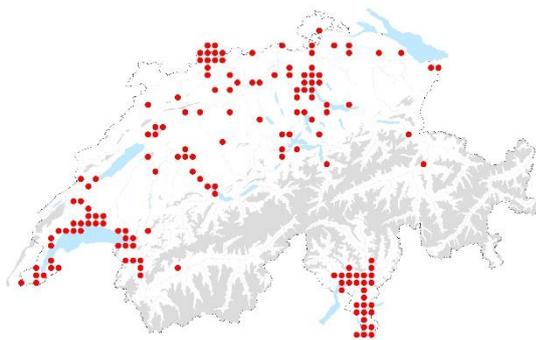


Il sorgo d'Aleppo è una graminacea perenne che si è diffusa rapidamente negli ultimi anni, principalmente in zone ruderali, ai bordi di strade e binari, lungo i canali e nei campi coltivati o abbandonati. L'elevata produzione di semi, i rizomi profondi, la marcata allelopatia e la resistenza agli erbicidi ne fanno una delle malerbe più problematiche. La specie funge anche da serbatoio per i patogeni di varie colture in tutto il mondo. Tutte queste caratteristiche, insieme a una crescita vigorosa, la rendono molto competitiva non solo verso le specie coltivate, ma anche verso le specie autoctone, che potrebbero essere minacciate dalla sua presenza. In Svizzera è presente soprattutto in Ticino, ma si sta diffondendo sempre di più anche a nord delle Alpi.



Link per la [cartina di distribuzione](#) Info Flora



Cartina di distribuzione di *Sorghum halepense* in Europa
(gbif.org)



Sorghum halepense (foto: Antoine Jousson)

Indice

| | |
|--------------------------------|---|
| Tassonomia e nomenclatura..... | 2 |
| Descrizione della specie..... | 2 |
| Ecologia e distribuzione..... | 3 |
| Espansione e impatti..... | 4 |
| Lotta..... | 6 |
| Segnalare le stazioni..... | 7 |
| Ulteriori informazioni..... | 7 |

Tassonomia e nomenclatura

Nomi scientifici

Nome accettato (Checklist 2017): *Sorghum halepense* (L.) Pers.

Sinonimi: *Andropogon arundinaceus* Scop., *Andropogon controversus* Steud., *Andropogon halepensis* (L.) Brot., *Andropogon miliaceus* Roxb., *Andropogon miliformis* Schult., *Andropogon sorghum* subsp. *halepensis* (L.) Hack., *Blumenbackia halepensis* (L.) Koel., *Holcus exiguus* Forsk., *Holcus halepensis* L., *Holcus sorghum* var. *exiguus* (Forsk.) Hitchc., *Milium halepense* (L.) Cav., *Rhaphis halepensis* (L.) Roberty, *Sorghum alnum* Parodi, *Sorghum coloratum* ssp. *halepense* De Wet & Huck., *Sorghum controversum* (Steud.) Snowden, *Sorghum giganteum* Edgew., *Sorghum miliaceum* (Roxb.) Snowden, *Sorghum miliaceum* var. *parvispiculum* Snowden, *Sorghum saccharatum* var. *halapense* (L.) Kuntze

Bibliografia:

Persoon C. H. (1805). *Synopsis Plantarum*, 1: 101

World Flora Online <http://www.worldfloraonline.org>; The Plant List : www.theplantlist.org; Euro+Med PlantBase :

<http://www.emplantbase.org/home.html>; Tropicos : www.tropicos.org; Grin Taxonomy for plants : www.ars-grin.gov; The International Plant

Names Index : www.ipni.org

Nomi comuni

Sorgo d'Aleppo, sorgo selvatico, sorgo di Johnson, sorghetto/a, melgastro, canestrello, melghetta, sagginella, cannaecchia, erba di Cuba, erba di Guinea, bambagione di Aleppo, sorgo da foraggio

Descrizione della specie

Caratteristiche morfologiche

- **Graminacea:** graminacea geofita rizomatosa **perenne**.
- **Apparato sotterraneo:** costituito da **rizomi** biancastri, striscianti e spessi, coperti da guaine marroni, simili a squame. Misurano fino a 1 cm di diametro e 2 m di lunghezza e spesso radicano dai nodi. Il sistema radicale fibroso si ramifica liberamente fino a profondità di oltre un metro.
- **Fusto:** i culmi fioriti (a volte ramificati) sono alti da 0,5 a 3 m e hanno un diametro da 0,5 a 2 cm. Spesso presentano radici avventizie basali e guaine basali marroni/rossastre. I nodi sono a volte coperti da peli sottili.
- **Foglie:** le foglie sono lunghe 20-80 cm, larghe 1-4 cm e hanno lamine lisce, glabre, con molte nervature parallele e bordi ruvidi e taglienti. Spesso presentano una **nervatura centrale bianca** molto evidente, caratteristica della specie. Le guaine delle foglie sono anch'esse glabre e fortemente nervate. La **ligula** è pelosa e lunga 0.5-5 mm.
- **Infiorescenze:** pannocchie molto ampie (non dense), da verde chiaro a violaceo, pelose, piramidali, molto ramificate, **lunghe fino a 40 cm, contratte dopo la fioritura**. I rami primari sono lunghi fino a 25 cm, di solito senza spiglette fino a 2-5 cm dalla base. Le **spiglette** sono **uniflore**, lunghe 4-7 mm, da gialle a violacee, leggermente pelose, a glume marroni rossastre a nero lucido, finemente rigate in superficie. Le spiglette laterali sono appaiate, una sessile, ermafrodita, e l'altra pedunculata, maschile o abortiva. Lemma del fiore ermafrodita mutico o con resta di 5-15 mm. La spigletta maschile non è aristata. Le spiglette terminali sono raggruppate in tre, una sessile, ermafrodita, e due peduncolate, maschili o abortive.
- **Semi:** La specie produce **migliaia di semi** (fino a 28'000 per pianta all'anno, a seconda dei diversi ecotipi) per la maggior parte dormienti, fattore che permette a questi di rimanere nel suolo e germinare anche dopo **tanti anni** (fino a 5-7 anni o più a seconda delle condizioni e degli ecotipi).
- La **fioritura** avviene da giugno ad agosto.



Culmi di *Sorghum halepense* (foto: Sofia Mangili)



Infiorescenze (foto: Sofia Mangili)



Rizomi (foto: Sofia Mangili)

Possibili confusioni

Nelle prime fasi della crescita, il sorgo di Aleppo può essere confuso con l'altra specie di sorgo presente in Svizzera, il sorgo coltivato (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Quando è maturo, tuttavia, *S. bicolor* ha una pannocchia molto **densa che raggiunge i 50 cm di lunghezza**. Le **foglie** sono strettamente lanceolate e larghe **fino a 6 cm**.

Riproduzione e biologia

Riproduzione sessuale: sebbene si osservi anche l'impollinazione incrociata (Kaur & Soodan, 2017), la specie si riproduce principalmente per **autofecondazione**, producendo **migliaia di semi** ogni anno (Horowitz, 1973). A causa della restrizione meccanica imposta dal tegumento ricco in tannini, i semi possono rimanere dormienti per lunghi periodi (Taylorson & McWhorter, 1969; Leguizamón, 1986; Barroso et al. 2012; Baličević et al. 2016), in attesa delle condizioni di germinazione ideali (25-30°C; CABI, 2020). I tassi di germinazione e i tempi di dormienza dipendono anche dagli ecotipi della specie (Taylorson & McWhorter, 1969; Warwick & Black, 1983). I semi sono trasportati dagli **animali** e sono resistenti al transito intestinale (Johnson & Norsworthy, 2014). Sono anche dispersi naturalmente dal **vento** e dall'**acqua** (pioggia e canali; CABI, 2020). I semi costituiscono il metodo di riproduzione migliore per la propagazione su lunga distanza, la colonizzazione di nuove aree e per assicurare la variabilità genetica.

Riproduzione vegetativa: I rizomi sotterranei della specie formano una densa stuoia nello strato superficiale del terreno e radicano ai nodi (Andújar et al. 2012). Ogni singolo rizoma può arrivare ad avere centinaia di nodi, a livello dei quali si trovano germogli che possono dare origine a nuove plantule durante l'intera stagione vegetativa. Questo tipo di riproduzione asessuata permette alla specie di espandersi **lateralmente** di alcuni metri all'anno e rappresenta la principale modalità di propagazione locale (CABI, 2020). Anche **frammenti** di rizoma hanno la capacità di germinare e possono essere trasportati dall'acqua, dalle attività umane (soprattutto con il movimento del terreno durante le lavorazioni nei campi coltivati) e da altri fattori.

Ecologia e distribuzione

Habitat (nell'areale di distribuzione d'origine / in Svizzera)

Le condizioni ottimali per la specie sono quelle riscontrate in regioni con **precipitazioni estive (da temperato caldo a subtropicale)**, dove cresce in habitat aperti (Warwick & Black, 1983; CABI, 2020). Le temperature ideali per la germinazione e l'espansione laterale (rizomi) sono tra i 25 e i 30°C (Uremis & Uygur, 1999). In Svizzera si sta diffondendo rapidamente da alcuni anni, principalmente in **terreni aperti** (ad esempio lungo i bordi di strade, sentieri, ferrovie e lungo i canali), in aree ruderali (cantieri, discariche), e nei **campi coltivati** o abbandonati. In queste aree predilige zone calde, ben soleggiate (solitamente esposte a sud) e con disponibilità di acqua. La specie è considerata una **malerba** dei campi ed è associata a terreni argillosi da neutri ad acidi (*Polygono-Chenopodion*). Anche se recentemente sono apparsi ecotipi più tolleranti al freddo, il gelo rimane un fattore limitante per la sua dispersione, soprattutto per l'espansione

laterale tramite rizomi. Nonostante queste caratteristiche, bisogna tener presente che il sorgo d'Aleppo mostra una grandissima **adattabilità ai vari ambienti** ed è possibile trovarlo facilmente anche in aree con poca disponibilità d'acqua e in terreni sabbiosi e semi-alcalinici.

Distribuzione originaria / al di fuori della distribuzione originaria / prima apparizione in Europa

Il **Mediterraneo orientale, il Medio Oriente, l'Asia centrale** e il **subcontinente indiano** sono solitamente indicati come le regioni d'origine della specie, anche se tuttora ci sono ancora delle incertezze a riguardo. Oggi, a causa del trasporto e dell'introduzione sia accidentale che volontaria (come pianta da foraggio) da parte dell'uomo, la sua distribuzione è quasi **mondiale** (CABI, 2020). Introdotta da diversi secoli nell'Europa meridionale e trovata per la prima volta nell'Europa orientale negli anni '60, la specie è ora ben stabilita nell'Europa centrale. Le segnalazioni sono aumentate esponenzialmente in Germania e in Austria dal 1990 (Follak & Essl, 2013; Follak et al. 2017). Il riscaldamento globale sembrerebbe giocare un ruolo importante nella dispersione (Kleinbauer et al. 2010). Un'ulteriore causa potrebbe essere il cambio di uso del suolo negli ultimi decenni, con l'aumento delle aree destinate alla coltivazione del mais (e in generale di monoculture), dove la specie trova le condizioni ideali per stabilirsi (Gentilini et al. 2021).

In Svizzera: portale d'entrata e vie di dispersione

Il sorgo di Aleppo si sta espandendo in modo esponenziale nei paesi vicini alla Svizzera (Follak & Essl, 2013). In Svizzera è presente soprattutto nel **Cantone Ticino**, dove è segnalata dalla fine del XIX secolo (Gentilini et al. 2021). La comparsa in quest'area è dovuta probabilmente alla sua diffusione dalla **Pianura Padana italiana** (dove la specie è presente da diversi secoli) attraverso la regione insubrica. Tale diffusione può essere attribuita alla vicinanza delle popolazioni italiane e al trasporto accidentale di semi o propaguli da parte dell'uomo, ulteriormente accentuata agli inizi del '900 dalla sua coltivazione come pianta foraggiera. Le condizioni climatiche favorevoli del Ticino ne hanno permesso l'insediamento e un'espansione sempre maggiore negli ultimi anni, raggiungendo altitudini di 600/700 metri e spingendosi fin dentro le vallate alpine, all'altezza di Biasca (Gentilini, pers. comm. 2021). Recentemente si sta diffondendo sempre di più anche a nord delle Alpi (Kleinbauer et al. 2010; Follak & Essl, 2013). Queste evidenze fanno pensare al riscaldamento climatico globale come un fattore determinante per la sua espansione in Svizzera, che dovrebbe quindi essere monitorata molto attentamente nei prossimi anni.

4



Sorghum halepense tra i vigneti a Muzzano (TI, foto : Sofia Mangili)

Espansione e impatti

Espansione legata alle attività umane

Il **trasporto di materiale contaminato**, principalmente da piccoli frammenti di **rizoma** ma anche da **semi**, è la principale modalità di diffusione del sorgo di Aleppo nella sua area naturalizzata e in Europa centrale (Andújar et al. 2012; Barroso et al. 2012; Follak S. & F. Essl, 2013; Follak et al. 2017; CABI, 2020). In passato la specie è stata anche diffusa per il suo utilizzo quale pianta foraggiera. In zone antropizzate, la specie trova l'ambiente ideale di crescita prediligendo campi

coltivati, aree abbandonate e ruderali, canali e in generale occupando aree aperte, disturbate e poco gestite (solo sfalci periodici), nei pressi dei centri urbani (Gentilini et al. 2021).

Impatti sulla biodiversità

La specie è principalmente ruderale e cresce in terreni aperti soggetti a disturbo antropico (Gentilini et al. 2021). Tuttavia, è stata osservata di recente anche in habitat semi-naturali (prati sfalciati periodicamente e pascoli), a dimostrazione della sua grande capacità adattativa (Rout & Chrzanowski, 2009; Rout et al. 2013; Fanfarillo et al. 2022). La crescita veloce (Schwinning et al. 2017), la grande produzione di biomassa, l'emissione di sostanze allelopatiche (come ad es. il sorgoleone e la durrina, che inibiscono la crescita di specie vicine) e la sottrazione di elementi nutritivi e acqua dal suolo, la rendono una specie molto **competitiva** (Peerzada et al. 2017, review). È quindi molto probabile che costituisca una minaccia per le specie native, specialmente per quelle pioniere nelle prime fasi della **successione ecologica** (Rout et al. 2013).

Impatti sulla salute

La pianta presenta un polline mediamente allergenico (Esch et al. 2001). Per quanto riguarda gli animali, il sorgo di Aleppo contiene una sostanza chiamata durrina che, in condizioni di stress (periodi di siccità, di gelo, danneggiamento cellulare meccanico), può trasformarsi in acido cianidrico causando intossicazioni del bestiame se consumato in grandi quantità (Nóbrega et al. 2006).

Impatti sull'economia

Il sorgo di Aleppo pone importanti problemi in agricoltura a causa della sua **competitività** e dei meccanismi **allelopatici** (Warwick & Black, 1983; Nouri et al. 2012; Huang et al. 2017). Nei paesi vicini e in Svizzera, si trova principalmente nei campi di mais (*Zea mays* L.) e di zucchine (*Cucurbita pepo* L.), ma anche, seppur in misura inferiore, nei campi di patate (*Solanum tuberosum* L.), nei vigneti o nei terreni incolti (Follak & Essl, 2013). Quando i focolai di contaminazione sono importanti, possono verificarsi **significative perdite di raccolto** (fino anche all'88% nel peggiore dei casi) e un aumento dei costi per i trattamenti sia chimici che meccanici (Vila-Aiub et al. 2012; Follak & Essl, 2013; Peerzada et al. 2017). Per alcuni stati degli USA si sono stimate riduzioni del valore dei raccolti fino a decine di milioni di dollari all'anno. Inoltre, il sorgo di Aleppo funge da serbatoio per molti patogeni diversi (virus, funghi, insetti, nematodi), tra cui il **virus del mosaico del mais** che colpisce le produzioni di mais in tutto il mondo (Follak & Essl, 2013).



Sorghum halepense (Gudo TI, foto: Antoine Jousson)

Lotta

Gli obiettivi di controllo (eradicazione, stabilizzazione o diminuzione, monitoraggio) dipendono da questioni prioritarie come i rischi d'impatto sulla biodiversità e sull'agricoltura. Rischi che potranno intensificarsi nei prossimi anni a causa del riscaldamento climatico antropico, con un conseguente aumento dell'espansione, tuttora in atto, in tutta la Svizzera.

Misure preventive

- **Eliminare correttamente** le infiorescenze, i rizomi e il materiale tagliato. Piccole quantità vanno incenerite con i rifiuti domestici, quantità maggiori possono essere compostate in un impianto di compostaggio professionale. Evitare lo smaltimento tramite il compostaggio domestico.
- **Pulire** tutto il materiale che può essere contaminato da semi e frammenti di rizoma, prestando particolare attenzione a macchine e attrezzi agricoli
- **Controllare** l'eventuale presenza di semi attaccati a scarpe e indumenti prima di spostarsi in aree non contaminate.
- **Evitare** di comprare materiale contaminato: fieno, mangime o bestiame da zone contaminate.
- **Rispettare l'obbligo di informare** le diverse parti interessate sulla natura invasiva di *Sorghum halepense*.

Metodi di lotta

I metodi di lotta devono tenere conto della legislazione (lotta meccanica o chimica), della rapidità di efficacia (a più o meno breve termine), della fattibilità (accessibilità), dei mezzi da investire (finanziari, materiali) e del tempo a disposizione (stagioni, interventi da ripetere).

Il controllo e l'eradicazione di *Sorghum halepense* richiedono **tempo** e sono molto **costosi**, soprattutto a causa della banca di semi presente nel suolo che può durare per molti anni (da 5 a 7, a seconda delle condizioni e degli ecotipi; Leguizamon, 1986; Barroso et al. 2012; CABI, 2020) e dei rizomi profondamente radicati (Andújar et al. 2012). Il sorgo di Aleppo è sensibile a **specifici erbicidi**, il che può comportare significativi costi aggiuntivi, ma che sono necessari per evitare fenomeni di resistenza (Vila-Aiub et al. 2012; Peerzada et al. 2017). Inoltre, la rivegetazione e la crescita di piante desiderabili dovrebbero essere incoraggiate nelle aree trattate.

Nei campi coltivati, i metodi di lotta proposti risultano decisamente più efficaci se accompagnati da corrette pratiche culturali come:

- Semine precoci, evitando di lasciare il campo scoperto all'inizio della stagione vegetativa.
- Rotazione delle culture, che alterano l'ambiente fisico prediletto dal Sorgo di Aleppo (soprattutto Brassicaceae).
- Colture di copertura. Anche in questo caso le Brassicacee risultano essere molto utili e possono ridurre l'utilizzo di erbicidi.

Giovani piante (< 1 anno) e piante (> 1 anno): eradicazione manuale (per piccole infestazioni):

- **Eliminare** (in primavera) con tutte le radici e i rizomi, poiché la capacità di rigenerazione dai frammenti è elevata. È importante farlo **prima che i semi vengano prodotti** (per evitare la dispersione dei semi, che potrebbe peggiorare la situazione). Controllare a novembre dello stesso anno. Il monitoraggio e il trattamento continuo sono necessari **per diversi anni** (idealmente 5-10 anni) per controllare le piantine che germinano dalla **banca dei semi** del suolo o ricrescono da frammenti di **rizoma**.

Lotta meccanica (grandi infestazioni): eradicazione meccanica:

È indispensabile intervenire prima della fioritura per evitare il rischio di disperdere i semi:

- **Aratura**: Nei siti fortemente infestati, l'aratura del campo **6x/anno a intervalli di 2 settimane** riduce e indebolisce la produzione di rizomi e impedisce la produzione di semi. **Attenzione**: pulire tutto il materiale che può essere contaminato da semi e frammenti di rizoma. **Attenzione**: l'aratura impropria (eseguita poche volte all'anno) peggiora la situazione ed è considerata una dei principali fattori di diffusione della specie a causa della frammentazione dei rizomi e la preparazione di un letto di terreno ideale alla loro germinazione.
- **Combinazione taglio/sfalcio ed eradicazione manuale/aratura**: Con il taglio/sfalcio come unico metodo difficilmente si riesce a eliminare completamente una popolazione di sorgo d'Aleppo, ma può servire a contenere la specie se non vi sono altre soluzioni e a evitare la produzione e la diffusione di semi. Il **taglio/sfalcio intensivo**

può servire a ridurre la biomassa di una grande popolazione prima di eseguire un intervento di estirpazione manuale o di aratura. Nel 1° anno tagliare prima della fioritura e poi ogni 2-3 settimane o comunque il più frequentemente possibile. Ripetere il secondo anno e negli anni seguenti finché si osserva un calo notevole di biomassa (probabilmente già al secondo anno) e poi proseguire con un intervento di eradicazione manuale o aratura.

Lotta meccanica combinata a lotta chimica:

Attenzione: l'impiego di erbicidi è disciplinato dalle disposizioni legali (ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici, ORRPChim). Il sorgo di Aleppo è sensibile a **specifici erbicidi**, il che può comportare significativi costi aggiuntivi, ma il loro utilizzo è **necessario** per assicurare l'efficacia ed evitare fenomeni di resistenza. Per lo stesso motivo, si raccomanda anche la combinazione e la rotazione di diversi erbicidi, pre e post-emergenza

- Falciare all'inizio della stagione (**prima della produzione di semi**) e applicare un **erbicida appropriato** sulla superficie appena tagliata (il prodotto deve essere trasportato negli organi sotterranei per agire sui rizomi), così come intorno ai bordi per raggiungere i semi.
- In caso di grandi infestazioni è meglio farsi consigliare da specialisti o dalle autorità locali.
- Il monitoraggio e il trattamento continuo sono necessari **per diversi anni** (idealmente 5-10 anni) per controllare le piantine che germinano dalla **banca dei semi** del suolo o ricrescono da frammenti di **rizoma**.
- **Seguito:** Una delle conseguenze della lotta è quella di esporre superfici che potrebbero essere rapidamente colonizzate da altre specie invasive. È quindi importante rinverdire (semi, piante) dopo ogni intervento, istituire un monitoraggio e, se necessario, ripetere gli interventi.

Recenti studi indicano che nei campi coltivati si è rivelato utile adottare specifiche pratiche colturali e applicare gli erbicidi in maniera ottimale in dipendenza dal caso e a dosi ridotte, aumentando così l'efficienza di quest'ultimi e riducendo i costi. Ad esempio, diminuire la distanza tra le file di coltivazione e aumentare la densità, cambiare l'orientamento, utilizzare cultivar competitive, eseguire arature profonde (nel caso di terreni non irrigati) seguite da una singola applicazione di erbicida, aggiungere tensioattivi e coadiuvanti ai trattamenti chimici, possono essere soluzioni che, valutate caso per caso, potrebbero portare a una maggior efficacia e a una riduzione nell'uso di erbicidi.

Lotta biologica:

In alternativa all'utilizzo di erbicidi chimici, potrebbe essere utile ricorrere alla lotta biologica. Diversi studi sono stati condotti riguardo l'utilizzo di organismi come funghi o piante secernenti sostanze allelopatiche (rafano nero, colza, estratti di iperico e stramonio), con risultati molto incoraggianti (soppressione del sorgo d'Aleppo fino al 90%). Ulteriori ricerche sono però necessarie per comprendere meglio gli effetti sugli altri organismi e per valutare l'efficacia in diverse condizioni.

Eliminazione degli scarti vegetali

Eliminare gli scarti vegetali (infiorescenze, frutti, culmi e radici) avendo cura di evitare qualsiasi dispersione durante il trasporto, lo stoccaggio e lo smaltimento. L'eliminazione deve essere adattata alla situazione e al materiale (smaltimento solo in impianti professionali di compostaggio o di fermentazione, incenerimento dei rifiuti, IN NESSUN CASO nel compostaggio in giardino).

Segnalare le stazioni

L'espansione del Sorgo d'Aleppo e i danni causati sono informazioni essenziali che è importante trasmettere. Per la segnalazione è possibile utilizzare i seguenti strumenti di Info Flora:

il taccuino online <https://www.infoflora.ch/it/partecipare/mie-osservazioni/taccuino-neofite.html>

o l'applicazione <https://www.infoflora.ch/it/partecipare/mie-osservazioni/app/invasivapp.html>.

Ulteriori informazioni

Link utili

- **Info Flora** Il centro nazionale dei dati e delle informazioni sulla flora svizzera, **Neofite invasive**: <https://www.infoflora.ch/it/neofite.html>
- **Cercle Exotique** (CE): piattaforma di esperti cantonali in neobiota (gruppi di lavoro, schede riguardanti la lotta e la gestione, ecc.) <https://www.kvu.ch/it/gruppi-di-lavoro?id=138>

Pubblicazioni disponibili online

- **Andújar D., Barroso J., Fernández-Quintanilla C. & J. Dorado**, 2012. Spatial and temporal dynamics of *Sorghum halepense* patches in maize crops. *Weed research*, 52: 411-420
- **Baličević R., Ravlić M. & A. Balić**, 2016. Dormancy and germination of Johnson grass seed (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). *Journal of Central European Agriculture*, 17: 725-733
<https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/icea/article/view/4648>
- **Barroso J., Andújar D., San Martín C., Fernández-Quintanilla C. & J. Dorado**, 2012. Johnsongrass (*Sorghum halepense*) seed dispersal in corn crops under Mediterranean conditions. *Weed science*, 60: 34-41
- **CABI** (2020). Datasheet report for *Sorghum halepense*. CABI - Invasive Species Compendium. 29 p.
<https://www.cabi.org/isc/datasheet/50624>
- **Esch R. E., Hartsell C. J., Crenshaw R. & R. S. Jacobson**, 2001. Common Allergenic Pollens, Fungi, Animals, and Arthropods. *Clinical Reviews in Allergy and Immunology*, 21: 261-292
https://www.researchgate.net/profile/Robert-Esch-2/publication/11629455_Common_Allergenic_Pollens_Fungi_Animals_and_Arthropods/links/55575fbb08aeaaff3bf76f7f/Common-Allergenic-Pollens-Fungi-Animals-and-Arthropods.pdf
- **Fanfarillo E., Zangari G., Kůzmič F., Fiaschi T., Bonari G. & C. Angiolini**, 2022. Summer roadside vegetation dominated by *Sorghum halepense* in peninsular Italy: survey and classification. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 33: 93–104. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12210-022-01050-3.pdf>
- **Follak S. & F. Essl**, 2013. Spread dynamics and agricultural impact of *Sorghum halepense*, an emerging invasive species in Central Europe. *Weed Research*, 53: 53-60
- **Follak S., Schleicher C., Schwarz M. & F. Essl**, 2017. Major emerging alien plants in Austrian crop fields. *Weed Research*, 57: 406-416
- **Gentilini M., Mangili S., Gentili R. & Marazzi B.**, 2021. Potenziale invasivo di *Sorghum halepense* nella regione insubrica. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 109: 241.
- **Huang H., Wang H., Vivanco J. M., Wei S., Wu W. & C. Zhang**, 2017. Shift of allelochemicals from *Sorghum halepense* in the soil and their effects on the soil's bacterial community. *Weed biology and management*, 17: 161-168 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/wbm.12134>
- **Horowitz M.**, 1973. Spatial growth of *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Weed Science*, 13: 200-208.
- **Johnson D. B. & J. K. Norsworthy**, 2014. Johnsongrass (*Sorghum halepense*) management as influenced by herbicide selection and application timing. *Weed technology*, 28: 142-150
- **Kaur R. & A. S. Soodan**, 2017. Reproductive biology of *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Poaceae; Panicoideae; Andropogoneae) in relation to invasibility. *Flora*, 229: 32-49
- **Kleinbauer I., Dullinger S., Klingenstein F., May R., Nehring S. & F. Essl**, 2010. Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. *BfN-Skripten*, 275: 76 p. [Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/275767777_Ausbreitungspotenzial_ausgewaehlter_neophytischer_Gefaesspflanzen_unter_Klimawandel)
- **Leguizamón E. S.**, 1986. Seed survival and patterns of seedling emergence in *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Weed Research*, 26: 397 – 404
- **Nóbrega J. E., Riet-Correa F., Medeiros R. M. T. & A. F. M. Dantas**, 2006. Poisoning by *Sorghum halepense* (Poaceae) in cattle in the Brazilian semiarid. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 26: 201-204
- **Nouri H., Talab Z. A. & A. Tavassoli**, 2012. Effect of weed allelopathic of sorghum (*Sorghum halepense*) on germination and seedling growth of wheat, Alvand cultivar. *Annals of Biological Research*, 3: 1283-1293
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1067.7290&rep=rep1&type=pdf>
- **Peerzada A. M., Ali H. H., Hanif Z., Bajwa A. A., Kebaso L., Frimpong D., Iqbal N., Namubiru H., Hashim S., Rasool G., Manalil S., van der Meulen A. & B. S. Chauhan**, 2017. Eco-biology, impact, and management of *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Biological Invasions*, 966: 1-19 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-017-1410-8>

- **Rout M. E. & T. H. Chrzanowski**, 2009. The invasive *Sorghum halepense* harbors endophytic N₂-fixing bacteria and alters soil biogeochemistry. *Plant and Soil*, 315: 163-172 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-008-9740-z>
- **Rout M. E., Chrzanowski T. H., Smith W. K. & L. Gough**, 2013. Ecological impacts of the invasive grass *Sorghum halepense* on native tallgrass prairie. *Biological Invasions*, 15: 327-339 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-012-0289-7>
- **Schwinning S., Meckel H., Reichmann L. G., Polley H. W. & P. A. Fay**, 2017. Accelerated development in Johnsongrass seedlings (*Sorghum halepense*) suppresses the growth of native grasses through size-asymmetric competition. *PLoS ONE*, 1-18 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0176042>
- **Taylorson R. B. & C. G. McWhorter**, 1969. Seed dormancy and germination in ecotypes of johnson grass. *Weed Science*, 17: 359-361. https://www.jstor.org/stable/pdf/4041254.pdf?casa_token=e6bAqknNbkQAAAAA:s7OSWu_1NEylnT5h_RyU_G2xou55pkovr3onBDHVqnx9CRZaKJhsewZH4ggLf66QAlew47nEPix23cFRNz9iCv2PSz9riBRyxTYAVIMuuqOqN1M4Q
- **Uremis I. & F. N. Uygur**, 1999. Minimum, optimum and maximum germination temperatures of some important weed species in the Cukurova Region of Turkey. *Turkiye Herboloji Dergisi*, 2: 12 p.
- **Vila-Aiub M. M., Balbi M. C., Distefano A. J., Fernandez L., Hopp E., Yue Q. & S. B. Powles**, 2012. Glyphosate resistance in perennial *Sorghum halepense* (Johnsongrass), endowed by reduced glyphosate translocation and leaf uptake. *Pest Management Science*, 68: 430-436
- **Warwick S. I. & L. D. Black**, 1983. The Biology of Canadian Weeds.: 61. *Sorghum halepense* (L.) PERS. *Canadian Journal of Plant Science*, 63: 997-1014. <https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/cjps83-125>

Citare la scheda d'informazione

Info Flora (2022) *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Poaceae) Factsheet. URL:

https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neophyten/inva_sorg_hal_i.pdf

Con il sostegno dell'UFAM