regional environmental effects. Oecologia, 155(4), 717-728.

Anon., (2008). Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

Euro+Med (2006) [continuously updated]: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published at <http://www.europlusmed.org> [23.01.2026]

Kara, Z., Uslu, Ö. S., & Kocabaş, Y. Z. Chemical properties of some annual and herbaceous forage plants growing in the natural vegetation of Kahramanmaraş. AgriTR Science, 6(2), 129-137.

Başaran, U., Acar, Z., Mut, H. & Önal Aşçı, Ö. (2006). Some Morphological and Agricultural Characteristics of Naturally Growing Leguminous Forage Plants. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(3): 314 – 317.





Co-funded by
the European Union

Lotus corniculatus L. - Gewöhnlicher Hornklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Gattung: *Lotus*

Botanische Beschreibung

Lotus corniculatus L. (Gewöhnlicher Hornklee) ist eine ausdauernde krautige Pflanze (Staupe). Er erreicht eine Höhe von 10 bis 40 cm, gelegentlich auch mehr, wenn er durch andere Pflanzen gestützt wird (bis zu 60 cm). Der Stängel ist stark verzweigt, markhaltig oder mit schmalen Kanälen und dicken Wänden. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, nahezu sitzend und fünfteilig. Die drei oberen Blättchen sind verkehrt-eiförmig oder länglich-oval, die beiden unteren kleiner und schief eiförmig. Nebenblätter und Ranken fehlen. Das Wurzelsystem ist eine kräftig entwickelte Pfahlwurzel, die bis in eine Tiefe von 1,5 m reicht (Nawara, 2006; Rutkowski, 2008).

Der Blütenstand ist eine Dolde mit 3–8 Blüten. Die Blüten sind 10–15 cm lang, gelb bis orange gefärbt, auf einem ziemlich langen Stiel angeordnet und an dessen Spitze gelegen. Die Blütenknospen sind außen rötlich überlaufen. Die fünf grünen Kelchblätter sind zu einer Röhre um die Basis der Kronblätter verwachsen. Die Blütezeit dauert von Juni bis September. Die Bestäubung erfolgt durch Insekten, meist durch Bienen (Grynja, 1995; Nawara, 2006; Rutkowski, 2008).

Die Frucht ist eine längliche Hülsenfrucht von 2–3 cm Länge, die aus dem Kelch herausragt. Während der Reife verdreht sie sich spiralig, wodurch sich *Lotus corniculatus* L. selbst aussäen kann (Nawara, 2006).



Abbildung 37: *Lotus corniculatus* L. © Institut für Technologie und Biowissenschaften – Nationales Forschungsinstitut

Verbreitung und Lebensraum

Lotus corniculatus L. ist eine Art mit einem weiten Verbreitungsgebiet. Sie stammt aus Europa, Asien und Nordafrika und hat sich außerdem nach Nord- und Südamerika, Australien

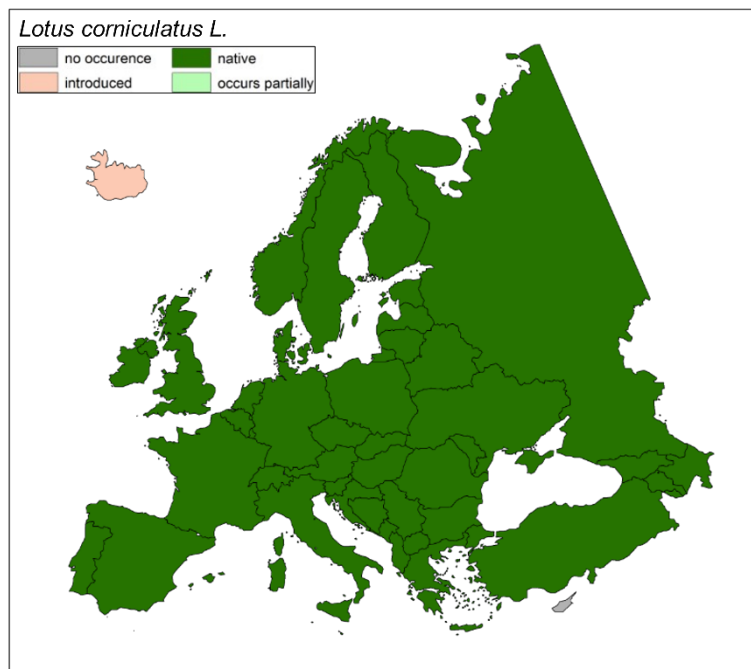


Abbildung 38: Verbreitung von *Lotus corniculatus* L. in Europa.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

sowie Neuseeland ausgebreitet. Darüber hinaus wird sie in vielen Ländern der Welt kultiviert (Germplasm Resources Information Network).

Es ist eine Art mäßig feuchter bis trockener Wiesen und Weiden. Sie treibt nach der Mahd gut wieder aus und verträgt Trittbelastung sowie Beweidung. Am häufigsten kommt sie auf sandigen Böden vor. Sie ist an nährstoffarme Standorte mit niedrigeren pH-Werten angepasst. Schatten verträgt sie nicht. Sie ist sowohl im Tiefland als auch in Gebirgsregionen bis zur alpinen Stufe weit verbreitet (Grynia, 1995; Nawara, 2002).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Lotus corniculatus L. ist eine wertvolle Art mit guter Futterqualität. Sie zeichnet sich durch eine günstige chemische Zusammensetzung der Hauptnährstoffe und eine hohe Verdaulichkeit aus, ist jedoch aufgrund ihres bitteren Geschmacks weniger schmackhaft als andere Leguminosen. Sie wird in Mischungen für Dauerwiesen und Weiden verwendet, allerdings nur in geringen Anteilen. Frisch wird sie von Tieren nur ungern gefressen. Während der Trocknung verschwindet der bittere Geschmack. Milch von Kühen, die mit dieser Pflanze gefüttert werden, enthält bedeutende Mengen an Vitamin A und E. Diese Pflanze verursacht bei Rindern keine Blähungen, da ihre chemische Zusammensetzung, insbesondere in den Blättern, kondensierte Tannine enthält. Diese Verbindungen verlangsamen die Verdauungsprozesse im Pansen und verhindern dadurch die Bildung großer Gasmengen. Tannine ermöglichen den Tieren außerdem eine bessere Nutzung des Proteins. Darüber hinaus wirken Tannine entwurmend und verhindern das Auftreten von Nematoden im Verdauungstrakt von Wiederkäuern.

Lotus corniculatus ist eine wichtige Futterpflanze für die Raupen verschiedener Schmetterlingsarten, beispielsweise des Sechsfleck-Widderchens und des Silbergrünen Bläulings (Thomas et al., 1999).

Infobox

Lotus corniculatus L. (Gewöhnlicher Hornklee) ist eine ausdauernde krautige Pflanze mit einem 10–40 cm langen, manchmal längeren, kriechenden oder aufrechten Stängel, der

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

markhaltig ist oder im Inneren einen schmalen Kanal besitzt. Die gefiederten Blätter bestehen aus fünf Teilen. Die gelben Blüten bilden eine Dolde aus 3–8 Blüten, die an der Spitze des Stängels sitzt. Nach der Blüte entwickeln sich 2–3 cm lange Früchte, die aus dem Kelch herausragen und „Krallen“ ähneln. Die Art ist an nährstoffarme Lebensräume angepasst und kommt auf Wiesen und Weiden vor. Sie wird in der Landwirtschaft als Futterpflanze genutzt. Sie ist resistent gegenüber Trockenheit, Beweidung und Trittbelastung. Sie wird auch in Mischungen verwendet, jedoch nur in geringen Mengen. Frisch ist sie bei Tieren aufgrund ihres bitteren Geschmacks wenig beliebt, der beim Trocknen verschwindet. Sie liefert relativ hohe Erträge an feinem Heu (Grynia, 1995; Nawara, 2006; Rutkowski, 2008).

Literaturverzeichnis

Euro+Med (2006): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Germplasm Resources Information Network (GRIN). Published on the Internet: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch?language=en>

Grynia, M. Ed. (1995): Łąkarstwo. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 431 p.

Grzebisz, W., Goliński, P., Potarzycki, J. (2014): Nawożenie użytków zielonych. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 332 p.

Nawara, Z. (2006): Flora Polski: Rośliny łąkowe. MULTICO, Warszawa, 272 p.

Rutkowski, L. (2008): Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 814 p.



Co-funded by
the European Union

*Thomas, C. D., Glen, S. W. T., Lewis, O. T., Hill, J. K., Blakeley, D. S. (1999):
Population differentiation and conservation of endemic races: the butterfly,
Plebejus argus. Animal Conservation, 2 , 15–21.*



Co-funded by
the European Union

***Medicago lupulina* L. - Hopfenklee, Schwarzer Schneckenklee**

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Farboideae*

Tribus: *Farboideae*

Gattung: *Medicago*

Botanische Beschreibung

Medicago lupulina ist eine krautige zweijährige Pflanze aus der Gattung *Medicago*. Sie erreicht Wuchshöhen von etwa 10–60 cm und besitzt dreiteilige Blätter mit einer zugespitzten mittleren Fieder. Zu Beginn des Wachstums liegen die fein behaarten Stängel häufig am Boden an und richten sich später auf. Die Blüten sind gelb und in dichten Blütenköpfchen mit bis zu 50 kleinen Einzelblüten gesammelt. Die Blütezeit reicht von Mai bis Oktober.

Die Blattoberseite ist kahl bis schwach behaart. Die Blattscheiden sind stängelumfassend und vollständig verwachsen. Die jungen vegetativen Triebe wachsen rosettenartig und sind häufig behaart.

Die dünne, spindelförmige Pfahlwurzel reicht bis in mittlere Bodentiefen und ist an kleinen Knöllchen von Bakterien besiedelt. Diese Bakterien kommen nur bei Kleearten (Leguminosen) vor und ermöglichen der Pflanze die Nutzung von atmosphärischem Stickstoff (N_2) zur Ernährung.

Die Frucht ist eine sehr kleine (1,4–2,2 mm lange und 1,1–1,5 mm breite), nierenförmige, gelblich-grüne Hülsenfrucht; auf der Hülse können feine Haare vorhanden sein. Die Reife erfolgt gewöhnlich zwischen Juni und September



Abbildung 39: Blühender *Medicago lupulina* (links) und Samen (rechts) © AREC Raumberg-Gumpenstein

Verbreitung und Lebensraum

Medicago lupulina stammt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum, Mittel- und Südeuropa sowie Afrika (Ecocrop, 2017). Die Art wurde außerdem nach Moldau eingeführt.

Medicago lupulina kommt auf Rasenflächen, Weiden, Ackerflächen, an Straßenrändern sowie auf gestörten Standorten vor (Darbyshire, 2003). Der Hopfenklee kann vom Meeresspiegel bis in Höhenlagen von 2900 m in Ostafrika und bis zu 3600 m im Himalaya wachsen (Ecocrop, 2017).

Die Art wächst an Standorten mit einer mittleren Jahrestemperatur zwischen 5,7 °C und 22,5 °C sowie einem Jahresniederschlag von etwa 500–800 mm. Sie toleriert jedoch eine deutlich größere Niederschlagsspanne von 310–1710 mm pro Jahr (Duke, 1981). Der Hopfenklee stellt geringe Ansprüche an den Bodentyp und erzielt die besten Erträge auf kalkhaltigen Mergel- und Lössböden.

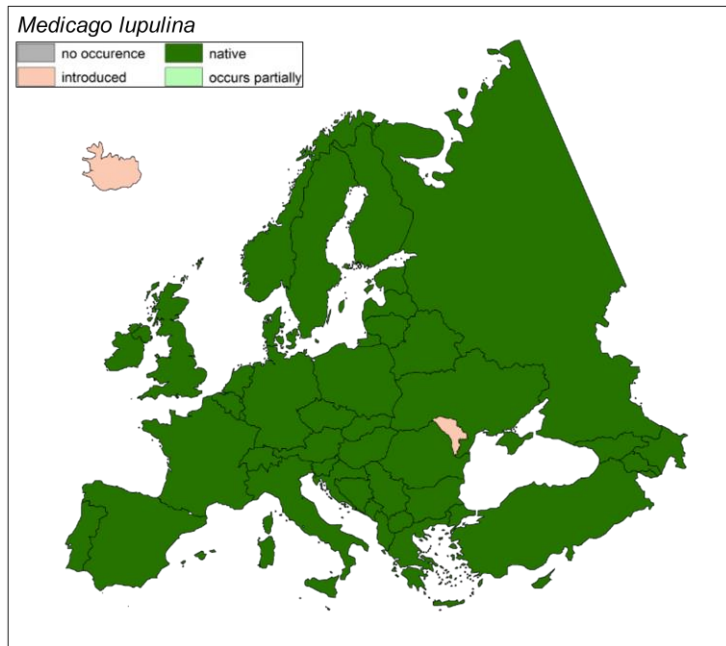


Abbildung 40: Verbreitung von *Medicago lupulina*L. in Europa.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Wie andere Schneckenkleearten liefert der Hopfenklee hohe Biomasseerträge und ist eine stickstofffixierende Leguminose. Diese Eigenschaften sind wertvoll in langen Fruchtfolgen mit Futter- und Marktfrüchten sowie in Mischungen für Zwischenfruchtanbau und Bodenbedeckung (Sanders et al., 2011). Der Hopfenklee wird von Nutztieren gut gefressen und besitzt einen mittleren Futterwert.

Er lässt sich gut mit Gräsern oder anderen Kleearten mischen, um Futter von guter Qualität zu erzeugen (Duke, 1981). Dank seines schnellen Wiederaustriebs im Frühjahr wird er zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und zur Verhinderung der Unkrautentwicklung genutzt (Clark, 2007). In Österreich wurde er als Bodenstabilisator an Autobahnrandern beschrieben (Hanelt et al., 2001). Besonders bemerkenswert ist seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Verbiss und Trittbelastung bei Nutzung als Herbstweide (LfL, 2025).

Besondere ökologische Merkmale

Medicago lupulina dient Wildbienen und Schmetterlingen als Nektarquelle. Die Raupen von Arten der Gattung *Polyommatus* ernähren sich von den Blättern.



Co-funded by
the European Union

Infobox

Medicago lupulina stammt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum, Mittel- und Südeuropa sowie Afrika (Ecocrop, 2017) und wurde unter anderem nach Moldau eingeführt. Die Art erreicht Wuchshöhen von etwa 10–60 cm und besitzt dreiteilige Blätter mit einer zugespitzten mittleren Fieder. Diese Eigenschaften machen sie wertvoll für lange Fruchtfolgen mit Futter- und Marktfrüchten sowie für Mischungen im Zwischenfruchtanbau. Der Hopfenklee wird von Nutztieren gut aufgenommen und besitzt einen mittleren Futterwert. Zudem lässt er sich gut mit Gräsern oder anderen Kleearten kombinieren, um hochwertiges Futter zu erzeugen. Aufgrund seines schnellen Wiederaustriebs im Frühjahr wird er zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und zur Unterdrückung von Unkraut eingesetzt. Darüber hinaus gilt er als Bodenstabilisator an Straßen- und Autobahnböschungen. Besonders hervorzuheben ist seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Verbiss und Trittbelastung bei Nutzung als Herbstweide.

Literaturverzeichnis

Duke, J. A., (1981): *Handbook of legumes of world economic importance.*

Plenum Press, New York, USA, 345 p.

Ecocrop, 2017. *Ecocrop database.* FAO, Rome, Italy.

<http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/home> [Accessed on 13.01.2026]

Hanelt, P.; Kilian, R.; Kilian, W. (2001): *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except ornamentals).* Institut für Pflanzengenetik Und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (COR), 3641 p.

Heuzé V., Thiollet H., Tran G., Hassoun P. & Lebas F. (2018): *Black medic (Medicago lupulina).* Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/277> [Accessed on 13.01.2026]

International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants
(2026):

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:190753-1>

[Accessed on 13.01.2026]

Spohn, M., Golte-Bechtle, M., & Spohn, R. (2015): *Was blüht denn da?*.

Kosmos, 492 p.

Sanders, I. Sukharnikov, L., Najar, F. Z. Roe, B. A. (2011): *Medicago*. In: Kole, C., *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Legume Crops and Forages*, Springer, 321 p.



Co-funded by
the European Union

Medicago polymorpha L. – Rauer Schneckenklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae* (Small & Jomphe, 1989)

Gattung: *Medicago*

Synonyme: *Medicago hispida* Gaertn., *Medicago nigra* (L.) Krock., *Medicago denticulata* Willd., *Medicago apiculata* Willd., *Medicago polycarpa* Willd. ex Godr. (Sales & Hedge, 2000)

Botanische Beschreibung

Medicago polymorpha ist eine im Winter wachsende, einjährige krautige Leguminose (Therophyt), die charakteristisch für mediterrane einjährige Grasländer und agro-pastorale Mosaiklandschaften ist (Sale & Hedge, 2000; CABI, 2013).

Wuchsform: Die Pflanzen wachsen niederliegend bis aufsteigend, mit gewöhnlich 10–50(–60) cm langen, von der Basis verzweigten Stängeln; die Triebe sind meist kahl oder nur spärlich behaart (Sales & Hedge, 2000).

Blätter: Wechselständig, mit Nebenblättern und dreizählig gefiedert; das mittlere Fiederblättchen besitzt deutlich erkennbare kleine Blattstiele. Die Fiederblättchen sind verkehrt-eiförmig bis verkehrt-herzförmig, mit einer Zähnung hauptsächlich im oberen Drittel. Tief geschlitzte Nebenblätter stellen ein konstantes und im Feld gut nutzbares Bestimmungsmerkmal dar (Sales & Hedge, 2000). In der CICYTEX-Selektion „Aroche“ werden die Pflanzen als kräftig wachsend beschrieben, mit vergleichsweise großen verkehrt-eiförmigen Fiederblättchen und auffälliger weißer Fleckung – ein Selektionsmerkmal innerhalb kultivierter Materialien (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Blüten: Achselständige Trauben mit gewöhnlich 2–8 kleinen gelben schmetterlingsblütigen Blüten von etwa 3–4,5 mm Länge (Sales & Hedge, 2000).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844

Früchte (Samen): Die charakteristische Frucht ist eine nicht aufspringende, spiralig gewundene Hülsenfrucht („Klette“) mit etwa 1,5–6 lockeren Windungen, meist scheibenförmig bis annähernd zylindrisch und gewöhnlich mit hakigen Randdornen besetzt (Sales & Hedge, 2000). Die Samen sind nierenförmig, glatt, gelb bis braun und typischerweise etwa 2,5–3,5 mm groß (Sales & Hedge, 2000). Bei der Sorte „Aroche“ sind die Hülsen stark bedornt, das Tausendkorngewicht ist hoch (4,51 g), und die Hartschaligkeit der Samen liegt bei über 80 %, was die Persistenz über eine langlebige Samenbank im Boden unterstützt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).



Abbildung 41: *Medicago polymorpha* L. var. *arache*. Von links nach rechts: dreizählige Blätter, gelbe Blüten und eine reife spiralig gewundene, bedornte Hülsenfrucht („Klette“).

Verbreitung und Lebensraum

Medicago polymorpha ist in der zirkum-mediterranen Region heimisch und hat sich weltweit in gemäßigten Regionen und Regionen mit mediterranem Klima weitgehend eingebürgert (CABI, 2013; European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO)). In Europa weist Euro+Med PlantBase die Art im gesamten Mittelmeerraum nach sowie weiter nördlich als eingeführt beziehungsweise eingebürgert (Euro+Med PlantBase, 2006). Punktnachweise und herunterladbare Datensätze sind über GBIF verfügbar (GBIF Secretariat). Auf der Iberischen Halbinsel ist sie häufig in einjährigen Weiden, Brachen, Feldrändern und Straßenrändern, einschließlich dehesa-artiger silvopastoraler Systeme (Sales & Hedge, 2000; González et al., 2009). Sie kommt typischerweise auf gut durchlässigen Böden

von neutral bis alkalisch vor, toleriert jedoch je nach Ökotyp und Bewirtschaftung mäßige Säure (pH > 5,5) besser als *M. truncatula* (CABI, 2013).

Abbildung 42 (euro-mediterrane Verbreitung) und Abbildung 43 (georeferenzierte Funddaten) können gemeinsam verwendet werden, um chorologische Verbreitungsmuster mit punktbasierten Nachweisen zu kombinieren (Euro+Med PlantBase, 2006; GBIF Secretariat).

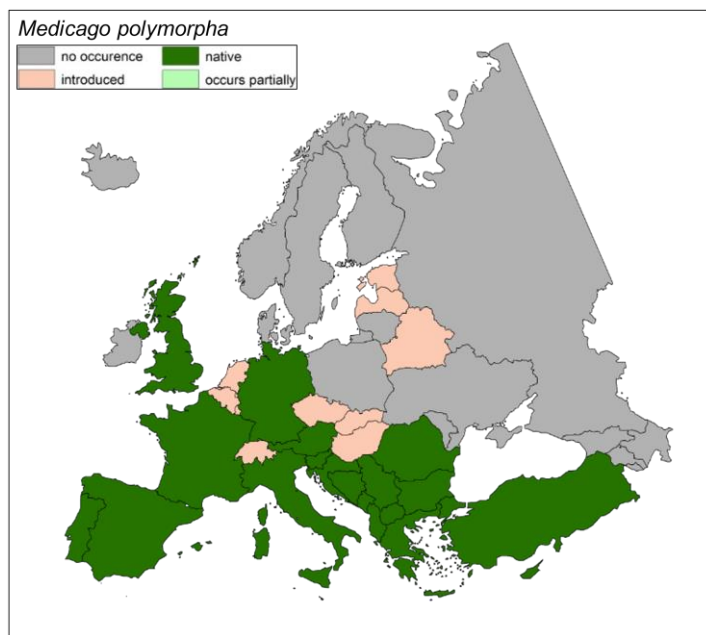


Abbildung 42: Euro-mediterrane Verbreitung von *Medicago polymorpha* L.

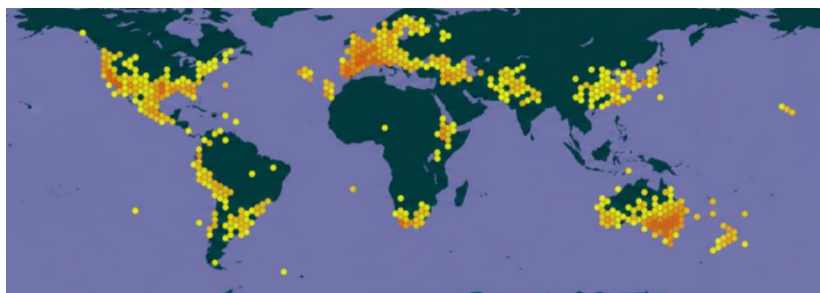


Abbildung 43: Globale Fundnachweise von *Medicago polymorpha* L.



Co-funded by
the European Union

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Medicago polymorpha ist eine wichtige, sich selbst wieder aussäende einjährige Leguminose in mediterranen extensiven Weidesystemen („Ley Farming“), die wegen ihres Winter-Frühjahrs-Wachstums, ihrer Beweidungstoleranz und ihres Beitrags zur Stickstoffversorgung durch Symbiose geschätzt wird (Porqueddu & González, 2006). Die Produktivität variiert je nach Niederschlag und Genotyp; mediterrane Untersuchungen berichten unter Regenfeldbedingungen typischerweise von Erträgen von 0,5–3,5 t TM·ha⁻¹, gelegentlich auch höher bei gut angepassten Akzessionen (Ovalle et al., 1997). In der CICYTEX-Selektion „Aroche“ zählen stark bedornete Hülsen, ein hohes Tausendkorngewicht und ein sehr hoher Anteil hartschaliger Samen (>80 %) zu den agronomisch interessanten Eigenschaften, was eine robuste Regeneration nach dem Sommer unterstützt und zur Persistenz unter extensiver Beweidung beiträgt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Futter- und Samenqualität: Analytische Ergebnisse aus der CICYTEX-Sammlung zeigen, dass der Rohproteingehalt des Futters zwischen 11–13,5 % liegt, bei mäßigen Fasergehalten (Llera-Cid et al., 2022), während die Samen mehr als etwa 39 % Rohprotein enthalten können (Llera-Cid et al., 2023). Dies unterstützt sowohl den Futterwert im Frühjahr als auch eine proteinreiche Samenressource im Sommer in extensiven Systemen.

Zusätzliche Nutzungen und Einschränkungen: Der Kletten-Schneckenklee wird auch als Winter-Zwischenfrucht in mediterranen Weinbergen verwendet, wo er die Bodenbedeckung verbessert und Erosion verringert, während er aufgrund seines kurzen Entwicklungszyklus keine sommerliche Wasserkonkurrenz verursacht (Porqueddu, 2000). Das Weidemanagement muss jedoch zwei Haupteinschränkungen berücksichtigen: (i) hakige Kletten können bei stark bedorneten Typen die Wolle verunreinigen; und (ii) das Risiko von Unfruchtbarkeit bei Mutterschafen durch hohe Phytoöstrogengehalte, insbesondere wenn Weiden mit *Phoma medicaginis* oder Blattläusen befallen sind. Daher sollte die Weidegesundheit vor der Paarung überwacht werden (Barbetti et al., 2020; Omidvari et al., 2022).



Co-funded by
the European Union

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Die Bestimmung im Feld erfolgt vor allem anhand der Merkmale von Früchten und Blättern (Sales & Hedge, 2000):

Im Vergleich zu *Medicago arabica*: leicht unterscheidbar durch einen dunklen Anthocyanfleck in der Mitte der Fiederblättchen sowie mehrzellige Haare an den Stängeln; *M. polymorpha* besitzt keine Flecken und ist nahezu kahl.

Im Vergleich zu *Medicago truncatula*: Die Früchte sind zylindrisch (fassförmig) mit dicken, anliegenden Dornen; die Hülsen von *M. polymorpha* sind scheibenförmig bis annähernd zylindrisch und besitzen dünnere, hakige Dornen.

Besondere ökologische Merkmale

Persistenzstrategie: Die Art nutzt einen hohen Anteil hartschaliger Samen als „Bet-Hedging“-Strategie gegen verfrühte Herbstniederschläge und erhält dadurch eine langlebige Samenbank im Boden aufrecht (Norman et al., 1998).

Edaphische Anpassung und Durchwurzelung: *M. polymorpha* ist empfindlich gegenüber sauren Böden und benötigt pH-Werte über 5,5. Unter geeigneten Bodenbedingungen können die Wurzeln jedoch mehr als 100 cm tief eindringen, wodurch die Pflanze Zugang zu Bodenfeuchtigkeit in tieferen Schichten erhält, die flachwurzelnden Kleearten nicht zur Verfügung steht (Morena Cruz & Gallardo Martínez, 1983).

Reaktion auf biotischen Stress: Pilzinfektionen (z. B. durch *Phoma*) lösen die Synthese von Coumestrol als Abwehrmechanismus aus. Während dies für die Pflanze vorteilhaft ist, stellen diese induzierten Phytoöstrogene ein Fruchtbarkeitsrisiko für Pflanzenfresser dar (Omidvari et al., 2022).

Infobox

Medicago polymorpha L. ist eine niederliegende einjährige Leguminose, die im Mittelmeerraum heimisch ist und an ihren tief geschlitzten Nebenblättern sowie den bedornten, spiralig gewundenen Hülsenfrüchten erkennbar ist. Sie ist an neutrale bis



Co-funded by
the European Union

alkalische Böden ($\text{pH} > 5,5$) angepasst und verträgt keine Staunässe, während ihr tiefreichendes Wurzelsystem ($>100 \text{ cm}$) das Überleben bei Trockenheit sichert. Beim Weidemanagement sollte die Verunreinigung der Wolle durch Kletten berücksichtigt werden. Pilzlicher Stress (*Phoma*) kann die Phytoöstrogengehalte auf Werte erhöhen, die das Risiko einer verminderten Fruchtbarkeit bei Mutterschafen bergen.

Die CICYTEX-Sorte „Aroche“ ist für ihre weiß gezeichneten Fiederblättchen und ihre ausgezeichnete Winterproduktion bekannt. Sie sichert ihre Persistenz durch große Samen mit hoher Hartschaligkeit ($>80 \%$). Während die Qualität des Grünfutters mäßig ist, stellt ihre Samenbank eine hochwertige Proteinreserve ($\sim 39 \%$) für die Sommerbeweidung bereit.

Literaturverzeichnis

Small, E., & Jomphe, M. (1989). A synopsis of the genus *Medicago*

(Leguminosae). *Canadian Journal of Botany*, 67(11), 3260–3294.

<https://doi.org/10.1139/b89-405>

Sales, F., & Hedge, I. C. (2000). *Medicago* L. En S. Talavera, C. Aedo, S.

Castroviejo, et al. (Eds.), *Flora iberica: plantas vasculares de la Península*

Ibérica e Islas Baleares (Vol. VII(II), pp. 741–775). Real Jardín Botánico,

CSIC. Disponible en:

http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/07_41%20Medicago.pdf

f

CABI. (2013). *Medicago polymorpha* (bur clover). CABI Compendium.

<https://doi.org/10.1079/cabicompendium.33031>

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025). Spain Germplasm Bank of Annual

Forage Legumes Seeds at the Scientific and Technological Research Center

of Extremadura (CICYTEX). En J. M. Al-Khayri et al. (Eds.), *Plant Gene Banks*.

Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-](https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1)

[7_102-1](https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1)

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).
Medicago polymorpha (MEDPO). EPPO Global Database. Retrieved January
21, 2026, from <https://gd.eppo.int/taxon/MEDPO>

Euro+Med PlantBase. (2006–). *Medicago polymorpha* L. In Euro+Med
PlantBase: The information resource for Euro-Mediterranean plant
diversity. Retrieved January 21, 2026, from
https://euoplusmed.org/cdm_dataportal/taxon/b28f68e6-c3be-476f-966c-e9ea779a017b

GBIF Secretariat. (n.d.). *Medicago polymorpha* L. In GBIF Backbone
Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Retrieved January 21, 2026,
from <https://www.gbif.org/species/2965531>

González, F., Murillo, M., Paredes, J., & Prieto, P. M. (2009). Recursos
pascícolas de la dehesa extremeña: diversidad, productividad y calidad de
los pastos. *Pastos*, 39(1), 15–42.

Porqueddu, C., & González, F. (2006). Role and potential of annual pasture
legumes in Mediterranean farming systems. *Pastos*, 36(2), 125–142.

Ovalle, C., Del Pozo, A., Avendaño, J., & Aronson, J. (1997). Características
fenológicas y productivas de 34 accesiones de *Medicago polymorpha*
colectadas en la zona mediterránea de Chile. *Agricultura Técnica*, 57(4),
261–271.

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo Amado, M. S., & Bigeriego Álvarez,
J. (2022, June 15–16). Clasificación de las principales especies pascícolas de
la dehesa en función de su calidad [Classification of the main pasture
species of the dehesa based on their quality] [Poster presentation]. IV
Congreso Ibérico de la Dehesa y el Montado, Badajoz, Spain.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo, M. S., & Oviedo, M. (2023, April 17–20). *Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales especies pascícolas de la dehesa [Analysis of the nutritional quality of seeds of the main pasture species of the dehesa] [Paper presentation]*. 60^a Reunión Científica de la Sociedad Española de Pastos (SEP) y 5^a Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, Huelva-Loulé, Spain and Portugal.

Porqueddu, C., Fiori, P. P., & Nieddu, S. (2000). Use of subterranean clover and burr medic as cover crops in vineyards. En L. Sulas (Ed.), *Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses* (pp. 445–448). CIHEAM / FAO. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45).

Barbetti, M. J., You, M., & Jones, R. A. C. (2020). *Medicago truncatula and other annual Medicago spp.: interactions with root and foliar fungal, oomycete, and viral pathogens*. En F. J. de Bruijn & D. Y. Liu (Eds.), *The Model Legume Medicago truncatula* (pp. 293–306). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781119409144.ch37>

Omidvari, M., Flematti, G. R., You, M. P., Abbaszadeh-Dahaji, P., & Barbetti, M. J. (2022). *Sequential infections by 32 isolates of Phoma medicaginis increase production of phytoestrogens in Medicago polymorpha var. brevispina*. *Crop & Pasture Science*, 73(12), 1367–1384.
<https://doi.org/10.1071/CP22098>

Norman, H. C., Cocks, P. S., Smith, F. P., & Nutt, B. J. (1998). *Reproductive strategies in Mediterranean annual clovers: germination and hardseededness*. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49(6), 973–982. <https://doi.org/10.1071/A97105>



Co-funded by
the European Union

Moreno Cruz, V., & Gallardo Martínez, D. (1983). Avances en la evaluación de leguminosas anuales distintas del Trifolium subterraneum L. Pastos, 13(1–2), 77–83.



Co-funded by
the European Union

Onobrychis sativa Lam. – Espарsette

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Hedysareae*

Gattung: *Onobrychis*

Botanische Beschreibung

Die Espарsette ist eine ausdauernde, langlebige Leguminosen-Futterpflanze. Ihr aufrechter, hohler Stängel erreicht eine Höhe von etwa 100–120 cm. Aus einem Wurzelkopf können 10 bis 30 Stängel austreiben (Açıkgöz, 2021). Der Stängel ist rötlich-braun gefärbt und behaart. Die Blätter sind gefiedert und bestehen aus 5–10 Paaren gegenständig angeordneter, verkehrt-eiförmiger Fiederblättchen entlang der Blattachse sowie einem einzelnen Endfiederblättchen an der Spitze der Blattachse (Collins et al., 2018). Die Unterseite der Fiederblättchen ist leicht behaart und die Blattränder sind glatt. Die Nebenblätter sind klein, dreieckig und zugespitzt. Die Espарsette besitzt ein tiefreichendes Pfahlwurzelsystem mit mehreren Hauptwurzeln und zahlreichen feinen Seitenwurzeln, an denen sich der Großteil der Rhizobienknöllchen befindet (Frame, 2019).

Die Blüten besitzen gewöhnlich dunkelrote Adern auf rosafarbenem oder hellrotem Hintergrund (Abbildung 44). Die Blütenstruktur ist überwiegend auf Fremdbestäubung ausgerichtet und stellt eine ausgezeichnete Nektarquelle für Honigbienen dar. Die Blütezeit der Espарsette beginnt im Allgemeinen Ende April und endet Ende Juli (Davis, 1970).



Abbildung 44: *Onobrychis sativa* Lam. (links) und Samen (rechts) © Bilecik Şeyh Edebali Universität

Die Frucht ist eine kleine, abgeflachte Hülsenfrucht mit einem einzelnen Samen und halbkreisförmiger Form. Der Rand der Fruchtschale ist auffallend bedornt. Der Samen ist bohnenförmig und dunkelbraun gefärbt. Er kann hartschalige Samen enthalten, und das Tausendkorngewicht beträgt 17–32 g (Açıkgöz, 2021).

Verbreitung und Lebensraum

Der Ursprung der *Onobrychis*-Arten liegt in Zentral- und Südwestasien sowie auf dem anatolischen Hochplateau. Kultivierte Formen verbreiteten sich ab dem 16. Jahrhundert nach Mitteleuropa (insbesondere in kalkreiche Regionen Frankreichs und Deutschlands), später nach Nordamerika und in andere Gebiete der gemäßigten Klimazone. In der Türkei ist die Art in nahezu allen Regionen verbreitet, besonders in Zentral-, Ost- und Südostanatolien (Frame, 2019). Sie kann in einem sehr breiten Höhenspektrum vom Meeresspiegel bis an die Grenze der alpinen Zone (2796 m) überleben (Abbildung 45).

In der natürlichen Flora bildet die Esparsette gewöhnlich Bestände an sonnigen Hängen, in Steppen, an Straßenrändern und auf offenen Flächen mit Kalkfelsen. Sie ist an ein breites Spektrum von Boden- und Klimabedingungen angepasst – von ariden Regionen mit mehr als 330 mm Jahresniederschlag bis hin zu bewässerten Böden. Ihr tiefreichendes Pfahlwurzelsystem erhöht die physiologische Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegenüber Wasserstress (Elçi, 2006).

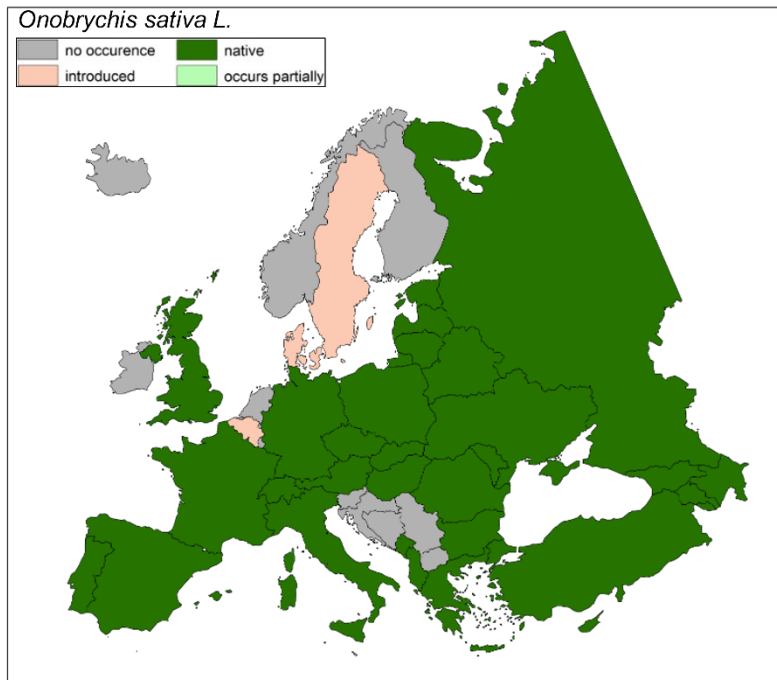


Abbildung 45: Verbreitung von *Onobrychis* spp. in Europa

Sie bevorzugt kalkhaltige Böden, wächst jedoch auch auf mäßig sauren bis alkalischen Standorten. Sehr saure Böden und langanhaltende Staunässe verträgt sie nicht. Am besten gedeiht sie auf tiefgründigen, gut drainierten Kalkböden mit einem pH-Wert von 6,0 und höher (Frame, 2019).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Esparsette ist eine wichtige Leguminose mit etwa 16–25 % Rohprotein im Heu und 35–37 % in den Samen. Der größte Vorteil der Esparsette aus landwirtschaftlicher Sicht besteht darin, dass sie bei Wiederkäuern auch im frischen Zustand keine Blähungen verursacht. Die in der Pflanze enthaltenen kondensierten Tannine verhindern den übermäßig schnellen Proteinabbau im Pansen und unterbinden die Schaumbildung (Açıkgöz, 2021). Dadurch zählt die Esparsette zu den sichersten Leguminosen für die direkte Beweidung. Sie bildet verträgliche Mischungen mit vielen Arten der kühlen Jahreszeit, wie Wiesenschwingel und Kammgras. Der Trockenheuenertrag kann je nach Anbaubedingungen zwischen 7 und 15 Tonnen pro Hektar variieren (Frame, 2019).



Co-funded by
the European Union

Die Esparsette ist außerdem eine wichtige Pflanze für die Imkerei. Da ihre Blütezeit früher beginnt als bei anderen Leguminosen und ihre Blüten einen attraktiven Duft besitzen, gehört sie zu den von Bienen bevorzugten Pflanzen zur Gewinnung von Honig, Pollen und Nektar.

Die Esparsette ist anfällig für Wurzelfäule, und ihre Ausdauer ist in befallenen Beständen begrenzt. Daher kann die Lebensdauer der Pflanze verlängert werden, indem man alle 2–3 Jahre eine natürliche Selbstaussaat zulässt. Die Pflanze sollte nicht vor dem frühen Blühstadium gemäht oder beweidet werden. Sie verträgt keine intensive oder häufige Beweidung, weshalb Umtriebsweide bevorzugt wird (Collins et al., 2018). Eines der Hauptprobleme der Esparsette ist der Wurzelbohrerbefall. Die Larven der Insekten *Bembecia scopigera* und *Sphenoptera carceli* entwickeln sich in den Wurzeln der Pflanze und ernähren sich durch das Anlegen von Fraßgängen, was zum Absterben der Pflanzen führt. Da die Larven im Wurzelhals der Pflanze und im Boden leben, ist auch die chemische Bekämpfung schwierig (Gül & Tan, 2024)

Infobox

Die Esparsette (*Onobrychis sativa* Lam.) ist eine ausdauernde Leguminosen-Futterpflanze, die in Anatolien und Zentralasien heimisch ist und mit ihrem aufrechten Stängel eine Höhe von bis zu 120 cm erreicht. Dank ihres tiefreichenden Pfahlwurzelsystems gedeiht sie in einem weiten Höhenspektrum bis zu 2796 m Seehöhe, insbesondere an sonnigen Hängen und auf kalkhaltigen Böden. Ihre rosa bis rot geaderten Blüten blühen zwischen April und Juli und stellen eine reichhaltige Nektarquelle für Honigbienen dar. Ein wesentliches Merkmal, das die Esparsette aus landwirtschaftlicher Sicht besonders macht, ist ihre Fähigkeit, durch ihre kondensierten Tannine Blähungen bei Tieren zu verhindern und dadurch eine sichere Beweidung zu ermöglichen. Ihr Trockenheu enthält 16–25 % Rohprotein, während die Samen 35–37 % Rohprotein aufweisen. Sie kann auch in ariden Regionen mit Jahresniederschlägen von nur etwa 330 mm angebaut werden.



Co-funded by
the European Union

Literaturverzeichnis

Açıkgöz, E., (2021). *Yem Bitkileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, IV. Baskı, I. Cilt, Ankara.*

Collins, M., Nelson C. J., Moore K. J. ve Barnes R. F., (2018). *Forages, Volume I: an introduction to grassland agriculture. WILEY Blackwell.*

Frame, J., (2019). *Forage Legume Profiles. Forage Legumes for Temperate Grasslands Book.*

Davis, P. H. (1970). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol. 3). Edinburgh: Edinburgh University Press.*

Euro+Med (2006) [continuously updated]: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published at <http://www.europusmed.org> [23.01.2026]

Elçi, Ş., (2005). *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. T. C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.*

Gül, Z. ve Tan, M. (2024). *Determination of dry matter yield, some morphological characteristics and rootworm infestation in local sainfoin populations. Turk J Agric For., 48: 531-538.*





Co-funded by
the European Union

Ornithopus compressus L. – Gelbe Serradella

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Loteae*

Gattung: *Ornithopus*

Synonyme: *Ornithopodium compressum* (L.) All., *Coronilla compressa* (L.) E.H.L. Krause

Botanische Beschreibung

Ornithopus compressus ist eine im Winter wachsende, einjährige krautige Leguminose (Therophyt), die charakteristisch für oligotrophe mediterrane Grasländer auf sauren, sandigen Böden ist (Talavera & Arista, 1999; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Wuchsform: niederliegend bis aufsteigend, häufig matten- oder rosettenbildend; die Stängel sind schlank, gewöhnlich 10–50(–75) cm lang und von der Basis aus verzweigt (Talavera & Arista, 1999). Ein diagnostisches Merkmal ist die Behaarung: Die gesamte Pflanze ist dicht zottig mit kurzen weißlichen Haaren besetzt (Abbildung 46) (Talavera & Arista, 1999). In der CICYTEX-Sorte „Mazagón“ wird der Wuchs als halbaufrecht bis aufrecht mit guter Wintervitalität beschrieben (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Blätter: wechselständig, unpaarig gefiedert (bis etwa 10–12 cm lang), mit 8–18 Paaren kleiner länglich-elliptischer Fiederblättchen (3–8 × 2–4 mm), die auf beiden Seiten behaart sind (Talavera & Arista, 1999).

Blüten: achselständige Dolden an langen Blütenstielen mit 2–5 leuchtend gelben schmetterlingsblütigen Blüten (6–8 mm). Ein wichtiges taxonomisches Merkmal ist das gefiederte, beblätterte Tragblatt unmittelbar unterhalb der Dolde, das die Blüten erreicht oder überragt (Talavera & Arista, 1999).

Früchte (Samen): eine seitlich abgeflachte, gebogene Gliederhülse (18–42 mm), die in einem hakigen „Vogelkralle“-Schnabel endet; bei Reife zerfällt sie in nicht aufspringende einsamige Glieder (Talavera & Arista, 1999; Ovalle et al., 2006). Die Samen sind etwa 2 mm groß und gelblich bis rötlich-braun gefärbt (Ovalle et al., 2006). Bei der Sorte „Mazagón“ beträgt das Tausendkorngewicht (TKG) 4,72 g und die Hartschaligkeit liegt bei etwa 65 %, was die Persistenz über eine langlebige Samenbank im Boden unterstützt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).



Abbildung 46: *Ornithopus compressus* L. Von links nach rechts: unpaarig gefiederte Blätter, Blüten und sich entwickelnde gebogene, seitlich abgeflachte Hülsenfrüchte („Vogelfuß“).

Verbreitung und Lebensraum

Die Art ist in der zirkum-mediterranen Region und in Makaronesien heimisch und reicht ostwärts bis nach Südwestasien (Euro+Med PlantBase, 2006-). Sie ist in anderen Regionen mit mediterranem Klima weitgehend eingebürgert, insbesondere in Südafrika und Chile, wo sie als strategische einjährige Weideleguminose genutzt wird (Ovalle et al., 2006). Ökologisch ist sie kalkmeidend und bevorzugt offene Lebensräume wie Grünland, Feldränder und Weinberge auf tiefgründigen, gut drainierten sauren Sand- oder sandigen Lehmböden, typischerweise mit einem pH-Wert von etwa 4,0–6,5, bei geringer Bodenfruchtbarkeit, wo Säure anspruchsvollere Leguminosen einschränken kann (Ovalle et al., 2006; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025). Globale Funddaten liefern punktbasierte Nachweise für diese weite Verbreitung innerhalb dieser edaphischen Grenzen (GBIF Secretariat, 2026).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844

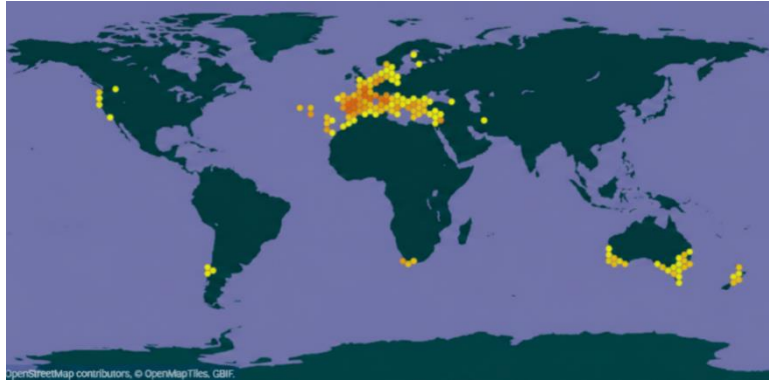


Abbildung 47: Globale Fundnachweise von *Ornithopus compressus* L.

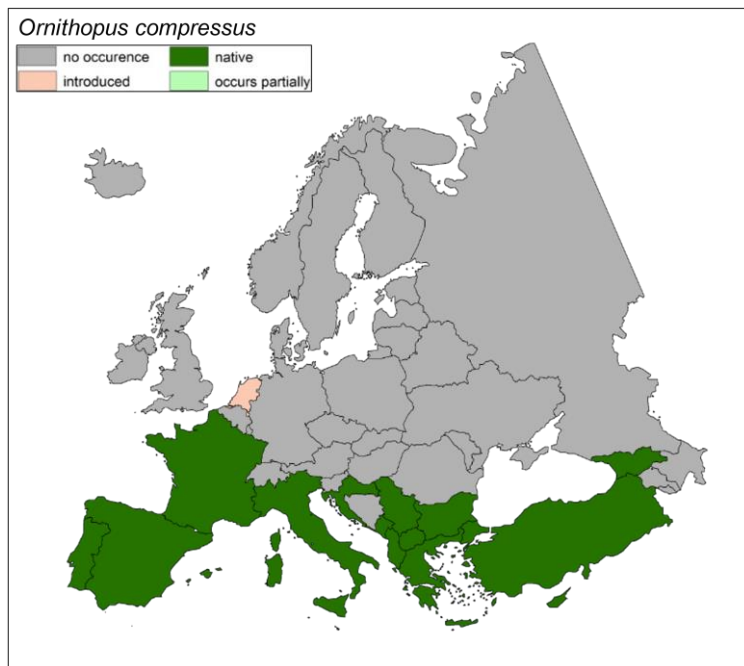


Abbildung 48: Euro-mediterrane Verbreitung von *Ornithopus compressus* L.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Ornithopus compressus wird als sich selbst wieder aussäende einjährige Futterleguminose für extensive Produktionssysteme auf marginalen sauren Böden geschätzt (Ovalle et al., 2006).



Co-funded by
the European Union

Nährstoffqualität: In der Artenklassifikation der Dehesa-Weiden wird das Futter von *O. compressus* auf Grundlage von Qualitätsindizes (einschließlich RFV und Rohprotein) als „Erste Klasse“ eingestuft (Llera Cid et al., 2022). Samenanalysen der Sorte „Mazagón“ zeigen eine protein- und energiereiche Sommerreserve (37,19 % Rohprotein; 7,53 % Rohfett), was ihre Rolle als „Proteinbank“ unterstützt, wenn das Grünfutter im Sommer zurückgeht.

Produktion und saisonale Eignung: Als winterwachsende einjährige Art kann *O. compressus* das Weideangebot auf armen sauren Sandböden bis in den späten Winter und das Frühjahr hinein verlängern (Ovalle et al., 2006). In Untersuchungen unter mediterranen Klimabedingungen zeigte die Art in günstigen Jahren ein gutes Biomassepotenzial und trägt zur Bodenbedeckung bei, wodurch die für unbewachsene Sandböden typischen Erosionsrisiken vermindert werden (Ovalle et al., 2006).

Zusätzliche Funktionen mit Mehrwert: Die Inokulation mit pilzlichen Endophyten (z. B. *Byssoschlamys spectabilis*) hat die Biomasse um bis zu 42 % erhöht, während sie zugleich den Nährwert und die Mineralstoffanreicherung beeinflusste (Santamaría et al., 2017). Auf degradierten Böden hat die Verbindung mit organischen Zuschlagstoffen (Klärschlamm) die Aggregatstabilität verbessert und die strukturelle Sanierung unterstützt (Sandoval et al., 2011).

Persistenz und Regeneration: Bei der Sorte „Mazagón“ trägt die Hartschaligkeit der Samen (~65 %) zu einer mehrjährigen Samenbank im Boden bei, die die Etablierung gegenüber „falschen“ Herbstniederschlägen absichert (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025; Revell et al., 1999). Hartschalige Samen können je nach Ablagetiefe und saisonalen Bedingungen allmählich ihre Dormanz verlieren, wodurch die Wiederetablierung über mehrere Jahre stabilisiert wird (Revell et al., 1999).

Einschränkungen und Management: Die Art ist empfindlich gegenüber Staunässe, wobei es unter Sauerstoffmangel zu deutlichen Einschränkungen des Wurzelwachstums kommt. Daher sollte sie nur auf gut drainierten Standorten genutzt werden (Ovalle et al., 2006; Kidd et al., 2020). Neuere Übersichtsarbeiten heben zudem das geringe Risiko von



Co-funded by
the European Union

Blähungen sowie die niedrige östrogene Aktivität der Serradella-Arten hervor, was ihre sichere Nutzung in gemischten Weiden unterstützt (Goward et al., 2025).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Im Vergleich zu *Ornithopus sativus*: Dieser besitzt rosa bis weiße Blüten, ist weniger behaart und bildet gerade, perlschnurartige Hülsen; *O. compressus* hingegen hat gelbe Blüten, ist dicht zottig behaart und besitzt gebogene, seitlich abgeflachte Hülsenfrüchte (Talavera & Arista, 1999).

Im Vergleich zu *Ornithopus pinnatus*: Diese Art ist kahl, besitzt zylindrische Hülsenfrüchte und lacks das beblätterte Tragblatt; *O. compressus* hingegen behält das beblätterte Tragblatt bei (Talavera & Arista, 1999).

Besondere ökologische Merkmale

Phosphoreffizienz: Vergleichsversuche zeigen, dass Serradella-Arten geringere Phosphatansprüche als Weizen oder unterirdischer Klee besitzen, um maximale Erträge zu erreichen. Dadurch eignen sie sich besonders für extensive, phosphorlimitierte Sandböden (Paynter, 1990). Eine aktuelle Übersichtsarbeit unterstreicht zudem ihr Potenzial zur Diversifizierung von Weidesystemen auf sauren Böden bei gleichzeitig reduziertem Düngemiteleinsatz (Goward et al., 2025).

Symbiosis: unlike many annual clovers, *O. compressus* forms specific symbioses with slow-growing Bradyrhizobium strains that can perform in acid soils (Tiwari et al., 2015). This specificity is agronomically relevant because effective nodulation is a frequent bottleneck in acidic environments.

Infobox

Ornithopus compressus ist eine winterwachsende einjährige Leguminose mit dichter zottiger Behaarung, leuchtend gelben Blüten, die von einem beblätterten Tragblatt gestützt werden, und gebogenen, seitlich abgeflachten Gliederhülsen, die in einer hakigen „Vogelkralle“ enden. Die Art ist am besten an tiefgründige, gut drainierte, saure Sandböden



Co-funded by
the European Union

mit geringer Fruchtbarkeit angepasst und wird häufig als sich selbst wieder aussäende Weideleguminose in extensiven Systemen genutzt. Die CICYTEX-Sorte „Mazagón“ zeigt eine gute Wintervitalität, relativ große Samen (TKG 4,72 g) und eine hohe Hartschaligkeit (~65 %), wodurch Persistenz und eine proteinreiche Sommer-Samenressource unterstützt werden (~37 % Rohprotein; ~7,5 % Rohfett).

Literaturverzeichnis

Talavera, S., & Arista, M. (1999). *Ornithopus* L. In S. Talavera, C. Aedo, S. Castroviejo, et al. (Eds.), *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Vol. VII(2), pp. 873–881). Real Jardín Botánico, CSIC.

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025a). Spain Germplasm Bank of Annual Forage Legumes Seeds at the Scientific and Technological Research Center of Extremadura (CICYTEX). In J. M. Al-Khayri et al. (Eds.), *Plant Gene Banks* (pp. 1-68). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1

Ovalle, C., Arredondo, S. S., & Romero, O. Y. (2006). Yellow serradella (*Ornithopus compressus*) and pink serradella (*O. sativus*): Two new species of annual legumes for the Mediterranean climate zone of Chile. *Agricultura Técnica*, 66(2), 196–209. <http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072006000200010>

Euro+Med PlantBase. (2006–). *Ornithopus compressus* L. In Euro+Med PlantBase: The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 21, 2026, from https://europlusmed.org/cdm_dataportal/taxon/2af40993-e518-44bd-bb9a-a7587affa08e



Co-funded by
the European Union

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025b). Informe de recursos fitogenéticos: *Ornithopus compressus* L. de la colección oficial activa de leguminosas pratenses del Banco de Germoplasma del CICYTEX. [Unpublished internal technical report]. Pasture and Forage Crops Area, Agricultural Research Institute Finca La Orden-Valdesequera, CICYTEX.

GBIF Secretariat. (n.d.). *Ornithopus compressus* L. In GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei>. Retrieved January 21, 2026, from <https://www.gbif.org/species/5358265>

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo Amado, M. S., & Bigeriego Álvarez, J. (2022, June 15–16). Clasificación de las principales especies pascícolas de la dehesa en función de su calidad [Classification of the main pasture species of the dehesa based on their quality] [Poster presentation]. IV Congreso Ibérico de la Dehesa y el Montado, Badajoz, Spain.

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo, M. S., & Oviedo, M. (2023, April 17–20). Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales especies pascícolas de la dehesa [Analysis of the nutritional quality of seeds of the main pasture species of the dehesa] [Paper presentation]. 60ª Reunión Científica de la Sociedad Española de Pastos (SEP) y 5ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, Huelva-Loulé, Spain and Portugal.

Santamaría, O., Lledó, S., Rodrigo, S., & Poblaciones, M. J. (2017). Effect of fungal endophytes on biomass yield, nutritive value and accumulation of minerals in *Ornithopus compressus*. *Microbial Ecology*, 74(4), 841–852. <https://doi.org/10.1007/s00248-017-0975-9>

Sandoval, M. A., Celis, J. E., & Morales, P. (2011). Structural remediation of an Alfisol by means of sewage sludge amendments in association with yellow serradela (*Ornithopus compressus* L.). *Journal of Soil Science and*

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Plant Nutrition, 11(1), 68–78. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-95162011000100006>

Revell CK, Taylor GB, Cocks PS (1999) Effect of length of growing season on development of hard seeds in yellow serradella and their subsequent softening at various depths of burial. *Aust J Agric Res* 50(7):1211–1223. <https://doi.org/10.1071/AR98210>

Kidd, D. R., Di Bella, C. E., Kotula, L., Colmer, T. D., Ryan, M. H., & Striker, G. G. (2020). Defining the waterlogging tolerance of *Ornithopus* spp. for the temperate pasture zone of southern Australia. *Crop & Pasture Science*, 71(5), 506–516. <https://doi.org/10.1071/CP19491>

Goward, L. E., Revell, C. K., Peck, D. M., Humphries, A. W., Hayes, R. C., Simpson, R. J., Haling, R. E., Penrose, B., & Smith, R. W. (2025). Prospects for diversifying temperate pasture systems in south-eastern Australia with serradella (*Ornithopus* spp.). *Crop & Pasture Science*, 76(10), CP25065. <https://doi.org/10.1071/CP25065>

Paynter, B. H. (1990). Comparative phosphate requirements of yellow serradella (*Ornithopus compressus*), burr medic (*Medicago polymorpha*) and subterranean clover (*Trifolium subterraneum*). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 30(4), 507–514. <https://doi.org/10.1071/EA9900507>

Tiwari, R., Howieson, J., Yates, R. J., Penchek, P., & O'Hara, G. (2015). Genome sequence of *Bradyrhizobium* sp. WSM1253; a microsymbiont of *Ornithopus compressus* from the Greek Island of Sifnos. *Standards in Genomic Sciences*, 10, 116. <https://doi.org/10.1186/s40793-015-0115-9>

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Trifolium cherleri L. – Becherklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (legumes)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium*

Synonyme: *Trifolium sphaerocephalum* Desf., *Trifolium involucreatum* Lam., *Trifolium phlebocalyx* Fenzl ex Tchich., *Trifolium obvallatum* Moench (Zohary & Heller, 1984).

Botanische Beschreibung

Trifolium cherleri ist eine winterwachsende, einjährige krautige Leguminose (Therophyt), die typisch für mediterrane Trockenrasen ist. Sie ist leicht an den sitzenden Blütenköpfchen zu erkennen, die von einem schützenden Nebenblatt-„Becher“ (Involuokrum) umschlossen sind, der von den oberen Blättern gebildet wird (Muñoz Rodríguez et al., 2000).

Wuchsform: Die Stängel sind 3–30 cm lang, schlank, dicht abstehend behaart und wachsen niederliegend bis aufsteigend (Muñoz Rodríguez et al., 2000). Die CICYTEX-Sorte „Sao Bento“ ist deutlich kriechend (niederliegend) und stark behaart, was eine günstige Bodenbedeckung auf extensiven, trockenheitsgefährdeten Standorten unterstützt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Blätter: wechselständig, mit Nebenblättern und dreizählig gefiedert; die Fiederblättchen sind klein (bis etwa 15 × 9 mm), verkehrt-eiförmig bis verkehrt-herzförmig, nahezu sitzend und auf beiden Seiten behaart (Muñoz Rodríguez et al., 2000). Bei der Sorte „Sao Bento“ sind die Fiederblättchen typischerweise einheitlich grün ohne auffällige dunkle Zentralflecken (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025).

Blüten: dichte halbkugelige Köpfchen (etwa 12,5–24 mm), sitzend innerhalb des Nebenblatt-Bechers. Die Kelchröhre mit etwa 20–30 parallelen Nerven ist ein diagnostisches

Merkmal (Muñoz Rodríguez et al., 2000). Die Kronfarbe variiert bei Wildformen von weiß bis rosafarben; die Sorte „Sao Bento“ besitzt weiße Blüten (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Früchte (Samen): einsamige Hülsenfrucht, die vom persistierenden Kelch umschlossen bleibt. Bei der Sorte „Sao Bento“ beträgt das Tausendkorngewicht etwa 2,49 g und die Hartschaligkeit etwa 61 % (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a), was die physische Dormanz und die Persistenz in der Samenbank des Bodens unterstützt (Norman et al., 1998).



Abbildung 49: *Trifolium cherleri* L. Von links nach rechts: dreizähliges Blatt, blühender Blütenkopf und entwickelter Blütenkopf

Verbreitung und Lebensraum

Trifolium cherleri ist in der zirkum-mediterranen Region heimisch und reicht von Makaronesien über Südeuropa und Nordafrika bis nach Westasien (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025b). Es handelt sich um einen sehr robusten Therophyten, der typisch für offene einjährige Grasländer und extensive agro-pastorale Mosaiklandschaften ist. Die Art ist häufig mit sauren bis mäßig sauren, nährstoffarmen Substraten – oft silikatischer Herkunft – vergesellschaftet, auf denen konkurrenzstarke ausdauernde Futterpflanzen nur eingeschränkt vorkommen (Muñoz Rodríguez et al., 2000; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025b).

Die CICYTEX-Akzession bzw. Sorte „Sao Bento“ ist laut Passdaten mit stark sauren Bedingungen (pH 4,5–5,5) und tonig-sandigen Böden verbunden (Scoppola et al., 2018), was mit ihrem Nutzungspotenzial in marginalen extensiven Standorten übereinstimmt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Die Abbildungen 50 und 51 veranschaulichen das Verbreitungsgebiet. Abbildung 50 (euro-mediterrane Verbreitung) und Abbildung 51 (georeferenzierte Funddaten) können gemeinsam genutzt werden, um chorologische Verbreitungsmuster mit punktbasierten Nachweisen zu kombinieren (Euro+Med PlantBase, 2006; GBIF Secretariat, 2024).

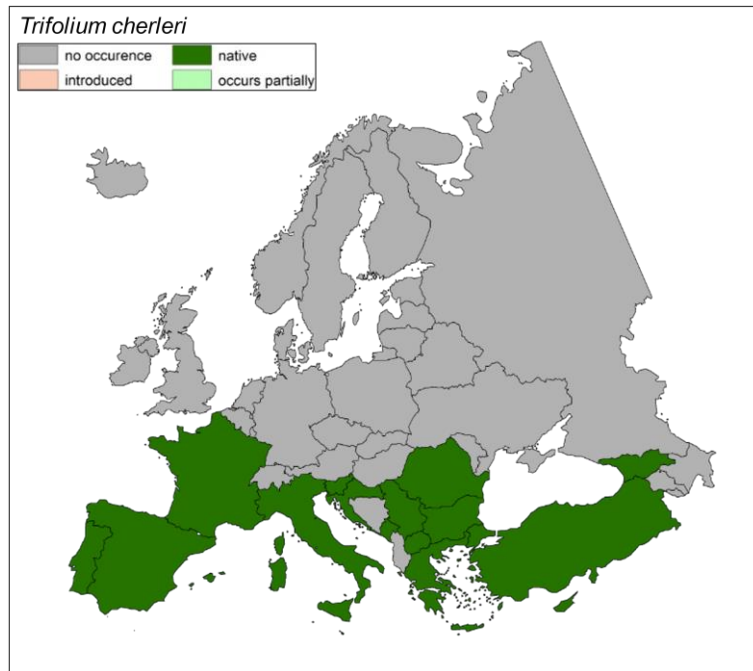


Abbildung 500: Euro-mediterrane Verbreitung von *Trifolium cherleri*



Abbildung 511: Globale Fundnachweise von *Trifolium cherleri* L.



Co-funded by
the European Union

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Trifolium cherleri ist eine sich selbst wieder aussäende einjährige Futterleguminose, die für die Rekultivierung marginaler, saurer und sandiger Böden geschätzt wird.

Futterwert: In Untersuchungen von Dehesa-Weiden deuten ein Rohproteingehalt von etwa 13,36 % und relativ hohe Fasergehalte (NDF ~48,88 %) darauf hin, dass die Art am besten in Mischungen und nicht als alleinige Leguminose genutzt wird (Llera Cid et al., 2022).

Funktioneller Wert: Eine Studie zeigte, dass *T. cherleri* einen guten Gehalt an Gesamtantioxidantien, einschließlich nicht-enzymatischer Antioxidantien, besitzt, was auf einen zusätzlichen funktionellen Wert über die grundlegenden Nährstoffparameter hinaus hinweist (Robles Cruz et al., 2017).

Samenqualität: Die Samen können in mediterranen Systemen, in denen die grüne Biomasse nach dem Frühjahr stark zurückgeht, als strategische Sommerfutterressource dienen. Analysen von CICYTEX zeigen etwa 35,63 % Rohprotein, etwa 4,46 % Rohfett und geringe Rohfasergehalte (~10,17 %), was eine hohe Verdaulichkeit während der Trockenzeit unterstützt (Llera Cid et al., 2023).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Von anderen behaarten einjährigen Kleearten (z. B. *T. hirtum*, *T. striatum*, *T. scabrum*) unterscheidet sich die Art durch sitzende Blütenköpfchen, die von einem Nebenblatt-„Becher“ umschlossen sind, sowie durch eine Kelchröhre mit etwa 20–30 Nerven [1,2]. Die Sorte „Sao Bento“ zeigt zudem einen kriechenden Wuchs und weiße Blüten (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Besondere ökologische Merkmale

Die Hartschaligkeit der Samen (~61 % bei „Sao Bento“ (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a)) stellt eine „Bet-Hedging“-Strategie dar, die eine persistente Samenbank im Boden aufrechterhält und die Etablierung gegenüber „falschen“ Herbstniederschlägen absichert (Norman et al., 1998). Als *Trifolium*-Art trägt sie durch Stickstofffixierung zur Bodenfruchtbarkeit bei; zu den Rhizobien-Symbionten in mediterranen Systemen gehört

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Rhizobium leguminosarum (Villadas et al., 2017). Empfindlichkeit gegenüber globalen Umweltveränderungen: Biomasse und Futterqualität können durch erhöhte troposphärische Ozonkonzentrationen und Stickstoffdeposition beeinflusst werden (Sanz et al., 2014).

Infobox

Trifolium cherleri ist ein winterwachsender, einjähriger mediterraner Klee, der durch behaarte Stängel und sitzende Blütenköpfchen gekennzeichnet ist, die von einem beblätterten Nebenblatt-„Becher“ umschlossen werden. Die CICYTEX-Selektion „Sao Bento“ wächst kriechend und ist stark behaart, angepasst an stark saure, nährstoffarme silikatische Böden (Passdaten pH 4,5–5,5). Sie liefert mäßiges Winterfutter (~13 % Rohprotein) und eine proteinreiche Sommer-Samenreserve (~35,6 % Rohprotein; ~4,5 % Rohfett), wobei eine hohe Hartschaligkeit (~61 %) die Persistenz über eine langlebige Samenbank im Boden unterstützt.

Literaturverzeichnis

Zohary, M., & Heller, D. (1984). *The genus Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities.

Muñoz Rodríguez, A., Devesa, J. A., & Talavera, S. (2000). *Trifolium* L. In S. Talavera, C. Aedo, S. Castroviejo, et al. (Eds.), *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Vol. VII(II), pp. 647–719). Real Jardín Botánico, CSIC. Available at:

http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/07_38%20Trifolium.pdf

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025a). Spain Germplasm Bank of Annual Forage Legumes Seeds at the Scientific and Technological Research Center of Extremadura (CICYTEX). En J. M. Al-Khayri et al. (Eds.), *Plant Gene Banks*. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1

Norman, H. C., Cocks, P. S., Smith, F. P., & Nutt, B. J. (1998). *Reproductive strategies in Mediterranean annual clovers: germination and*
Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

hardseededness. Australian Journal of Agricultural Research, 49(6), 973–982. <https://doi.org/10.1071/A97105>

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025b). Informe de recursos fitogenéticos: *Trifolium cherleri* L. de la colección oficial activa de leguminosas pratenses del Banco de Germoplasma del CICYTEX. [Unpublished internal technical report]. Pasture and Forage Crops Area, Agricultural Research Institute Finca La Orden-Valdesequera, CICYTEX.

Scoppola, A., López Tirado, J., Manzano Gutiérrez, F., & Magrini, S. (2018). The genus *Trifolium* L. (Fabaceae) in south Europe: a critical review on species richness and distribution. *Nordic Journal of Botany*, 36(1-2), e01723. <https://doi.org/10.1111/njb.01723>

Euro+Med PlantBase. (2006–). *Trifolium cherleri* L. In Euro+Med PlantBase: The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Retrieved January 21, 2026, from https://europlusmed.org/cdm_dataportal/taxon/b28f68e6-c3be-476f-966c-e9ea779a017b

GBIF Secretariat. (2024). *Trifolium cherleri* L. In GBIF. Retrieved January 21, 2026, from <https://www.gbif.org/species/5358769>

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo Amado, M. S., & Bigeriego Álvarez, J. (2022, June 15–16). Clasificación de las principales especies pascícolas de la dehesa en función de su calidad [Classification of the main pasture species of the dehesa based on their quality] [Poster presentation]. IV Congreso Ibérico de la Dehesa y el Montado, Badajoz, Spain.

Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M. E., Tognetti Barbieri, M., Fernández López, M., Sandalio González, L. M., Villadas Latorre, P., Lasa, A. V., Reine Viñales, R. J., & González Rebollar, J. L. (2017).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo, M. S., & Oviedo, M. (2023, April 17–20). *Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales especies pascícolas de la dehesa [Analysis of the nutritional quality of seeds of the main pasture species of the dehesa] [Paper presentation]*. 60^a Reunión Científica de la Sociedad Española de Pastos (SEP) y 5^a Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, Huelva-Loulé, Spain and Portugal.

Sanz, J., González-Fernández, I., Calvete-Sogo, H., Lin, J. S., Alonso, R., Muntifering, R., & Bermejo, V. (2014). Ozone and nitrogen effects on yield and nutritive quality of the annual legume *Trifolium cherleri*. *Atmospheric Environment*, 94, 765–772.

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.06.001>

Villadas, P. J., Lasa, A. V., Martínez-Hidalgo, P., Flores-Félix, J. D., Martínez-Molina, E., Toro, N., Velázquez, E., & Fernández-López, M. (2017). Analysis of rhizobial endosymbionts of *Vicia*, *Lathyrus* and *Trifolium* species used to maintain mountain firewalls in Sierra Nevada National Park (South Spain). *Systematic and Applied Microbiology*, 40(2), 92–101.

<https://doi.org/10.1016/j.syapm.2016.11.008>



Co-funded by
the European Union

Trifolium fragiferum L.- Erdbeerklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium*

Botanische Beschreibung

Der Erdbeerklee (*Trifolium fragiferum* L.) ist eine ausdauernde, langlebige Leguminosen mit niederliegendem, ausläuferbildendem Wuchs. Die Stängel bilden 30–40 cm lange Stolonen, und neben einer primären Pfahlwurzel entwickeln sich an den Knoten der Stolonen sekundäre Wurzeln, wodurch sich die Pflanze weit ausbreiten kann (Forde et al., 1981; Frame, 2005). Die Blätter bestehen aus drei rundlichen Fiederblättchen von 5–15 cm Länge mit gleich langen Blattstielchen; einige Ökotypen zeigen schwache halbmondförmige oder hellgrüne V-förmige Zeichnungen, während andere keine deutlichen Blattzeichnungen besitzen. Die Blattränder sind fein gesägt, und die Nebenblätter sind groß, rötlich, eiförmig und zugespitzt (Zohary & Heller, 1984; Frame, 2005).

Die Blüten sind schmutzig weiß bis rosafarben und sitzen auf 10–20 cm langen Blütenstielen, die die Blattstiele überragen. Die Blütenstände sind kugelförmig, und nach der Befruchtung bildet der angeschwollene Kelch ein netzartiges Muster. Reife Blütenköpfchen überschreiten 2,4 cm im Durchmesser, sind rosafarben und erinnern an eine Erdbeere (Elçi, 2005). Die Frucht ist zusammengesetzt und besteht aus zweisamigen Hülsen; die Samen sind 1,2–1,6 mm lang, hell- bis rötlichbraun gefärbt und besitzen ein Tausendkorngewicht von etwa 0,9 g (Manga et al., 2003; Frame, 2005; Abbildung 52).



Abbildung 522: (a) Gesamtpflanze; (b) Blatt; (c) primäre Pfahlwurzel mit sekundären Wurzeln einschließlich Knöllchen; (d) an den Knoten wurzelnder Stolon mit Tochterpflänzchen; (e) von einer Honigbiene fremdbestäubter Blütenkopf; (f) Samen (Smith et al., 2023))

Verbreitung und Lebensraum

Der Erdbeerklee (*Trifolium fragiferum* L.) ist in Europa, weiteren mediterranen Regionen sowie in West- und Zentralasien heimisch und wurde auch in Äthiopien nachgewiesen (Zohary & Heller, 1984). Diese Verbreitung wird durch Passdaten von 480 georeferenzierten Wildpopulationen unterstützt, die Informationen zu Klima, Höhenlage und Bodeneigenschaften enthalten (Genesys, 2022). Außerhalb seines natürlichen Verbreitungsgebietes wurde die Art nach Australien, Neuseeland und in den Westen der Vereinigten Staaten eingeführt; in Australien wurde die weit verbreitete Sorte „Palestine“

1929 aus Simbabwe eingeführt und geht auf einen israelischen Ökotyp zurück (Barnard, 1972; Townsend, 1985; Frame, 2005).

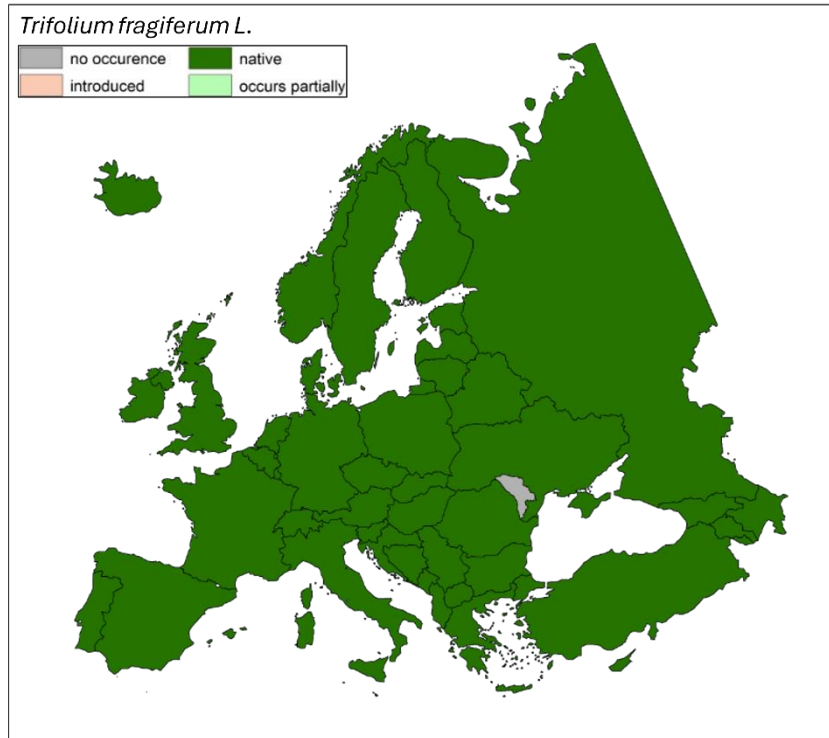


Abbildung 533: Verbreitungskarte von *Trifolium fragiferum* L. in Europa

Der Erdbeercklee (*Trifolium fragiferum* L.) ist vorwiegend eine Art der gemäßigten Klimazone, kann sich jedoch auch an warme und mäßig trockene Umweltbedingungen anpassen. Optimales Wachstum zeigt er unter kühlen, feuchten Bedingungen und in Hochlagen; zudem besitzt er eine hohe Winterhärte. Die Art ist gut an feuchte, salzhaltige und alkalische Böden angepasst, toleriert schlechte Drainage sowie Überflutungen von bis zu zwei Monaten und kann ihr Wachstum auf schweren Böden, in feuchten Wiesen, Küstengrasländern und Tieflandweiden aufrechterhalten (Davis, 1970; Gençkan, 1983; Manga et al., 2003; Açıkgoz, 2021).

Im Vergleich zu Weißcklee weist Erdbeercklee eine höhere Salztoleranz und eine bessere Anpassung an küstennahe salzhaltige Lebensräume auf, obwohl der Trockenmasseertrag bei einer Salinität von 21 dS m⁻¹ um etwa 50 % abnehmen kann (Can et al., 2013; Dumins et al., 2021). Seine Toleranz gegenüber Staunässe steht mit einer starken Entwicklung von Adventiv-



Co-funded by
the European Union

und Seitenwurzeln in Zusammenhang, während Keimlinge empfindlich auf Bodensäure reagieren (Rogers & West, 1993; Rogers et al., 2009; Pires et al., 1992). Erdbeerklee zeigt außerdem eine höhere Trockenheitstoleranz als Weißklee, reagiert gut auf Sommerniederschläge, erholt sich nach Trockenheit rasch und bildet eine wirksame Symbiose mit *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* (Dear et al., 2003; Nichols et al., 2008; Milne, 2011; Drew et al., 2012).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Der Erdbeerklee ist eine Weidepflanze mit hohem Futterwert; der Rohproteingehalt liegt je nach Entwicklungsstadium und Umweltbedingungen zwischen 13 % und 26 % (Smith et al., 2023). Obwohl er intensive Beweidung weniger gut verträgt als Weißklee, machen seine starke Regenerationsfähigkeit und hohe Schmackhaftigkeit ihn für feuchte Weidesysteme geeignet.

Die Art kann auf salzhaltigen Böden angebaut werden, die unter kontrollierter Beweidung eine kontinuierliche Bodenbedeckung erfordern. Ihre Persistenz wird durch Stolonen und die Etablierung von Keimlingen aus ausgefallenen Samen gesichert, was das langfristige Überleben des Bestandes unterstützt (Manga et al., 2003). Erdbeerklee enthält sehr geringe Mengen an Phytoöstrogenen und reichert keine hohen Konzentrationen östrogenen Isoflavone an (Francis et al., 1967).

Erdbeerklee bildet leicht Mischungen mit Gräsern und trägt zur Nachhaltigkeit von Weidesystemen bei. Sein ausbreitender Wuchs reduziert im Sommer die Bodentemperatur an der Oberfläche und verbessert die Persistenz von Begleitarten in gemischten Beständen (Hayes et al., 2021). Er kann gemeinsam mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*) und Rotschwingel (*Festuca rubra* L.) angebaut werden und ist zudem vorteilhaft in Luzernebeständen (*Medicago sativa* L.), die periodisch von Staunässe betroffen sind (Dear et al., 2010).

Die Blütezeit kann sich unter günstigen Bedingungen von der Mitte des Frühjahrs bis in den Herbst erstrecken, und die Blüten werden von Honigbienen besucht (Dodd & Orr, 1995;

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Forde et al., 1981; Somerville, 2019). Erdbeerklee bietet eine wirksame Bodenbedeckung und wird in Rasen- und Sportrasenmischungen, einschließlich der Sorte „Fresa“, sowie als Zwischenfrucht in Weinbergen und Obstgärten zur Unkrautkontrolle eingesetzt (Baltensperger et al., 1982; Baltensperger & Gaussoin, 1984).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Das auffälligste botanische Merkmal des Erdbeerklees ist die starke Anschwellung des Kelches nach der Blüte, wodurch eine fleischige, kugelförmige, erdbeerähnliche Struktur entsteht. Dieses Merkmal ermöglicht eine leichte Unterscheidung von *T. fragiferum* gegenüber anderen *Trifolium*-Arten unter Feldbedingungen.

Infobox

Der Erdbeerklee (*Trifolium fragiferum* L.) ist eine ausdauernde, langlebige Leguminosen-Futterpflanze mit hoher Schmackhaftigkeit und kontinuierlichem Wachstum, wodurch er eine wichtige Weidepflanze darstellt. Sein Rohproteingehalt liegt zwischen 13 % und 26 %. Die Art ist hoch salztolerant und gut an schwere Böden, feuchte Wiesen, Küstengrasländer und Tieflandweiden angepasst, wo sie ganzjährig wachsen kann. Erdbeerklee bietet eine wirksame Bodenbedeckung und wird in Rasen- und Sportrasenmischungen sowie als Zwischenfrucht in Weinbergen und Obstgärten zur Unkrautkontrolle eingesetzt.

Literaturverzeichnis

Açıkgöz, E., 2021. *Yem Bitkileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, IV. Baskı, I. Cilt, Ankara.*

Baltensperger AA, Gaussoin R (1984) 'Fresa' strawberry clover: a new ground cover variety. *Bulletin 708. New Mexico State University Library, Las Cruces, NM, USA. Available at*
<https://nmsu.contentdm.oclc.org/digital/collection/AgCircs/id/28143>



Co-funded by
the European Union

*Baltensperger AA, Watson CE, Smith MA, Mclean SD, Gaussoin RE (1982)
Registration of Fresa strawberry clover¹ (Reg. No. 38). Crop Science 22,
1260-1260.*

*Barnard C (1972) Trifolium fragiferum L. (strawberry clover) cv. Shearmans.
In 'Register of Australian herbage plant cultivars.' (Division of Plant
Industry, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization:
Melbourne, Australia)*

*Can E, Arslan M, Sener O, Daghan H (2013) Response of strawberry clover
(Trifolium fragiferum L.) to salinity stress. Research on Crops 14, 576-584.*

*Craig AD (1994) The strawberry clover (Trifolium fragiferum L.) scene in
Australia. Department of Primary Industries, South Australia, Adelaide, SA,
Australia.*

*Davis, P. H. (1970). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol. 3).
Edinburgh: Edinburgh University Press.*

*Dear BS, Moore GA, Hughes SJ (2003) Adaptation and potential contribution
of temperate perennial legumes to the southern Australian wheatbelt: a
review. Australian Journal of Experimental Agriculture 43, 1-18.*

*Dear BS, Peoples MB, Hayes RC, Swan AD, Chan KY, Oates AA, Morris SG,
Orchard BA (2010) Effect of gypsum on establishment, persistence and
productivity of lucerne and annual pasture legumes on two grey Vertosols
in southern New South Wales. Crop & Pasture Science 61, 435-449.*

*Dodd MB, Orr SJ (1995) Seasonal growth, phosphate response, and drought
tolerance of 11 perennial legume species grown in a hill-country soil. New
Zealand Journal of Agricultural Research 38, 7-20.*



Co-funded by
the European Union

Drew E, Herridge D, Ballard R, O'Hara G, Deaker R, Denton M, Yates R, Gemell G, Hartley E, Phillips L, Seymour N, Howieson J, Ballard N (2012) *Inoculating legumes: a practical guide. Grains Research and Development Corporation, Kingston, ACT, Australia.*

Duminš K, Andersone-Ozola U, Samsone I, Elferts D, Ievinsh G (2021) *Growth and physiological performance of a coastal species Trifolium fragiferum as affected by a coexistence with Trifolium repens, NaCl treatment and inoculation with rhizobia. Plants 10, 2196.*

Elçi, Ş., 2005. *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. T. C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.*

Forde MB, Duke JA, Gibson P, Reed CF, Smith RR (1981) *Trifolium fragiferum L. (strawberry clover). In 'Handbook of legumes of world economic importance'. (Ed. JA Duke) pp. 238–241. (Plenum Press: New York, NY, USA)*

Frame J (2005) *Trifolium fragiferum L. In 'Forage legumes for temperate grasslands'. (Ed. J Frame) pp. 168–173. (Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy)*

Genesys (2022) *Online Database - Available at <https://www.genesys-pgr.org/a/overview> [Accessed 2022]*

Hayes RC, Newell MT, Pembleton KG, Peoples MB, Li GD (2021) *Sowing configuration affects competition and persistence of lucerne (Medicago sativa) in mixed pasture swards. Crop & Pasture Science 72, 707-722.ençkan 1983*

Manga, İ., Z. Acar ve İ. Ayan, 2003. *Baklagil Yem Bitkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı*



Co-funded by
the European Union

Mifsud, S., 2002. *MaltaWildPlants.com-the online Flora of the Maltese Islands.*

https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=tr&user=sEyXXyEAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=sEyXXyEAAAAJ:tF6a-HnqWAC

Milne GD (2011) *Can pasture persistence be improved through the use of nonryegrass species?* NZGA: Research and Practice Series 15, 157-162.

Nichols PGH, Rogers ME, Craig AD, Albertsen TO, Miller SM, McClements DR, Hughes SJ, D'Antuono MF, Dear BS (2008) *Production and persistence of temperate perennial grasses and legumes at five saline sites in southern Australia.* Australian Journal of Experimental Agriculture 48, 536-552.

Pires AL, Ahirichs JL, Rhykerd CL (1992) *Response of eleven forage species to treatment of acid soil with calcitic and dolomitic lime.* Communications in Soil Science and Plant Analysis 23, 541-558.

Rogers M, West D (1993) *The effects of rootzone salinity and hypoxia on shoot and root growth in Trifolium species.* Annals of Botany 72, 503-509.

Rogers ME, Colmer TD, Frost K, Henry D, Cornwall D, Hulm E, Hughes S, Nichols PGH, Craig AD (2009) *The influence of NaCl salinity and hypoxia on aspects of growth in Trifolium species.* Crop & Pasture Science 60, 71-82.

Somerville D (2019) *'Honey and pollen flora of south-eastern Australia.'* (New South Wales Department of Primary Industries: Paterson, NSW, Australia)

Townsend CE (1985) *Miscellaneous perennial clovers.* In 'Clover science and technology'. (Ed. NL Taylor) pp. 563–578. (American Society of Agronomy)

Zohary M, Heller D (1984) *'The genus Trifolium.'* (The Israel Academy of Sciences and Humanities: Jerusalem, Israel)

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

R. W. Smith, B. Penrose; A. D. Longworthy; A.W. Humphries; C.A. Harris; M.E. Rogers; P.G.H. Nichols; R.C. Hayes 2023. Strawberry clover (Trifolium fragiferum): current status and future role in Australian agriculture. Crop Pasture Sci (2023) 74 (8): 680–699. doi:10.1071/CP22301



Co-funded by
the European Union

Trifolium meneghinianum Clem. – Gelemen-Klee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (*legumes*)

Unterfamilie: *Papilionoideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium*

Botanische Beschreibung

Gelemen-Klee (*Trifolium meneghinianum* Clem.) ist eine einjährige krautige Leguminosenart, die natürlicherweise in der Schwarzmeerregion der Türkei vorkommt. Morphologische Untersuchungen an unter natürlichen Bedingungen wachsenden Pflanzen zeigten, dass die durchschnittliche Pflanzenhöhe 69,34 cm betrug (Tokluoğlu und Tekeli, 1982). Die Art entwickelt ein Pfahlwurzelsystem mit einer durchschnittlichen Wurzellänge von 23,51 cm (Okumus, 1990).

Die Blätter sind dreizählig gefiedert, und die Anzahl der Blätter pro Pflanze liegt zwischen 3 und 5. Die Blütenstände sind charakteristisch für die Gattung *Trifolium* und bilden kompakte Blütenköpfchen. Jeder Blütenstand enthält etwa 85–100 Blüten. Die Blüten zeigen die typische schmetterlingsblütige Morphologie. Blüte und generative Entwicklung wurden unter natürlichen Freilandbedingungen beobachtet (Okumus, 1990).

Die Frucht ist eine Hülsenfrucht. Die Samen sind klein, und die Samenhaltbarkeit wurde mit 99 % angegeben. Das Tausendkorngewicht wurde mit etwa 0,645 g bestimmt. Der Trockenmassegehalt der Pflanze betrug 19,7 %, der Rohproteingehalt 13,35 % und der Rohaschegehalt 8,6 % (Okumus, 1990).



Abbildung 544: Fotos der Samen und des Wuchshabitus des Gelemin-Klees

Verbreitung und Lebensraum

Trifolium meneghinianum ist im östlichen Mittelmeerraum und in Westasien heimisch und gilt als endemische oder nahezu endemische Art Anatoliens und seiner angrenzenden Regionen. In der Türkei ist die Art hauptsächlich in der Schwarzmeerregion natürlich verbreitet, insbesondere in und um die Samsun-Gelemen-Ebene sowie in Teilen Zentralanatoliens (Çankaya et al., 2022).

Die Art kommt typischerweise in natürlichen und naturnahen Grasländern, Wiesen, Weiden, an Feldrändern sowie auf leicht gestörten Standorten vor. Sie wird im Allgemeinen in niedrigen bis mittleren Höhenlagen vom Meeresspiegel bis etwa 1200 m gefunden. Gelemen-Klee bevorzugt fruchtbare, gut drainierte Böden, toleriert jedoch auch mäßig schwere alluviale Böden, wie sie in Küstenebenen häufig vorkommen (Williams und Nichols, 2010).

Klimatisch ist die Art gut an gemäßigte und semihumide Umweltbedingungen angepasst. Sie profitiert von ausreichenden Niederschlägen im Frühjahr und zeigt eine gute Toleranz gegenüber kühlen Winterbedingungen, was ihre Persistenz und regelmäßige Regeneration in natürlichen Graslandsystemen unterstützt.

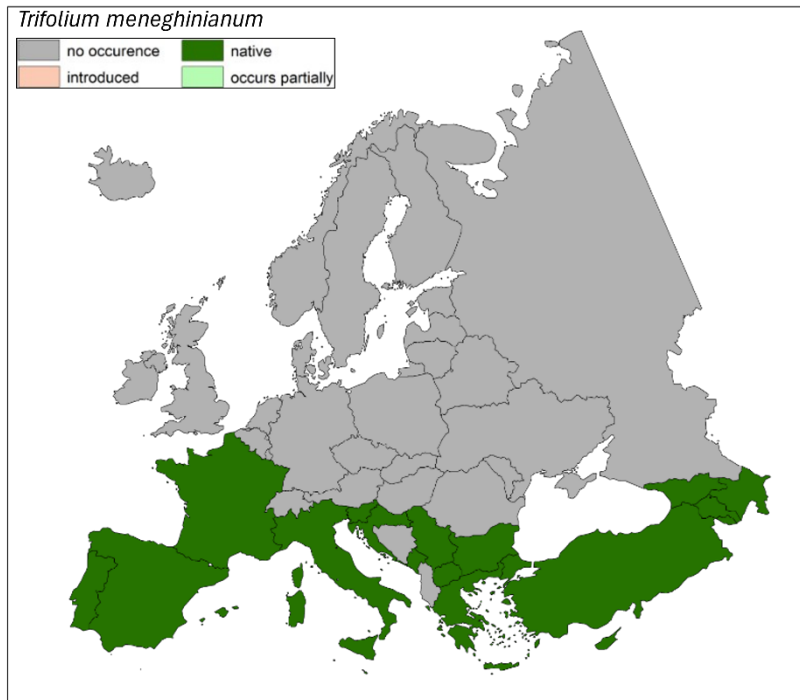


Abbildung 555: Verbreitung von *Trifolium meneghinianum* Clem. in Europa

Suitability for Agricultural Use

Trifolium meneghinianum Clem. ist eine natürlich vorkommende Kleeart mit praktischer Bedeutung für die Futterproduktion in Tiefland-Graslandsystemen. Die Art zeichnet sich durch frühes Wachstum und die Fähigkeit zur Etablierung unter einem breiten Spektrum von Bodenbedingungen aus, wodurch sie bereits in einem frühen Stadium der Vegetationsperiode zur Futterverfügbarkeit beitragen kann (Başaran et al., 2006).

Die Art zeigt einen niederliegenden bis aufrechten Wuchs, wobei die Hauptstängellänge zwischen 40 und 110 cm variiert. Der Rohproteingehalt wurde mit 16,23 % bestimmt, während der Rohaschegehalt 14,97 % erreichte, was auf eine für die Nutzung als Raufutter geeignete Futterqualität hinweist. Aufgrund ihrer hohen Samenproduktionskapazität ist *T. meneghinianum* in der Lage, unter natürlichen Bedingungen stabile Populationen aufrechtzuerhalten (Başaran et al., 2006).

In Tieflandgebieten werden natürlich vorkommende Bestände des Gelemen-Klees häufig von Landwirten geerntet und als Raufutter genutzt. Diese Praxis zeigt, dass die Art



Co-funded by
the European Union

bereits als Futterressource innerhalb natürlicher und naturnaher Graslandsysteme verwendet wird (Başaran et al., 2006).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Trifolium meneghinianum Clem. (Gelemen-Klee) kann von anderen in natürlichen Grasländern vorkommenden Kleearten durch eine Kombination aus Wuchsform, Stängellänge, Blütenfarbe und Samenproduktionskapazität unterschieden werden. Nach Feldbeobachtungen zeigt die Art einen niederliegenden bis aufrechten Wuchs, während andere *Trifolium*-Arten überwiegend niederliegende oder streng aufrechte Wuchsformen besitzen.

Die Blüten von *T. meneghinianum* sind weiß gefärbt, wodurch sich die Art von mehreren häufig vergesellschafteten Kleearten wie *Trifolium pratense* L. mit rosafarbenen Blüten und *Trifolium repens* L., das gewöhnlich einen kriechenden Wuchs zeigt, unterscheidet. Die Hauptstängellänge von *T. meneghinianum* reicht von 40 bis 110 cm, wodurch sie zu den relativ hochwüchsigen Kleearten der natürlichen Vegetation zählt (Çankaya et al., 2022).

Darüber hinaus zeichnet sich der Gelemen-Klee durch frühes Wachstum und eine hohe Samenproduktionskapazität aus. Dieses Merkmal unterscheidet ihn von einigen anderen Kleearten, die in denselben Lebensräumen vorkommen, und trägt zu seiner Persistenz sowie seinem häufigen Auftreten in Tiefland-Graslandgebieten bei (Başaran et al., 2006).

Besondere ökologische Merkmale

Trifolium meneghinianum Clem. zeichnet sich durch frühes Wachstum und die Fähigkeit zur Etablierung unter einem breiten Spektrum von Bodenbedingungen aus. Diese ökologische Flexibilität ermöglicht der Art das natürliche Vorkommen in verschiedenen Lebensräumen, insbesondere in Tieflandgebieten (Başaran, 2006).

Die Art zeigt einen niederliegenden bis aufrechten Wuchs, der ihr die Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen innerhalb natürlicher Grünlandvegetation ermöglicht. Eines der bemerkenswerten ökologischen Merkmale des Gelemen-Klees ist seine hohe



Co-funded by
the European Union

Samenproduktionskapazität, die seine Persistenz und weite Verbreitung unter natürlichen Bedingungen unterstützt (Başaran, 2006).

Aufgrund dieser Eigenschaften wird *T. meneghinianum* häufig in natürlichen und naturnahen Graslandsystemen angetroffen, wo die Art auch ohne Kultivierung stabile Populationen aufrechterhält (Başaran, 2006).

Infobox

Der Gelemen-Klee (*Trifolium meneghinianum* Clem.) ist eine einjährige Kleeart, die natürlicherweise in Graslandökosystemen vorkommt. Die Art zeigt einen niederliegenden bis aufrechten Wuchs, wobei die Hauptstängellänge zwischen 40 und 110 cm variiert. Die Blüten sind weiß gefärbt, und die Art zeichnet sich durch frühes Wachstum sowie eine hohe Samenproduktionskapazität aus.

Der Gelemen-Klee enthält mittlere Rohproteingehalte (16,23 %) und wird in Tieflandgebieten, in denen natürlich vorkommende Bestände von Landwirten geerntet werden, häufig als Raufutter genutzt. Aufgrund seiner Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Bodenbedingungen und seiner stabilen Persistenz unter natürlichen Bedingungen stellt *T. meneghinianum* einen wichtigen Futterbestandteil natürlicher und naturnaher Graslandsysteme dar.

Literaturverzeichnis

Başaran, U., Acar, Z., Mut, H., & Aşçı, Ö. Ö. (2006). Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil Yembitkilerinin Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 314-317.

Çankaya, N., İspirli, K., Alay, F., Şahin, M., Şahin, E., & Kumbasar, F. (2022). Registration of "Yörem 55" Forage Legume (*Trifolium meneghinianum* Clementi) Variety. *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 8(2), 155-155.



Co-funded by
the European Union

Okumuş, A. (1990). Samsun-Kurupelit Çevresi Doğal Florasında Bulunan Gelemen Üçgülü (Trifolium Meneghinianum Clem)'nün Bazı Botanik ve Agronomik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma.

Tokluoglu, M. and S. Tekeli. (1982). Baklagil Yem Bitkileri Uygulama Kilavuzu. Ankara.

Williams, W. M., & Nichols, S. N. (2010). Trifolium. In Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources: Legume Crops and Forages (pp. 249-272). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.



Trifolium pratense L. - Rotklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (legumes)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium*

Botanische Beschreibung

Die Leguminose erreicht eine Höhe von 15–45 cm, und die gesamte Pflanze ist leicht behaart mit typischen dreizähligen Blättern. Die Fiederblättchen sind sitzend, eiförmig und auf der Oberseite häufig mit einem hell gefärbten „Winkel“ gezeichnet. Die Blütenstände sind hell- bis dunkelrote Blütenköpfchen, die Einzelblüten sind röhrenförmig ausgebildet. Die Frucht ist ein sehr kleiner (2–3 mm langer, 1,1–1,5 mm breiter), nierenförmiger, gelblicher bis rötlicher Samen. Die Pflanze besitzt einen aufrechten Wuchs und keine Ausläufer zur vegetativen Vermehrung. Die Pfahlwurzeln von *Trifolium pratense* reichen tief und helfen, Trockenperioden zu überstehen. Außerdem lebt Rotklee in Symbiose mit Rhizobienbakterien und kann Stickstoff aus der Luft für die Ertragsbildung fixieren (Krautzer et al., 2017).



Abbildung 566: Blühender *Trifolium pratense* (links), sein Wuchsbild in einer nachgesäten Wiese (Mitte) und Samen
© AREC Raumberg-Gumpenstei

Verbreitung und Lebensraum

Der Rotklee ist in Europa heimisch und wurde nach Island eingeführt. In weniger intensiv genutztem Grünland kommen Wildformen vor, während Zuchtsorten in intensiv genutzten Wiesen und Feldfutterbeständen verwendet und verbreitet sind. Er wächst in nichtalpinen und nicht salzhaltigen Grasländern sowie in alpinen-subalpinen und arktischen Grasländern. Bevorzugt werden tiefgründige, humusreiche Böden oder Mineralböden mit pH-Werten von 5,5 oder höher. Aufgrund seines hohen Futterwertes ist Rotklee eine charakteristische Art intensiv genutzter Wiesen und Feldfutterbestände. Besonders in Futtermischungen liefert Rotklee hohe Erträge bei ausgezeichneter Futterqualität

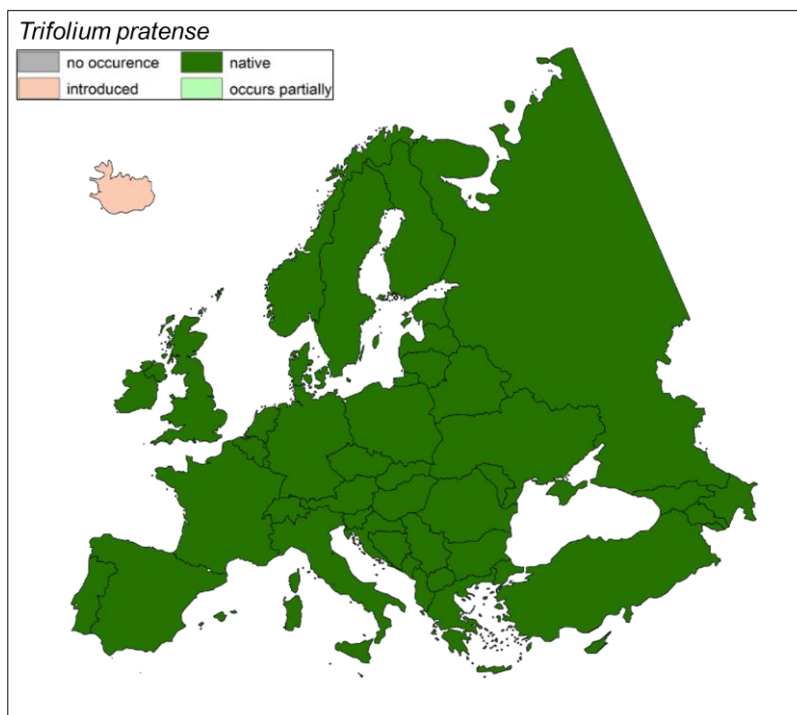


Abbildung 577: Verbreitung von *Trifolium pratense* L. in Europa

Unterarten des Rotkleees kommen natürlicherweise in Dauerwiesen vor, die höchstens zwei- bis dreimal pro Jahr genutzt werden und mindestens einmal jährlich zur Samenreife gelangen (Krautzer et al., 2017).



Co-funded by
the European Union

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Aus landwirtschaftlicher Sicht besitzt Rotklee einen hohen Futterwert und liefert wertvolles Protein für die Tierernährung. Unter den Futterleguminosen ist er weltweit nach Luzerne die zweitwichtigste Art. Besonders in Futtermischungen erzielt Rotklee hohe Erträge bei ausgezeichneter Futterqualität. Unterarten des Rotkleees kommen natürlicherweise in Dauerwiesen vor, die höchstens zwei- bis dreimal jährlich genutzt werden und mindestens einmal pro Jahr zur Samenreife gelangen (Krautzer et al., 2017).

Rotklee eignet sich besonders gut zur Silierung und im jungen Stadium als Grünfutter. Bei der Feldtrocknung ist er jedoch anfällig für Bröckelverluste seiner eiweißreichen Blätter (EAGFF, 2026).

Besondere ökologische Merkmale

Trifolium pratense dient Hummeln als wichtige Futterpflanze und ist zugleich Nahrungspflanze für die Raupen von Bläulingsfaltern (Lycaenidae).

Infobox

Unterarten des Rotkleees kommen natürlicherweise in Dauerwiesen vor, die höchstens zwei- bis dreimal jährlich genutzt werden und mindestens einmal pro Jahr zur Samenreife gelangen. Aus landwirtschaftlicher Sicht besitzt er einen hohen Futterwert und liefert Protein für die Tierfütterung. Er ist tolerant gegenüber häufiger Mahd – bis zu fünf Schnitte. Er eignet sich besonders gut zur Silierung und im jungen Stadium als Grünfutter. Bei der Feldtrocknung ist er jedoch anfällig für Bröckelverluste seiner eiweißreichen Blätter.

Literaturverzeichnis

Deutsch, A. (2007): *Bestimmungsschlüssel fuer Gruenlandpflanzen während der ganzen Vegetationszeit*. Österreichischer Agrarverlag, 92 p.

Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (2026):

<https://www.eagff.ch/wiesenpflanzen-kennen/kleearten/artspezifische-merkmale/rotklee>

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

*Jaeger, E. J., Mueller, F., Ritz, C., Welk, E. and Wesche, K. (2017):
Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband. 13. Ed.,
Springer Berlin Heidelberg, 814 p.*

*Krautzer, B., Frühwirth, P., Hochgatterer, R., Hlavka, F., Graiss, W. and Köppl,
H. (2017): Saatgutproduktion von Rotklee (*Trifolium pratense* L.).
Eigenverlag, Irdning-Donnersbachtal, 22 p.*

*Kutschera, L. and Lichtenegger, E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer
Grünlandpflanzen. Band 1 Monocotyledoneae, Gustav Fischer Verlag,
Stuttgart [u.a.], 516 p.*

<https://www.infoflora.ch/de/flora/trifolium-pratense-subsp-pratense.html>

*Wagner, G. and Lauber, K. (2001): Flora Helvetica, 3. Auflage. Paul Haupt
Bern/Stuttgart/Wien, 1392 p.*



Trifolium repens L. – Weißklee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (legumes)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium*

Botanische Beschreibung

Trifolium repens L. ist eine ausdauernde, langlebige Leguminosen-Futterpflanze. Die niederliegend wachsende Pflanze erreicht eine Höhe von 20–40 cm, und eine einzelne Pflanze kann mit ihren Stolonen eine Fläche von bis zu 1 m Durchmesser bedecken. Die Blätter sind zusammengesetzte Blätter aus drei Fiederblättchen. Die Blattstielchen der Fiederblättchen sind gleich lang. Die Fiederblättchen sind 2–3 cm groß, rundlich bis leicht oval und besitzen gesägte Blattränder (Kuo et al., 2024). Auf den Fiederblättchen befindet sich ein V-förmiger weißer Fleck (Abbildung 58). Die Blätter sind im Allgemeinen glatt und glänzend dunkelgrün. Die Nebenblätter sind klein, dreieckig, weißlich gefärbt, mit glatten Rändern und zugespitzten Spitzen. Die Pflanze besitzt eine Pfahlwurzel, die jedoch nicht sehr tief in den Boden eindringt. Das Wurzelsystem variiert jedoch erheblich – von Formen mit einer großen Pfahlwurzel und wenigen Seitenwurzeln bis hin zu Formen ohne ausgeprägte Pfahlwurzel, aber mit einem hohen Anteil an Seitenwurzeln (Caradus, 1977).

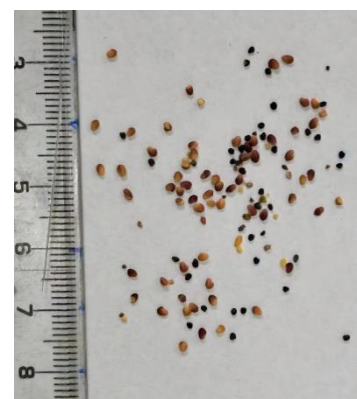


Abbildung 588: *Trifolium repens* L. Blätter (links), Blüten und Samen (rechts) © Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi



Co-funded by
the European Union

Der Blütenstand ist traubenförmig. An den Enden langer Stiele, die aus den Blattachseln entspringen, sitzen 40–100 Blüten auf Blütenstielchen. Die Blüten sind recht klein; die Kronblätter sind gewöhnlich weiß, manchmal auch hellrosa. Nach der Bestäubung neigen sich die Blüten in den Köpfchen nach unten (Abbildung 58). Weißklee beginnt gewöhnlich im frühen Frühjahr (März–April) zu blühen, und die Blüte kann bis in den frühen Herbst (September–Oktober) andauern (Davis, 1970).

Die Frucht ist sehr klein und enthält 2–6 Samen (Açıkgöz, 2021). Die Samen sind herzförmig sowie leuchtend gelb oder rot gefärbt. Bei älteren Samen dunkelt die Farbe nach. Sie können hartschalige Samen enthalten, und das Tausendkorngewicht beträgt etwa 0,5–0,6 g (Açıkgöz, 2021).

Verbreitung und Lebensraum

Der Weißklee ist in Europa und im Nahen Osten heimisch. Er ist eine einheimische Art in nahezu ganz Europa. Natürlich kommt er in allen Ländern vor – von den nördlichsten Teilen des Kontinents (Skandinavien) bis zu den südlichsten Regionen (Mittelmeerinseln). Lediglich in einigen extrem nördlichen Gebieten, wie Island, gilt er als durch menschliche Aktivitäten eingeführt (Abbildung 59).

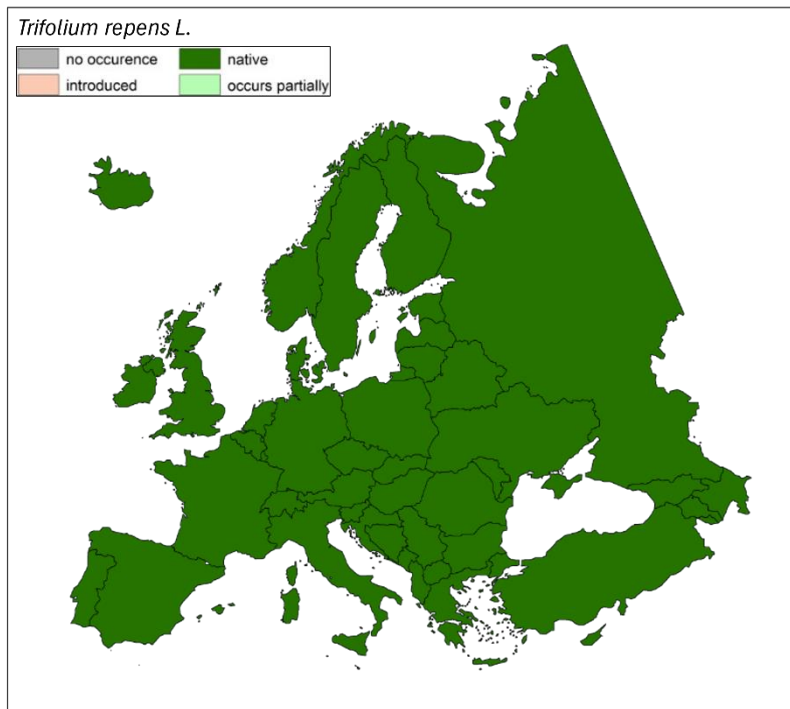


Abbildung 599: Verbreitung von *Trifolium repens* L. in Europa.

Mit seiner weiten Verbreitung und hohen Futterqualität ist Weißklee eine ausdauernde Leguminosen-Futterpflanze, die sowohl in natürlichen als auch in künstlich angelegten Graslandsystemen vorkommt (Ek et al., 2021). Obwohl Weißklee eine sehr anpassungsfähige Pflanze ist, zeigt er seine beste Entwicklung auf schweren und mittelschweren Böden. Bevorzugt werden lehmige, tonig-lehmige und gut drainierte Böden (Özyazıcı et al., 2021). Aufgrund der geringen Wasserspeicherkapazität sandiger Böden und seines oberflächennahen Wurzelsystems (hauptsächlich in 0–20 cm Tiefe) ist er jedoch rasch Trockenstress ausgesetzt (Demirkol, 2022). Weißklee zählt zu den widerstandsfähigsten Leguminosenarten gegenüber hohen Grundwasserständen (Collins et al., 2018). Zudem wird berichtet, dass er kurzfristige Überflutungen und schlecht drainierte Böden deutlich besser toleriert als Luzerne (*Medicago sativa*) (Açıkgöz, 2021). Der optimale pH-Bereich sowohl für die Nährstoffaufnahme der Pflanze als auch für die Aktivität der *Rhizobium trifolii*-Bakterien in den Wurzeln liegt zwischen 6,0 und 7,0 (neutral bis schwach sauer) (Collins et al., 2018). Weißklee ist mäßig empfindlich gegenüber Bodenversalzung. Eine erhöhte Bodenversalzung

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

beeinträchtigt durch osmotischen Stress die Stolonenverlängerung und die Größe der Fiederblättchen (Văluşescu et al., 2022). Gegenüber Kälte ist die Art sehr tolerant. Weißklee wurde in England oberhalb von 900 m, in den Alpen bis 2220 m, im Himalaya bis 6000 m, auf Hawaii bis 1800 m und in Australien bis 2200 m nachgewiesen. In den Gebirgen des Mittelmeerraums ist er weit verbreitet, in den Ebenen tritt er hingegen nur an besonders feuchten Standorten auf (Burdon, 1983).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Weißklee zählt zu den Futterpflanzen mit dem höchsten Proteingehalt und der höchsten Verdaulichkeit. Er enthält bis zu 20 % Rohprotein in der Trockenmasse (Açıkgöz, 2021). Darüber hinaus wird er aufgrund seines geringen Fasergehaltes und seines hohen Anteils an löslichen Kohlenhydraten von Tieren sehr gerne gefressen. Im Gegensatz zu vielen anderen Leguminosen behält Weißklee seine Verdaulichkeit auch während der Blütezeit weitgehend bei. Der wichtigste landwirtschaftliche Vorteil, der Weißklee von anderen Leguminosen unterscheidet, ist seine stolonenbildende Wuchsform. Dank der Stolonen werden die Vegetationspunkte selbst bei tiefem Verbiss durch Tiere nicht geschädigt, sodass sich die Pflanze rasch regenerieren kann. Aufgrund seiner hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber Beweidung und Trittbelastung ist Weißklee die am häufigsten genutzte Art in Weidesystemen. Im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nachhaltigkeit kann Weißklee mithilfe der in seinen Wurzeln lebenden *Rhizobium trifolii*-Bakterien jährlich 100–300 kg reinen Stickstoff pro Hektar fixieren (Frame, 2019). Diese Eigenschaft deckt zugleich den Stickstoffbedarf der mit ihm vergesellschafteten Gräser (Açıkgöz, 2021). Er wächst gewöhnlich in sehr guter Kombination mit Gräsern wie Wiesenrispe (*Poa pratensis*) oder Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*). Solche Mischungen reduzieren außerdem das Risiko von Blähungen bei Weidetieren. Weißklee entwickelt sich rasch im Frühjahr (Manga et al., 2003). Bei ausreichender Bodenfeuchte setzt sich das Wachstum auch während der Sommermonate fort, wenn die Erträge vieler Gräser zurückgehen, wodurch er die sogenannte „Sommerlücke“ in Weidesystemen schließt.



Co-funded by
the European Union

Infobox

Weißklee ist eine ausdauernde Leguminosen-Futterpflanze, die in Europa und Westasien heimisch ist. Dank seiner stolonienbildenden Wuchsform kann er auf der Bodenoberfläche eine Fläche von bis zu 1 m Durchmesser bedecken und erreicht eine Höhe von 20–40 cm. Diese ökologisch anpassungsfähige Art kann bis in Höhenlagen von 6000 m über dem Meeresspiegel vorkommen. Ihre stolonienbildende Struktur macht sie widerstandsfähig gegenüber Beweidung und Trittbelastung, und sie ist besonders in Mischungen mit Gräsern für ein nachhaltiges Weidemanagement von Bedeutung.

Literaturverzeichnis

- Kuo, W. H., Cunningham E., Guo E., ve Olsen K. M., (2024). *Genetics and plasticity of white leaf mark variegation in white clover (Trifolium repens L.)*. *Annals of Botany* 134: 949–957.
- Caradus, J. R., (1977). *Structural variation of white clover root systems*, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 20:2, 213-219, DOI: 10.1080/00288233.1977.10427325.
- Davis, P. H. (1970). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol. 3)*. *Edinburgh: Edinburgh University Press*.
- Açıkgöz, E., (2021). *Yem Bitkileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, IV. Baskı, I. Cilt, Ankara*
- Euro+Med (2006) [continuously updated]: *Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Published at <http://www.europlusmed.org> [23.01.2026]
- Ek, H., Zorer Çelebi Ş. ve Ağırağaç Z., (2021) *Short-Term Effects of Irrigation with Wastewater Treatment Plant Water on the Growth and Certain Metal and Metalloid Content of a Mixture of White Clover (Trifolium repens L.)*

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

and Common Black Cumin (*Poa pratensis* L.) Plants. *Turk. J. Agric. Res.*,
8(3): 352-361.

Özyazıcı, M. A., Bektaş H. ve Açıkbaş A., (2021). Red Clover (*Trifolium
pratense* L.). *Legumes Processing and Potential.*, s: 3-54, Ankara.

Demirkol, G. (2022). White Clover (*Trifolium repens* L.). *Legumes*, s: 93 – 104,
Ankara.

Collins, M., Nelson, C. J., Moore, K. J. ve Barnes, R. F. (2018). *Forages, Volume
I: an introduction to grassland agriculture.* WILEY Blackwell.

Văluşescu, D., Moatăr M., Velicevici G., Dragomir N., Iancu T. , Popescu C. A.
& Camen D. (2022). Effect of Salinity Stress on Some Physiological Indices of
White Clover (*Trifolium repens*). *Scientific Papers. Series B, Horticulture.*
Sayı: LXVI, No: 1.

Burdon, J. J., (1983). *Trifolium Repens* L. *Journal of Ecology*, 71(1): 307-330.

Frame, J. (2019). Forage Legume Profiles. *Forage Legumes for Temperate
Grasslands Book.*

Manga, İ., Acar Z. & Ayan İ., (2003). *Baklagil Yem Bitkileri. OMÜ Ziraat
Fakültesi Ders Kitabı No:7, Samsun.*





Co-funded by
the European Union

Trifolium subterraneum L. subsp. *brachycalycinum* – Bodenfrüchtiger Klee

Systematik

Familie: *Fabaceae* (legumes)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium* L. (Sales & Hedge, 2000; Zohary & Heller, 1984)

Arten: *Trifolium subterraneum* L. (Sales & Hedge, 2000; Zohary & Heller, 1984)

Unterarten: *Trifolium subterraneum* L. subsp. *brachycalycinum* (Zohary & Heller, 1984)

Synonyme: *Trifolium brachycalycinum* (Katzn. & Morley) Katzn.; *T. subterraneum* subsp. *oxalooides* Nyman (Sales & Hedge, 2000)

Botanische Beschreibung

Winterwachsende einjährige Leguminose mit einer geokarpen „Rissuchstrategie“ (passive Platzierung der Hülsenfrüchte), angepasst an rissige Tonböden oder steinige Standorte (Katznelson & Morley, 1965).

Wuchsform: niederliegende, mattenbildende einjährige Pflanze, die aus einer zentralen Krone entspringt und lange Ausläufer bildet, die gewöhnlich 30–90 cm erreichen. Das wichtigste diagnostische Merkmal ist das Verhalten der Blütenstiele nach der Blüte: *subsp. brachycalycinum* entwickelt lange, schlanke und gewundene Blütenstiele, die über die Bodenoberfläche kriechen und die Hülsenfrüchte in Bodenrisse oder unter Steine ablegen („passive Vergrabung“), im Gegensatz zu *subsp. subterraneum*, die kurze, starre Blütenstiele zur aktiven Bodenpenetration nutzt (Zohary & Heller, 1984; Katznelson & Morley, 1965).

Blätter: wechselständig und dreizählig gefiedert; die Fiederblättchen sind typischerweise größer als bei anderen Unterarten, verkehrt-herzförmig bis keilförmig und weisen oft ein relativ hohes Blatt-Stängel-Verhältnis auf (Abdi et al., 2020). Bei CICYTEX-Sorten zeigt „Valmoreno“ große Fiederblättchen mit einem hellgrünen Mittelband und leichter

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Anthocyanfleckung, während „Nuraghe“ tiefgrüne Fiederblättchen mit einem hellen Mittelband und Anthocyanpigmentierung auf beiden Blattseiten besitzt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Blüten: achselständige Trauben mit 3–8 kleinen weißen bis creme-rosa Blüten. Die Kelchröhre ist typischerweise blass oder grün und besitzt gewöhnlich nicht das rote Pigmentband, das häufig bei *subsp. subterraneum* vorkommt (Katznelson & Morley, 1965). Die Blütezeit der CICYTEX-Materialien liegt im mittleren bis späten Frühjahr (Ende März bis Mai), was eine Anpassung an längere Vegetationsperioden widerspiegelt (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Früchte (Samen): Während der Entwicklung der Hülsenfrüchte drücken die Blütenstiele die Hülsen nicht aktiv in den Boden, sondern lagern sie in geschützten Mikrohabitaten ab (Ghamkhar et al., 2015). Die Samen sind dunkel (schwarz bis purpurschwarz), relativ groß und leicht abgeflacht (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026). CICYTEX berichtet Tausendkorngewichte von 7,69 g bei „Valmoreno“ und 6,63 g bei „Nuraghe“. Die Hartschaligkeit der Samen (~30–35 % bei „Valmoreno“; ~22 % bei „Nuraghe“) trägt zur Persistenz unter wechselhaften Herbstniederschlägen bei (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a; Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).



Abbildung 60: *Trifolium subterraneum* subsp. *Bbachycalycinum*. Von links nach rechts: dreizähliges Blatt, rosafarbene schmetterlingsblütige Blüte und entwickelte geokarpe Hülsenfrucht.



Co-funded by
the European Union

Verbreitung und Lebensraum

Im Mittelmeerraum und in Westasien heimisch (Zohary & Heller, 1984). Diese Unterart besetzt eine besondere edaphische Nische und gedeiht auf gut drainierten, aber schwereren Böden, insbesondere auf neutralen bis alkalischen, rissigen Tonböden und steinigen Standorten, wo das aktive Eindringen der Hülsenfrüchte in den Boden mechanisch eingeschränkt ist (Ghamkhar et al., 2015; Pastor, 1993).

Sie toleriert höhere pH-Werte (bis etwa 8,5), bei denen *subsp. subterraneum* häufig durch Eisenchlorose beeinträchtigt wird (Gildersleeve et al., 1988). Aus agronomischer Sicht wird sie für Standorte mit hoher Wasserspeicherkapazität und/oder relativ hohen Niederschlägen (>600 mm bei bestimmten Sorten) empfohlen, sofern eine ausreichende Drainage eine anhaltende winterliche Vernässung verhindert, da dauerhafte Staunässe *subsp. yanninicum* begünstigt (Enkhbat et al., 2021).

Hinsichtlich der Verbreitungskarten liefert Abbildung 61 (euro-mediterrane Verbreitung) eine kuratierte chorologische Darstellung von *T. subterraneum* auf Artniveau (Euro+Med PlantBase, 2006-). Eine Verbreitungskarte auf Unterartenebene, wie sie für andere

Taxa in dieser Arbeit verwendet wurde, ist für *T. subterraneum* subsp. *brachycalycinum* in der konsultierten Funddatenbank nicht verfügbar.

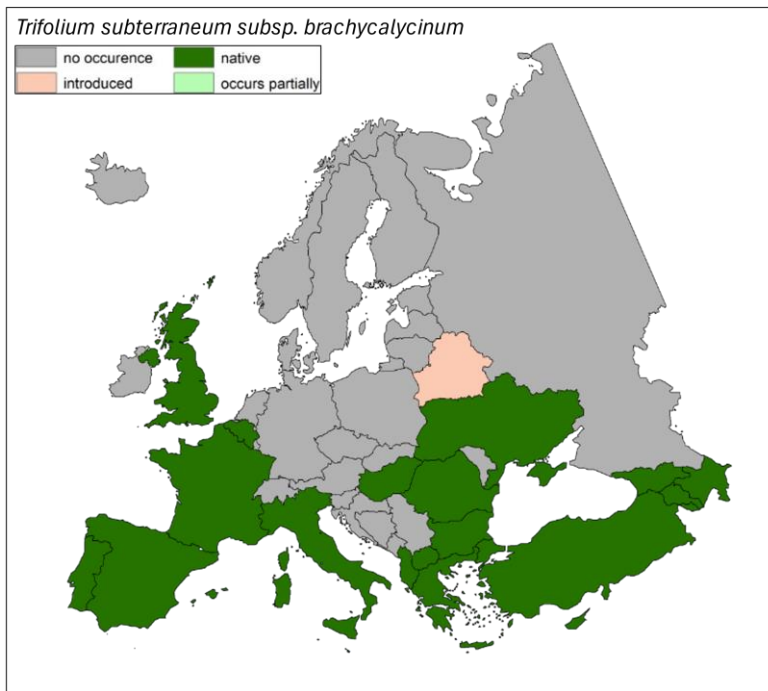


Abbildung 601: Euro-Mediterranean distribution of *Trifolium subterraneum* L.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Eine strategisch wichtige, sich selbst regenerierende Futterleguminose für extensive Weidesysteme auf neutralen bis alkalischen Tonböden, auf denen andere einjährige Kleearten aufgrund edaphischer Einschränkungen versagen können (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).

Futterqualität: In Untersuchungen von Dehesa-Weiden zählt diese Unterart zu den hochwertigsten Weideleguminosen („Extra“-Klasse; RFV ~139) und erreicht im vegetativen Stadium Rohproteingehalte von etwa 10,8 % (Llera Cid et al., 2022). Sie wird typischerweise in Mischungen mit geeigneten Gräsern und anderen einjährigen Leguminosen verwendet.

Samenqualität: Die Samen dienen als proteinreiche Sommerreserve (~38 % Rohprotein; ~3 % Rohfett) für Weidetiere und stellen während der Trockenzeit eine wertvolle Nahrungsergänzung dar (Llera Cid et al., 2023).



Co-funded by
the European Union

Genetische Ressourcen: CICYTEX unterhält charakterisierte Materialien, darunter „Valmoreno“ und „Nuraghe“, die beide wüchsig sind, mittel bis spät blühen und an tiefgründige neutrale bis alkalische Tonböden mit hoher Wasserspeicherkapazität angepasst sind. „Nuraghe“ zeichnet sich durch eine geringe östrogene Aktivität in Schafhaltungssystemen aus (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a). Die Hartschaligkeit ihrer Samen schützt die Etablierung vor „falschen“ Herbstniederschlägen und unterstützt eine mehrjährige Persistenz unter Beweidung (Norman et al., 1998).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Unterarten

Vergrabungsmechanismus: passive „Risssuchstrategie“ (lange, gewundene Blütenstiele) im Gegensatz zur aktiven Vergrabung bei *subsp. subterraneum* (Katznelson & Morley, 1965).

Bodeneignung: Spezialist für neutrale bis alkalische, rissige Tonböden; tolerant gegenüber hohen pH-Werten, bei denen *subsp. subterraneum* unter Eisenchlorose leidet. *Subsp. yanninicum* bleibt dagegen der Spezialist für saisonal vernässte Standorte (Ghamkhar et al., 2015; Gildersleeve et al., 1988).

Morphologie: Die Kelchröhre ist typischerweise blass bis grün und weist keine rote Bänderung auf; die Samen sind dunkel und relativ groß (Abdi et al., 2020; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Besondere ökologische Merkmale

Die „Risssuch“-Geokarpie ist eine evolutionäre Anpassung an stark verfestigende Böden, bei denen eine aktive Vergrabung mechanisch erschwert ist. Durch das Ablegen der Hülsenfrüchte in Bodenrissen oder geschützten Mikrohabitaten reduziert die Pflanze Samenverluste durch Beweidung und schützt die Samen vor extremen sommerlichen Oberflächentemperaturen (Zohary & Heller, 1984; Katznelson & Morley, 1965).

Als Weideleguminose trägt sie durch symbiotische Stickstofffixierung wesentlich zum Stickstoffkreislauf im Ökosystem bei. Die berichteten Beiträge in beweideten Systemen liegen



Co-funded by
the European Union

– abhängig von Bewirtschaftung und Umweltbedingungen – gewöhnlich zwischen etwa 25 und über 150 kg N ha⁻¹ (Peoples & Baldock, 2001; Unkovich et al., 1996).

Infobox

Winterwachsende einjährige Unterkee-Unterart, die durch die passive Ablage der Hülsenfrüchte in Bodenrissen gekennzeichnet ist. Am besten angepasst an neutrale bis alkalische tonige Böden (pH 6,0–8,5) mit guter Wasserspeicherfähigkeit. In Dehesa-Systemen als „Extra“-Qualität bewertet (RFV ~139) und liefert eine proteinreiche Sommer-Samenreserve (~38 % Rohprotein). Die CICYTEX-Sorten „Valmoreno“ (TKG 7,69 g; 30–35 % Hartschaligkeit) und „Nuraghe“ (TKG 6,63 g; ~22 % Hartschaligkeit) veranschaulichen Anpassungsfähigkeit und Persistenz in verbesserten mediterranen Weidesysteme.

Literaturverzeichnis

Sales, F., & Hedge, I. C. (2000). *Trifolium* L. In S. Talavera et al. (Eds.), *Flora iberica* (Vol. VII(II)), pp. 741–775. Real Jardín Botánico, CSIC.

Zohary, M., & Heller, D. (1984). *The Genus Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities.

Katznelson, J., & Morley, F. H. W. (1965). A taxonomic revision of sect. *Calycomorphum* of the genus *Trifolium*. I. The geocarpic species. *Israel Journal of Botany*, 14, 112–134.

Abdi, A. I., Nichols, P. G. H., Kaur, P., Wintle, B. J., & Erskine, W. (2020). Morphological diversity within a core collection of subterranean clover. *PLOS ONE*, 15(1), e0223699.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223699>

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025a). Spain Germplasm Bank of Annual Forage Legumes Seeds at the Scientific and Technological Research Center of Extremadura (CICYTEX). En J. M. Al-Khayri et al. (Eds.), *Plant Gene*

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

- Banks. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1
- Ghamkhar, K., Nichols, P. G. H., Erskine, W., Snowball, R., Murillo, M., Appels, R., & Ryan, M. H. (2015). Hotspots and gaps in the world collection of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.). *The Journal of Agricultural Science*, 153(6), 1069–1083 <https://doi.org/10.1017/S0021859614000793>
- Llera Cid, F., & Galea-Gragera, F. A. (2026). Trébol subterráneo: el rey de la Dehesa. *Mundo Ganadero* (in press).
- Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo, M. S., & Oviedo, M. (2023, April 17–20). Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales especies pascícolas de la dehesa [Analysis of the nutritional quality of seeds of the main pasture species of the dehesa] [Paper presentation]. 60ª Reunión Científica de la Sociedad Española de Pastos (SEP) y 5ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, Huelva-Loulé, Spain and Portugal.
- Pastor, J. (1993). Estudio comparativo de dos subespecies de *Trifolium subterraneum* en el límite septentrional de distribución de la subespecie *oxaloides*. *Pastos*, 23(1), 113-120.
- Gildersleeve, R. R., Ocumpaugh, W. R., Schubert, A. M., & Rouquette, F. M. (1988). Iron chlorosis in subterranean clover. In *Proceedings of the American Forage and Grassland Council* (pp. 15–22).
- Enkhbat, G., Ryan, M. H., Foster, K. J., Nichols, P. G. H., Kotula, L., Hamblin, A., Inukai, Y., & Erskine, W. (2021). Large variation in waterlogging tolerance and recovery among the three subspecies of *Trifolium subterraneum* L. is related to root and shoot responses. *Plant and Soil*, 464, 467–487. <https://doi.org/10.1007/s11104-021-04959-0>



Co-funded by
the European Union

Euro+Med PlantBase. (2006–). Trifolium subterraneum L. In Euro+Med PlantBase. Retrieved January 21, 2026, from https://europlusmed.org/cdm_dataportal/taxon/4e725603-e90f-4f8b-abb7-34d1acaa9d5e

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo Amado, M. S., & Bigeriego Álvarez, J. (2022, June 15–16). Clasificación de las principales especies pascícolas de la dehesa en función de su calidad [Classification of the main pasture species of the dehesa based on their quality] [Poster presentation]. IV Congreso Ibérico de la Dehesa y el Montado, Badajoz, Spain.

Norman, H. C., Cocks, P. S., Smith, F. P., & Nutt, B. J. (1998). Reproductive strategies in Mediterranean annual clovers: germination and hardseededness. Australian Journal of Agricultural Research, 49(6), 973–982. <https://doi.org/10.1071/A97105>

Peoples, M.B., & Baldock, J.A. (2001). Nitrogen dynamics of pastures: nitrogen fixation inputs, the impact of legumes on soil nitrogen fertility, and the contributions of fixed nitrogen to Australian farming systems. Australian Journal of Experimental Agriculture, 41, 327-346.

Unkovich, M. J., Sanford, P., & Pate, J. S. (1996). Nodulation and nitrogen fixation by subterranean clover in acid soils as influenced by lime application, toxic aluminium, soil mineral N, and competition from annual ryegrass. Soil Biology and Biochemistry, 28, 639–648. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(95\)00174-3](https://doi.org/10.1016/0038-0717(95)00174-3)



Co-funded by
the European Union

Trifolium subterraneum L. subsp. *subterraneum* –

Systematik

Familie: *Fabaceae* (legumes)

Unterfamilie: *Faboideae*

Tribus: *Trifolieae*

Gattung: *Trifolium* L. (Sales & Hedge, 2000; Zohary & Heller, 1984)

Arten: *Trifolium subterraneum* L. (Sales & Hedge, 2000; Zohary & Heller, 1984)

Unterarten: *Trifolium subterraneum* L. subsp. *subterraneum* (Zohary & Heller, 1984)

Synonyme (species-level): *Calycomorphum subterraneum* (L.) C. Presl; *Trifolium subterraneum* var. *genuinum* Rouy (POWO, 2024)

Botanische Beschreibung

Winterwachsende einjährige Leguminose, die Beweidungstoleranz mit Geokarpie (Vergrabung der Hülsenfrüchte) kombiniert).

Wuchsform: niederliegende, mattenbildende Pflanze mit zahlreichen Ausläufern aus einer zentralen Krone; die Ausläufer wurzeln gewöhnlich nicht an den Knoten. Stängel, Blattstiele und Fiederblättchen sind typischerweise behaart (pubeszent), was zur Unterscheidung von der meist kahlen subsp. *yanninicum* beiträgt (Abdi et al., 2020; Katznelson & Morley, 1965).

Blätter: wechselständig, dreizählig gefiedert; die Fiederblättchen sind verkehrt-herzförmig bis verkehrt-eiförmig und häufig gezeichnet (Halbmonde/Bänder/Anthocyanfärbung), wobei sortenspezifische Muster zur Bestimmung genutzt werden (Abdi et al., 2020; Nichols et al., 2013; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a). Bei CICYTEX-Sorten zeigt „Areces“ häufig eine helle zentrale Zeichnung mit zwei weißen Armen und Anthocyanfleckung, während sich Anthocyan bei „Cubillana“ hauptsächlich auf die Mittelrippe konzentriert (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Blüten: kleine achselständige Trauben (typischerweise 2–5 fertile Blüten). Die Blütezeit (Reifetyp) hängt von den Reaktionen des Genotyps auf Umweltbedingungen ab, insbesondere von Vernalisation und Photoperiode (Nichols et al., 2013; Goward et al., 2023). „Cubillana“ ist sehr frühreif (Ende Februar), während „Areces“ zur mittleren Reifegruppe gehört (Mitte März) (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Früchte (Samen): Während sich die Hülsenfrüchte entwickeln, biegen sich die Blütenstiele nach unten und verdicken sich, wodurch sie die Hülsen aktiv in den Boden drücken (aktive Vergrabung) und die Samen vor Beweidung und Sommerhitze schützen (Katznelson & Morley, 1965; Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a). Die Samen sind dunkel und relativ groß (TKG typischerweise etwa 6–9 g, sortenabhängig) (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a). CICYTEX berichtet ein TKG von 6,65 g bei „Areces“ und 6,48 g bei „Cubillana“; beide besitzen schwarze, kugelförmige Samen und eine hohe Hartschaligkeit (35–40 % bzw. >35 %), was eine persistente Samenbank unterstützt und Verluste nach „falschen“ Herbstniederschlägen verringert (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a; Norman et al., 1998).



Abbildung 612: *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum*. Von links nach rechts: dreizähliges Blatt, weiße schmetterlingsblütige Blüte und sich entwickelnde geokarpe Hülsenfrucht.

Verbreitung und Lebensraum

Im Mittelmeerraum und in Westeuropa heimisch und in Regionen mit mediterranem Klima weit verbreitet angebaut beziehungsweise eingebürgert (Ghamkhar et al., 2015). In südwestiberischen Dehesa-Systemen dominiert sie dort, wo die Böden nicht stark kalkhaltig



Co-funded by
the European Union

sind und eine langanhaltende winterliche Staunässe begrenzt ist (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).

Ökologische Nische: In mediterranen Weidesystemen wird sie häufig als Niederschlags-„Generalist“ betrachtet (gewöhnlich $>375 \text{ mm Jahr}^{-1}$), ist jedoch bodenselektiv. Die beste Leistung zeigt sie auf gut drainierten, mäßig sauren bis neutralen Böden (etwa pH 5,0–7,0) mit sandig-lehmiger bis lehmiger Textur, bei denen der mechanische Bodenwiderstand die aktive Vergrabung nicht einschränkt (Nichols et al., 2013; Ghamkhar et al., 2015).

Einschränkungen: Gegenüber langanhaltender winterlicher Staunässe ist sie empfindlicher als *subsp. yanninicum*, wobei deutliche Unterschiede zwischen den Unterarten in Toleranz und Regeneration unter Sauerstoffmangel bestehen (Enkhbat, 2021). Auf alkalischen beziehungsweise kalkhaltigen Böden wird sie im Vergleich zu *subsp. brachycalycinum* häufig durch Eisenmangelchlorose beeinträchtigt (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026; Gildersleeve et al., 1988).

Abbildung 63 und Abbildung 64 veranschaulichen das Verbreitungsgebiet. Abbildung 63 (euro-mediterrane Verbreitung) liefert eine kuratierte chorologische Darstellung von *T. subterraneum* auf Artniveau. Abbildung 64 zeigt georeferenzierte Funddaten speziell für *T. subterraneum subsp. subterraneum* (GBIF Secretariat, 2026).



Abbildung 633: Euro-mediterrane Verbreitung von *Trifolium subterraneum* L.

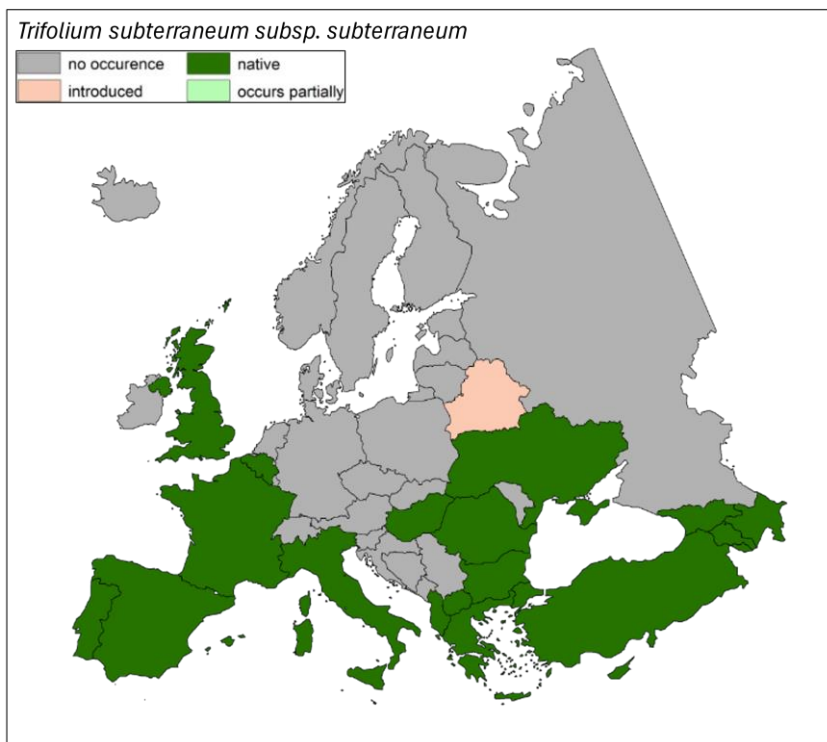


Abbildung 624: Globale Funddaten von *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum*.

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Wichtige sich selbst wieder aussäende Leguminose für extensive mediterrane Weidesysteme, die eine hohe Winter- und Frühjahrsfutterproduktion mit einer zuverlässigen Regeneration durch aktive Vergrabung der Hülsenfrüchte kombiniert (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).



Co-funded by
the European Union

Futterqualität: Untersuchungen in Dehesa-Systemen stufen diese Unterart als „Erste Klasse“ (RFV ~135) ein, mit Rohproteingehalten von etwa 13 % im vegetativen Stadium; ihr niederliegender Wuchs verbessert die Beweidungstoleranz und die Bodenbedeckung (Llera Cid et al., 2022).

Samenqualität (Sommerfutter): Vergrabene Samen können während der Trockenzeit als protein- und energiereiche Reserve aufgenommen werden. CICYTEX-Analysen von „Areces“ zeigen 35,44 % Rohprotein und 11,92 % Rohfett (Llera Cid et al., 2023). Die Hartschaligkeit der Samen (~35–40 %) unterstützt eine mehrjährige Samenbank und puffert die Etablierung gegenüber wechselhaften Herbstniederschlägen ab (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a; Norman et al., 1998).

Genetische Ressourcen und Sorteneignung: „Areces“ (mittelspät; wüchsig; markierte Blätter) eignet sich für Gebiete mit mittleren Niederschlägen, während „Cubillana“ (sehr früh; kältetolerant; halbaufrechter und schlanker Wuchs) besser an niederschlagsärmere Regionen und kürzere Frühjahrsperioden angepasst ist (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Unterarten

Die richtige Wahl der Unterart ist entscheidend; eine ungeeignete Bodenadaptation ist eine häufige Ursache für Etablierungsfehler (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).

Vergrabungsmechanismus: aktive Vergrabung durch kurze, kräftige Blütenstiele (geeignet für weichere Bodenoberflächen). Im Gegensatz dazu verwendet *subsp. brachycalycinum* lange, gewundene Blütenstiele, um die Hülsenfrüchte in Bodenrissen oder unter Steinen abzulegen (passive Vergrabung) (POWO, 2024).

Bodeneignung: bevorzugt saure bis neutrale, gut drainierte Böden; auf kalkhaltigen Böden ist sie häufig beeinträchtigt (Chlorose), ebenso bei anhaltender winterlicher Staunässe, wo *subsp. yanninicum* begünstigt wird (Ghamkhar et al., 2015; Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).



Co-funded by
the European Union

Morphologie: Die Pflanzen sind typischerweise behaart; der Kelch zeigt häufig ein rotes Band (bei *subsp. brachycalycinum* gewöhnlich blass bzw. grün) (Abdi et al., 2020; Nichols et al., 2013).

Samen: Die Farbe ist gewöhnlich schwarz bis purpurschwarz und steht damit im Gegensatz zu den creme-, bernstein- oder gelblichen Samen, die typisch für *subsp. yanninicum* sind (Galea-Gragera & Llera Cid, 2025a; Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).

Besondere ökologische Merkmale

Das Überleben beruht auf Geokarpie in Kombination mit Hartschaligkeit der Samen.

Geokarpie: Die aktive Vergrabung der Hülsenfrüchte bietet physischen Schutz vor Fraß durch Weidetiere, extremen sommerlichen Oberflächentemperaturen und Feuer und verbessert dadurch die mehrjährige Persistenz unter mediterranen Weideregimen (Llera Cid & Galea-Gragera, 2026).

Hartschaligkeit: Die physische Dormanz der Samen reduziert die Keimung nach sporadischen Sommer- oder Frühherbstniederschlägen („falsche Herbstregen“) und erhält dadurch die Samenbank bis zum Einsetzen verlässlicher Herbstniederschläge; die Reaktionen variieren je nach Genotyp und Ablageumgebung der Samen (Norman et al., 1998; Taylor, 2005; Nichols et al., 2025).

Infobox

Winterwachsender einjähriger Unterkee mit niederliegendem, mattenbildendem Wuchs sowie typischerweise behaarten Stängeln und Blättern. Gekennzeichnet durch aktive Vergrabung der Hülsenfrüchte mittels kurzer, starrer Blütenstiele, wodurch eine starke Selbstregeneration unter Beweidung ermöglicht wird. Am besten geeignet für gut drainierte, saure bis neutrale Böden (etwa pH 5,0–7,0). Liefert „Erste Klasse“-Winter- und Frühjahrsfutter (~13 % Rohprotein; RFV ~135) sowie eine hochwertige Sommer-Samenreserve. Die CICYTEX-Sorten „Areces“ (TKG 6,65 g; 35–40 % hartschalige Samen) und „Cubillana“ (TKG 6,48 g; >35 %) veranschaulichen die Persistenz in verbesserten Dehesa-Weiden.



Co-funded by
the European Union

Literaturverzeichnis

Sales, F., & Hedge, I. C. (2000). *Trifolium* L. In S. Talavera et al. (Eds.), *Flora iberica* (Vol. VII(II), pp. 741–775). Real Jardín Botánico, CSIC.

Zohary, M., & Heller, D. (1984). *The Genus Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities.

POWO. (2024). *Trifolium subterraneum* L. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved January 21, 2026. Zohary, M., & Heller, D. (1984). *The Genus Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities.

Abdi, A. I., Nichols, P. G. H., Kaur, P., Wintle, B. J., & Erskine, W. (2020). Morphological diversity within a core collection of subterranean clover. *PLOS ONE*, 15(1), e0223699.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223699>

Katznelson, J., & Morley, F. H. W. (1965). A taxonomic revision of sect. *Calycomorphum*. I. The geocarpic species. *Israel Journal of Botany*, 14, 112–134.

Nichols, P. G. H., Foster, K. J., Piano, E., Pecetti, L., Kaur, P., Ghamkhar, K., & Collins, W. J. (2013). Genetic improvement of subterranean clover. 1. Germplasm, traits and future prospects. *Crop & Pasture Science*, 64(4), 312–346. <https://doi.org/10.1071/CP13118>

Galea-Gragera, F. A., & Llera Cid, F. (2025a). Spain Germplasm Bank of Annual Forage Legumes Seeds at the Scientific and Technological Research Center of Extremadura (CICYTEX). En J. M. Al-Khayri et al. (Eds.), *Plant Gene Banks*. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4236-7_102-1



Co-funded by
the European Union

Goward, L. E., Haling, R. E., Smith, R. W., Penrose, B., & Simpson, R. J. (2023).

Flowering responses to vernalisation and photoperiod in subterranean clover. Crop & Pasture Science, 74(8), 769–782.

<https://doi.org/10.1071/CP22366>

Norman, H. C., Cocks, P. S., Smith, F. P., & Nutt, B. J. (1998). Reproductive

strategies in Mediterranean annual clovers: germination and

hardseededness. Australian Journal of Agricultural Research, 49(6), 973–

982. <https://doi.org/10.1071/A97105>

Ghamkhar, K., Nichols, P. G. H., Erskine, W., Snowball, R., Murillo, M., Appels,

R., & Ryan, M. H. (2015). Hotspots and gaps in the world collection of

subterranean clover (Trifolium subterraneum L.). The Journal of Agricultural

Science, 153(6), 1069–1083 <https://doi.org/10.1017/S0021859614000793>

Llera Cid, F., & Galea-Gragera, F. A. (2026). Trébol subterráneo: el rey de la

Dehesa. Mundo Ganadero (in press).

Enkhbat, G., Ryan, M. H., Foster, K. J., Nichols, P. G. H., Kotula, L., Hamblin,

A., Inukai, Y., & Erskine, W. (2021). Large variation in waterlogging

tolerance and recovery among the three subspecies of Trifolium

subterraneum L. is related to root and shoot responses. Plant and Soil, 464,

467–487. <https://doi.org/10.1007/s11104-021-04959-0>

Gildersleeve, R. R., Ocumpaugh, W. R., Schubert, A. M., & Rouquette, F. M.

(1988). Iron chlorosis in subterranean clover. In Proceedings of the

American Forage and Grassland Council (pp. 15–22).

Euro+Med PlantBase. (2006–). *Trifolium subterraneum L. In Euro+Med*

PlantBase. Retrieved January 21, 2026, from

[https://europusmed.org/cdm_dataportal/taxon/4e725603-e90f-4f8b-](https://europusmed.org/cdm_dataportal/taxon/4e725603-e90f-4f8b-abb7-34d1acaa9d5e)

[abb7-34d1acaa9d5e](https://europusmed.org/cdm_dataportal/taxon/4e725603-e90f-4f8b-abb7-34d1acaa9d5e)

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

GBIF Secretariat. (n.d.). *Trifolium subterraneum subsp. subterraneum*. In
GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved January 21, 2026, from
<https://www.gbif.org/species/5359332>

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo Amado, M. S., & Bigeriego Álvarez,
J. (2022, June 15–16). *Clasificación de las principales especies pascícolas de
la dehesa en función de su calidad [Classification of the main pasture
species of the dehesa based on their quality] [Poster presentation]*. IV
Congreso Ibérico de la Dehesa y el Montado, Badajoz, Spain.

Llera Cid, F., Galea-Gragera, F. A., Pardo, M. S., & Oviedo, M. (2023, April 17–
20). *Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales
especies pascícolas de la dehesa [Analysis of the nutritional quality of seeds
of the main pasture species of the dehesa] [Paper presentation]*. 60^a
Reunión Científica de la Sociedad Española de Pastos (SEP) y 5^a Reunión
Ibérica de Pastos y Forrajes, Huelva-Loulé, Spain and Portugal.

Taylor, G. B. (2005). *Hardseededness in Mediterranean annual pasture
legumes in Australia: a review*. *Australian Journal of Agricultural Research*,
56, 645–661. <https://doi.org/10.1071/AR04284>

Nichols, P. G. H., Peck, D. M., Stefanski, A., Wintle, B. J., & Simpson, R. J.
(2025). *Softening of temperate annual pasture legume hard seeds on the
soil surface and with shallow burial at three contrasting sites in southern
Australia*. *Crop & Pasture Science*, 76, CP25032.
<https://doi.org/10.1071/CP25032>



Co-funded by
the European Union

Achillea millefolium L. - Schafgarbe

Systematik

Familie: *Asteraceae*

Unterfamilie: *Asteroideae*

Tribus: *Anthemideae*

Gattung: *Achillea*

Botanische Beschreibung

Achillea millefolium L. (Schafgarbe) ist eine ausdauernde krautige Pflanze mit aufrechtem oder aufsteigendem Stängel, der 20–80 cm hoch und bis zu 3 mm dick wird sowie dicht beblättert und gefurcht ist. Die Art bildet gelegentlich kleine Horste und breitet sich mithilfe von Rhizomen und unterirdischen Ausläufern aus. Sie entwickelt zahlreiche grundständige Blattrosetten, aus denen die Blütenstandsstängel hervorgehen. Die Pflanze ist grün, spärlich behaart oder kahl. Der Stängel ist im unteren Bereich meist wenig verzweigt oder unverzweigt und dicht beblättert. Die Blätter sind lang und farnartig, zwei- bis dreifach fiederschnittig geteilt. Die Blattspreite ist lanzettlich und erreicht bei Grundblättern bis zu 4 cm Breite, bei Stängelblättern gewöhnlich 1–2 cm. Die Blätter sind grün, leicht zugespitzt, auf der Oberseite kahl oder spärlich behaart und auf der Unterseite stärker behaart, mit gleichförmigen Blattsegmenten (Nawara, 2006; Rutkowski, 2008; Włodarczyk, 1984).

Die Blüten sind in flachen Doldenrispen an den Enden steifer, aufrechter Triebe angeordnet. Der Blütenstand besteht aus Zungen- und Röhrenblüten. Die randständigen Blüten sind Zungenblüten, 4 bis 6 an der Zahl, meist weiß, manchmal auch rosa oder rot gefärbt. Die inneren Blüten sind röhrenförmig und gelblich-weiß. Die Art blüht von Mai bis September, gelegentlich bis Oktober und in warmen Klimazonen bereits von April bis Juni (Nawara, 2006; Rutkowski, 2008). Die Blüten werden von Insekten wie Schmetterlingen, Bienen und Käfern bestäubt.

Die Frucht ist eine abgeflachte Achäne, 1,5–2 mm lang und schmal geflügelt (Nawara, 2006; Rutkowski, 2008; Mowszowicz, 1986). Die Früchte werden durch Wind oder Tiere verbreitet (Mowszowicz, 1986).



Abbildung 645: *Achillea millefolium* L. © Institut für Technologie und Biowissenschaften – Nationales Forschungsinstitut

Verbreitung und Lebensraum

Achillea millefolium L. stammt aus den gemäßigten Regionen der Nordhalbkugel und kommt in Europa, Asien (einschließlich des Himalaya im Süden) sowie in Nordamerika vor. Sie wurde als Futterpflanze für Nutztiere nach Neuseeland und Australien eingeführt, wo sie heute als häufiges Unkraut gilt. Die Art wächst außerdem im südlichen Afrika und in Südamerika (*Achillea millefolium* L., Plants of the World Online).

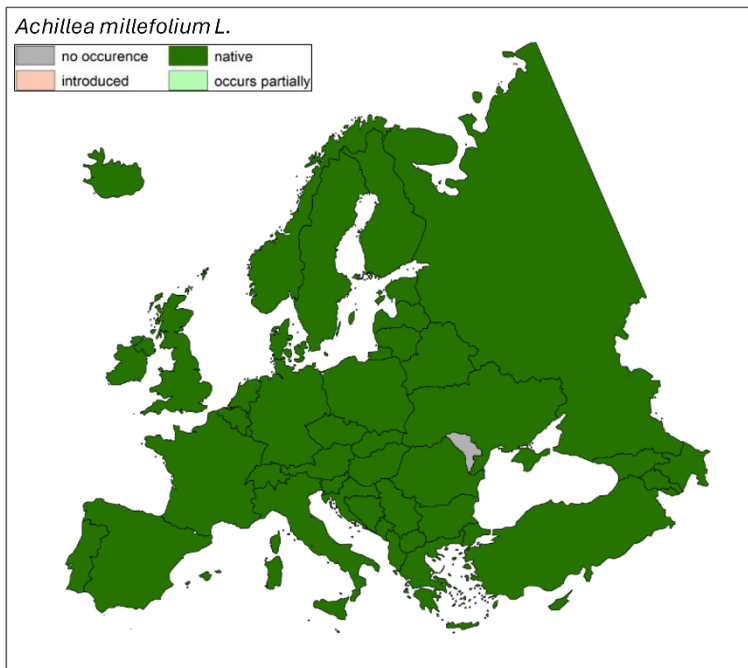


Abbildung 656: Verbreitung von *Achillea millefolium* L. in Europa.

Es handelt sich um eine ausdauernde Pflanze, die in Wiesen, Grasländern und Weiden (einschließlich Bergweiden) vorkommt. Sie wächst an mäßig feuchten bis mäßig trockenen Standorten in sonnigen Lagen und toleriert Trockenheit gut. Bevorzugt werden Böden, die reich an Stickstoffverbindungen sind (Nawara, 2006; Mowszowicz, 1986).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Achillea millefolium L. ist ein wichtiger Bestandteil der Grünlandvegetation und wird von Tieren gerne gefressen. Früher wurde diese Art als Zusatz in Weidemischungen ausgesät. Sie enthält viele ätherische Öle, die dem Futter ein besonderes Aroma verleihen. Diese Öle besitzen diätetische Eigenschaften, regen den Appetit an und fördern die Verdauung. Darüber hinaus enthält die Art bioaktive Substanzen (darunter Saponine, Gerbstoffe, Flavonoide und Inulin), die sich positiv auf die Tiergesundheit auswirken und unter anderem entzündungshemmende sowie antiseptische Eigenschaften besitzen. Ein geringer Anteil im Heu (2–5 %) verbessert die Schmackhaftigkeit des Futters. Bei Aufnahme größerer Mengen über einen längeren Zeitraum wirkt die Pflanze jedoch toxisch (Grynja, 1995; Grzebisz et al., 2014).



Co-funded by
the European Union

Infobox

Achillea millefolium L. ist eine ausdauernde krautige Pflanze mit stark variablem Erscheinungsbild und unterschiedlicher Behaarung, 20–80 cm hoch, mit unterirdischen Ausläufern. Sie kommt auf Wiesen, Grasländern und Weiden an sonnigen Standorten vor. Sie ist durch einen aufrechten einzelnen Stängel, dichte Beblätterung, zwei- bis dreifach gefiederte Blätter und einen doldenartigen Blütenstand gekennzeichnet. Die Zungenblüten sind meist weiß, seltener rosa oder rot. Sie ist eine Heilpflanze. Früher wurde diese Art als Zusatz in Weidemischungen ausgesät und verlieh dem Futter ein besonderes Aroma und einen besonderen Geschmack. Sie wird von Tieren gerne gefressen und enthält zahlreiche Verbindungen, die den Stoffwechsel und die Durchblutung fördern; bei Aufnahme großer Mengen über einen längeren Zeitraum kann sie jedoch nachteilige Auswirkungen auf die Tiergesundheit haben.

Literaturverzeichnis

- Achillea millefolium* L., *Plants of the World Online* [online], Royal Botanic Gardens Kew. Published on the Internet:
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:2294-2>
- Euro+Med* (2006): *Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Published on the Internet: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>
- Grzebisz, W., Goliński, P. and Potarzycki, J. (2014): *Nawożenie użytków zielonych*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 332 p.
- Grynja, M. Ed. (1995): *Łąkarstwo*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 431 p.
- Nawara, Z. (2006): *Flora Polski: Rośliny łąkowe*. MULTICO, Warszawa, 272 p.



Co-funded by
the European Union

*Mowszowicz, J. (1986): Flora jesienna: przewodnik do oznaczania dziko
rosnących jesiennych pospolitych roślin zielnych. Wydawnictwa Szkolne i
Pedagogiczne, 87 p.*

*Rutkowski, L. (2008): Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej.
Wydawnictwo Naukowe PWN, 814 p.*

*Włodarczyk, S. (1984): Botanika łękarstwa. Państwowe Wydawnictwo
Rolnicze i Leśne, 278 p.*



Co-funded by
the European Union

Centaurea jacea L. - Wiesenflockenblume

Systematik

Familie: *Asteraceae*

Unterfamilie: *Carduoideae*

Tribus: *Cynareae*

Gattung: *Centaurea*

Botanische Beschreibung

Centaurea jacea ist eine ausdauernde krautige Pflanze der Gattung *Centaurea* und in trockenen Wiesen sowie lichten Wäldern in ganz Europa heimisch; ihr Verbreitungsgebiet reicht bis nach Westsibirien und in den Kaukasus.

Sie erreicht Wuchshöhen von etwa 20–100 cm und besitzt einen geraden, aufrechten, einfachen oder verzweigten, rauen Stängel. Die Stängelblätter sind rosettig angeordnet, eiförmig bis lanzettlich, häufig fiederartig gebuchtet und gestielt. Der Blütenstand besteht aus röhrenförmigen violett-purpurnen Blüten, die in Körbchen angeordnet sind. Diese sind 1–2 cm lang und eiförmig.

Die Randblüten sind größer und fertil, mit einer deutlich zweispaltigen Krone, während die inneren Blüten zwittrig sind. Die Staubblätter schieben bei Berührung durch ein Insekt die Staubbeutel nach oben, wodurch die Pollenaufnahme und -übertragung erleichtert wird.

Die Blattoberseite ist kahl bis schwach filzig behaart. Die Blattscheiden umfassen den Stängel und sind vollständig verwachsen. Junge vegetative Triebe wachsen rosettenartig und sind häufig behaart.

Centaurea jacea entwickelt ein relativ tiefreichendes Pfahlwurzelsystem, das sich vorwiegend nach unten und weniger seitlich ausbreitet, wodurch eine gute Verankerung und Trockenheitstoleranz gewährleistet werden (Kutschera & Lichtenegger, 1982). Die Blütezeit erstreckt sich – abhängig von der Höhenlage – von Juni bis September.

Die Frucht von *Centaurea jacea* ist eine kleine, glänzende, gelbliche Achäne von etwa 3 mm Länge. Sie besitzt einen braunen Anhang, der sich leicht am Fell vorbeistreifender Tiere anheften kann und so zur Samenverbreitung beiträgt. Die Früchte reifen gewöhnlich zwischen Juni und September.



Abbildung 667: Blühende *Centaurea jacea* (links), Körbchen mit violett-purpurnem Blütenstand (Mitte) und Samen (rechts) © AREC Raumberg-Gumpenstein

Verbreitung und Lebensraum

Die Wiesenflockenblume (*Centaurea jacea*) kommt in weiten Teilen Europas vor. Sie ist in nahezu allen europäischen Ländern verbreitet, mit Ausnahme der Balearen, Sardinien, Zyperns und der Ägäischen Inseln. In Großbritannien, Irland und Island tritt sie nur unbeständig beziehungsweise eingebürgert auf.

Centaurea jacea ist eine charakteristische Art extensiv bis mäßig bewirtschafteter Grasländer. Sie gedeiht in trockenen bis mäßig feuchten Wiesen, Weiden und an lichten Waldrändern, insbesondere auf nährstoffarmen Böden.

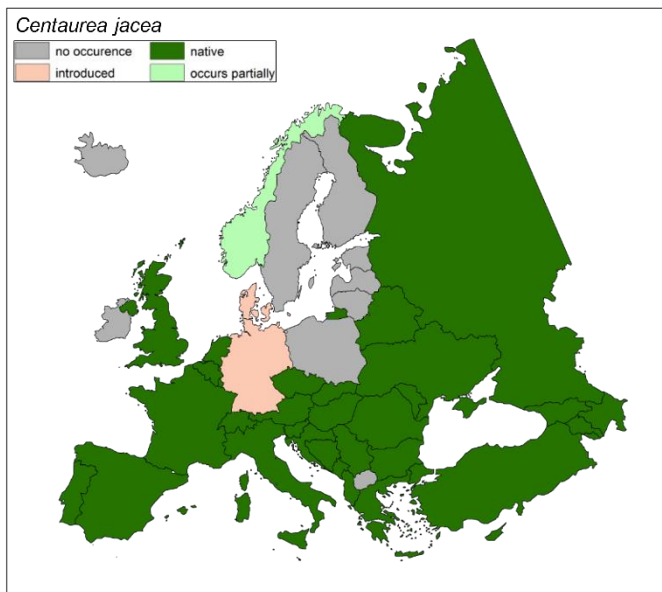


Abbildung 678: Verbreitung von *Centaurea jacea* L. in Europa

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Futterqualität der Braunen Flockenblume wird als gering eingestuft. Die Pflanze enthält Gerbstoffe, und ihre Stängel weisen einen hohen Fasergehalt auf, was die Akzeptanz und Verdaulichkeit für Nutztiere reduziert. Mit steigender Stickstoffdüngung und zunehmender Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung nimmt der Anteil von *Centaurea jacea* in Grünlandbeständen ab (Seithe, 2016).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Im vegetativen Zustand kann die Art auf den ersten Blick schwer von *Centaurea scabiosa* unterschieden werden. Im Gegensatz zu *C. scabiosa* sind die Rosetten- und Stängelblätter von *C. jacea* jedoch nicht tief fiederteilig. Stattdessen sind sie schmal bis lanzettlich geformt (Spohn et al., 2015).

Besondere ökologische Merkmale

Centaurea jacea ist eine wichtige Nektar- und Pollenquelle für eine Vielzahl von Bestäubern, darunter Bienen und zahlreiche Schmetterlingsarten. Als langblühende ausdauernde Pflanze trägt sie wesentlich zum ökologischen Wert und zur Biodiversität artenreicher Grasländer bei.



Co-funded by
the European Union

Infobox

Centaurea jacea ist eine ausdauernde krautige Pflanze der Gattung *Centaurea* und in trockenen Wiesen sowie lichten Wäldern in ganz Europa heimisch; ihr Verbreitungsgebiet reicht bis nach Westsibirien und in den Kaukasus. Sie erreicht Wuchshöhen von etwa 20–100 cm und besitzt einen geraden, aufrechten, einfachen oder verzweigten, rauen Stängel. Die Futterqualität der Braunen Flockenblume wird als gering eingestuft. Die Pflanze enthält Gerbstoffe, und ihre Stängel weisen einen hohen Fasergehalt auf, was die Akzeptanz und Verdaulichkeit für Nutztiere reduziert.

Literaturverzeichnis

Kutschera, L. and Lichtenegger, E. (1982): *Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Band 1 Monocotyledoneae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Native Plant Trust (2026): *Go Botany (4.5) – Centaurea jacea (brown knapweed)*.

<https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/centaurea/jacea/> [Accessed on 13.01.2026]

Seithe, M. (2016): *Auswirkung der Düngehäufigkeit und -menge an Gülle und Gärrest auf die Bestandszusammensetzung einer artenreichen Wiese*. 60. Jahrestagung der AGGF 2016, Luxemburg, 55 - 58.

Spohn, M., Golte-Bechtle, M., & Spohn, R. (2008): *Was blüht denn da?*. 58. Auflage, Kosmos, Stuttgart, 492 p.

International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants (2026).

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:190753-1>
[Accessed on 13.01.2026]

Chicorium intybus L. – Wegwarte / Chicorée

Systematik

Familie: *Asteraceae*

Unterfamilie: *Cichorioideae*

Tribus: *Cichorieae* (syn. *Lactuceae*)

Gattung: *Chicorium*

Botanische Beschreibung

Die Wegwarte beziehungsweise Chicorée (*Chicorium intybus* L.) ist eine ausdauernde diploide Art ($2n = 18$). Im ersten Vegetationsjahr entwickelt die Pflanze hauptsächlich ihr Pfahlwurzelsystem, während sie im zweiten und in den folgenden Jahren aufrechte Stängel, Blütenstände und Samen bildet (Abbildung 69).



Figure 689: The life cycle of chicory during the first 18 months following spring sowing (Anon, 3).

Wurzel: Wilde Wegwarten entwickeln typischerweise eine dominante Pfahlwurzel von 45–210 cm Länge mit Seitenwurzeln von 10–20 cm Länge (Reaume, 2010). Kulturformen bilden gewöhnlich eine einzelne Pfahlwurzel von mehr als 100 cm Länge mit einer effektiven Durchwurzelungstiefe von 80–90 cm (Abbildung 70a). Dieses tiefe und kräftige Wurzelsystem ermöglicht der Wegwarte ein gutes Wachstum selbst auf schweren Böden und trägt wesentlich zu ihrer hohen Trockenheitstoleranz bei (Durham & Hancock, 2010).

Blätter: Die Wegwarte besitzt wechselständig angeordnete Stängelblätter sowie grundständige Rosettenblätter. Die oberen Stängelblätter haben kurz geflügelte Blattstiele, während die unteren Stängelblätter größer und verschmälert sind. Die Rosettenblätter sind lanzettlich mit einer dicken, behaarten Mittelrippe; Wildformen zeigen tief gezähnte Blattränder, während Kulturformen glattere Blattränder besitzen (Abbildung 70b). Die Art überwintert im Rosettenstadium und bildet im Frühjahr Blütenstängel, die über 1 m Höhe erreichen können (Reaume, 2010; Anon., 1).



a

b

Abbildung 690: Blattmorphologie der Wegwarte (*Cichorium intybus* L.) (a: Wildtyp; b: ‚Commander‘)

Blüten: Die Blüten der Wegwarte sind gewöhnlich blau, gelegentlich rosa oder weiß, und sitzen an sitzenden oder sehr kurz gestielten Blütenständen, die sich hauptsächlich am Morgen öffnen. Jedes Blütenköpfchen besitzt 5–6 äußere und 8 innere Hüllblätter und besteht ausschließlich aus 11–21 Zungenblüten; Röhrenblüten fehlen vollständig. Der Fruchtknoten ist weiß und kahl, die Staubblätter besitzen blaue Staubfäden mit weißem Pollen, und der Griffel trägt zwei zurückgebogene Narbenäste (Abbildung 71). Die Blüten entwickeln sich innerhalb von 6–7 Wochen zu Früchten, und eine Pflanze bildet typischerweise etwa 227 Blüten. Die Bestäubung erfolgt überwiegend durch Honigbienen (Clapham et al., 2001; Reaume, 2010; Anon., 1).



Abbildung 701: Blütenaufbau der Wegwarte (*Cichorium intybus* L.)

Frucht: Die Wegwarte bildet Achänenfrüchte, die jeweils einen einzelnen Samen enthalten. Die Samen sind dunkelbraun und etwa 2,2–2,8 mm lang, 1–1,5 mm breit und 0,7–1 mm dick. An der Ansatzstelle zur Blütenkrone befinden sich 28–45 kleine Haare (Reaume, 2010; Anon., 1). Das Tausendkorngewicht liegt zwischen 1,3 und 1,7 g (Abbildung 72).



Abbildung 712: Fruchtaufbau der Wegwarte (*Cichorium intybus* L.)

Verbreitung und Lebensraum

Die Wegwarte (*Cichorium intybus* L.) gehört zur Subtribus Cichorieae innerhalb der Familie der Asteraceae, die mit etwa 32.000 Arten und 1.900 Gattungen zu den größten und vielfältigsten Pflanzenfamilien weltweit zählt. Die Art ist in Europa, Zentralrussland, Zentral- und Westasien sowie Nordafrika heimisch, wurde jedoch später in viele gemäßigte und semiaride Regionen der Welt eingeführt und dort eingebürgert (Abbildung 73).

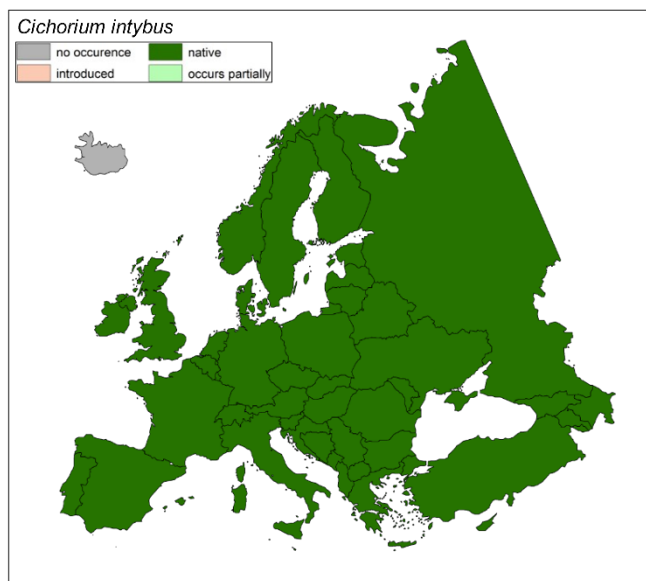


Abbildung 723: Verbreitung der Wegwarte (*Cichorium intybus* L.) mit Darstellung der natürlichen Verbreitungsgebiete (grün) und der eingeführten Regionen (violett) (Anon., 2).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Die Wegwarte eignet sich aufgrund ihrer hohen Verdaulichkeit, ihres reichen Mineralstoffgehalts, ihrer Trockenheitstoleranz und ihrer hohen Schmackhaftigkeit sehr gut für die landwirtschaftliche Nutzung (Barry, 1998; Athanasiadou et al., 2007). Sie liefert hochwertiges Futter während des Sommers, wenn viele andere Arten in Dormanz übergehen, und wird erfolgreich in Weidemischungen, Heu-, Silage- und Beweidungssystemen eingesetzt. Bei Umtriebsbeweidung behält die Wegwarte einen hohen Nährwert und verlängert die Verfügbarkeit von Qualitätsfutter. Sie lässt sich gut mit Weißklee, Rotklee, Hornklee, Deutschem Weidelgras und Spitzwegerich kombinieren. Ihr moderater Gehalt an Gerbstoffen und phenolischen Verbindungen reduziert das Risiko von Blähungen, unterdrückt innere



Co-funded by
the European Union

Parasiten und trägt zu geringeren Methanemissionen bei; Studien berichten von Reduktionen um bis zu 30 % im Vergleich zu Gras-Klee-Weiden (Miguel et al., 2020). Tiere, die Wegwarte beweiden, zeigen häufig höhere tägliche Gewichtszunahmen, was die Art zu einer wertvollen und nachhaltigen Futterpflanze macht, insbesondere in Regionen mit mediterranem Klima.

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Die Wegwarte lässt sich durch mehrere charakteristische Merkmale leicht von verwandten und ähnlichen Arten unterscheiden. Innerhalb der Gattung *Cichorium* unterscheidet sie sich von *C. endivia* durch ihren kurzen Pappus, ihre ausdauernde Wuchsform und ihre Selbstinkompatibilität sowie durch ihre weitere Verbreitung und größere phänotypische Vielfalt. Im Vergleich zu anderen Asteraceae wie dem Löwenzahn besitzt die Wegwarte leuchtend blaue Zungenblüten, die sich hauptsächlich am Morgen öffnen, wechselständig angeordnete Stängelblätter mit behaarter Mittelrippe sowie eine tiefreichende, ausdauernde Pfahlwurzel (Kiers, 2000). Diese Merkmale machen *C. intybus* in Weiden und natürlichen Lebensräumen leicht erkennbar.

Besondere ökologische Merkmale

Die Wegwarte besitzt eine tiefreichende Pfahlwurzel, die ihr eine hohe Trockenheitstoleranz verleiht und Wachstum ermöglicht, wenn viele andere Weidepflanzen bereits in Dormanz übergehen (Barry, 1998; Athanasiadou et al., 2007). Ihre aufrechte Wuchsform reduziert den Kontakt mit dem Boden und verringert dadurch die Kontamination mit Parasiten, während phenolische Verbindungen zusätzlich innere Parasiten bei Weidetieren unterdrücken (Peña-Espinoza et al., 2020). Darüber hinaus liefert die Art auch während warmer und trockener Perioden hochwertiges Futter und erhöht damit die Widerstandsfähigkeit von Weidesystemen in gemäßigten und mediterranen Klimazonen.

Infobox

Cichorium intybus L. (Wegwarte/Chicorée) ist eine ausdauernde diploide Art, die in Europa und Westasien heimisch ist und heute in vielen gemäßigten sowie semiariden Regionen eingebürgert vorkommt. Sie besitzt eine tiefreichende Pfahlwurzel, blaue

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

Zungenblüten und lanzettliche Rosettenblätter und bildet einsamige Achänenfrüchte. Die Wegwarte zeichnet sich durch hohe Verdaulichkeit, einen reichen Mineralstoffgehalt, Trockenheitstoleranz und die Fähigkeit aus, auch im Sommer hochwertiges Futter bereitzustellen. Dadurch ist sie wertvoll für Beweidung, Heu-, Silage- und Weidemischungen. Ihre Gerbstoffe und phenolischen Verbindungen reduzieren Blähungen, Parasitenbelastung und Methanemissionen und tragen somit zu verbesserten Tierleistungen und nachhaltigen Weidesystemen bei.

Literaturverzeichnis

Anonymous, 1

<https://www.friendsofthewildflowergarden.org/pages/plants/chicory.html>

Anonymous, 2.

<http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:194533-1#children9>

Anonymous, 3. <https://www.dairyplan.com.au.Chicory-Australian> Dairy Plan.

Athanasiadou S, Githiori J, Kyriazakis 1 (2007). Medicinal plants for helminth parasite control: facts and fiction. Animal, 1:1392-1400.

Barry (1998) The feeding value of chicory (Cichorium intybus) for ruminant livestock. The Journal of Agricultural Science 131,251-257.

Clapham, W. M., Fedders, J. M., Belesky, D. P., and Foster, J. G. (2001). Developmental dynamics of forage chicory. Agron. J. 93, 443–450.

Durham, R.G., and D.W. Hancock. 2010. Forage Chicory Variety Trial 2004-2009. Departmental Factsheet CSS-F017. UGA Extension.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Kiers, A. M. (2000). *Endive, chicory, and their wild relatives. A systematic and phylogenetic study of Cichorium (Asteraceae). Gorteria-Supplement, 5(1), 1-77.*

Peña-Espinoza, M., Valente, A., Bornancin, L., Simonsen, H., Thamsborg, S., Williams, A., & López-Muñoz, R. (2020). Anthelmintic and metabolomic analyses of chicory (*Cichorium intybus*) identify an industrial by-product with potent *in vitro* antinematodal activity. *Veterinary parasitology, 280*, 109088 . <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109088>.

Reaume, T. (2010). *Wild Plants of North America: Fully Illustrated. University of Regina Press.*



Co-funded by
the European Union

Plantago lanceolata L. - Spitzwegerich

Systematik

Familie: *Plantaginaceae*

Unterfamilie: *Plantaginoideae*

Tribus: *Plantagineae*

Gattung: *Plantago*

Botanische Beschreibung

Der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) ist eine ausdauernde krautige Art, die eine rosettenförmige Wuchsform entwickelt und aufgrund ihrer charakteristischen morphologischen und ökologischen Eigenschaften von großer Bedeutung für Grünland- und Futterbausysteme ist. Im Keimlingsstadium bildet die Pflanze zunächst ein dominantes Pfahlwurzelsystem aus, während sie in späteren Entwicklungsstadien kurze und kräftige Rhizome entwickelt, die ihre vegetative Persistenz fördern. Aufgrund ihres starken und tiefreichenden Wurzelsystems weist *P. lanceolata* eine hohe Toleranz gegenüber Trockenstress auf; insbesondere wurde berichtet, dass die Pfahlwurzel im zweiten und dritten Vegetationsjahr Tiefen von bis zu 1 m erreichen kann (Lubenov, 1985; Abate et al., 2022).

Die Pflanzenhöhe liegt gewöhnlich zwischen 20 und 80 cm. Die Blätter sind schmal, langgestreckt und lanzettlich geformt und besitzen 3–5 deutlich ausgeprägte parallele Blattnerven. Die Blätter sind kurz gestielt und entweder kahl oder spärlich behaart (Pol et al., 2021). Der Blütenstand besteht aus einer dichten Ähre mit eng stehenden Blüten, die auf einem blattlosen Blütenschaft von 10–40 cm Länge sitzt. Die Bestäubung erfolgt überwiegend durch Wind, und jede Ähre kann bis zu etwa 200 Samen produzieren. Die Frucht ist eine 3–4 mm lange Kapsel, die typischerweise 1–3 Samen enthält. Die Samenfarbe variiert von schwarz über gelblich-braun bis dunkelbraun, und das Tausendkorngewicht liegt zwischen 1,0 und 1,5 g.



Abbildung 734: Abbildungen von Samen und Wuchsform des Spitzwegerichs

Verbreitung und Lebensraum

Plantago lanceolata L. ist eine ausdauernde krautige Art, deren natürliches Verbreitungsgebiet Europa und Teile Westasiens umfasst. Obwohl das genaue Ursprungszentrum unklar bleibt, gilt die Art im Allgemeinen als in den gemäßigten Regionen Europas und angrenzenden Gebieten Asiens heimisch. Aufgrund ihrer langen Geschichte anthropogener Ausbreitung und ihrer bemerkenswerten ökologischen Anpassungsfähigkeit

ist *P. lanceolata* zu einer kosmopolitischen Art geworden, die heute in den meisten gemäßigten Regionen der Welt verbreitet ist.

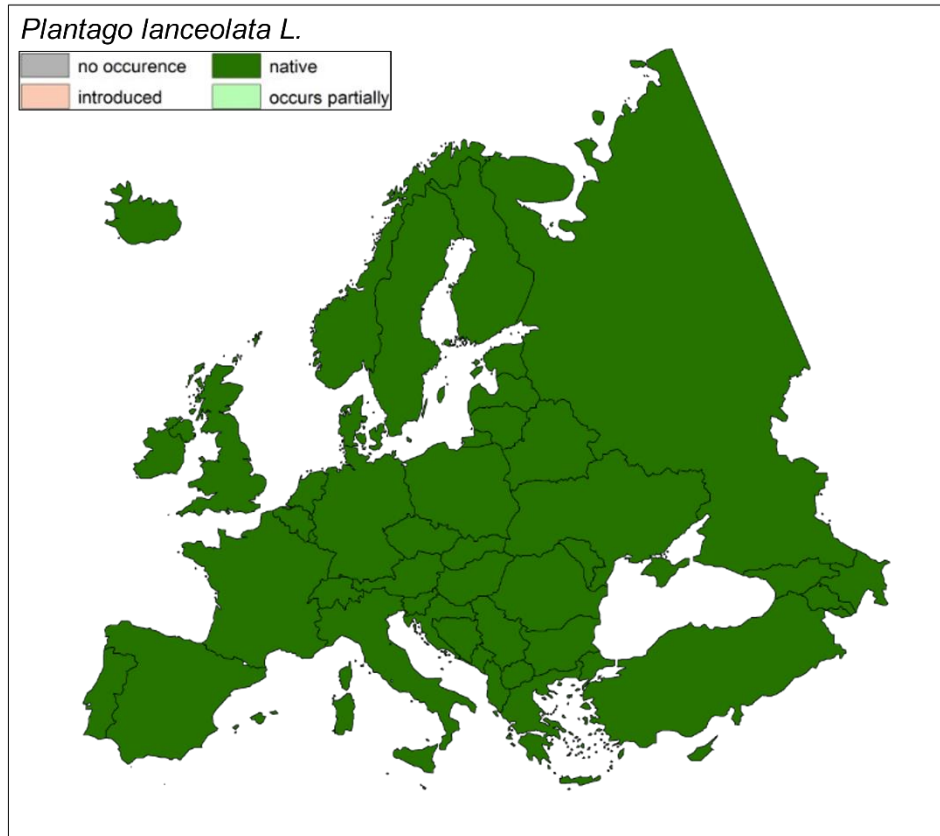


Abbildung 745: Verbreitung von *Plantago lanceolata* L. in Europa

Plantago lanceolata kommt in einem breiten Höhenspektrum vor, vom Meeresspiegel bis etwa 2500 m Seehöhe, was seine hohe Toleranz gegenüber unterschiedlichen klimatischen und edaphischen Bedingungen widerspiegelt. Die Art ist häufig auf Wiesen, Dauerweiden, Straßenrändern, Feldrainen, Brachflächen sowie in anderen gestörten oder bewirtschafteten Lebensräumen anzutreffen.

Optimales Wachstum wird im Allgemeinen auf gut drainierten, mäßig fruchtbaren Böden mit schwach saurem bis neutralem pH-Wert (etwa 5,5–7,5) beobachtet. Obwohl die Art eine mäßige Trockenheitstoleranz aufweist, können anhaltende Staunässe und schlecht drainierte Bedingungen ihre Persistenz negativ beeinflussen (Mook et al., 1989).

Klimatisch ist *P. lanceolata* gut an gemäßigte und semihumide Umweltbedingungen angepasst. Die Art weist eine bemerkenswerte Kältetoleranz auf, überdauert den Winter im



Co-funded by
the European Union

vegetativen Rosettenstadium und bleibt während kühler Jahreszeiten bei ausreichender Bodenfeuchte weiterhin wachstumsaktiv (Sagar & Harper, 1964; Stewart, 1996).

Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung

Plantago lanceolata L. ist aufgrund seines hohen Futterwertes, seiner Beweidungstoleranz und seiner ökologischen Anpassungsfähigkeit eine wertvolle Futterpflanze in natürlichen und verbesserten Grünlandsystemen. Die Art enthält typischerweise etwa 15–25 % Rohprotein in der Trockenmasse und weist relativ geringe Fasergehalte auf, was zu einer hohen Verdaulichkeit und Schmackhaftigkeit für Wiederkäuer führt (Kara et al., 201).

Die rosettenförmige Wuchsform und das tiefreichende Pfahlwurzelsystem verleihen der Art eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Beweidung und Trittbelastung und erhöhen zugleich die Toleranz gegenüber periodischem Trockenstress (Sagar & Harper, 1964).

Neben ihrer agronomischen Leistungsfähigkeit enthält die Art bioaktive sekundäre Inhaltsstoffe, die die Tiergesundheit fördern und zur Verringerung enterischer Methanemissionen beitragen können. Insgesamt eignet sich *P. lanceolata* sehr gut für die Integration in vielfältige, extensive und klimaresiliente Weidesysteme, insbesondere in Kombination mit Gräsern und Leguminosen (Pain et al., 2015).

Unterscheidungsmerkmale gegenüber ähnlichen Arten

Plantago lanceolata L. lässt sich leicht von anderen *Plantago*-Arten durch seine schmalen, lanzettlichen Blätter unterscheiden, die in einer grundständigen Rosette angeordnet sind und 3–7 deutlich ausgeprägte parallele Blattnerven besitzen. Im Gegensatz zu *Plantago major* L., der breite, eiförmige Blätter mit langen Blattstielen aufweist, besitzt *P. lanceolata* sitzende bis kurz gestielte Blätter mit deutlich langgestreckter Form (Davis, 1978; Tutin et al., 1976).

Im Gegensatz zu *Plantago media* L., das typischerweise breitere, weich behaarte Blätter und kürzere, kräftigere Ähren besitzt, weist *P. lanceolata* schmalere, meist kahle Blätter und stärker verlängerte Blütenstände auf.



Co-funded by
the European Union

Besondere ökologische Merkmale

Plantago lanceolata L. ist eine gegenüber Beweidung und Trittbelastung tolerante Grünlandart. Ihre grundständige Rosettenwuchsform ermöglicht es der Pflanze, selbst unter intensiver Beweidung vital zu bleiben und erneut auszutreiben (Wilson et al., 2020).

Die Art besitzt ein tiefreichendes Pfahlwurzelsystem, das während Trockenperioden den Zugang zu Bodenwasser aus tieferen Schichten ermöglicht und die Toleranz gegenüber vorübergehendem Trockenstress erhöht. Dieses Merkmal trägt wesentlich zu ihrer Persistenz in Lebensräumen mit saisonaler Wasserknappheit bei (Mook et al., 1989; Stewart, 1996).

Infobox

Der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) ist eine ausdauernde krautige Grünlandart, die in Europa und Westasien heimisch ist und heute in den gemäßigten Regionen weit verbreitet vorkommt. Die Art zeigt eine grundständige Rosettenwuchsform mit schmalen, lanzettlichen Blättern, die durch deutlich ausgeprägte parallele Blattnerven gekennzeichnet sind. Ihr tiefreichendes Pfahlwurzelsystem verleiht ihr eine relative Toleranz gegenüber Trockenstress und ermöglicht die Persistenz unter intensiver Beweidung und Trittbelastung.

P. lanceolata gilt aufgrund seiner hohen Verdaulichkeit und seines mittleren bis hohen Rohproteingehalts als wertvolle Futterpflanze für die Wiederkäuerproduktion. Darüber hinaus trägt das Vorhandensein bioaktiver sekundärer Inhaltsstoffe zu funktionellen Rollen in der Tierernährung und in Grünlandökosystemprozessen bei.

Literaturverzeichnis

Abate, L.R., Bachheti, M. G., Tadesse and A. Bchheti., (2022). *Ethnobotanical Uses, Chemical Constituents, and Application of Plantago lanceolata* L. *Journal of Chemistry* . Volume 2022, Article ID 1532031

Davis, P. H. (Ed.). (1978). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vol. 6). *Edinburgh University Press*.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





Co-funded by
the European Union

Kara K, Ozkaya S, Baytok E, et al (2018): Effect of phenological stage on nutrient composition, in vitro fermentation and gas production kinetics of *Plantago lanceolata* herbage. *Veterinární Medicína*, 63(6): 251–260.

Lubenov, Y. (1985). Zararlı otlar yaşam ve ölüm kaynağıdır. Bulgarcadan çevirenler: Basri Makaklı, Mustafa Dinçer. Çağ Matbaası, Ankara.

Mook, J. H., Haeck, J., Van der Toorn, J., & Van Tienderen, P. H. (1989). Comparative demography of *Plantago*. I. Observations on eight populations of *Plantago lanceolata*. *Acta botanica neerlandica*, 38(1), 67-78.

Pain, S.J., Corkran, J.R., Kenyon, P.R., Morris, S.T. and Kemp, P.D. (2015). The influence of season on lambs' feeding preference for plantain, chicory and red clover. *Animal Production Science*, 55(10), 1241-1249.

Pol, M., Schmidtke, K. and Lewandowska, S. (2021). *Plantago lanceolata*—An overview of its agronomically and healing valuable features. *Open agriculture*, 6(1), 479-488.

Sagar, G.R. and Harper, J.L. (1964). *Plantago major* L., *P. media* L. and *P. lanceolata* L. *The Journal of Ecology*, 189-221.

Stewart, A. V. (1996). Plantain (*Plantago lanceolata*)-a potential pasture species.

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., & Webb, D. A. (Eds.). (1976). *Flora Europaea*, Vol. 4. Cambridge University Press.

Wilson, R. L., Bionaz, M., MacAdam, J. W., Beauchemin, K. A., Naumann, H. D., & Ates, S. (2020). Milk production, nitrogen utilization, and methane emissions of dairy cows grazing grass, forb, and legume-based pastures. *Journal of Animal Science*, 98(7), skaa220.

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844





**Co-funded by
the European Union**



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

List of Figures

Figure 1: Alopecurus pratensis L.	7
Figure 2: Distribution of Alopecurus pratensis L. in Europe.	8
Figure 3: Flowering Anthoxanthum odoratum and seeds	11
Figure 4: Distribution of Anthoxanthum odoratum L. in Europe	11
Figure 5: False oat-grass	15
Figure 6: Distribution of Arrhenatherum elatius L. in Europe.....	15
Figure 7: Flowering Common Quaking Grass and seeds	20
Figure 8: Distribution of Briza media L. in Europe.....	21
Figure 9: Smooth brome grass.....	24
Figure 10: Distribution of Bromus inermis L. in Europe	25
Figure 11: Cynodon dactylon L.	29
Figure 12: Distribution of Cynodon dactylon L. in Europe.	30
Figure 13: Flowering Crested Dog's-tail and seeds	35
Figure 14: Distribution of Cynosurus cristatus L. in europe	36
Figure 15: Dactylis glomerata L.	40
Figure 16: Distribution of Dactylis glomerata L. in Europe.	41
Figure 17: Tall fescue	44
Figure 18: Distribution of Festuca arundinacea L. in Europe	45
Figure 19: Sheep's-fescue	49
Figure 20: Distribution of Festuca ovina L. in Europe	50
Figure 21: Meadow fescue	54

Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union

Figure 22: Distribution of <i>Festuca pratensis</i> Huds. in Europe.....	54
Figure 23: Red fescue	59
Figure 24: Distribution of <i>Festuca rubra</i> in Europe	60
Figure 25: <i>Lolium perenne</i> L. and it's seeds	63
Figure 26: Distribution of <i>Lolium perenne</i> L. in Europe.	65
Figure 27: Italian ryegrass.....	70
Figure 28: Distribution <i>Lolium multiflorum</i> Lam. in Europe	71
Figure 29: <i>Phalaris arundinacea</i> L. -.....	75
Figure 30: Distribution of <i>Phalaris arundinacea</i> L. in Europe.....	75
Figure 31: <i>Trisetum flavescens</i> L. -	79
Figure 32: Distribution of <i>Trisetum flavescens</i> L. in Europe.	80
Figure 33: <i>Bituminaria bituminosa</i> general appearance and plant parts	83
Figure 34: Distribution of <i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stir. in Europe	84
Figure 35: <i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi.....	91
Figure 36: Distribution of <i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi in Europe.....	92
Figure 37: <i>Lotus corniculatus</i> L.	96
Figure 38: Distribution of <i>Lotus corniculatus</i> L. in Europe.	96
Figure 39: Flowering <i>Medicago lupulina</i> and seeds	101
Figure 40: Distribution of <i>Medicago lupulina</i> L. İn Europe	102
Figure 41: <i>Medicago polymorpha</i> L. var. <i>arocne</i>	106
Figure 42: Euro-Mediterranean distribution of <i>Medicago polymorpha</i> L.	107
Figure 43: Global occurrence records of <i>Medicago polymorpha</i> L.	107



Co-funded by
the European Union

Figure 44: <i>Onabrycis sativa</i> Lam. and seeds.....	115
Figure 45: Distribution of <i>Onobrychis</i> spp. in Europe	116
Figure 46: <i>Ornithopus compressus</i> L. leaves, flowers, and developing curved, laterally compressed pods	120
Figure 47: Global occurrence records of <i>Ornithopus compressus</i> L.	121
Figure 48: Euro-Mediterranean distribution of <i>Ornithopus compressus</i> L.....	121
Figure 49: <i>Trifolium cherleri</i> L. leaf, flowering head, and developed flower head....	128
Figure 50: Euro-Mediterranean distribution of <i>Trifolium cherleri</i> L.	129
Figure 51: Global occurrence records of <i>Trifolium cherleri</i> L.....	129
Figure 52: <i>Trifolium fragiferum</i> L.....	135
Figure 53: Distribution map of <i>Trifolium fragiferum</i> L. in Europe.....	136
Figure 54: The photos of Gelemen clover seeds and plant habitus.....	144
Figure 55: Distribution of <i>Trifolium meneghinianum</i> Clem. in Europe	145
Figure 56: Flowering <i>Trifolium pratense</i> , its habit in an reseeded meadow and seed	149
Figure 57: Distribution of <i>Trifolium pratense</i> L. in Europe.....	150
Figure 58: <i>Trifolium repens</i> L. leaves, flowers, and seeds.....	153
Figure 59: Distribution of <i>Trifolium repens</i> L. in Europe.	155
Figure 61: Euro-Mediterranean distribution of <i>Trifolium subterraneum</i> L.	162
Figure 62: <i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	168
Figure 63: Euro-Mediterranean distribution of <i>Trifolium subterraneum</i> L.	170
Figure 64: Global occurrence records of <i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	170



Co-funded by
the European Union

Figure 65: <i>Achillea millefolium</i> L.	177
Figure 66: Distribution of <i>Achillea millefolium</i> L. in Europe.	178
Figure 67: Flowering <i>Centaurea jacea</i>	182
Figure 68: Distribution of <i>Centaurea jacea</i> L. in Europe	183
Figure 69: The life cycle of chicory during the first 18 months following spring sowing.	185
Figure 70: Leaf morphology of chicory (<i>Cichorium intybus</i> L.)	186
Figure 71: Floral structure of chicory (<i>Cichorium intybus</i> L.)	187
Figure 72: Fruit structure of chicory (<i>Cichorium intybus</i> L.)	187
Figure 73: Distribution of chicory (<i>Cichorium intybus</i> L.),.....	188
Figure 74: The photos of Ribwort plantain seeds and plant habitus	193
Figure 75: Distribution of <i>Plantago lanceolata</i> L. in Europe.....	194



Co-funded by
the European Union



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement

2025-1-TR01-KA220-VET000349844



Co-funded by
the European Union



Climate-Smart Steps in Grassland Management and Improvement
2025-1-TR01-KA220-VET000349844