



طرق مكافحة نبات الهالوك

نبات الهالوك في الزراعة: فهم التطفل والإدارة المتكاملة للأعشاب الضارة العضوية

يعد نبات الهالوك (*Orobanche spp.*) من أكثر الأعشاب الطفيلية فتكا بالزراعة المصرية، إذ يسبب خسائر فادحة في محاصيل ذات أهمية اقتصادية، كالفول (*Vicia faba*) والجزر (*Daucus carota*). وباعتباره طفيليا كليا إجباريا يفتقر تماما إلى الكلوروفيل، يعتمد الهالوك كليا على النباتات المضيفة للحصول على الماء والمغذيات والكربوهيدرات. في مصر، يمثل انتشار الهالوك تحديا مستمرا، لا سيما في إنتاج الفول، وهو محصول ذو أهمية ثقافية بالغة كونه المكون الرئيسي للفول المدمس. قد تصل خسائر المحصول في حقول الفول المصابة بشدة إلى 60% أو أكثر، بينما تتدهور جودة الجزر بشكل كبير نتيجة انخفاض محتواه من السكر. يمكن أن تبقى البذور المجهرية كامنة في التربة لمدة تتراوح بين 10 و20 عاما، مما يجعل استئصالها شبه مستحيل بمجرد تلوث الحقول.



Orobanche spp.
احد انواع الهالوك



نبات الفول



طرق مكافحة نبات الهالوك

بيولوجيا نبات الهالوك وأنواعه في مصر

أهم أنواع النباتات التي تؤثر على الزراعة المصرية من الناحية الاقتصادية هي الهالوك المسنن (*Orobanche crenata*)، الذي يهاجم بشكل أساسي الفول والبقوليات، والهالوك المصري (*Orobanche aegyptiaca*)، الذي يتطفل على الجزر والطماطم والفلفل ومحاصيل أخرى. نباتات الهالوك أعشاب طفيلية صغيرة (يتراوح طولها بين 10 و60 سم) ذات سيقان صفراء أو كريمية اللون تفتقر تمامًا إلى الكلوروفيل الأخضر. بذورها صغيرة للغاية (قطرها 0.2-0.3 مم)، حيث ينتج النبات الواحد ما بين 100,000 و500,000 بذرة، ويمكنها البقاء قابلة للإنبات في التربة لمدة تتراوح بين 10 و20 عامًا أو أكثر.

تأثير ذلك على المحاصيل المصرية

يتسبب نبات الهالوك في انخفاض محصول الفول بنسبة تتراوح بين 20 و60% في الحقول المصابة، وقد يؤدي إلى تلف المحصول بالكامل في حالة الإصابة الشديدة. تظهر على النباتات أعراض التقزم، والاصفرار، وانخفاض عدد القرون، وصغر حجم البذور، وضعف تثبيت النيتروجين. وتنتج الخسائر الاقتصادية عن انخفاض المحصول وانتشار العدوى من البذور الملوثة إلى حقول جديدة.

الجزر : يُقلل نبات الهالوك المصري بشكل كبير من محتوى السكر في الجذور، مما يُفقد الجزر حلاوته ويجعله غير قابل للتسويق. تشمل الآثار الإضافية صغر حجم الجذور، وتقزم الأوراق، واصفرارها، وانخفاض جودتها من حيث اللون والملمس والنكهة. حتى عند الحفاظ على المحصول، تحدث خسائر اقتصادية نتيجة انخفاض القيمة السوقية.



طرق مكافحة نبات الهالوك

آليات التطفل على نبات الهالوك

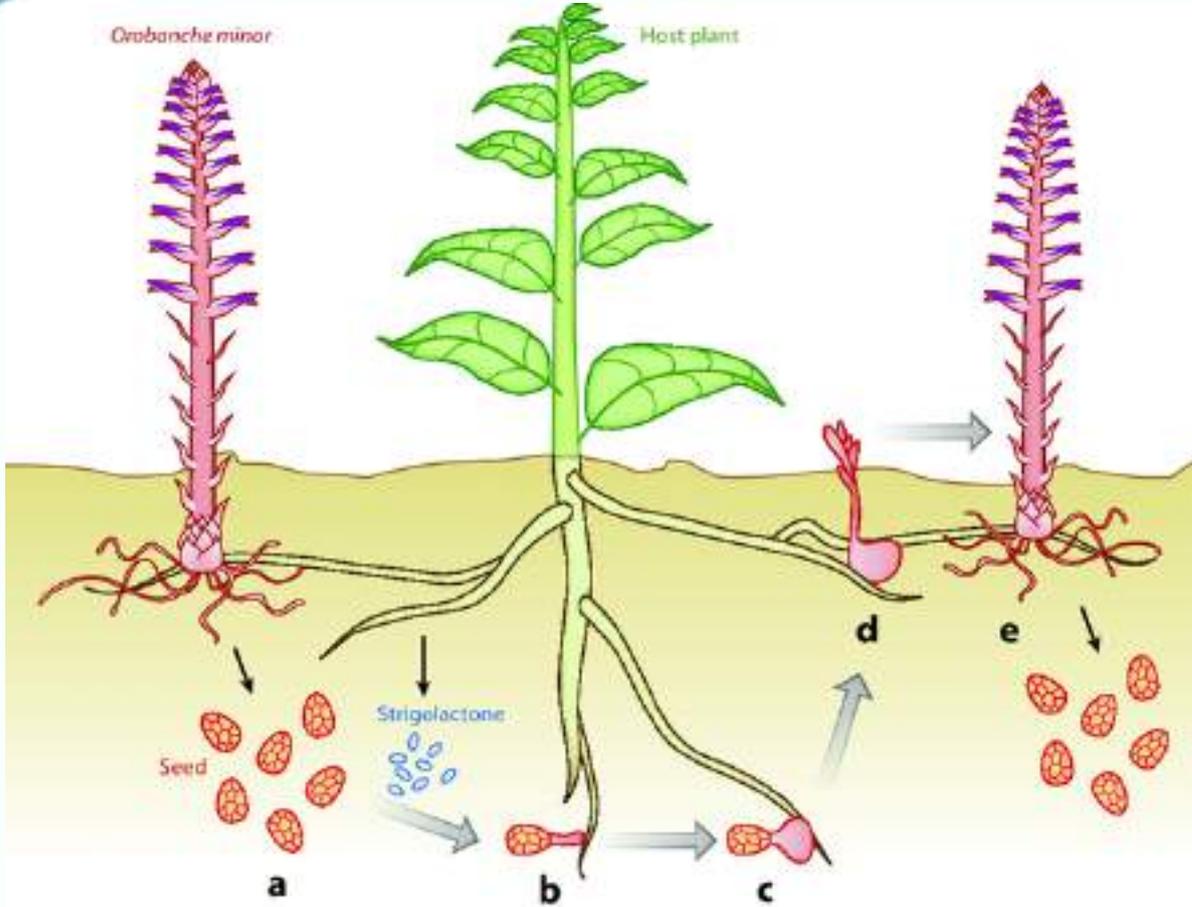
1- تهيئة البذور وإنباتها: تحتاج بذور الهالوك إلى تهيئة في تربة رطبة قبل الإنبات. تبقى البذور المهيأة في حالة سكون حتى تستشعر إفرازات جذرية تحتوي على محفزات الإنبات (وخاصةً الستيروغولكتونات) من النباتات المضيفة المجاورة. لا يحدث الإنبات إلا عندما تكون جذور النبات المضيف على بُعد بضعة ملليمترات، مما يضمن وصول البادرة إلى هدفها.

2- التصاق النبات المضيف واختراقه: عند الإنبات، ينمو جذر الهالوك باتجاه جذر النبات المضيف مُسترشدًا بإشارات كيميائية. عند التلامس، يتميز طرف الجذر إلى ممص، وهو عضو التصاق متخصص يُفرز إنزيمات لاختراق قشرة جذر النبات المضيف. تغزو خلايا الممص الجذر، مُشكلةً روابط مباشرة (جسور الخشب) مع الجهاز الوعائي للنبات المضيف.

3- النمو تحت الأرض: بعد تكوين الروابط الوعائية، يستخلص الطفيل الماء والمعادن ونواتج التمثيل الضوئي من النبات المضيف. تتكون درنة (انتفاخ) عند نقطة الالتصاق، تعمل كعضو تغذية. ينمو الطفيل تحت الأرض لمدة تتراوح بين 6 و12 أسبوعًا، مستغلًا نبات العائل دون ظهور أعراض خارجية تُذكر عليه.

4- الظهور والتكاثر: بعد نموه تحت الأرض، ينبت نبات الهالوك فوق سطح التربة، ويزهر بسرعة، ثم يُنتج البذور. يُطلق كل نبات آلاف البذور الصغيرة التي تُلوث التربة في المواسم اللاحقة. تستغرق دورة حياة الطفيل كاملةً، من الإنبات إلى إنتاج البذور، ما بين 3 و5 أشهر تقريبًا.

طرق مكافحة نبات الهالوك



دورة حياة نبات الهالوك الصغير (*Orobanche minor*)، وهو نبات طفيلي جذري. (a) يُحفز إنبات البذور بواسطة محفزات مشتقة من النبات المضيف، بما في ذلك الستريغولكتونات. (b) تلتصق البادرة بجذر النبات المضيف بواسطة الممصات. (c-d) تنمو درنات الطفيل تحت الأرض لعدة أسابيع أو أشهر قبل ظهور البراعم الزهرية. (e) ينتج الطفيل عددًا كبيرًا من البذور.

استراتيجيات الإدارة المتكاملة للأعشاب الضارة العضوية

1. التدابير الوقائية

- استخدم فقط بذورًا معتمدة وخالية من نبات الهالوك من مصادر موثوقة.
- نظّف جميع معدات المزرعة جيدًا عند الانتقال بين الحقول المصابة والحقول النظيفة.
- تجنّب استخدام روث الحيوانات التي تغذّت على قش ملوث بنبات الهالوك.
- افحص دفعات البذور باستخدام المناخل وطرق التعويم لإزالة بذور الهالوك.



طرق مكافحة نبات الهالوك

٢. تناوب المحاصيل مع محاصيل غير مضيضة

- طبق تناوبًا زراعيًا لمدة ٤-٦ سنوات مع محاصيل غير مضيضة لاستنزاف مخزون بذور نبات الهالوك في التربة.
- محاصيل غير مضيضة لنبات الهالوك ذي الأوراق المسننة (*O. crenata*): الحبوب (القمح، الشعير، الذرة)، القطن، معظم الخضراوات غير البقولية.
- محاصيل غير مضيضة لنبات الهالوك المصري (*O. aegyptiaca*): الحبوب، البصل، الثوم، القرعيات، البقوليات.
- يُعدّ التناوب الزراعي الممتد ضروريًا لأن البذور تبقى حية في التربة لمدة ١٠-٢٠ عامًا.

٣. زراعة المحاصيل الفخية والكمائنية

- تحفز المحاصيل الفخية إنبات نبات الهالوك ولكنها لا تدعم التطفل (الإنبات الانتحاري).
- محاصيل فخية فعالة: الكتان، البرسيم المصري (لنبات الهالوك ذي الأوراق المسننة)؛ الذرة الرفيعة، الذرة (لنبات الهالوك المصري).
- تسمح المحاصيل الكمائنية بتطفل محدود ثم تُتلف قبل تكوين البذور. كرر هذه العملية لمدة ٢-٣ مواسم لتقليل مخزون البذور بشكل ملحوظ.

٤. إزالة الأعشاب الضارة يدويًا

- ابدأ بفحص الحقول بعد ٦-٨ أسابيع من الزراعة.
- أزل البراعم النابتة قبل الإزهار وتكوين البذور.
- اجمع البراعم التي أزلتها واحرقها أو ادفنها بعيدًا عن الحقول.
- يلزم تكرار عملية إزالة الأعشاب الضارة نظرًا لتفاوت مراحل الإنبات.

٥. تعقيم التربة بالطاقة الشمسية

- غطّ التربة الرطبة بغطاء بلاستيكي شفاف لمدة ٤-٦ أسابيع خلال فصل الصيف.



طرق مكافحة نبات الهالوك

- تصل درجة حرارة التربة إلى ٤٥-٥٥ درجة مئوية، وهي درجة قاتلة لبذور الهالوك في الطبقات العليا.
- تقلل هذه العملية من حيوية البذور بنسبة ٧٠-٩٠٪ في المناطق المعالجة.
- وتكون أكثر فعالية في المناطق ذات درجات الحرارة الصيفية المرتفعة والإشعاع الشمسي المكثف.

٦. التسميد الأخضر بالخضراوات الصليبية (التبخير الحيوي):

- ازرع الخردل أو اللفت أو الفجل كسماد أخضر.
- اخلط السماد مع التربة عند الإزهار؛ حيث تُطلق الأنسجة المتحللة مركبات الجلوكوزينولات السامة.
- اترك التربة لمدة ٢-٣ أسابيع للتحلل قبل زراعة المحصول الرئيسي.

Conclusion

باعتبارها نبتة طفيلية إجبارية ذات آليات متطورة للعثور على العائل وقدرة تكاثرية استثنائية، تتطلب نبتة الهالوك استراتيجيات إدارة شاملة وطويلة الأمد. توفر الإدارة العضوية، التي تجمع بين تناوب المحاصيل، وزراعة المحاصيل الفخية، والتطهير الحيوي، وتعقيم التربة بالطاقة الشمسية، والمحسّنات العضوية، والممارسات الزراعية، حلاً مستدامة تحمي غلة المحاصيل مع تعزيز صحة التربة وتجنب استخدام المدخلات الكيميائية. يتطلب النجاح الصبر والمثابرة والاستعداد لتطبيق أساليب متعددة على مدار عدة مواسم. من خلال تطبيق الإدارة المتكاملة القائمة على أسس علمية، يستطيع المزارعون المصريون خفض أعداد نبتة الهالوك إلى مستويات يمكن السيطرة عليها والحفاظ على أنظمة زراعية منتجة ومستدامة.



طرق مكافحة نبات الهالوك

References

- Bouwmeester, H. J., Roux, C., Lopez-Raez, J. A., & Bécard, G. (2007). Rhizosphere communication of plants, parasitic plants and AM fungi. *Trends in Plant Science*, 12(5), 224-230. https://www.researchgate.net/publication/45507230_The_Strigolactone_Story
- Chachalis, D., Tani, E., Kapazoglou, A., Gerakari, M., Petraki, A., Pérez-Alfocea, F., Martínez-Melgarejo, P. A., Albert, M., Khamassi, K., & Kharrat, M. (2025). Broomrapes in Major Mediterranean Crops: From Management Strategies to Novel Approaches for Next-Generation Control. *BioTech*, 14(2), 40. <https://doi.org/10.3390/biotech14020040>
- Fernández-Aparicio M, Reboud X and Gibot-Leclerc S (2016) Broomrape Weeds. Underground Mechanisms of Parasitism and Associated Strategies for their Control: A Review. *Front. Plant Sci.* 7:135. doi: [10.3389/fpls.2016.00135](https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00135)
- Rubiales, D., Fernández-Aparicio, M. Innovations in parasitic weeds management in legume crops. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32, 433–449 (2012). <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0045-x>





Broomrape Control Methods

Gallery





Broomrape Control Methods

Broomrape in Agriculture: Understanding Parasitism and Organic Integrated Weed Management

Broomrape (*Orobanche* spp.) represents one of the most devastating parasitic weeds affecting Egyptian agriculture, causing substantial yield losses in economically important crops including fava beans (*Vicia faba*) and carrots (*Daucus carota*). As an obligate holoparasite completely lacking chlorophyll, broomrape depends entirely on host plants for water, nutrients, and carbohydrates. In Egypt, broomrape infestation has been a persistent challenge, particularly affecting fava bean production—a crop of immense cultural importance as the main ingredient of ful medames. Yield losses in heavily infested fava bean fields can reach 60% or more, while carrot quality deteriorates dramatically due to reduced sugar content. The microscopic seeds can remain dormant in soil for 10-20 years, making eradication nearly impossible once fields become contaminated.



Orobanche spp.



Vicia faba



Broomrape Control Methods

Broomrape Biology and Species in Egypt

The most economically important species affecting Egyptian agriculture are *Orobancha crenata* (crenate broomrape), which primarily attacks faba beans and legumes, and *Orobancha aegyptiaca* (Egyptian broomrape), which parasitizes carrots, tomatoes, peppers, and other crops. Broomrape plants are small parasitic herbs (10-60 cm tall) with yellowish or cream-colored stems completely lacking green chlorophyll. Seeds are extremely small (0.2-0.3 mm diameter), with a single plant producing 100,000 to 500,000 seeds that can remain viable in soil for 10-20 years or longer.

Impact on Egyptian Crops

Fava Bean (*Vicia faba*): *Orobancha crenata* causes yield reductions of 20-60% in infested fields, with complete crop failure possible under severe infestation. Plants show stunted growth, yellowing, reduced pod numbers, smaller seeds, and poor nitrogen fixation. Economic losses result from both yield reduction and contaminated seed lots spreading infestation to new fields.

Carrot (*Daucus carota*): *Orobancha aegyptiaca* dramatically decreases root sugar content, eliminating sweetness and making carrots unmarketable. Additional effects include reduced root size, stunted foliage, yellowing leaves, and inferior quality with poor color, texture, and flavor. Even when physical yield is maintained, economic losses occur from reduced market value.

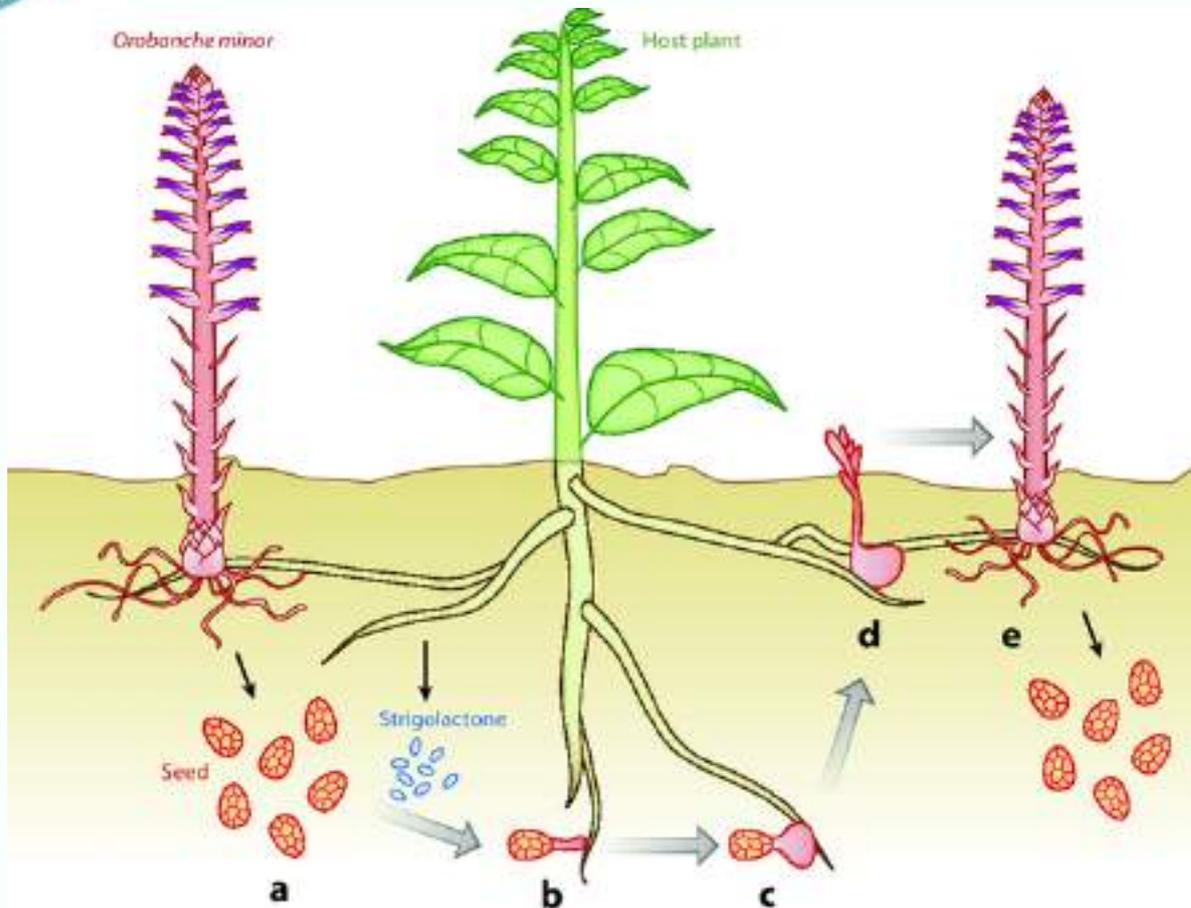


Broomrape Control Methods

Mechanisms of Broomrape Parasitism

- 1. Seed Conditioning and Germination:** Broomrape seeds require conditioning in moist soil before germination. Conditioned seeds remain dormant until they detect root exudates containing germination stimulants (primarily strigolactones) from nearby host plants. Germination occurs only when host roots are within a few millimeters, ensuring the seedling can reach its target.
- 2. Host Attachment and Penetration:** Upon germination, the broomrape radicle grows toward the host root guided by chemical signals. Upon contact, the radicle tip differentiates into a haustorium, a specialized attachment organ that secretes enzymes to penetrate the host root cortex. Haustorial cells invade the root, forming direct connections (xylem bridges) with the host's vascular system.
- 3. Underground Development:** After establishing vascular connections, the parasite extracts water, minerals, and photosynthates from the host. A tubercle (swelling) forms at the attachment point, serving as the feeding organ. The parasite grows underground for 6-12 weeks, developing at the host's expense with few external symptoms visible on the host plant.
- 4. Emergence and Reproduction:** After underground development, the broomrape shoot emerges above soil, rapidly develops flowers, and sets seed. Each plant releases thousands of tiny seeds that contaminate soil for future seasons. The entire life cycle from germination to seed production takes approximately 3-5 months.

Broomrape Control Methods



Life cycle of a root parasitic plant, *Orobanche minor*. (a) Seed germination is elicited by host-derived stimulants, including strigolactones. (b) Seedling attaches to host root with haustoria. (c-d) Parasite tubercles grow underground for several weeks or months before emergence of the flowering shoots. (e) The parasite produces a large number of seeds.

Organic Integrated Weed Management Strategies

1. Preventive Measures

- Use only certified, broomrape-free seeds from reliable sources.
- Clean all farm equipment thoroughly when moving between infested and clean fields.
- Avoid using manure from animals fed broomrape-contaminated hay.
- Screen seed lots using sieves and flotation methods to remove broomrape seeds.



Broomrape Control Methods

2. Crop Rotation with Non-Host Crops

- Implement 4-6 year rotations with non-host crops to deplete soil seed banks.
- Non-hosts for *O. crenata*: cereals (wheat, barley, maize), cotton, most non-legume vegetables.
- Non-hosts for *O. aegyptiaca*: cereals, onions, garlic, cucurbits, legumes.
- Extended rotations are essential as seeds survive 10-20 years in soil.

3. Trap and Catch Cropping

- Trap crops stimulate broomrape germination but don't support parasitism (suicidal germination).
- Effective trap crops: flax, Egyptian clover (for *O. crenata*); sorghum, maize (for *O. aegyptiaca*).
- Catch crops allow limited parasitism then are destroyed before seed set. Repeat for 2-3 seasons to significantly reduce seed banks.

4. Hand Weeding

- Scout fields beginning 6-8 weeks after planting.
- Remove emerged shoots before flowering and seed set.
- Collect and burn or bury removed shoots away from fields.
- Multiple weeding sessions needed as emergence is staggered.

5. Soil Solarization

- Cover moist soil with clear plastic for 4-6 weeks during summer.
- Soil temperatures reach 45-55°C, lethal to broomrape seeds in upper layers.
- Reduces seed viability by 70-90% in treated areas.
- Most effective in areas with high summer temperatures and intense solar radiation.

6. Cruciferous Green Manures (Biofumigation):

- Grow mustards, rapeseed, or radish as green manure.
- Incorporate at flowering; decomposing tissue releases toxic glucosinolates.
- Allow 2-3 weeks decomposition before planting main crop.



Broomrape Control Methods

Conclusion

As an obligate parasitic weed with sophisticated host-finding mechanisms and exceptional reproductive capacity, broomrape requires comprehensive, long-term management strategies. Organic management combining crop rotation, trap cropping, biofumigation, soil solarization, organic amendments, and cultural practices offers sustainable solutions that protect crop yields while building soil health and avoiding chemical inputs. Success requires patience, persistence, and willingness to implement multiple tactics over several seasons. By applying science-based integrated management, Egyptian farmers can reduce broomrape populations to manageable levels and maintain productive, sustainable farming systems.

References

- Bouwmeester, H. J., Roux, C., Lopez-Raez, J. A., & Bécard, G. (2007). Rhizosphere communication of plants, parasitic plants and AM fungi. *Trends in Plant Science*, 12(5), 224-230. https://www.researchgate.net/publication/45507230_The_Strigolactone_Story
- Chachalis, D., Tani, E., Kapazoglou, A., Gerakari, M., Petraki, A., Pérez-Alfocea, F., Martínez-Melgarejo, P. A., Albert, M., Khamassi, K., & Kharrat, M. (2025). Broomrapes in Major Mediterranean Crops: From Management Strategies to Novel Approaches for Next-Generation Control. *BioTech*, 14(2), 40. <https://doi.org/10.3390/biotech14020040>
- Fernández-Aparicio M, Reboud X and Gibot-Leclerc S (2016) Broomrape Weeds. Underground Mechanisms of Parasitism and Associated Strategies for their Control: A Review. *Front. Plant Sci.* 7:135. doi: [10.3389/fpls.2016.00135](https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00135)
- Rubiales, D., Fernández-Aparicio, M. Innovations in parasitic weeds management in legume crops. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32, 433–449 (2012). <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0045-x>



Broomrape Control Methods

Gallery

