

ASPECTS REGARDING THE DISTRIBUTION OF *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*

Elena UNGUREANU*

West University of Timisoara, Faculty of Chemistry, Biology, Geography, Department of Biology-Chemistry, Pestalozzi 16, Timișoara

*Corresponding author e-mail: elena.ungureanu11@e-uvv.ro

Received 13 December 2018; accepted 21 December 2018

ABSTRACT

Ambrosia artemisiifolia has been and will remain an important cause of seasonal allergies. It has a large ecological amplitude and colonizes easily distinct habitats. Some methods against its spread are tested and on a large-scale is difficult to apply them without risks.

KEY WORDS: *Ambrosia artemisiifolia*, ecology, invasive, allergy, distribution, morphology.

INTRODUCERE

Ambrosia artemisiifolia L. (eng. "common ragweed") este o plantă anuală, erectă, din familia Asteraceae, cu o înălțime de până la 200 cm și rădăcină pivotantă. Aceasta a fost descrisă de către Carl Linnaeus încă în secolul XVIII.

Se răspândește prin semințe. Tulpinile sunt de la neramificate până la puternic ramificate. Frunzele au pețiol scurt, cele de mai jos sunt opuse, urmând alternate deasupra, subțiri, penat-sectate. Lamele frunzelor cauline superioare (din vârf) sunt adesea nelobate. Sunt plante foarte variabile în dimensiune, forma frunzelor, forma inflorescenței și gradul de pilozitate.

A. artemisiifolia este o plantă hermafrodită cu organe sexuale bărbătești și femeiești. Acestea apar în diferite flori situate pe zone separate ale aceleiași plante. Inflorescențele sunt monopodiale simple, de tip racem. Perioada de înflorire este dependentă de lumina zilei (Bohren, 2006) și își are începutul cu venirea verii, prelungindu-se până la începutul toamnei (Wittenberg, 2005). Această specie este auto-compatibilă (Genton, 2005), ceea ce înseamnă că se poate auto-fertiliza pentru producerea de semințe. Florile acestei plante nu sunt atractive pentru insecte (Genton, 2005), de aceea mecanismul de polenizare este prin vânt, fiind plantă anemofilă.

În studiul lui Chalchat et al. (2011), a fost demonstrată activitatea antifungică și antimicrobiană a substanțelor volatile din uleiul esențial extras din florile de *A. artemisiifolia*.

Un studiu recent din China, a arătat că activitatea melcului uriaș maroniu (*Pomacea canaliculata*) care este o importantă cauză a pierderilor

masive a culturilor de orez, pare să fie controlată de către componenții chimici din partea supraterană a *A. artemisiifolia*, care sunt toxici pentru acești melci (Ding *et al.*, 2018).

Semințele în mare parte, se răspândesc prin importul de semințe, prin inundații (Jehlik *et al.*, 2005), prin mișcări ale solului, prin recoltări și secerători, precum și prin circulația autovehiculelor pe autostrăzi (Lavoie *et al.*, 2007). Amestecurile speciale de semințe pentru crescătoriile de păsări sunt adesea cauze a răspândirii speciilor invazive de plante (Hanson & Mason, 1985). A fost testată și ipoteza menționată într-un articol precum semințele ar putea fi dispersate cu ajutorul păsărilor dar experimental a fost demonstrat că rata de germinare a semințelor dispersate e mult mai mică și nu poate fi stabilită o populație nouă de *A. artemisiifolia* (Vitalos & Karrer, 2008)

A. artemisiifolia are un comportament complex de germinare, care aparent asigură dezvoltarea și menținerea rezervelor de semințe din solurile terenurilor ocupate de specie (Bazzaz, 1970).

Mulligan (1957) a menționat că *A. artemisiifolia* din estul și vestul Canadei are numărul de cromozomi $2n$ (36). Payne *et al.* (1964), pentru această specie, din Wyoming S.U.A, raportează un număr haploid de cromozomi ($n=18$).

Această plantă este caracterizată printr-o mare amplitudine ecologică și este foarte abundentă în zonele urbane și peri-urbane, unde de obicei își împarte habitatul cu alte plante invazive. *A. artemisiifolia* se găsește în mod obișnuit în locurile ruderales sau deșeuri asociate cu regimuri de perturbări frecvente și extinse care rezultă din activitățile umane. Drumurile, căile ferate, gropile, șantierele, terenurile agricole, căile navigabile, zonele urbane și grădinile private toate sunt locații la care această specie se stabilește ușor (Bohren, 2006).

Din America de Nord în Europa. Nativă din America de Nord, *A. artemisiifolia* a fost introdusă în Europa în secolul al nouăsprezecelea. Invazia acestei plante în toate țările europene, a fost favorizată de amplitudinea sa ecologică și de capacitatea de a coloniza și domina zonele perturbate/ruderales în care speciile indigene pierd în concurența pentru resurse. Începând cu al doilea război mondial, ea a devenit răspândită în regiunile temperate ale Europei și acum este abundentă în habitatele deschise și perturbate, fiind o plantă ce împiedică o agricultură eficientă. Se presupune că o concurență puternică pentru resurse și habitat ar putea inhiba creșterea *A. artemisiifolia*, generând un feedback negativ colonizării sale.

Prezența plantei într-o anumită regiune este corelată pozitiv cu durata de timp care a trecut de la introducerea sa (Chauvel *et al.*, 2006).

În Europa, aceasta a devenit invazivă, colonizând coridoarele râurilor și habitatele antropogene, cum ar fi terenurile agricole și zonele ruderales, câmpuri abandonate, margini de drumuri (Chauvel *et al.*, 2006), cauzând probleme de sănătate umană din cauza polenului său alergen (Ghiani *et al.*, 2012). Densitatea populațiilor naturalizate de *A. artemisiifolia* cu potențial de înflorire pe teritoriul Europei a fost prezentată în lucrarea Smith *et al.* (2013) (FIG.1). Datele hărții sunt bazate pe indicele mediu al polenului, date colectate din 368 de stații europene. Se observă clar o densitate mare a *A. artemisiifolia* în Vestul, Sud-Vestul și Sudul României.

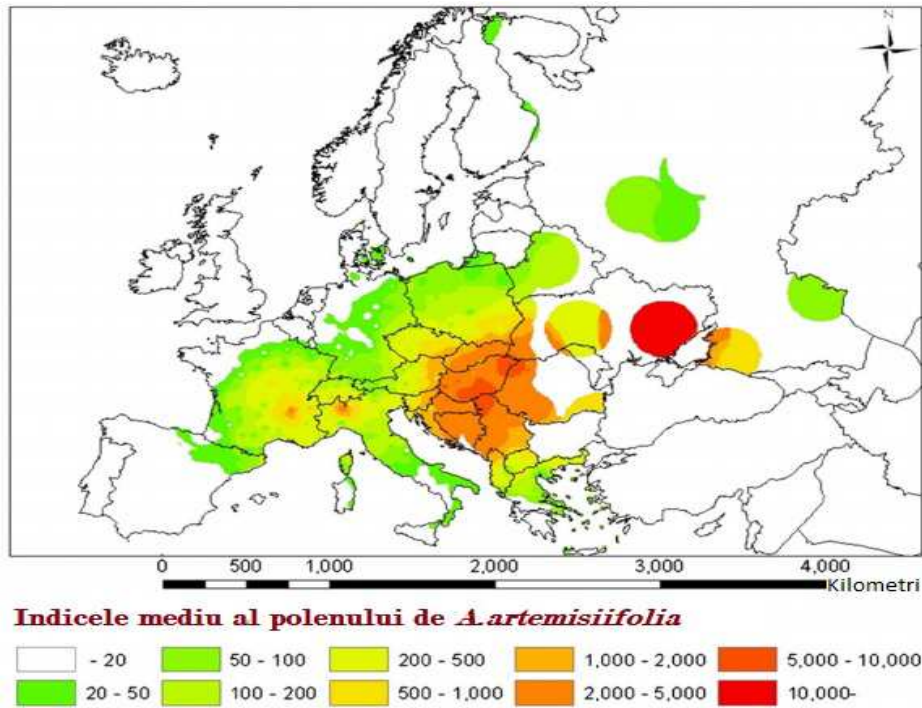


FIG. 1 Distribuția polenului de *A. artemisiifolia* în Europa (adaptat din Smith *et al.*, 2013)

Primele înregistrări a invaziei cu *A. artemisiifolia* în România, datează din 1907, în regiunea panonică, care figurează ca unul din focarele de răspândire a speciei pe continentul european (Smith *et al.*, 2013).

Un studiu detaliat asupra situației actuale din România a arătat că planta e distribuită pe întreg teritoriul țării (Ianovici, 2011). Pe lângă locurile menționate anterior unde putea fi găsită planta, în acest studiu a fost depistată și de-a lungul râurilor unde a ajuns cu deșeurile menajere și cele rezultate din

construcții. Intensitatea influenței antropice se manifestă în principal prin transportul de materiale și mișcarea solului în timpul reabilitării drumurilor și al construcției autostrăzilor. Acest aspect a servit la alegerea locurilor pentru colectarea probelor din această lucrare.

La nivel continental, rata de invazie a *A. artemisiifolia* a crescut din anii 1990 și este de așteptat să crească în continuare (Buttenschøn *et al.*, 2009). Într-adevăr, amplitudinea sa ecologică și plasticitatea fenotipică, împreună cu disponibilitatea semințelor din rezervele de semințe din sol și perturbațiile solului, toate împreună favorizează răspândirea sa și colonizarea rapidă a noilor teritorii (Paquin & Aarssen, 2004; Fumanal *et al.*, 2008). De mai bine de o sută de ani se cunoaște că semințele acestei plante, în sol, pot supraviețui până la treizeci și nouă de ani.

Este bine cunoscut faptul că speciile străine sunt capabile să colonizeze extensiv zonele de carieră, datorită îndepărtării solului fertil și vegetației native, astfel reducând competitivitatea (Gilardelli *et al.*, 2014). Dacă planta este lăsată necontrolată, creșterea alergiilor ar putea spori considerabil tipurile și cantitățile de tratamente. Cunoștințele despre controlul mecanic sau chimic al *A. artemisiifolia* ar putea fi foarte importante pentru serviciile transporturilor locale feroviare și rutiere, instituțiile agricole și cele responsabile de gestionarea zonelor naturale, fermieri, instituțiile care supraveghează locațiile și fabricile rezidențiale, personalul responsabil din cadrul administrațiilor orașelor și localităților rurale (Ianovici, 2011).

Specia este capabilă să domine stadiile timpurii ale succesunii vegetației în zonele perturbate, în special în condiții de climă continentală caldă (Fumanal *et al.*, 2008). În țările europene, au fost întreprinse acțiunile de control a *A. artemisiifolia* cu mai mult sau mai puțin succes în ultimii ani. O listă detaliată a acestor proiecte este raportată în Smith *et al.* (2013). Unele studii au evaluat eficiența utilizării erbicidelor, metodelor mecanice, cum ar fi: deștrădăcinare, cosit/tăiere, arat etc., sau măsuri integrate (Buttenschøn *et al.*, 2009). Potrivit lui Milakovic & Karrer (2010), integrarea metodelor de control mecanic și chimic, luând în considerare, de asemenea, managementul vegetației și rotația culturilor, pot contribui la un control al *A. artemisiifolia* în agroecosisteme, în habitate ruderales și câmpii abandonate.

Schimbările în practicile agricole din ultimul secol, în special schimbarea către sistemele agricole mai intense, au oferit un mecanism de expansiune accelerată în distribuția și abundența speciilor invazive.

Primele alergii la polenul acestei plante au fost descrise înregistrate în Statele Unite în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. De atunci, polenul său a devenit a doua cauză cea mai importantă de astm sezonier și rinită în multe zone din SUA și Canada (Chan-Yeung *et al.*, 2010; Salo *et al.*, 2011). Cazurile

clinice au crescut în mod dramatic, chiar și în Europa, în ultimele decenii (Burbach *et al.*, 2009). Studiile regionale au confirmat această tendință: în Austria a crescut de la 8,5% la 17,5% (Hemmer *et al.*, 2011), iar în ultimul deceniu a devenit a doua cea mai frecventă cauză a alergiilor respiratorii din jurul orașului Milano (Asero, 2007). Într-un studiu realizat asupra 3034 pacienți, mai mult de 66% au fost sensibili la polenul iritant al *A. artemisiifolia* (Bousquet *et al.*, 2009), deși cu diferențe remarcabile între țări. O proteină din acești spori se întâlnește în 90% din indivizii acestei plante și este o moleculă puternic alergenă.

Temperatura aerului, umiditatea și radiația solară din atmosferă ar putea avea impact asupra capacității polenului transportat la distanțe mari de a-și menține potența alergenă.

Pentru a gestiona mai bine *Ambrosia artemisiifolia* și pentru a reduce producția de polen și de semințe este esențial să fie cunoscute în primul rând variațiile naturale ale performanței plantelor și populațiilor plantei iar rândul doi, impactul pe termen lung al diferitelor strategii de management asupra dinamicii populației. La momentul actual, în plantațiile de porumb, soia și grâu sunt folosite pe larg erbicidele pentru că *A. artemisiifolia* este una din cele mai frecvent înregistrate plante ce perturbă agricultura din cauza câștigului în competiție cu plantele cultivate. Cu toate acestea, aceste metodologii nu sunt adecvate în zonele în care este necesară conservarea sau restaurarea biodiversității vegetale (spre exemplu: parcuri naturale).

Metoda teledetecției. Această plantă este caracterizată printr-o mare amplitudine ecologică și este foarte abundentă în zonele urbane și peri-urbane din Quebec, unde de obicei își împarte habitatul său cu alte plante invazive. Aceasta poate fi găsită sub formă de colonii în zone urbane neconstruite, în apropierea drumurilor pavate și pe terenuri deschise cum ar fi terenurile de sport. Dezvoltarea sa este influențată de radiații foto-periodice și luminoase adaptate la o amplitudine mare de temperaturi. Ambrozia răspunde pozitiv la creșterea concentrațiilor atmosferice de CO₂, și, prin urmare, ar putea fi favorizate de schimbările climatice, cu consecințe dramatice pentru sănătatea publică. În 2005 s-a estimat că polenul acestei plante este implicat în aproximativ 75% din cazurile de rinită în Québec, cu aproximativ 155.000.000 dolari canadieni în costurile anuale de sănătate. Constituie, prin urmare, o preocupare importantă pentru sănătatea publică din Quebec și în alte localități. Astfel, un studiu din 2013 din Canada, condus de Roland Ngom și Pierre Gosselin, au testat, bazându-se pe rezultatele cercetărilor anterioare, o îmbunătățire a teledetecției acestei plante pentru o reglare eficientă. Efectele *A. artemisiifolia* asupra sănătății umane implică dezvoltarea de supraveghere spațială și strategii de control care ar putea ajuta mai eficient în reducerea

prezenței *Ambrosia artemisiifolia* și probabil prelungire spațială. Datorită posibilităților de evaluare rapidă și la nivel de suprafață, teledetectia poate fi prezentată ca un candidat ideal pentru această sarcină. O perspectivă optimizată ar fi aceea de a dezvolta modele semi-automate sau predictive automate de tele-detectare la distanță.

Cu scopul final de a operaționaliza utilizarea teledetectiei optice de la distanță pentru supravegherea și cartografierea probabilității prezenței *A. artemisiifolia*, au fost obținute imagini din două seturi de date urbane care prezintă variații geografice de la trei senzori optici cu rezoluții spectrale și spațiale diferite (Nygom & Gossellin, 2014).

Având documentată o prezență înaltă de *A. artemisiifolia* în zonele urbane, în comparație cu alte plante invazive, se poate concluziona că rezultatele din acest studiu constituie un pas decisiv spre operaționalizarea efectivă a instrumentelor optice de teledetectie pentru campanii de control menite să reducă expunerea umană la aeroalergenii săi puternici.

Canalele în spectrul vizibil ar putea fi avantajos utilizate pentru a optimiza costul unui sistem de teledetectie de la distanță a prezenței potențiale de *A. artemisiifolia* dar până în prezent, costurile achiziționării acestor aparate sunt mari și relativ inaccesibile.

Concurența interspecifică. Una din posibilitățile de reducere a populațiilor de *A. artemisiifolia* ar putea fi utilizarea mecanismelor concurenței interspecifice (Gentili *et al.*, 2015). Teoria "concurenței interspecifice" (Levins, 1979) a fost sugerată ca explicație a asamblării, dinamicii și structurii comunităților ecologice. Pe baza principiului de excludere competitivă a lui Gause (1932), speciile trebuie să utilizeze mediul în mod diferit pentru a coexista, iar pentru sistemele cu resurse limitate, numărul de specii nu poate depăși disponibilitatea resurselor.

Fargione și Tilman (2005) au observat următoarele: concurența interspecifică a contribuit la rezistența non-nativă a invaziei prin mecanisme ecologice multiple. Concurența interspecifică poate induce reducerea ratei de creștere a populației și reducerea densităților și distribuției (de exemplu, acoperirea) speciilor invazive (Oakley & Knox, 2013).

Principalele caracteristici care favorizează colonizarea și stabilirea plantelor native și străine, par a fi asociate cu disponibilitatea semințelor, succesul germinăției și supraviețuirea puieților/plantulei (Kempel *et al.*, 2013). În contrast, în diverse comunități, în comparație cu cele cu diversitatea scăzută, productivitatea ridicată și concurența puternică pentru resurse (lumină) este probabil să inhibe germinarea și creșterea speciilor străine, generând un feedback negativ la stabilirea lor pe acel teren (Maron & Marler, 2007).

În ceea ce privește concurența dintre *A. artemisiifolia* și alte specii de plante, până în prezent, doar câteva studii au fost efectuate cu puține experimente pe teren în afara gamei sale native. În special, Raynal și Bazzaz (1975) au evidențiat faptul că interacțiunea dintre plantele anuale de iarnă (*Erigeron annuus* L. și *E. canadensis* L.) în domeniul succesional timpuriu în intervalul nativ de *A. artemisiifolia* (fiind plantă anuală de vară) duce la suprimarea acesteia, pentru că cele anuale de iarnă ocupă în mod eficient un spațiu considerabil atât deasupra cât și în sol. Pe baza unor astfel de dovezi, Gentili *et al.* (2015) au presupus că însămânțarea unui amestec de specii de pășuni ar duce la apariția mai rară și a reducerii biomasei de *A. artemisiifolia*, ca o consecință a concurenței interspecifiche. Pentru a valida această ipoteză, în acest studiu, s-a determinat efectul amestecurilor de specii de pășune (ce constau din semințe de fân sălbatic sau dintr-un amestec de semințe comerciale), asupra creșterii și reproducerii *A. artemisiifolia*, în comunitățile noi de plante în curs de dezvoltare, în zonele de cariere abandonate, și evaluarea mecanismelor principale ale interacțiunii plantelor. Rezultatele au arătat că ambele tratamente, folosind un amestec de specii de pășuni, atât din semințele de fân nativ sau amestec de semințe comerciale, au redus stabilirea, creșterea și reproductivitatea *A. artemisiifolia* într-o zonă de carieră abandonată după primul sezon de creștere.

Rezultatele susțin ipoteza că mai multe mecanisme de concurență interspecifică contribuie la rezistența la invazie a speciilor invazive non-native cum e *A. artemisiifolia* (Fargione & Tilman, 2005).

După cum s-a observat (Buttenschön *et al.*, 2009), *A. artemisiifolia* este în general dominantă în zone neperturbate numai în primul an de colonizare iar apoi e înlocuită progresiv de speciile perene. Inducerea rapidă a nivelului ridicat de concurență în zonele afectate de această specie pare să inhibe astfel de caractere adaptive. Din aceste motive, însămânțarea cu speciile de pășune în zonele perturbate sau invadate de *A. artemisiifolia*, a demonstrat într-o meta-analiză a cercetărilor de creștere comparativă, că speciile invazive au adesea capacitate competitivă mai slabă decât speciile native. Caracteristicile care susțin succesul speciilor invazive au fost: dezvoltarea fenologică, absența inamicilor, capacitatea de dispersie și longevitatea rezervelor de semințe din sol.

BIBLIOGRAFIE

- Bazzaz F.A., Paolillo D. J., Jagels R. H.. 1970. Photosynthesis and respiration of forest and alpine populations of *Polytrichum juniperinile*. *Bryologist*, 73: 579-585.
- Bohren C., Mermillod G., Delabays N. 2006. Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Switzerland: development of a nationwide concerted action. *Journal of plant diseases and protection*, 20: 497-503.

UNGUREANU: Aspects regarding the distribution of *Ambrosia artemisiifolia*

- Buttenschøn, R.M., Waldispu, H.L.S., Bohren C. 2009. Guidelines for management of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. Available at: <http://www.EUPHRESKO.org> (last accessed 18 November 2018).
- Chalchat J., Zoran A. Maksimovic, Petrovic S.D., Momcilo S. Gorunovic, Dordevic S., Mraovic M. 2011. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Ambrosia artemisiifolia* L. Essential Oil. *Journal of Essential Oil Research*, 16(3): 270-273.
- Chauvel, B., Dessaint, F., Cardinal-Legrand, C. & Bretagnolle, F. 2006. The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. In France from herbarium records. *Journal of Biogeography*, 33: 665–673.
- Ding W, Huang R, Zhou Z, He H., Li Y. 2018. *Ambrosia artemisiifolia* as a potential resource for management of golden apple snails, *Pomacea canaliculata* (Lamarck). *Pest Management Science*, 74(4): 944-949.
- Fargione J.E., Tilman D. 2005. Diversity decreases invasion via both sampling and complementarity effects. *Ecology Letters*, 8(6): 604-611.
- Gause Georgii Frantsevich. 1932. Experimental studies on the struggle for existence: I. Mixed population of two species of yeast. *Journal of Experimental Biology*, 9(4): 389-402.
- Gentili, R., Gilardelli, F., Ciappetta, S., Ghiani, A., Citterio, S. 2015. Inducing competition: intensive grassland seeding to control *Ambrosia artemisiifolia*. *Weed research*, 55(3): 278-288.
- Genton B.J., Shykoff J.A., Giraud T. 2005. High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Molecular Ecology*, 14: 4275-4285.
- Ghiani A., Aina R., Asero R., Belloto E., Citterio S. 2012. Ragweed pollen collected along high-traffic roads shows a higher allergenicity than pollen sampled in vegetated areas. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 67(7): 887-894
- Hanson C.G., Mason J.L. 1985. Bird seed aliens in Britain. *Watsonia*, 15: 237–252.
- Ianovici N. 2007. The principal airborne and allergenic pollen species in Timișoara. *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, vol.X: 11-26.
- Ianovici N. 2011. Approaches on the invasive alien taxa in Romania – *Ambrosia artemisiifolia* (ragweed) II. *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, vol XIV: 93-112.
- Jehlik V., Dostalek J., Zaliberova M. 2005. Spreading of adventive plants on river banks of the Elbe River in the Czech Republic and the Danube River in Slovakia outside of harbours. *Thaiszia Journal of Botany*, 15: 35–42.
- Lavoie, C., Jodoin Y., Goursaud de Merlis A. 2007. How did common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) spread in Québec? A historical analysis using herbarium records. *Journal of Biogeography*, 34: 1751–1761.
- Maron, J., Marler, M. 2007. Native plant diversity resists invasion at both low and high resource levels. *Ecology*, 88(10): 2651-2661.
- Ngom R., Gosselin P. 2014. Development of a remote sensing-based method to map likelihood of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) presence in urban areas. *IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing*. vol. 7.
- Oakley A.C., Knox J.S. 2013. Plant species richness increases resistance to invasion by non-resident plant species during grassland restoration. *Applied Vegetation Science*, 16: 21-28
- Payne W.W. 1964. A re-evaluation of Genus *Ambrosia* (*compositae*). *Journal of the Arnold Arboretum*, 45(4): 401-438
- Raynal, D.J., Bazzaz, F.A., 1975. Interference of winter annuals with *Ambrosia artemisiifolia* in early successional fields. *Ecology*, 56: 35-49.
- Smith M., Cecchi L., Skjøth C.A., Karrer G., Šikoparija B. 2013. Common ragweed: A threat to environmental health in Europe, *Environment International*, 61:115–126.
- Stevens, Jason M., and Jeffrey S. Fehmi. 2011. Early establishment of a native grass reduces the competitive effect of a non-native grass. *Restoration Ecology*, 19(3): 399-406.
- Vitalos M., Karrer G. 2008. Distribution of *Ambrosia artemisiifolia* L. – is birdseed a relevant vector?, *Journal of Plant Diseases and Protection*, 11:1861-4051.
- Wittenberg, R. 2005. An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. *Zurich: Swiss Agency for Environment*, 416p.