

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA

FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE NATURII ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE

ȘCOALA DOCTORALĂ - DOMENIUL BIOLOGIE

SPECIALIZAREA ECOLOGIE



**„CERCETĂRI ECOLOGICE ASUPRA UNOR SPECII DE PLANTE
LEMNOASE ALOHTONE DIN DELTA DUNĂRII”**

Conducator de doctorat:

Prof. univ. dr. Stoica Preda GODEANU

Doctorand:

Mihai DOROFTEI

CONSTANȚA 2009

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE NATURII ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘCOALA DOCTORALĂ - DOMENIUL BIOLOGIE
SPECIALIZAREA ECOLOGIE

„CERCETĂRI ECOLOGICE ASUPRA UNOR
SPECII DE PLANTE LEMNOASE ALOHTONE
DIN DELTA DUNĂRII”

Rezumatul tezei de doctorat

Conducator de doctorat:
Prof. univ. dr. Stoica Preda GODEANU

Doctorand:
Mihai DOROFTEI

CONSTANȚA 2009

CUPRINS

		Pag. teză	Pag. rez.
	Introducere	3	
	PARTEA I – STADIUL CUNOAȘTERII		
Cap. 1	Cadrul general al cercetărilor asupra speciilor de plante alohtone	6	
1.1	Istoricul cercetărilor asupra plantelor alohtone	7	
1.2	Strategia actuală asupra speciilor alohtone	14	
1.3	Explicația unor termeni utilizați în domeniu	17	
Cap. 2	Prezentarea teritoriului studiat	22	
2.1	Condițiile fizico-geografice	23	
2.2	Tipurile de vegetație din Delta Dunării	39	
	PARTEA II - CONTRIBUȚII PROPRII		
Cap. 3	Materiale și metode de lucru	48	
3.1	Metodele de lucru folosite și indici ecologici utilizați	49	
3.2	Metoda de cartare aerofotografică	54	
3.3	Prezentarea zonelor și staționarelor în care s-a lucrat	56	
Cap. 4	Caracterizarea speciilor de plante alohtone din Delta Dunării	64	
4.1	Analiza florei vasculare identificate în Deltei Dunării	65	
4.2	Speciile lemnoase alohtone și lista neagră a Deltei Dunării	67	
4.3	Prezentarea speciilor alohtone studiate	76	
Cap. 5	Ecologia speciilor de plante alohtone studiate	98	
5.1	Condițiile staționale în care speciile alohtone sunt prezente	99	
5.2	Răspândirea speciilor alohtone studiate în Delta Dunării	117	
5.3	Date asupra fenologiei speciilor alohtone lemnoase	130	
Cap. 6	Analiza indicilor fitopopulaționali	132	
6.1	Frecvența speciilor	133	
6.2	Abundența speciilor	138	
6.3	Semnificația ecologică	143	
	Concluzii	146	
	Bibliografie	150	
	Lucrări personale	163	
	Anexa	164	

“Sine experientia nihil sufficienter sciri potest”
Roger Bacon (1210-1294)

Introducere

Primele semnalări ale introducerii speciilor alohtone în sectorul european există încă din antichitate. Date recente însă, arată că în Europa, precum și în restul regiunilor de pe glob, numărul speciilor alohtone a crescut considerabil în ultimii 200 de ani. Acest fapt se datorează dezvoltării comerțului, turismului și a altor activități economice cu caracter perturbator (Wittenberg, 2005).

Pe baza unei documentări și a unei cercetări proprii, *ne propunem* să contribuim la dezvoltarea suportului științific necesar completării cunoștințelor din domeniul ecologiei plantelor din Delta Dunării. Speciile studiate de noi sunt: *Amorpha fruticosa*; *Robinia pseudoacacia*; *Acer negundo*; *Morus alba*; *Fraxinus pennsylvanica*; *Ailanthus altissima*; *Lycium barbarum*; *Gleditsia triacanthos* și *Elaeagnus angustifolia*. În concluzie, scopul lucrării este acela de a stabili tendințele de evoluție a vegetației din Delta Dunării sub presiunea speciilor alohtone, în contextul schimbărilor apărute la nivel global (schimbări climatice, uniformizare) și local (presiune antropică). Pentru a se subordona scopului propus, teza a fost structurată pe două obiective principale:

- caracterizarea condițiilor ecologice și a principalilor factori de mediu care influențează starea și evoluția florei și vegetației;
- cunoașterea comunităților de plante ce sunt afectate de speciile alohtone prin aplicarea unui indice de diversitate ecologică; *originalitatea* tezei de doctorat este dată de rezultatul cercetărilor efectuate în perioada 2006 – 2008 pentru evaluarea stării ecosistemelor din Delta Dunării în raport cu presiunea creată de speciile alohtone invazive.

Doresc să aduc alese mulțumiri **Domnului Profesor Universitar Doctor Stoica Preda GODEANU**, conducătorul științific al acestei lucrări, pentru răbdarea, îndrumările și sfaturile acordate în perioada de pregătire din cadrul școlii doctorale, precum și pentru coordonarea elaborării tezei de doctorat și a unor articole științifice.

Mulțumesc **Domnului Profesor Universitar Doctor Dragomir COPREAN**, Decan al facultății de Științe ale Naturii și Științe Agricole și Director al Școlii Doctorale, **Domnului Profesor Universitar Doctor Marian Traian GOMOIU**, Director Executiv al Școlii Doctorale, **Doamnei Profesor Universitar Doctor Natalia ROȘOIU**, **Domnului Profesor Universitar Doctor Dan COGALNICEANU** pentru materialele oferite, și nu în ultimul rând, **Domnului Conferențiar Doctor Marius SKOLKA** pentru analiza critică și modul de apreciere a lucrărilor susținute în perioada de pregătire pentru doctorat, care au stimulat eforturile în faza de sinteză și de elaborare a tezei de doctorat.

Sincere mulțumiri **Domnului inginer Romulus ȘTIUCĂ**, directorul general al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Delta Dunării din Tulcea, pentru sprijinul logistic și financiar acordat în desfășurarea studiilor de teren. Datoriez recunoștință deosebită **Domnului Doctor ing. Mircea STARAȘ**, director științific al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Delta Dunării, pentru încrederea acordată în realizarea unui studiu al plantelor invazive în Delta Dunării cu resurse din cadrul Programului Nucleu. **Domnului Doctor ing. Jenică HANGANU**, cercetător în cadrul INCDDD, căruia îi port un deosebit respect, îi mulțumesc pentru îndrumările oferite în elaborarea rapoartelor și articolelor științifice. De asemenea, **Domnului biolog Marian TUDOR**, cercetător în cadrul aceluiași institut, îi sunt profund recunoscător pentru susținerea și integrarea mea în echipa de cercetare a institutului. Persoane deosebite, care mi-au influențat pașii și pentru care port un deosebit respect, sunt : **Domnul Profesor Doctor Universitar Ștefan NICOLAE**, cadru didactic la Universitatea Al. I. Cuza din Iași și **Domnul Doctor Ion SÂRBU**, cercetător principal gradul I la Grădina Botanică din Iași, de la care am primit sprijin în elaborarea unor articole științifice și am înțeles frumusețea acestei meserii în teren. Imediat după absolvirea facultății, **Domnul Doctor Mihai PETRESCU**, cercetător în cadrul institutului de Cercetări Eco-muzeale Delta Dunării, m-a ajutat să cunosc flora Dobrogei, de aceea țin să-i mulțumesc cu această ocazie.

Partea a I a STADIUL CUNOAȘTERII

1.1 Istoricul cercetărilor asupra plantelor alohtone

Cunoștințele despre plante s-au acumulat din cele mai vechi timpuri, când omul a luat contact cu lumea vegetală în scopul satisfacerii unor necesități materiale (asigurarea hranei, confecționarea de unelte, de



adăposturi) sau spirituale (Ștefan & Oprea, 2007). Aceste cunoștințe s-au acumulat mereu și au fost transmise verbal, din generație în generație, până la cunoașterea scrisului.

Odată cu dezvoltarea comerțului și a navigației în perioada marilor descoperiri geografice, a avut loc o lărgire a cunoștințelor botanice prin aducerea și aclimatizarea unor noi specii de plante din noile ținuturi. Această perioadă este considerată ca reprezentând începuturile “ruperii” barierelor geografice. Se dezvoltă intens studiul plantelor colectate din diferite regiuni și astfel, numărul plantelor cunoscute crește în mod considerabil. Este de relevat că, în această perioadă, dorința de a obține noi materii prime vegetale pentru scopuri medicinale și industriale a stimulat în mare măsură căutarea și colectarea plantelor. Un alt aspect care trădează procesul de naturalizare a speciilor introduse din Europa în teritoriile nou ocupate și invers, este numărul mare de grădini botanice (Pisa – 1453, Padova și Florența – 1545, Roma – 1566), muzee de istorie naturală, ș.a.m.d.

În ceea ce privește primele observații ecologice referitoare la plante aduse din alte locuri, **Teofrast** (370 – 285 î.e.n.) a dispus de cunoștințe practice temeinice despre locul de trai, precum și influența diferiților factori asupra însușirilor plantelor (ecologia).

K.J.Gabliț (1752-1821), botanist rus, a făcut multe călătorii științifice, cercetând îndeosebi regiunea Crimeea. El descrie 521 de specii de plante și le clasifică după necesitățile practice: pomi și arbuști fructiferi, arbori decorativi, flori de grădină, plante alimentare, plante cultivate în câmp și arbori și arbuști de pădure.

Charles Theodor Mohr (1824-1901), botanist german, publică lucrarea „*Foreign plants introduced into the Gulf States*” (1878), în care descrie și o serie de plante lemnoase ornamentale.

Lyster Hoxie Dewey (1865–1944), botanist american, membru al Departamentului de Agricultură al Statelor Unite, publică „*Migration of alien plants*”, în 1896 în care menționează rolul barierelor geografice și al mediului înconjurător antropizat în răspândirea plantelor alohtone. În anul 1914, **Joseph Henry Maiden** (1859-1925), botanist englez, publică lucrarea „*Australian Vegetation*”, în care menționează peste 150 de specii de plante lemnoase și ierboase introduse de om.

Geograful **Meining D.W.**, în cartea sa publicată în patru volume (1986 - 2004), „*The Shaping of America: A Geographical Perspective on 500 Years of History*”, descrie modul în care răspândirea rapidă a speciilor alohtone a fost favorizată de extinderea rețelei de căi ferate, de la câteva sute de kilometri în anul 1832 la 48.000 kilometri în anul 1860 (Ruiz & Carlton, 2003).

Alte lucrări importante recente, publicate în domeniul plantelor lemnoase invazive, în care sunt menționate, pe lângă ecologia speciilor inventariate, o serie de măsuri de control, sunt următoarele: **Shaughnessy G.L.** (1986) – „*A case study of some woody plant introduction in Cape Town*”, **Clement E.J.** și **Foster M.C.** (1994) – „*Alien plants of the British Isles*”, **Richardson D.M.** (2000) – „*Naturalization and invasion of alien plants*”, **Pyšek P.** (2002) – „*Catalog of alien plants of Czech Republic*”, **Gregory M. Ruiz & James T. Carlton** (2003) – „*Invasive species – Vectors and Management Strategies*”, **George W. Cox** (2004) – „*Alien species and evolution*”, **Harold A. Mooney** (2005) – „*Invasive alien species*”, **Wittemberg R.** (2005) – „*Invasive alien species in Switzerland*”, **Steven R. Radosevich** (2007) – „*Ecology of weeds and invasives plants*” și **Suellen May** (2007) – „*Invasive Aquatic and Wetland Plants*”.

Etapele cercetării plantelor lemnoase alohtone în România

În decursul secolului al VIII-lea, țara noastră a fost cercetată de diferiți călători străini: germanul **Kramer** (1720-1726), venețianul **Francesco Grisellini** (1774-1777), **Domenico Sestini** (1779-1780), cunoscutul profesor din Pavia, **Spallanzani L.** (1786), **Felice Caroni** (1800), care transmit în lucrările lor și date privitoare la flora spontană și cultivată.

Spre sfârșitul secolului al XIX-lea, sunt remarcate lucrările a doi mari botaniști, **Dimitrie Brânză** (1846-1895) și **Dimitrie Grecescu** (1841-1910). Primul publică în perioada 1879-1883 „*Prodromul florei române sau enumerațiunea până astăzi cunoscute în Moldova și Valachia*”, cu circa 2100 de specii de plante printre care sunt menționate și speciile introduse la noi până la acea vreme (Păun et al, 1980). După moartea lui Dimitrie Brânză, Academia Română îi publică acestuia lucrarea „*Flora Dobrogei*”, în care sunt enumerate 1176 de specii plante spontane și alohtone. Această carte este considerată ca fiind foarte valoroasă în determinarea speciilor și în prezent. O parte din speciile descrise în opera menționată mai sus sunt studiate și în această lucrare. **Dimitrie Grecescu** publică „*Conspectul florei României*” în 1898, în care cuprinde 3000



de specii și varietăți, date asupra fitogeografiei românești, cu o primă zonare a vegetației. Specia alohtonă *Robinia pseudoacacia*, introdusă în 1878 în plantații forestiere în Dobrogea, este menționată în această lucrare. *Elaeagnus angustifolia* și *Amorpha fruticosa* sunt de asemenea prezentate ca fiind specii răspândite în zona de deal.

Mai târziu, un alt mare botanist, **Iuliu Prodan**, publică *“Conspectul florei Dobrogei”* în perioada 1935 – 1939, în care face cunoscută o serie de specii alohtone întâlnite în stepa dobrogeană.

Cea mai importantă dintre lucrările apărute în țara noastră este *“Flora R.P.Române – Flora R.S.România”* în 13 volume (1952 – 1976), elaborată de 25 de botaniști (după modelul *Florei U.R.S.S.*) sub coordonarea lui **Traian Săvulescu** (1889-1963) (figura 6) și **E. Nyarady** (1881-1966). Lucrarea prezintă circa 3450 de specii grupate în 786 de genuri care aparțin de 152 de familii, din care 129 spontane și 23 cultivate. Cele 23 de familii au reprezentanți (aprox. 1000) în flora ornamentală provenită din regiuni climatice diferite și în cea cultivată pentru interes economic.

În conformitate cu programele cadru ale Uniunii Europene pentru controlul speciilor invazive, o serie de botaniști elaborează în perioada 2003 – 2008, lucrări științifice în această direcție. Dintre acestea, menționăm lucrările publicate de **Anastasiu Paulina** și **Negrean Gavril** (2005), *“Alien plants in Romania – Black List”*, apoi, împreună cu **Corina Bașnou**, **Culiță Sârbu** și **Adrian Oprea**, *“A preliminary study on the neophytes of wetlands in Romania”* (2008).

1.2 Strategia actuală asupra speciilor alohtone

La nivel planetar, ne confruntăm cu un proces accelerat de uniformizare a culturii, a modului de comunicare, a tradițiilor și, nu în ultimul rând, a biodiversității. Acest proces de globalizare s-a intensificat după cel de al doilea război mondial când tendințele țărilor în curs de dezvoltare au fost direcționate în activități de expansiune economică (Sanz et al, 2001; Ruiz & Carlton, 2003). Altfel spus, efectul introducerii speciilor invazive este perceput prin scăderea biodiversității, modificarea habitatului și intensificarea fenomenului de invazie prin care populațiile noilor specii își sporesc efectivele, înlocuindu-le pe cele native (Richardson & Pyšek, 2006).

Pe acest fundament, politica de mediu actuală a comunității internaționale, prin elaborarea Strategiei Europene asupra Speciilor Invazive, sprijină acțiunile de conservare a biodiversității la nivel global, regional sau local. Cadrul general al convențiilor internaționale pentru stoparea declinului biodiversității presupune elaborarea unor măsuri de prevenire pentru a diminua impactul produs de pătrunderea unor specii invazive. Printre acțiunile unanim acceptate de aceste convenții, putem enumera: identificarea și eliminarea speciilor invazive din habitatele de interes comunitar; controlul asupra transportului de material biologic și integrarea la nivel național a situației speciilor invazive, ca acțiune prioritară în conservarea biodiversității.

În țări precum Australia și Statele Unite ale Americii, procesul de control al speciilor invazive este mai avansat, caracterizându-se prin acțiuni concrete (Ruffner & Abrams, 2002; Theoharides & Dukes, 2007). În cadrul universităților din S.U.A., există departamente specializate pe această direcție, iar la nivel guvernamental, măsurile au fost stabilite prin Ordin Executiv 13112/1999. A fost creat un Consiliu Național pentru Speciile Invazive și au fost stabilite acțiunile principale pe care acesta le desfășoară.

În Strategia Globală de Conservare a Plantelor, adoptată la Haga în 2002, ca parte componentă a Convenției asupra Biodiversității (Rio de Janeiro – 1992), se recomandă ca, până în anul 2004, toate țările implicate să elaboreze lista neagră a speciilor invazive, iar până în 2006, să elaboreze măsuri de control asupra speciilor indicate în această listă. În prezent, țări precum Cehia (Pyšek et al, 2002), Elveția, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Italia, Irlanda, Letonia, Marea Britanie, Polonia, Spania, Ungaria au elaborat lista neagră națională, precum și o serie de măsuri de control, având ca model cadrul general al practicilor de prevenire și management al speciilor invazive (Toolkit of Best Prevention and Management Practices). România s-a integrat în acest proces prin ratificarea Legii nr.13/1993, ce prevede măsurile Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa, precum și a Legii nr. 58 din 13 iulie 1994, care cuprinde măsuri prevăzute în Convenția asupra Diversității Biologice. De asemenea, în 2004, a fost demarat un proiect CNCIS, "Identificarea speciilor străine invazive sau cu potențial invaziv în România și stabilirea impactului asupra habitatelor naturale pentru elaborarea unor măsuri de prevenire și control", care



a avut același scop. Unul dintre rezultatele acestui proiect a fost lista neagră a plantelor alohtone din România, carte editată de Academia Română, care însumează un număr de 435 de specii (Anastasiu & Negrean, 2005).

În planul de management al Rezervației Biosferei Delta Dunării, pentru perioada 2007 – 2013, la obiectivul de stopare a declinului biodiversității este prevăzută acțiunea de inventariere a speciilor invazive și elaborarea măsurilor precauționare pentru managementul lor. Până în prezent, la nivel de Administrație a Rezervației Biosferei Delta Dunării, nu există o listă neagră a speciilor invazive, cu atât mai puțin date relevante care să determine elaborarea unor măsuri de prevenire și control (în această privință, vom prezenta o listă a speciilor de plante lemnoase alohtone în capitolul 4).

1.3 Explicația unor termeni utilizați în domeniu

Considerăm că este necesar să prezentăm definițiile unor termeni, pe baza documentelor și articolelor de specialitate (Beldie & Chiriță, 1954, Bonariuc, 1982, Ordinul Executiv 13112/1999 D.A.S.U.¹, Richardson et al, 2000, Pyšek et al, 2004, Wittenberg, et al, 2005, Anastasiu & Negrean, 2005, Cogălniceanu, 2007) pentru a ne susține obiectivele propuse.

Caracteristicile unei specii invazive – nu orice specie care pătrunde accidental într-un nou habitat poate avea un succes ecologic, și cu atât mai puțin unul rapid. Totuși, cele care au un succes evolutiv modifică în mod ireversibil comunitățile de organisme autohtone (Skolka & Gomoiu, 2004; Wilson et al, 2005). După Ehrlich (1989), citat de Skolka & Gomoiu (2004), prezentăm o serie de caracteristici ale speciilor invazive: trebuie să aibă un areal larg; să fie abundente în zonele de origine; să prezinte o adaptare ridicată în noul habitat; să aibă legătură cu omul. Acest tip de plantă se reproduce în mod natural, prin lăstari, rădăcină, stoloni și tulpină, dar și prin numărul mare de semințe (Ordinul Executiv 13112/1999 D.A.S.U.).

Specie alohtonă – specie de plantă a cărei prezență, în altă regiune decât cea de origine, este cauzată de către om prin introducerea intenționată sau accidentală (Richardson et al, 2000). Pentru ca o plantă să fie considerată alohtonă, trebuie să aibă o distanță mai mare de 100 km față de habitatul de origine, iar în cazul marilor bariere geografice, distanța poate fi și mai mică. Termeni ca specie străină, specie non-indigenă, specie exotică sau specie adventivă sunt considerați similari (Anastasiu & Negrean, 2005).

Specie alohtonă invazivă – specie de plantă naturalizată a cărei prezență, în altă regiune decât cea de origine, este cauzată de către om prin introducerea intenționată sau accidentală și care amenință sau chiar periclitează habitatele și speciile naturale din regiunea respectivă (Richardson et al, 2000; Hunter, 2002).

Specie spontană – plantă alohtonă provenită din culturi, care se poate identifica, în prezent, ca specie naturalizată (Richardson et al, 2000).

Specie naturalizată – specie de plantă alohtonă care se reproduce permanent și este capabilă să susțină populația pe durata mai multor cicluri de viață, fără directă intervenție a omului. În multe cazuri, aceste specii produc lăstari în mod natural, aproape de planta adultă, fără ca acest fenomen să ducă la invadarea habitatelor naturale, semi-naturale sau antropice pe suprafețe extinse (Richardson et al, 2000, Pyšek et al, 2004).

Introducerea deliberată - se referă la introducerea de către om, în mod conștient, a unei specii noi de plante pentru a fi valorificată în scopuri economice (agricultură, silvicultură) și ornamentale (Richardson et al, 2000; Cogălniceanu, 2007).

Introducerea accidentală - se referă la speciile de plante ce utilizează ca vectori de răspândire activitățile umane, de exemplu, transportul internațional, (Richardson et al, 2000). Fluxul speciilor de-a lungul coridorului nu este simetric, iar de cele mai multe ori este concentrat într-o singură direcție.

Impactul speciilor alohtone – Se consideră că orice pătrundere a unei specii nu face decât să altereze mediul, indiferent de impactul ecologic major sau minor al noului imigrant (Skolka & Gomoiu, 2004). Din punct de vedere egocentric, se consideră că o specie alohtonă are impact dacă aceasta se suprapune cu interesele de management ale regiunii respective. Din punct de vedere al mediului, se consideră că o specie alohtonă are impact dacă elimină speciile native, dacă provoacă daune mediului natural sau sănătății umane (Pyšek et al, 2004; Svenning & Flemming, 2005; May, 2007).

¹ Departamentul de Agricultură al Statelor Unite ale Americii

2.1 Condițiile fizico - geografice

Delta Dunării este situată în emisfera nordică, la intersecția paralelei de 45° N cu meridianul de 29° E, aproximativ între delta propriu-zisă și Complexul lacustru Razim – Sinoie, pe Dealurile Tulcei (Gâștescu & Știucă, 2008) (figura 9).

După Gâștescu & Știucă (2008), suprafața RBDD este de 5800 km², din care 3510 km² reprezintă delta propriu-zisă din sectorul românesc (cu insula Dranov), plus 1145 km² complexul Razim-Sinoie, 1030 km² apă marină până la izobata de -20 m și 13 km² albia Dunării, între Cotul Pisicii și Isaccea (pe teritoriul României) și 102 km² lunca inundabilă a Dunării între Isaccea și Tulcea (zona predeltaică).

Formare și evoluție: Delta actuală a luat naștere în Holocen, după terminarea glaciațiunii würmiene și ridicarea nivelului Mării Negre, când pe teritoriul respectiv s-au creat condiții pentru acumulare deltaică (Posea et al, 2005).

Geomorfologie: Rezultat al interacțiunii dintre componentele naturale și intervenția omului, Delta Dunării este cea mai tânără și mai dinamică unitate geografică din țară (Driga, 2004). Este, totodată, cel mai complex ecosistem al României. Această zonă se individualizează net ca o unitate geomorfologică formată din delta fluviatilă (inclusiv zonele lacustre de la nordul și sudul deltei propriu-zisă) și delta fluvio-maritimă (Vespremeanu, 2004).

În Delta Dunării, se întâlnesc următoarele clase de soluri: protisoluri, cernisoluri, hidrisoluri, salsodisoluri la care se adaugă și antroposolurile (Guștiuc & Chiriță, 1958; Munteanu & Conea, 1965)

Inundabilitatea: Situația inundabilității deltei a fost determinată în funcție de nivelurile apei la Tulcea și anume, pentru valorile de 150, 300 și 400 cm r.M.N., corespondenții în hidrograde sunt 3, 6 și 10. Astfel că pentru 3 hidrograde la Tulcea, suprafața inundabilă a deltei reprezintă 62.5%, pentru 6 hidrograde, suprafața inundabilă crește la 78%, iar pentru 10 hidrograde, suprafața inundabilă a deltei ajunge la 92,7% încât, peste această valoare a hidrogradelor, rămân în deltă doar 7,3% suprafață neinundabilă (adică grindurile Chilia, Letea, Caraorman și Sărăturile) (Stănescu & Vaghin citați de Diaconu & Nichiforov, 1963).

Caracteristicile climatice: Delta Dunării se individualizează din punct de vedere climatic de restul teritoriului României. Aici există o climă temperat - continentală aridă, cu influențe mediteraneene și pontice, conform poziției geografice (45° lat. Nordică), altitudinii reduse (0 – 12 m), suprafețelor întinse de apă și vegetație palustră, grindurilor și cordoanelor maritime și de largă deschidere spre bazinul Mării Negre.

Tabel 3

Valorile lunare și anuale ale temperaturilor stația Tulcea (I.N.M.H. stația Tulcea):

Luna	Anul									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	4.00	1.40	0.80	0.50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,25	-1,00
2	2.05	3.28	0.51	1.93	2,00	2,00	5,60	2,00	2,90	0,00
3	6.27	7.60	1.45	6.49	6,50	8,80	8,40	9,40	8,28	8,00
4	11.78	9.42	8.45	7.30	11,50	9,60	12,40	11,20	11,18	16,00
5	17.35	16.10	19.05	15.63	15,80	15,70	21,00	17,20	17,43	25,00
6	21.47	22.48	23.37	21.42	24,10	21,70	24,00	23,00	23,20	28,00
7	25.08	25.05	25.06	25.47	23,40	26,00	26,10	26,00	25,38	28,00
8	26.44	25.61	24.03	22.90	28,00	26,60	21,50	26,20	25,58	30,00
9	23.88	21.63	19.20	19.63	18,10	20,30	20,00	21,60	20,00	20,00
10	17.19	16.00	14.03	15.95	15,00	15,00	17,80	17,00	16,20	16,00
11	8.90	8.72	11.03	9.67	11,00	8,00	8,00	8,00	8,75	10,00
12	4.12	1.60	5.29	4.82	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Medii	14,04	13,24	12,69	12,64	13,36	13,22	14,23	13,88	13,70	15,3

Valorile medii anuale cresc treptat de la vest spre est, concomitent cu reducerea influenței uscatului și creșterea influenței suprafețelor de apă, cu deosebire ale mării: Tulcea și Jurilovca 11°C, Gorgova 11,2°C, Sfântu Gheorghe și Gura Portiței 11,4°C, Sulina – dig 11,6°C (Kiss, 1997).

Precipitațiile: Conform Direcției Județene de Statistică, precipitațiile medii anuale sunt puțin peste 400 mm/an la Tulcea (443 mm/an), la Sulina în jurul valorii de 350 mm/an, iar la Gorgova sunt ceva mai scăzute (în jur de 325 mm/an). Precipitațiile cele mai abundente au loc în luna iunie, iar cele mai puține, în februarie și septembrie.

Regimul hidrologic: Dunărea aduce la Ceatalul Chilia un volum de apă de circa 204,5 km³/an (cea ce reprezintă un debit multianual de 6473 m³/s între anii 1921-1980), dar și aluviuni (58,75 mil. t/an), săruri (90 mil. t/an) și energie (2576,1 x 10¹² Kcal la temperatură medie anuală a apei de 12,6°C) (Driga, 2004).

Principalele componente ale regimului hidrologic sunt: brațele Dunării, care aduc materia și energia, canalele și gârlele grupate într-o rețea ce distribuie apa și suspensiile în lacurile din complexele lacustre, care prelucrează marea parte a acestor fluxuri primite (Gâștescu, 2003).

2.2 Tipurile de vegetație din Delta Dunării

Printre primele studii sistematice asupra vegetației Deltei Dunării, au fost cele inițiate de biologul român Grigore Antipa care, între anii 1896 – 1944, a publicat numeroase lucrări științifice ce conțin și unele aspecte referitoare la stufăriile din acest teritoriu. De atunci și până în prezent, s-au efectuat numeroase studii și cercetări asupra vegetației din deltă, de către cercetători români și străini.

Tipurile de vegetație naturală din teritoriul Deltei Dunării sunt reprezentate de stufărișuri, vegetație acvatică, pajiști de luncă, păduri de luncă și de tip continental pe nisipuri, precum și pajiști xerofile și salinizate pe nisipuri și aluviuni.

Zonele artificiale din Delta Dunării sunt reprezentate de terenuri agricole, plantații forestiere, precum și de vegetația amenajărilor piscicole și a așezărilor umane.

Pajiști de luncă. Pajiștile mezofile de luncă se întâlnesc în lungul rețelei hidrografice, în zonele inundate temporar, pe soluri aluviale gleizate și soluri gleice.

Pajiștile mezoxerofile, cu *Cynodon dactylon* și *Chrysopogon gryllus*, se întâlnesc în partea de aval a deltei, unde efectul inundațiilor este mai redus și climatul relativ mai secetos (350 mm/an precipitații față de cca 400 – 450 mm în amonte).

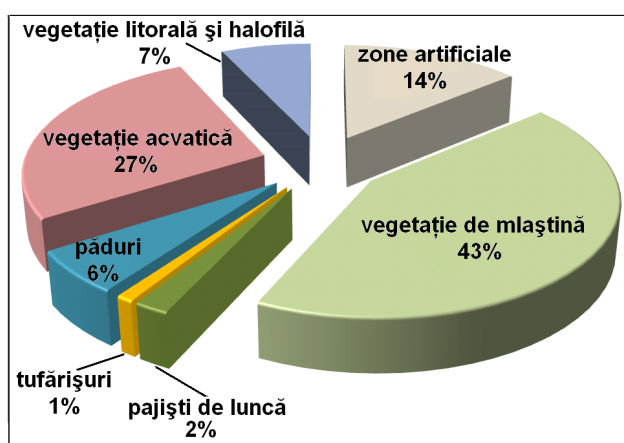


Fig.15. Tipuri de vegetație din Delta Dunării

Vegetația litorală și halofilă. Această vegetație nord-pontică, de nisipuri slab salinizate, se întâlnește în lungul litoralului și este însoțită de vegetație halofilă pontică pe psamosolurile salinizate sau pe soloncaurile marine (după Ștefan & Sârbu în Hanganu et al 2002).

Vegetația acvatică. În lacurile mai puțin adânci și ochiurile de apă din stufărișuri, se întâlnesc asociațiile *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Nymphoidetum peltatae*, *Stratiotetum aloides*, *Trapetum natantis*, *Potametum natantis*. În canale și japse, se întâlnesc asociațiile *Nymphoidetum peltatae*, *Trapetum natantis*, *Stratiotetum aloides*, *Potametum natantis*, *Myriophyllo-Potametum*. La marginea canalelor și gârlelor, se dezvoltă asociațiile



Hydrocharitetum morsus-ranae, *Nymphoidetum peltatae*, *Stratiotetum aloides*, *Lemno-Salvinetum natantis*, *Myriophylletum spicati*, *Lemno-Utricularietum* (după Ștefan & Sârbu în Hanganu et al 2002).

Vegetația de mlaștină. Zonele de mlaștină acoperă circa 220.000 ha, cea mai comună unitate de peisaj fiind suprafețele stuficole reprezentate de asociația *Scirpo-Phragmitetum*. Adesea, în delta fluviatilă, stuful este mărginit sau amestecat cu *Typha angustifolia* și *Schoenoplectus lacustris* în arealele cu sedimentare minerală activă (după Ștefan & Sârbu în Hanganu et al 2002).

Pădurile. Pădurile inundabile (păduri sud-europene de salcie, plop alb și negru), cu *Salix alba* și *S. fragilis*, constituie un peisaj comun în lungul rețelei hidrografice a Deltei Dunării, îndeosebi în delta fluviatilă, pe solurile gleice aluviale temporar submerse (Pascovschi & Leandru, 1958; după Ștefan & Sârbu în Hanganu et al 2002).

În partea din aval a brațului Sfântu Gheorghe, se întâlnesc câteva areale cu păduri naturale, cu *Alnus glutinosa* și *Periploca graeca*, cu *Fraxinus angustifolia* și *F. palissae*, în a căror compoziție se întâlnesc și specii de *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. cinerea*, *S. triandra*, *Amorpha fruticosa* și *Viburnum opulus* (după Ștefan & Sârbu în Hanganu et al 2002).

Tufărișurile. Dintre tufărișuri, cele cu *Tamarix ramosissima*, *Hippophae rhamnoides* și *Elaeagnus angustifolia* sunt cele mai des întâlnite în partea din aval a deltei, pe litoralul Mării Negre și grindurile Sărăturile, Letea, Caraorman și Lupilor. Tufărișurile cu *Tamarix ramosissima* formează asociații larg răspândite în partea de aval a deltei, pe solurile aluviale salinizate, pe litoral și pe grindurile marine.

Zonele artificiale. Amenajările agricole au început înainte de cel de al II-lea război mondial în Ostrovul Tătaru (1939). Ele s-au intensificat după anii 1960, prin desecarea și îndiguirea unor suprafețe tot mai mari. În anul 1990, aceste suprafețe însumau circa 53 000 ha repartizate în mai multe amenajări (agricole, forestiere și piscicole). Din această suprafață, datorită condițiilor neadecvate pentru agricultură, au mai rămas pentru exploatare doar 39 000 ha. Dintre cele 14 amenajări forestiere cu scop productiv din Delta Dunării, menționăm: Păpădia (2 000 ha), Rusca 1 (200 ha), Carasuhat (620 ha), Pardina (425 ha), Murighiol (400 ha). Amenajările piscicole din Delta Dunării, fără complexul lacustru Razim – Sinoie, ocupau, la începutul anului 1990, cca 37 800 ha.

Partea a II a CONTRIBUȚII PROPRII

3.1 Metodele de lucru folosite și indici ecologici utilizați

Pentru realizarea tezei de doctorat, am efectuat deplasări în teren pe durata a trei ani (2006, 2007, 2008) în fiecare anotimp. Materialele utilizate cel mai frecvent în cercetările din teren au fost aparatul foto Canon EOS 1000D, cu diferite teleobiective (24-85 mm Canon, 150-500 mm Tamron și 14-17 mm F3.5-4,5 DN Tokina)(figura 18), Ph-metrul WTW 340 i și dispozitivul G.P.S. Magelan (figura 20). Pentru studiul fitoindividului, au fost alese procedee specifice studiului populațional. Acestea au permis utilizarea anumitor indici fito-populaționali calitativi și cantitativi.

Indicii fitopopulaționali calitativi abordați (Cristea et al, 2004) sunt vitalitatea și starea fenologică a fitoindivizilor.

Indicii fitopopulaționali cantitativi abordați (Cristea, 1993; Cristea et al, 2004) sunt:

- **abundența, acoperirea**
- **frecvența speciilor:** $F = n/N \times 100$
- **vârsta** a fost stabilită după metoda lui Serebrenkov (1954): $V = a + nb$

Indicele de semnificație ecologică:

$$W = \frac{F \times A \times 100}{10000} \quad \text{unde:}$$

Indicele de impact (indicele de abilitate competitivă) (Skolka și Gomoiu, 2004) Pentru a putea cuantifica acest indice, au fost stabilite anumite caractere care sunt cuprinse în capacitatea de reproducere a speciei invazive și caractere legate de biologia și ecologia speciei invazive.

Valorile obținute în urma aplicării formulei indicelui de impact sunt cuprinse între 1 (impact redus) și 10 (impact major). Pe baza acestei cuantificări, datele au fost prelucrate utilizând următoarea formulă a indicelui de impact:

$$I_{\text{impact}} = \sqrt{(N_{ci} \times 100 / N)}$$

3.2 Metoda de cartare aerofotografică

Studiul preliminar al vegetației a fost realizat printr-o recunoaștere suficient de amănunțită a întregului teritoriu sau a unor porțiuni reprezentative ale acestuia (suprafețe cheie) în zone mai greu accesibile. Scopul acestei metode este de a obține o primă informație asupra vegetației, a repetabilității în spațiu a anumitor specii de plante și a relației lor cu relieful și condițiile create de acesta (Hurford și Schneider, 2007).



Figura 20. Transect cu G.P.S. (stânga) și Ph-metru (dreapta) în zona Canal 35: 1-zăvoi de salcie; 2 – crâng de *Amorpha fruticosa*; 3 – vegetație pionieră; 4 – canal Mila 35; 5 – zonă joasă denudată; 6 – pajiște de luncă (Imagine Google Earth)

3.3 Prezentarea zonelor și a staționarelor în care s-a lucrat

Pentru investigațiile de teren, s-au selectat cinci zone diferite de studiu (figura 21) din cele două sectoare ale Deltei Dunării. În delta fluvială, s-au selectat trei zone: 1. Depresiunea Șontea – Fortuna; 2. Depresiunea Matița – Merhei; 3. Depresiunea Dranovului. În delta fluvio-maritimă, s-au selectat două zone: 1. Cordonul litoral sectorul Sulina – Sfântu Gheorghe; 2. Grindul Caraorman. În fiecare zonă, am studiat speciile *Elaeagnus angustifolia*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Lycium barbarum* și *Gleditsia triacanthos* prezente în diferite habitate, pentru a observa modul de adaptare și de răspândire al acestora.

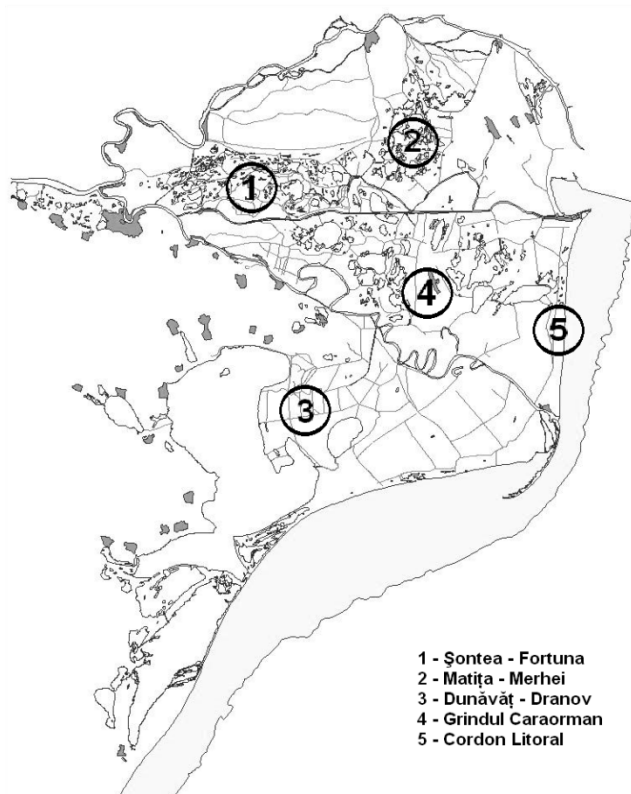


Figura 21. Amplasarea zonelor de studiu

- 1. Depresiunea Șontea – Fortuna** face parte din delta fluvială. Depresiunea este situată la nord de brațul Sulina și la sud de grindul Stipoc, între depresiunile Sireasa și Matia-Merhei.
- 2. Depresiunea Matia-Merhei** Acest complex este încadrat de marile grinduri Chilia și Letea la vest și est, se întinde între brațul Chilia (brațul Cernovca și Câmpul Chilieii) la nord și Dunărea Veche a marelui “M” la sud. (Rudescu et. al.,1965).
- 3. Depresiunea Dranov** constituie o mare parte a deltei de la sudul brațului Sfântu Gheorghe.
- 4. Grindul Caraorman** face parte din delta fluvio-maritimă și se găsește la sudul brațului Sulina, între depresiunile Litcovul de Est, Roșu-Puiu și Erenciuc.
- 5. Cordonul litoral (sectorul Sulina – Sfântu Gheorghe)**

4.1 Analiza florei vasculare identificate în Delta Dunării

În perioada 2006 – 2008, au fost identificate 561 de specii și 33 de subspecii spontane și cultivate cuprinse în 99 de familii, în zonele de studiu (Caraorman, Cordon litoral, Matia-Merhei, Șontea – Fortuna și Dunăvăț – Dranov) și localitățile din Delta Dunării. În această listă, sunt cuprinse 116 specii alohtone dintre care 65 lemnoase, majoritatea acestora fiind cultivate în localități (Doroftei și Covaliov, 2009). Din punct de vedere sistematic, predomină familia *Asteraceae* cu 74 de specii, urmată de *Poaceae* cu 52 de specii, apoi de *Brassicaceae* cu 36 de specii și *Fabaceae* cu 30 de specii. Ca bioforme, domină hemicriptofitele și terofitele. Prezența ridicată a terofitelor indică gradul mare al influenței omului și existența unui teritoriu în care covorul vegetal este discontinuu. Analiza elementelor floristice evidențiază predominanța celor eurasiatice, urmate de cele estice și cele adventive. Din punct de vedere al umidității, domină speciile xeromezofite (32,9%) și mezohigrofite (14,18%), urmate de higrofite (9,45%) și xerofite (8,8%). Aproximativ 29% din speciile identificate sunt specii euribionte, ceea ce arată un grad ridicat de ruderalizare a zonelor în care se instalează speciile alohtone.

4.2 Speciile lemnoase alohtone și lista neagră a Deltei Dunării

Numărul în continuă creștere al speciilor străine naturalizate este văzut ca un indicator important al uniformizării globale. La nivelul Rezervației Biosferei Delta Dunării, am elaborat o listă care cuprinde 128 de specii de plante alohtone (116 identificate în teren), ceea ce reprezintă 30% din totalul de 435 de specii de plante alohtone inventariate la nivel național (Anastasiu și Negrean, 2005).

Rezultatele prezentate se bazează pe observațiile din teren efectuate atât în ambele sectoare ale deltei (fluviatil și fluvio-maritim), cât și în localitățile din interiorul acesteia (Caraorman, Crișan, Gorgova, Letea, Maliuc, Mila 23, Pardina, Periprava, Sf. Gheorghe și Sulina). Perioada investigațiilor s-a desfășurat în 2008, în sezonul de vegetație. Observațiile s-au materializat prin fotografierea, colectarea unor părți ale plantelor și cartarea propriu-zisă a speciilor.

În Rezervația Biosferei Delta Dunării, au fost inventariate 65 de specii de arbori, arbuști și liane alohtone care sunt incluse în 32 de familii. Cei mai mulți reprezentanți aparțin familiei *Rosaceae* și *Fabaceae*. Comparativ cu localitățile riverane brațelor Dunării, celelalte așezări prezintă o frecvență mai scăzută a speciilor studiate (figura 30). O parte din plantele incluse în această listă prezintă o frecvență mai ridicată, fiind răspândite atât în habitate naturale, cât și în cele controlate de către om. După origine, speciile cel mai frecvent întâlnite sunt din America de nord și Asia. Lista preliminară, realizată pe baza materialului bibliografic, cuprinde 78 specii lemnoase alohtone. O parte dintre aceste specii nu au fost găsite. Cauzele pot fi multiple: fie nu au existat suficiente informații pentru cartarea acestora, fie au dispărut, fie nu au fost observate în teren.

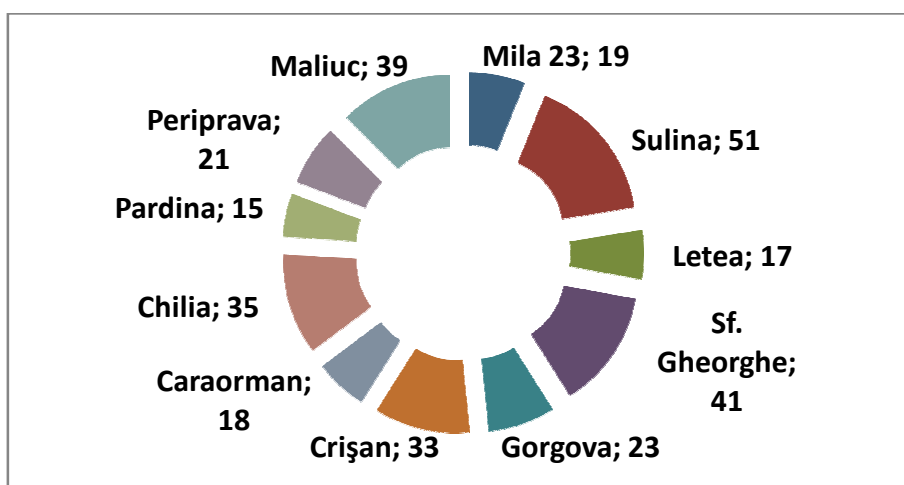


Figura 30. Numărul de specii identificate în localități (original)

Dacă luăm în considerare faptul că o specie alohtonă este acea specie introdusă care are mai mult de 100 de km distanță față de locul de origine (Anastasiu și Negrean, 2005), pot fi incluse în această listă și speciile care cresc în mod natural în alte părți ale României. *Laburnum anagyroides* a fost identificat la Maliuc și Sf. Gheorghe, *Pinus nigra* la Maliuc, Crișan, Sulina, Sf. Gheorghe, *Juniperus communis* cultivat la Maliuc și Sulina, iar *Betula pendula* la Sulina.

4.3 Prezentarea speciilor alohtone studiate

În acest capitol, vom face o prezentare a speciilor pe baza datelor din literatură, precum și pe baza celor observate în teren. Aceste date se vor compara cu scopul de a identifica principalele caracteristici ecologice ale speciilor de plante lemnoase alohtone studiate în Delta Dunării.

***Amorpha fruticosa* Linnaeus, 1753 - Ecologie:** Salcâmul pitic este o specie rustică, originară din sud-vestul Americii de Nord (California). Ca mediu de dezvoltare, *Amorpha fruticosa* este frecvent găsită în zone umede, având o rezistență ridicată în condițiile de inundabilitate a Deltei Dunării (Șofletea, 2001), dar nu perioade de



inundații mai mari de trei luni. Zonele în care întâlnim această specie sunt malurile canalelor, iazurilor și uneori în păduri de luncă, liziere de pădure luminoase și de semi – umbră (Anastasiu et al, 2008). Planta preferă solurile lutoase – argiloase; de asemenea, are cerințe pentru un sol bine drenat, dar poate crește și în condițiile unui sol sărac (nisipos). Deși dezvoltarea ei necesită soluri bine drenate, poate rezista și în condiții de secetă. Un exemplu elocvent este zona cordonului litoral Sulina unde *Amorpha fruticosa* este întâlnită alături de *Elaeagnus angustifolia* și *Hippophae rhamnoides*. Rata de creștere și durata de viață a speciei în condițiile Deltei Dunării este mare (Doroftei, 2009a). De la stadiul de plantulă (10 cm) ajunge la înălțimea de 75 – 100 cm într-o lună, majoritatea plantulelor fiind legate prin sistemul radicular bine dezvoltat al unui exemplar de dimensiuni mari din imediata vecinătate. Nu este inclusă în spectrul trofic normal al animalelor, fiind consumată doar în condiții speciale de specii de pițigoi (*Parus sp.*). Există însă date care arată că semințele speciei *Amorpha fruticosa*, care ajung și la 50.000 per plantă (Doroftei, 2009a), sunt consumate de unele păsări granivore cu spectru larg de hrănire, cum sunt unele specii din ordinul *Anseriformes* (Kiss, 1997), *Phasianus colchicus* (Kiss, 1976,1985) sau *Columba oenas* (Kiss,1995).

***Robinia pseudoacacia* Linnaeus, 1753 - Ecologie:** *Robinia pseudoacacia* este o specie adaptată pentru zonele umede, dar se dezvoltă și în alte condiții, fără a prefera un anumit tip de sol (nisipos, argilos sau lutos) sau drenaj. După Huxley (1992), specia prezintă rezistență în condiții de secetă sau de umiditate excesivă, în schimb, nu preferă umbra. În condițiile Deltei Dunării, salcâmul are o răspândire mare în toate tipurile de habitate terestre; totodată, este preferat de localnici pentru lemnul său și pentru rata mare de creștere. Se poate spune că are cea mai mare răspândire în așezările umane și vecinătatea acestora în comparație cu restul speciilor de plante lemnoase alohtone. Semințele, deși în număr mare, 35.000, germinează greu, dar își pot păstra capacitatea de germinare mai mulți ani, înmulțirea speciei fiind preponderent asexuată, prin drajonare (Ștefan și Oprea, 2007). Planta poate tolera perioadele lungi de inundație din Delta Dunării comparativ cu specia *Amorpha fruticosa*. Rata de creștere a speciei este mare în primii ani de viață, pH-ul solului, în condițiile Deltei Dunării, necesar pentru dezvoltarea speciei este cuprins între 4,6 și 8,2. În stadiul juvenil, crește de la 10 cm la 1 m în patru săptămâni. Tulpinile tăiate drajonează în timp foarte scurt, aproximativ două săptămâni. Primele frunze apărute după tăiere sunt și cele mai mari frunze (12 cm lungime și 5 cm lățime) ce au fost întâlnite la specia *Robinia pseudoacacia*. Sistemul radicular foarte bine dezvoltat oferă speciei posibilitatea de a se extinde pe o suprafață mai mare de 5 metri în jurul ei. De-a lungul rădăcinilor de suprafață, apar numeroși lăstari (peste 100). La smulgere, aceștia se desprind de pe rădăcina mamă fără ca aceasta să fie afectată.

***Gleditsia triacanthos* Linnaeus, 1753 - Ecologie:** *Gleditsia triacanthos* preferă soluri afânate, fertile, moderat - umede. Are o rezistență ridicată la inundații, pe terenuri sărăturoase, pe soluri bogate în carbonați. Rezistența la secetă este ridicată, se adaptează ușor în condițiile Deltei Dunării în zone unde substratul prezintă un drenaj bun. Valorile pH-ului din sol sunt cuprinse între 6 și 8. Adâncimea minimă în sol pentru dezvoltarea speciei este de 1,20 m. Toleranța față de umbră este scăzută. Abundența semințelor este ridicată, aproximativ 30000, iar înmulțirea speciei se face prin semințe și asexuat, prin drajonare. Poate rezista în condiții de iarnă grea și la temperaturi mai scăzute de -30°C, dar pentru perioade relativ scurte; în Delta Dunării, astfel de temperaturi au fost rar întâlnite în ultimii ani. În teren, au fost observați muguri ce au degerat, iar imediat lângă aceștia, planta a lăstărit din nou la începutul perioadei de vegetație. Lăstărește mai slab decât *Robinia pseudoacacia*. Are o creștere rapidă și o longevitate de peste 100 de ani (Sonea, 1979). După măsurătorile noastre, nu au fost identificate exemplare mai mari de 25 – 30 de ani. Glădița este o specie heliofilă prin excelență. Preferă o temperatură medie anuală de 20°C.

***Elaeagnus angustifolia* Linnaeus, 1753 - Ecologie:** Specia se găsește în aproape orice tip de habitat, din etajul gorunului până în Delta Dunării, zona țărmului Mării Negre, fiind o specie tolerantă a acestui climat (Shepherd,1974; Huxley,1992; Greavu, 1997, Doroftei și Covaliov, 2007). În condițiile zonelor umede, preferă solurile nisipoase – lutoase – argiloase cu un drenaj bun, fără un aport ridicat de humus. Amplitudinea pH-ului este mare, 6 – 9,5 (Vines,1982). Se comportă bine și în condiții de salinitate scăzută.

Elaeagnus angustifolia este o specie heliofilă care se poate dezvolta și în semi-umbră. În condiții normale, este o specie repede crescătoare, fiind rezistentă la tăierile repetate, fără a forma tufărișuri (Huxley,1992). De asemenea, este o specie rustică rezistentă la secetă și poluare (Sonea,1979). Deși aportul nutritiv al fructelor este scăzut, acestea sunt consumate de păsări datorită gustului plăcut. Fiind o plantă zoocoră, înmulțirea se face preponderent prin semințe. Rezistența la îngheț este ridicată comparativ cu celelalte specii studiate.

Ailanthus altissima (P. Miller) Swingle, 1788 - **Ecologie:** Cenușarul este o specie heliofilă, dar se poate dezvolta și în condiții de semi-umbră. În primii ani de viață, rata de creștere este mare, până la 1,5 m. Deși nu are preferințe pentru sol, este mai des întâlnită pe soluri nisipoase – lutoase. Din punct de vedere al pH-ului, preferă solurile acide, neutre și cel mult ușor alcaline (pH 4,9 – 7,5). *Ailanthus altissima* este o specie rezistentă la secetă cu perioade lungi (până la 6 luni), se adaptează ușor la condițiile din stepă și silvostepă din Dobrogea și Moldova. Prezența speciei în zonele mlăștinoase influențează drenajul solului; totodată, elimină zonele de înmulțire a țânțarilor (Chevallier,1996). Sistemul radicular al oțetarului este bine dezvoltat, agresiv, putând fi folosit în stabilizarea solului (Vines,1987). Pe de altă parte, influențează drenajul acestuia (Lauriault,1989). Este o specie rezistentă la ger, însă temperaturile foarte scăzute (-15°C) pot provoca degerarea vârfurilor ramurilor (Sonea,1979; Huxley,1992). În timp, în condiții de cultură, s-a dovedit că *Ailanthus altissima* rezistă la poluarea atmosferică cu SO₂. Naturalizată, specia poate forma tufărișuri dense (Elias,1980; Huxley,1992). Este semnalată ca specie invazivă în Australia și Europa (Weber, 2003). Nu are rezistență la vânt (Huxley,1992). Germinarea semințelor este slabă (McMillan,1985). Se înmulțește prin semințe și lăstari în perioada de primăvară.

Acer negundo Linnaeus, 1753 - **Ecologie:** *Acer negundo* este cultivat și naturalizat în toată țara, până în etajul gorunului (Sârbu et al 2001). Specia se găsește pe o largă varietate de soluri, în zone joase, de-a lungul râurilor și canalelor, în amenajări ce sunt anual inundate. Preferințele de sol, în condițiile Deltei Dunării sunt de tip nisipos - lutos - argilos, cu un drenaj bun. Din punct de vedere al pH-ului, preferă solurile acide și neutre (pH 6,5 – 7,5). Rata de creștere a speciei este mare, dar durata de viață este relativ scurtă, 60, rar 90 - 100 de ani (Elias,1980). Arțarul american este o specie heliofilă care se poate dezvolta și în condiții de umbră (Aas și Riedmiller,1994). Lăstărește și drajonează abundent, stânenind uneori dezvoltarea speciilor din vecinătate (Genders,1994). Este puțin pretențioasă față de sol, rezistentă la secetă și fum, dar sensibilă la perioade lungi de ger. În condițiile Deltei Dunării, specia prezintă rezistență până la temperaturi de -25°C, timp de aproximativ 30 de zile. Are rezistență împotriva vânturilor, însă nu suportă condițiile de climat din zona maritimă (Huxley,1992). *Acer negundo* este o plantă dioică, polenizată de vânt și insecte. Prezintă rezistență față de ciupercile parazite (Huxley,1992), însă le poate transmite speciilor indigene. Se poate regenera ușor după tăiere în perioada de vară, în schimb, dacă este tăiat toamna, nu are șanse mari de supraviețuire în perioada de iarnă. Semințele, în număr foarte mare, sunt consumate de păsări și mici mamifere, iar lujerii sunt consumați de căprioare (Genders,1994).

Morus alba, Linnaeus, 1753 - **Ecologie:** Specie subspontană, se dezvoltă aproape în orice habitat terestru din Delta Dunării. Înmulțirea se face prin semințe, drajoni și vegetativ dacă este tăiată. În multe dintre cazurile întâlnite în deltă, specia se găsește în stratul arborescent din zăvoaiele de salcie sau în asociație cu *Fraxinus pennsylvanica*, în plantații. În zone în care s-au efectuat igienizări sau în goluri de pădure, *Morus alba* se dezvoltă foarte repede, având o rată de creștere mare. Fenofazele speciei sunt mai rapide în condiții de lumină. Au fost întâlnite exemplare de până la 10 metri în zona amenajărilor silvice și în localități. Suportă variații mari ale pH-ului (5-8,5), texturi ușoare ale solului și salinitate moderată. Însă în aceste condiții, vitalitatea speciei este mai scăzută.

Lycium barbarum Linnaeus, 1753 - **Ecologie:** *Lycium barbarum* se poate dezvolta bine pe solurile nisipoase – lutoase – argiloase, bine drenate și sărace în substanțe organice. Din punct de vedere al pH-ului solului, planta preferă solurile acide, neutre și ușor alcaline. Deși este o specie heliofită, se poate dezvolta și în condiții de semi – umbră. Este adaptată condițiilor de vânt puternic și poate suporta bine climatul din zona maritimă. (Huxley, 1992). În comparație cu alte specii din habitatul său, *Lycium barbarum* reușește să se adapteze mai

bine diferitelor schimbări sezoniere (Huxley, 1992). Rata de creștere a speciei este medie, înmulțirea se face vegetativ și prin semințe. Germinarea semințelor este rapidă în perioada de primăvară – vară devreme. Polenizarea se face prin insecte. Rezistența plantelor la ger este relativ bună (-15°C), dar pentru perioade scurte de timp. Este rezistentă la tăieri repetate, putându-se regenera ușor (Davis, 1990). Este mult afectată dacă tăierile se fac în toamnă, ca și în cazul speciei *Acer negundo*, neavând timp suficient de regenerare. Subspontană, cățina de garduri drajonează ușor, ceea ce o face invazivă, ocupând repede spațiile deschise din habitat. Frecvent cultivată în garduri vii, se înmulțește repede prin lăstari, devenind în multe locuri subspontană (invazivă) și formând uneori adevărate mărăcinișuri (Săvulescu și Nyarady, 1952 - 1976).

***Fraxinus pennsylvanica* Marshall, 1785 - Ecologie:** Prezintă toleranță medie față de condițiile de secetă (Mooney et al 2005). Ph-ul solului este cuprins între 5 – 8. Adâncimea minimă necesară dezvoltării plantei este de 1 m. Nu are rezistență la salinitate, în schimb, se poate dezvolta în condiții de umbră. Temperatura minimă la care poate rezista pentru perioade scurte de timp este de - 25°C. Are un număr mare de semințe și este specie anemocoră. În condițiile Deltei Dunării, cu perioade lungi de inundație, *Fraxinus pennsylvanica* înlocuiește *Amorpha fruticosa*, aceasta din urmă având o rezistență mai scăzută.

5.1 Condițiile staționale în care speciile alohtone sunt prezente

În lucrare, alături de lista asociațiilor enumerate, sunt prezentate o serie de relevee sub forma de tabel.

Depresiunea Șontea – Fortuna.

Dunărea Veche

- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931, *Populetum marylandicae* Mititelu 1970 (ass.cult.)
- pajiști pe diguri înalte: *Cynodonto – Poetum angustifoliae* (Rapaics 1926) Soo 1957, *Lolio-Plantaginetum majoris* (Linkola 1921) Beger 1930, *Bassietum sedoidis* (Ubrizsy 1949) Soo 1964, *Hordeetum murini* Libbert 1923 emend.Pass. 1964.

Gârla Șontea

- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri organice: *Typhetum angustifoliae* (All.1922) Pign.1934, *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926;
- vegetație de stuf pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926;
- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926, *Typhetum angustifoliae* (All.1922)Pign.1934;
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931.

Canal Olguța

- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926, *Typhetum angustifoliae* (All.1922)Pign.1934;
- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri organice: *Typhetum angustifoliae* (All.1922)Pign.1934, *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926;
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931.

Gârla Păpădia

- plantații de *Salix sp.*, *Populus sp.*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Robinia pseudoacacia*;
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l. (tabel 15), *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931.
- vegetație de stuf pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926.

Canal Crânjală

- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931, *Salicetum triandrae* Malciut 1929;



- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926, *Typhetum angustifoliae* (All.1922)Pign.1934.

Depresiunea Matia – Merhei.

Gârla Lopatna

- vegetație de stuf și tufărișuri pe plaur compact: *Thelyptero – Phragmitetum* Ștefan et al.1995;
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Calamagrostio-Salicetum cinereae* Soo et Zolyomi (1934) 1955.

Canalul Bogdaproste

- vegetație de stuf și tufărișuri pe plaur compact: *Thelyptero – Phragmitetum* Ștefan et al.1995; *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926.

Dunărea Veche

- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Calamagrostio-Salicetum cinereae* Soo et Zolyomi (1934) 1955, *Salicetum triandrae* Malciut 1929.

Canalul Eracle

- vegetație de stuf și tufărișuri pe plaur compact: *Thelyptero – Phragmitetum* Ștefan et al.1995; *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926.

Zona Dunăvăț – Dranov.

- vegetație de stuf și tufărișuri pe plaur compact: *Thelyptero – Phragmitetum* Ștefan et al.1995; *Typhetum angustifoliae* (All.1922) Pign.1943; *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926 (tabel 16);
- pajiști pe diguri înalte: *Hordeetum murini* Libbert 1923 emend.Pass. 1964; *Cardarietum drabae* Timar 1950;
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l., *Calamagrostio-Salicetum cinereae* Soo et Zolyomi (1934) 1955, *Salicetum triandrae* Malciut 1929.

Grindul Caraorman.

- tufărișuri: *Calamagrostio epigei-Hippophaetum rhamnoides* Popescu, Sanda, Nedelcu 1968;
- vegetație pe dune înalte: *Caricetum divisae* Slavnic 1948, *Saliceto (rosmarinifoliae) – Holoschoenetum vulgaris* Mititelu et al. 1973; *Cynodonto – Poetum angustifoliae* (Rapaics 1926) Soo 1957;
- pajiști pe dune de nisip: *Holoschoeno – Calamagrostetum epigeios* Popescu et Sanda 1978; *Plantaginetum arenarie* (Buia et al.1960) Popescu, Sanda, 1987; *Ephedro-Caricetum colchicae* (Prodan 1939 n.n.; Morariu 1959) Sanda, Popescu 1973) (figura 17);
- păduri mixte de stejar cu frasin: *Fraxino pallisae-angustifoliae –Quercetum roboris* Popescu et al 1979 (figura 18).
- păduri naturale inundabile: *Salicetum albae* 1924 s.l.; *Calamagrostio-Salicetum cinereae* Soo et Zolyomi (1934) 1955;
- tufărișuri: *Calamagrostio-Tamaricetum ramosissimae* Simon et Dihoru (1962) 1963;
- vegetație mixtă de stuf și papură pe soluri minerale: *Scirpo-Phragmitetum* W.Koch 1926, *Typhetum angustifoliae* (All.1922)Pign.1934;
- pajiști pe diguri înalte: *Cynodonto – Poetum angustifoliae* (Rapaics 1926) Soo 1957 (figura 44); *Bassietum sedoidis* (Ubrizsy 1949) Soo 1964; *Hordeetum murini* Libbert 1923 emend.Pass. 1964;
- vegetație de dune înalte: *Secaletum sylvestre*, *Ephedro – Caricetum colchicae*, *Artemisietum arenariae* Popescu et Sanda 1977.

Cordon litoral.

- plajă bătută de valuri, cu nisip nesolificat, permanent umed, este lipsită de vegetație;
- plajă în afara bății valurilor, cu nisip nesolificat, umed sub suprafață, este ocupată de vegetație pionieră, săracă în specii;
- dune înalte cu nisip slab fixat și nesolificat, ușor spulberat de vânt;
- dune mijlocii cu nisip în parte fixat, în care au început procese de solificare;



- dune joase cu nisip fixat și procese de solificare mai avansate, în complex cu depresiuni cu nisip salinizat, umed, frecvent gleizat. În această porțiune, se întâlnesc de regulă asociațiile vegetale cu specii lemnoase dominante (tabel 20), în funcție de gradul de salinizare și de umiditatea stratului;
- mlaștini care trec treptat în suprafețe cu apă permanentă.
- tufărișuri: *Calamagrostio epigei-Hippophaetum rhamnoides* Popescu, Sanda, Nedelcu 1968; *Calamagrostio-Tamaricetum ramosissimae* Simon et Dihoru (1962)1963;
- vegetația litorală de nisipuri nefixate: *Atripliceto hastatae – Cakiletum euxinae* Sanda et Popescu 1999; *Argusietum (Tournefortietum) sibiricae* Popescu et Sanda 1975; *Plantaginetum arenariae* (Buia et al. 1960) Popescu, Sandală; *Juncetum acuti-maritimi* Popescu et Sanda 1972 (tabel 21); *Elymetum sabulosi* Morariu 1957 corr.hoc loco (tabel 22).

5.2 Răspândirea speciilor alohtone studiate în Delta Dunării

Cartarea speciilor în Delta Dunării a fost realizată pe baza transectelor de vegetație efectuate de-a lungul canalelor din cadrul complexelor lacustre și brațelor Dunării. În cadrul acestor transecte s-au utilizat două dispozitive, un G.P.S. Garmin 72 pentru notarea prezenței în teritoriu a speciilor și asociațiilor vegetale și un Ph-metru. Ulterior aceste date au fost prelucrate cu ajutorul programului Arcview 3 și prezentate pe o hartă digitală. O altă sursă care a contribuit la completarea hărților de răspândire a speciilor a fost amenajamentul silvic general și hărțile celor 14 amenajamente din de pe teritoriul Rezervației Biosferei Delta Dunării.

Răspândirea speciei ***Amorpha fruticosa***: Amenajarea Popina (heleșteele 21 -22), pe canalul de centură dintre grindul Letea și amenajare; Sfiștofca; braț Sulina în zonele cu vegetație lemnoasă, de regulă în linia a doua; Canal Litcov – în pâlcuri de câteva zeci de exemplare de-a lungul canalului (mai abundentă în zona canalelor de legătură cu lacurile Gorgovăț, Potcoava, Cuibul cu Lebede și Isac); Canal Perivolovca, specia are o prezență redusă (mai frecventă în partea sudică, zona brațului Sfântu Gheorghe – canal Taranova); canal Candura (la Scăunele) – borna Durnoi (Nebunu); Ostrovul din vecinătatea canalului Erenciuc; canal Cioban Gârlă; Dunărea Veche, ambele bucle ale marelui M, brațul Sfântul Gheorghe; Pe Brațul Chilia, Periteașca, la capătul canalului; zona cordonului litoral; insula Popina; Insula Sahalin – câteva exemplare de amorfă de dimensiuni reduse (max. 50 cm), prezente în asociație de volbură de nisip; Canal Erenciuc, exemplare puține pe marginea canalului, sub sălcii; Grindul Lupilor, zona canalului 5 – câteva exemplare; Portița – în stațiune, câteva exemplare de dimensiuni mari, plantate, pe plajă; în zona strict protejată, exemplare răzlețe de dimensiuni reduse (max. 50 cm); pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea, la cherhana – câteva exemplare de 2 – 3 metri înălțime; Gura Dranovului - exemplare mari ce formează crâng; zona Iancina, la Bisericuța - câteva exemplare de dimensiuni reduse; canal Leahova (la piatră); Gura Dunăvățului; zona Tudor Vladimirescu – în plantație de plop; Pătlăgeanca; brațul Cernovca; Grindul Caraorman, exemplarele de amorfă (1-2 m) sunt prezente în zona de interdune din interiorul grindului;

Răspândirea speciei ***Robinia pseudoacacia***: Amenajarea Popina; Canal Litcov – în linia a doua, exemplare de dimensiuni mari; Sfiștofca – câteva exemplare; Canal Perivolovca - specia a fost identificată în partea sudică, zona brațului Sfântu Gheorghe, în câteva exemplare; Dunărea Veche, ambele bucle ale marelui M, brațul Sfântul Gheorghe; insula Popina; Insula Sahalin; Grindul Lupilor; Portița – câteva exemplare, Gârla Ciobanu; Brațele Cernovca și Babina câteva exemplare; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea; Ceatal; în amenajarea Rusca; Ilgani de sus, Ostrovul Ilgani; Canal Mila 35; Braț Sulina între Tudor Vladimirescu și Partizani, capul Iancina, zona Tudor Vladimirescu; în zona Sfântu Gheorghe pe Grindul Sărăturile, zona cordonului litoral, la cherhanaua Roșuleț; Canal Ivancea, Gârla Păpădia; pe Grindul Caraorman în unitatea de producție VIII; în zona Sălcieni; în zona amenajării agricole Pardina pe brațul Tătaru, pe canalele Pardina și Ciamurlia; în amenajările silvice de la Uzlina, Carasuhă și Bălteni; pe malul Dunării la Băltenii de jos.

Răspândirea speciei ***Gleditsia triacanthos***: Pe canal Șontea – în câteva exemplare; Gârla și amenajarea silvică Păpădia; Brațul Tătaru, în apropierea localității Chilia; în amenajările silvice Carasuhă și Rusca; plantat în



amonte de localitatea Sfântu Gheorghe; în zona de intrare Dunăre - canalul Litcov; pe a doua buclă a marelui M, în câteva exemplare.

Răspândirea speciei *Elaeagnus angustifolia*: pe Brațul Sulina, în preajma localităților; Sfiștofca; Canal Litcov – câteva exemplare de-a lungul canalului; în zona Sălceni, Dunărea Veche, prima buclă a marelui M, brațul Sfântul Gheorghe, sporadic, în zăvoaietele de salcie; amenajarea Popina, pe canalul de centură dintre grindul Letea și amenajare; pe Brațul Chilia, în preajma localităților; Periteașca, la capătul canalului, spre zona cordonului litoral; în zona Sulina, pe plajă, formează un cordon dens de vegetație, a fost plantată în asociație cu *Hippophae rhamnoides*; insula Popina – în câteva exemplare; Insula Sahalin – câteva exemplare prezente în majoritatea asociațiilor vegetale arenicole; pe Grindul Lupilor, de-a lungul drumului și în zona canalului 5; la Portița – în stațiune, câteva exemplare pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea; pe canalul Dranov – câteva exemplare; de-a lungul coastei de vest a lagunei Razim; la Gura Dunăvățului; zona Tudor Vladimirescu – în plantație de plop; Pătlăgeanca; brațul Cernovca; în unitatea de producție VIII Caraorman, ca specie plantată și pe grindul Caraorman, în exemplare de 2-3 m prezente în zona de dune dintre marginea satului și pădure.

Răspândirea speciei *Ailanthus altissima*: în preajma localităților și în localitățile de pe Grindul Letea, în câteva exemplare; pe brațul Sulina, în zonele cu vegetație lemnoasă și răzleț în zonele în care s-au efectuat lucrări de consolidare a malurilor; Canal Litcov – răspândită în zonele ce au fost utilizate în trecut ca gospodării temporare și de-a lungul canalului; în partea de nord a canalului Crișan; pe Sfântul Gheorghe, în zona brațelor moarte; pe brațul Chilia, în zona localității Chilia și brațul Tătaru, zona canalului de centură a cordonului litoral; insula Popina; la Portița – în stațiune, câteva exemplare; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea; Gura Dranovului – câteva exemplare; în zona lancina Tașburun; zona Tudor Vladimirescu, de-a lungul digului, este prezentă în pâlcuri; pe canalul Mila 35, în a doua linie de vegetație forestieră; în amenajările silvice Carasuhat și Uzlina; în zona umedă din vecinătatea orașului Tulcea, în locul numit Dunărea Veche și în preajma localității Periprava.

Răspândirea speciei *Acer negundo*: în amenajările silvice din Delta Dunării; pe brațul Sulina, în marginea zăvoaietelor de salcie; pe canalul Litcov – în zone în care au existat așezări temporare; pe canalul Candura (la Scăunele) – întâlnită în puține exemplare; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea, pe canalul Dranov – întâlnită în linia a doua de vegetație lemnoasă; în zona Tudor Vladimirescu – la marginea plantației de plop; la marginea orașului Tulcea, în zona umedă numită Dunărea Veche; în preajma localităților Letea și Cardon; pe canalul Rusca, în zone în care s-au efectuat intervenții în fondul forestier, în amenajarea silvică Carasuhat și la cherhanaua Dranov.

Răspândirea speciei *Morus alba*: pe brațul Sulina, în zonele cu vegetație lemnoasă în care s-au efectuat igienizări; pe canalul Litcov – specia este răspândită pe malurile canalului în luminișuri; în zona brațului Sfântu Gheorghe – amonte de localitate și pe canalul de centură al cordonului litoral; pe brațul Sulina – Dunărea Veche, ambele bucle ale marelui M; în preajma localității Letea; în zona canalului 5 pe Grindul Lupilor; pe insula Sahalin, în câteva exemplare de dimensiuni reduse, prezentă alături de *Elaeagnus angustifolia* și *Hippophae rhamnoides*; în zona brațelor moarte de pe Sfântul Gheorghe, în amenajările silvice; la Portița - în stațiune, specie identificată în câteva exemplare plantate; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea; pe canalul Lipovenilor; în zona Enisala, pe malul vestic al Complexului Razim – Sinoe; în zona Tudor Vladimirescu, în preajma așezării și în zona de dig-mal; pe canalul Rusca, în câteva exemplare; pe Grindul Caraorman, în preajma localității; pe canalul Mila 35, alături de *Amorpha fruticosa* și în zăvoaietele de salcie și la Dunărea Veche, în zona orașului Tulcea.

Răspândirea speciei *Lycium barbarum*: pe canalul de centură dintre grindul Letea și amenajare; Sfiștofca; Canal Perivolovca, specia are o prezență redusă; în nordul canalului Crișan; în zona cordonului litoral, în preajma localităților Sulina, Sfântu Gheorghe și în zona canalului Sondei; la Portița - în stațiune, câteva exemplare; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea;



Răspândirea speciei *Fraxinus pennsylvanica*: pe brațul Sulina, în zonele cu vegetație lemnoasă, de regulă în linia a doua; Canal Litcov – în pâlcuri de câteva zeci de exemplare de-a lungul canalului; pe Canalul Perivolovca, specia are o prezență redusă; Ostrovul din vecinătatea canalului Erenciuc; canal Cioban Gârlă; Dunărea Veche, ambele bucle ale marelui M, brațul Sfântul Gheorghe; brațul Chilia, Periteașca, la capătul canalului; zona cordonului litoral; pe canalul de legătură dintre brațul Sfântu Gheorghe și Melea, la cherhana – câteva exemplare; în zona Tudor Vladimirescu, în marginea plantației de plop; la Pătlăgeanca; în amenajările silvice Carasuhat și Rusca; la Ivancea, pe Canalul Ivanova; la Băltenii de jos; pe canalele Pardina și Ciamurlia din incinta agricolă Pardina; pe brațul Tătaru; în zona Belciug, identificat în câteva exemplare; pe Gârla lui Palade; la Ilganii de sus și în zona Ceatalului.



Tabel 24

Abundența speciilor în canalele din Delta Dunării în raport cu intervalului de acoperire (%)

Zona de studiu	<i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Morus alba</i>	<i>Lycium barbarum</i>	<i>Fraxinus pemmsylvanica</i>
Șontea - Fortuna									
Șontea	65	40	1	3	10	15	10	1	15
Mila 35	60	30	1	5	5	10	10	1	1
Stipoc	20	2	10	1	1	15	1	1	5
Iulia	25	6	5	-	1	5	1	-	1
Draghilea	15	-	-	-	-	-	-	-	5
Trofilca	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Olguța	5	4	-	-	1	-	-	-	5
Crânjeală	20	2	1	-	-	1	-	-	-
Sireasa	30	5	-	1	5	1	1	1	5
Candura	10	1	-	-	-	-	-	-	-
Războinița	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Păpădia	5	10	2	-	1	-	-	-	-
Abundența medie	22,1	11,1	3,3	2,5	4,2	7,8	4,6	1,0	5,3
Dunăvăț-Dranov									
Mustaca	40	30	15	5	13	10	5	5	4
Dunăvăț	50	20	20	10	10	10	10	5	5
Dranov	50	5	5	10	5	15	4	5	10
Cocoș	25	15	10	1	3	5	5	1	1
Lejai	20	10	5	1	1	1	10	-	-
Tărăța	10	5	-	-	7	-	1	-	-
Crasnicol	10	5	5	3	-	1	1	-	1
Lipovenilor	15	5	-	5	-	1	-	-	-
Belciug	5	-	-	-	-	6	-	-	-
Perișor	10	10	-	6	10	-	5	1	1
Canalul de Centură	10	10	1	8	2	4	10	1	1
Abundența medie	22,3	11,5	8,7	5,4	6,4	5,9	5,6	3,0	3,3



Matia-Merhei									
Dunărea Veche	20	10	5	1	1	5	-	1	1
Bogdaproste	10	5	5	-	1	3	-	-	-
Răducu	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Lopatna	5	-	-	3	-	2	1	-	-
Abundența medie	9,0	7,5	5,0	2,0	1,0	3,3	1,0	1,0	1,0
Caraorman									
Canal Crișan nord	35	15	1	1	1	10	1	5	1
Canal Crișan sud	10	5	-	10	1	5	1	10	-
Staționar 1	5	-	-	5	-	-	-	1	-
Staționar 2	5	1	-	15	6	1	1	1	-
Staționar 3	5	-	-	10	-	-	-	-	-
Abundența medie	12	7	1	8,2	2,6	5,3	1	4,25	1
Cordon litoral									
Staționar 1	10	10	-	10	1	1	10	10	-
Staționar 2	10	5	-	1	-	-	-	5	-
Staționar 3	10	5	-	30	-	-	1	10	-
Abundența medie	10,0	6,6	0,0	13,6	1,0	1,8	5,5	8,3	0,0
Abundența totală	15,1	8,7	3,6	6,3	3,0	4,8	5,0	3,5	2,1

5.3 Date asupra fenologiei speciilor alohtone

Observațiile fenologice au fost realizate doar pentru speciile care prezintă abundență/frecvență semnificativă în zonele luate în studiu. Aceste specii sunt *Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Lycium barbarum* și *Acer negundo*.

În timpul perioadei de cercetare, în urma efectuării releveelor, s-au observat diferențe între aceleași stadii fenologice ale speciilor de plante studiate, în zone de studiu diferite. Toate zonele luate în studiu au fost raportate la o suprafață de referință. Aceasta a fost aleasă în zona umedă din vecinătatea orașului Tulcea (Dunărea Veche) (figura 57).

Astfel, pentru specia *Amorpha fruticosa*, perioada de înflorire este mai timpurie în zona cordonului litoral față de Depresiunea Șontea – Fortuna. Perioada de înflorire este Mai - Iulie. În timpul deplasărilor în teren din în luna Mai, s-a observat că, în staționarele de pe cordonul litoral, peste 50% dintre exemplarele identificate erau în stadiu de înflorire. Pentru aceeași perioadă, în Depresiunea Șontea – Fortuna, s-au identificat un număr redus de indivizi în stadiul primar de înflorire. În zona de referință, specia a fost identificată ca având un procent de peste 30% stadiu de înflorire.

Pentru specia *Elaeagnus angustifolia*, specie adaptată mai bine în zona cordonului litoral, perioada de înflorire este luna Iunie. În zona de referință, specia a fost identificată în puține exemplare care se aflau în stadiu de înflorire în luna Mai. În zona Șontea – Fortuna, nu a fost identificat nici un exemplar în stadiu de înflorire în aceeași lună. În staționarul de la Sulina, au fost identificați peste 40% de indivizi în stadiu de înflorire.

Robinia pseudoacacia a fost observată din punct de vedere fenologic atât în localități, cât și în cele trei staționare mai sus amintite. Perioada de înflorire a acestei specii este Mai – Iunie. În luna Mai, în localități, a fost identificată în proporție de 70% în stadiu de înflorire, iar în zona Șontea – Fortuna, în proporție de 30%. În staționarul Sulina, specia a fost identificată ca fiind înflorită în proporție de 80%. 60% dintre indivizi se aflau în stadiu de înflorire în zona de referință Tulcea.

Lycium barbarum este frecventă în zona cordonului litoral, sporadică în Depresiunea Șontea – Fortuna și cultivată pe diguri în zona de referință. Perioada de înflorire este Iunie – Septembrie. Specia a fost identificată în luna Mai, la începutul perioadei de înflorire (10% dintre indivizi), în zona de referință. În staționarul Sf. Gheorghe, *Lycium barbarum* a fost identificată în același procent. Prin comparație, zona Șontea – Fortuna nu a prezentat nici un exemplar înflorit.

Acer negundo înflorește în perioada Aprilie – Mai. În staționarul Sulina, specia a fost identificată la sfârșitul perioadei de înflorire și începutul perioadei de fructificare. În Depresiunea Șontea – Fortuna, specia a fost identificată în stadiul maxim de înflorire. Zona de referință Tulcea prezenta aceleași aspecte fenologice ca în staționarul Sulina.

6.1 Frecvența speciilor

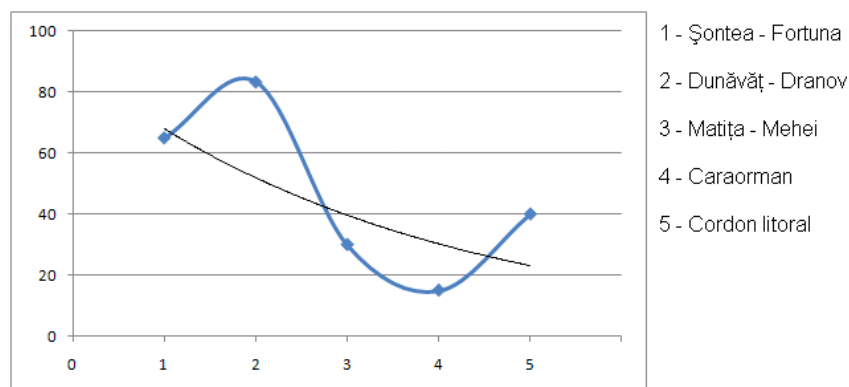


Figura 58. Frecvența speciei (%) *Amorpha fruticosa*

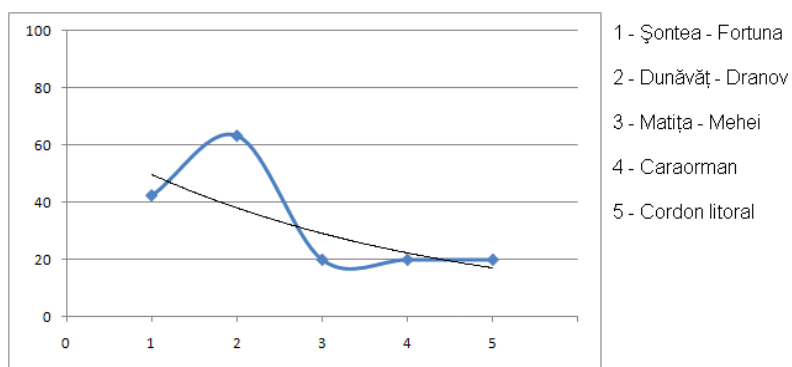


Figura 60. Frecvența speciei (%) *Robinia pseudacacia*

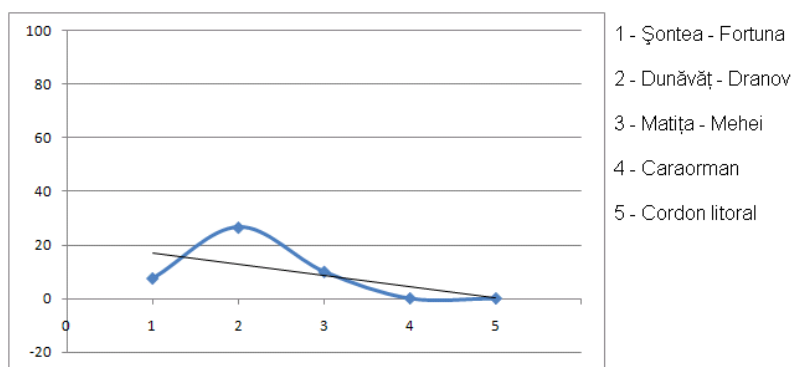


Figura 60. Frecvența speciei (%) *Gleditsia triacanthos*

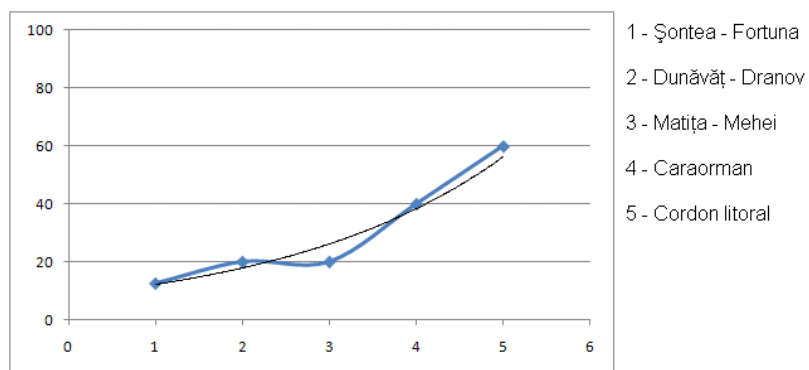


Figura 61. Frecvența speciei (%) *Elaeagnus angustifolia*

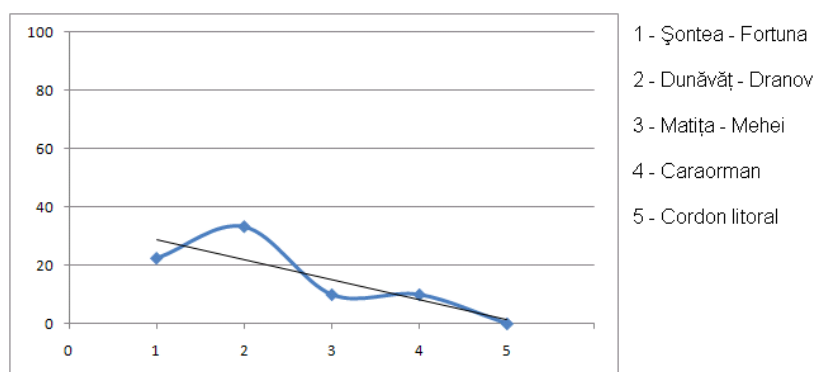


Figura 62. Frecvența speciei (%) *Ailanthus altissima*

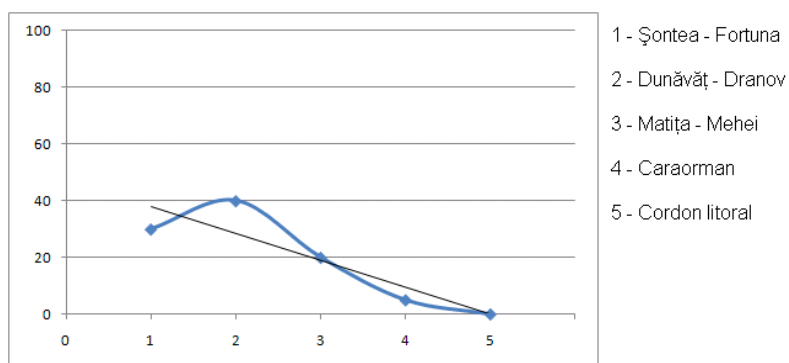


Figura 63. Frecvența speciei (%) *Acer negundo*

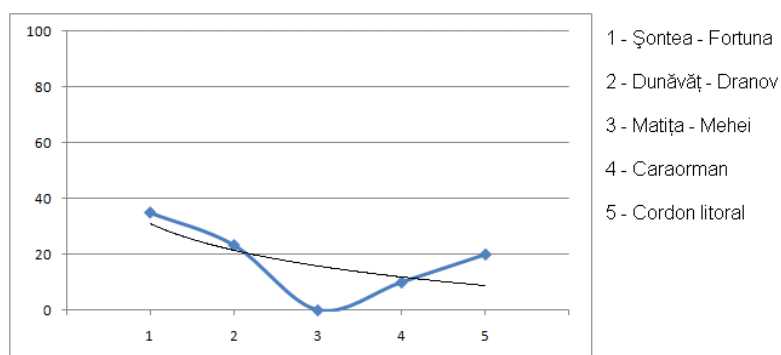


Figura 64. Frecvența speciei (%) *Morus alba*

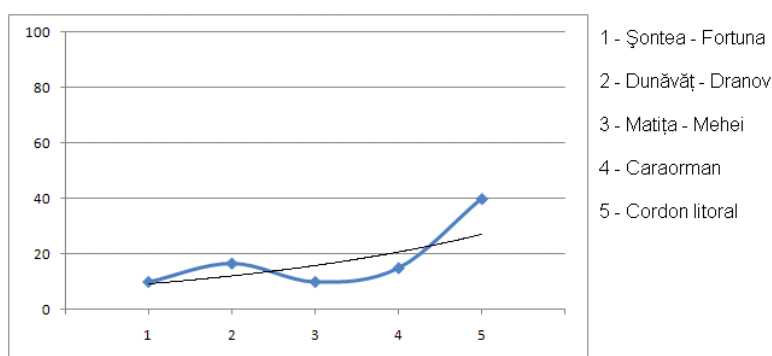


Figura 65. Frecvența speciei (%) *Lycium barbarum*

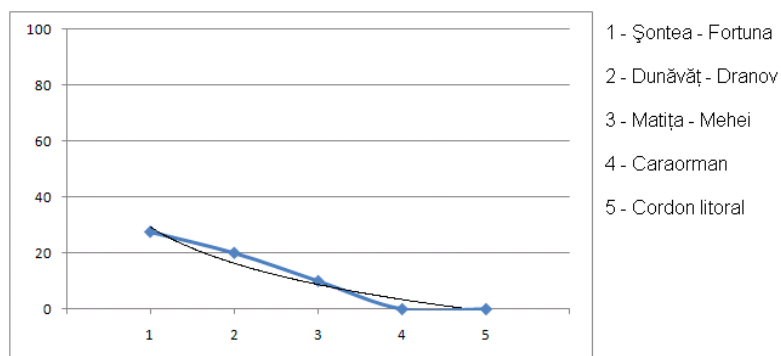


Figura 66. Frecvența speciei (%) *Fraxinus pennsylvanica*



6.2 Abundența speciilor

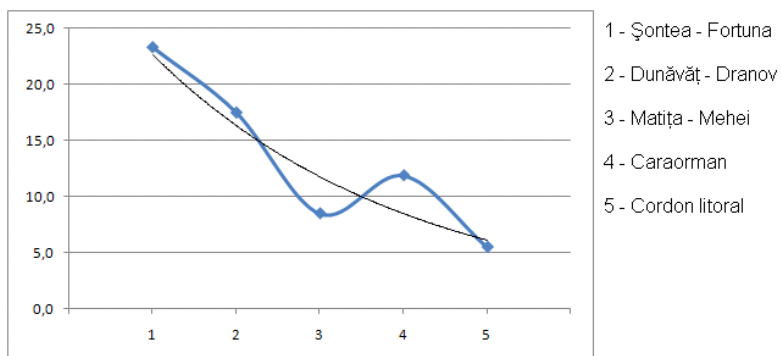


Figura 67. Abundența speciei (%) *Amorpha fruticosa*

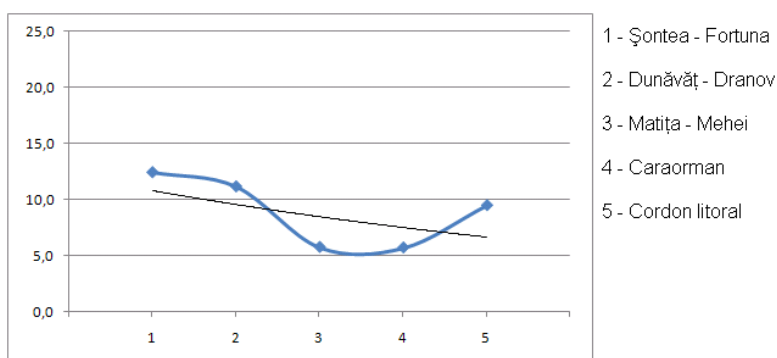


Figura 68. Abundența speciei (%) *Robinia pseudacacia*

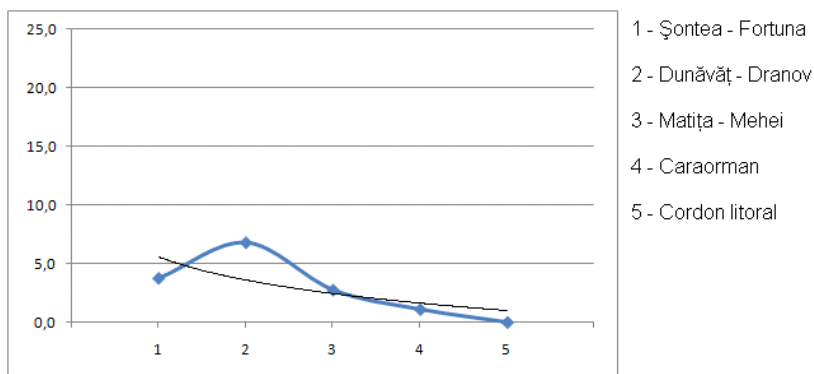


Figura 69. Abundența speciei (%) *Gleditsia triacanthos*

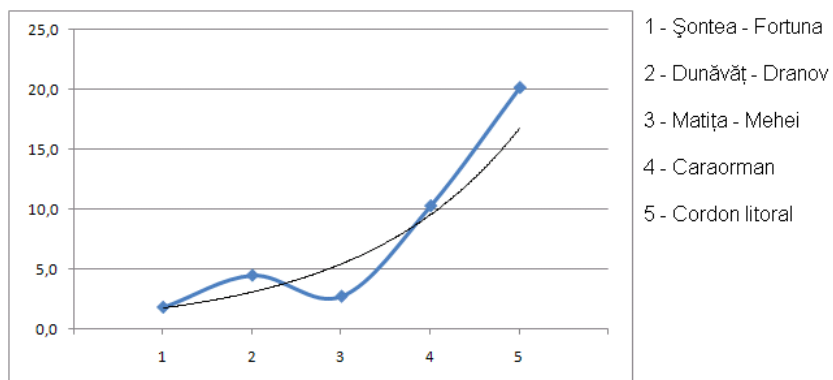


Figura 70. Abundența speciei (%) *Elaeagnus angustifolia*

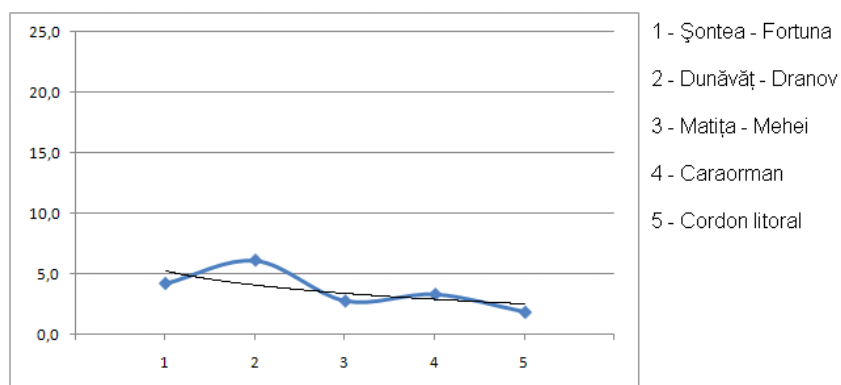


Figura 71. Abundența speciei (%) *Ailanthus altissima*

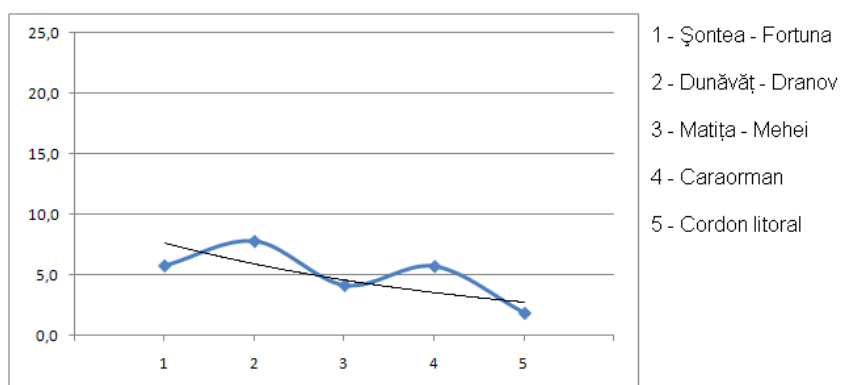


Figura 72. Abundența speciei (%) *Acer negundo*

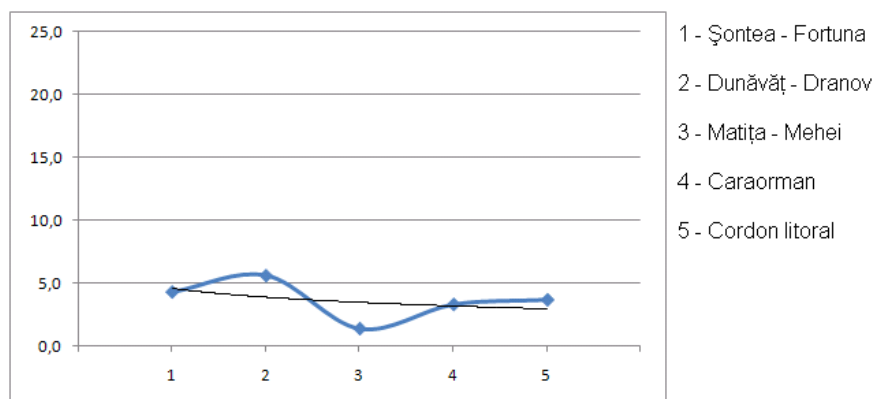
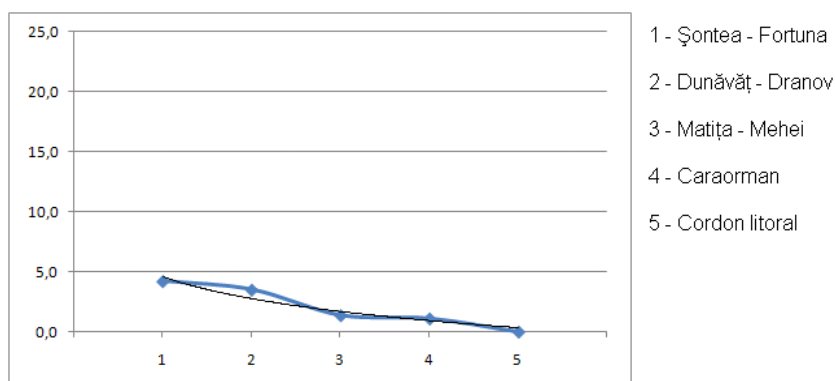


Figura 73. Abundența speciei (%) *Morus alba*



Figura 74. Abundența speciei (%) *Lycium barbarum*

Figura 75. Abundența speciei (%) *Fraxinus pennsylvanica*

6.3 Semnificația ecologică

Tabel 25

Clasele pentru abundență, frecvență și indicele de semnificație ecologică

Abundența (A)		Frecvența (F)		Indicele de semnificație ecologică (W)	
(%)	Clasa	(%)	Clasa	(%)	Clasa
A1 < 5	sporadică	F1 < 10	foarte rare	W1 (0,1-1)	accidentale
A2 (5-17,4)	subrecedentă	F2 (10,1-25)	rare	W2 (1-5)	accesorii
A3 (17,5-37,4)	recedentă	F3 (25,1-45)	accesorii	W3 (5-10)	asociate
A4 (37,5-62,5)	codominantă	F4 (45,1-70)	frecvente	W4 (10-20)	complementare
A5 > 62,5	dominantă	F5 (70,1-100)	foarte frecvente	W5 >20	caracteristice

Tabel 26

Semnificația ecologică a speciilor alohtone în sectorul fluvio-maritim

Specia	Caraorman						Cordon litoral					
	Abundența		Frecvența		Semnificația ecologică		Abundența		Frecvența		Semnificația ecologică	
	(%)	A	(%)	F	(%)	W	(%)	A	(%)	F	(%)	W
<i>Amorpha fruticosa</i>	11,9	2	15	2	1,7	3	5,5	2	40	3	2,2	3
<i>Robinia pseudacacia</i>	5,7	2	20	2	1,1	3	9,5	2	20	2	1,9	3
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1,1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	10,3	2	40	3	4,1	3	20,2	3	60	4	12,1	5
<i>Ailanthus altissima</i>	3,3	1	10	2	0,3	2	1,8	1	0	1	0	1
<i>Acer negundo</i>	5,7	2	5	1	0,3	2	1,8	1	0	1	0	1
<i>Morus alba</i>	3,3	1	10	2	0,3	2	3,7	1	20	2	0,7	2
<i>Lycium barbarum</i>	6,8	2	15	2	1	2	13,5	2	40	3	5,4	4
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1,1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1



Tabel 27

Semnificația ecologică a speciilor alohtone în sectorul fluvial

Specia	Șontea-Fortuna						Dunăvăț-Dranov						Matia-Merhei					
	Abundența		Frecvența		Semnificația ecologică		Abundența		Frecvența		Semnificația ecologică		Abundența		Frecvența		Semnificația ecologică	
	(%)	A	(%)	F	(%)	W	(%)	A	(%)	F	(%)	W	(%)	A	(%)	F	(%)	W
<i>Amorpha fruticosa</i>	23,3	3	65	4	15,1	5	17,5	3	83,3	5	14,5	5	8,5	2	30	3	2,5	3
<i>Robinia pseudacacia</i>	12,5	2	42,5	3	5,3	4	11,2	2	62,3	4	6,9	4	5,8	2	20	2	1,1	3
<i>Gleditsia triacanthos</i>	3,8	1	7,5	1	0,2	2	6,8	2	26,7	3	1,8	3	2,8	1	10	1	0,2	2
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	1,8	1	12,5	2	0,2	2	4,5	1	20	2	0,9	2	2,8	1	20	2	0,5	2
<i>Ailanthus altissima</i>	4,2	1	22,5	2	0,9	2	6,1	2	33,3	3	2	3	2,8	1	10	1	0,2	2
<i>Acer negundo</i>	5,8	2	30	3	1,7	3	7,8	2	40	3	3,1	3	4,1	1	20	2	0,8	2
<i>Morus alba</i>	4,3	1	35	3	1,5	3	5,6	2	23,3	2	1,3	3	1,4	1	0	1	0	1
<i>Lycium barbarum</i>	1,8	1	10	1	0,1	2	3	1	16,7	2	0,5	2	1,4	1	10	1	0,1	2
<i>Fraxinus pemmsylvanica</i>	4,2	1	27,5		1,1	3	3,5	1	20	2	0,7	2	1,4	1	10	1	0,1	2

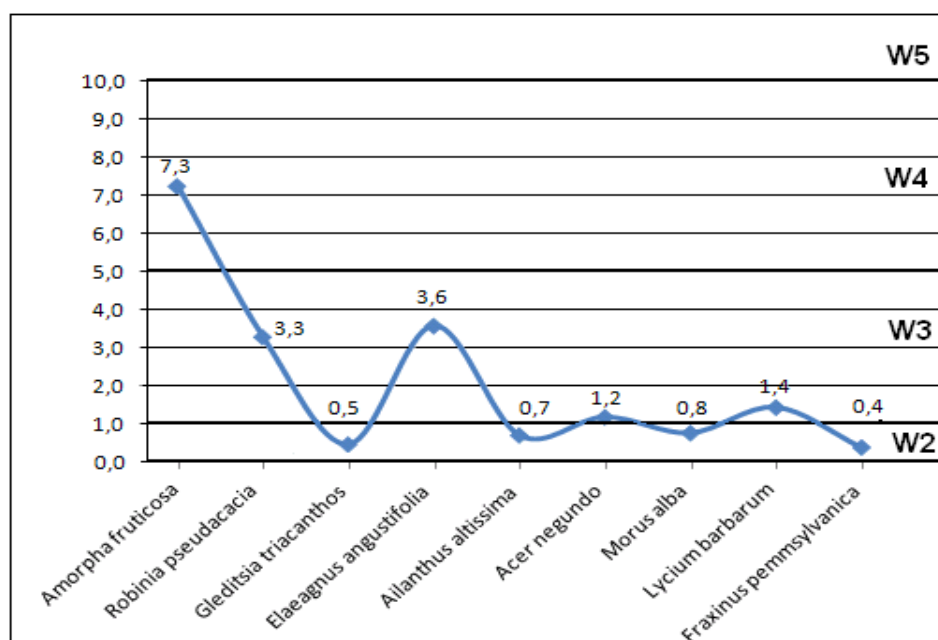


Figura 76. Semnificația ecologică a speciilor în Delta Dunării

Concluzii

- Pentru realizarea tezei de doctorat, am efectuat deplasări în teren pe durata a trei ani (2006, 2007, 2008), în fiecare anotimp: în perioada vernală, pentru monitorizarea diferitelor stadii de dezvoltare a speciilor studiate, cartare vizuală pe itinerariu; în perioada estivală, pentru efectuarea releveelor, cartare vizuală pe itinerariu, cartare aerofotografică pe baza imaginilor satelitare, monitorizarea suprafețelor cheie în care s-au realizat diferite experimente; în perioada autumnală – monitorizarea specifică fiecărei specii, completarea listei de specii din fitocenoze, observații asupra distribuției speciilor lemnoase, ridicare probe de sol, efectuarea unor experimente “*in situ*”; în perioada hiernală, pentru efectuarea unor experimente “*in situ*” și “*ex situ*”.
- În zonele de studiu Caraorman, Cordon litoral, Matîța-Merhei, Șontea – Fortuna și Dunăvăț – Dranov și localitățile din Delta Dunării, au fost identificate 561 de specii și 33 de subspecii spontane și cultivate, cuprinse în 99 de familii. În această listă, sunt cuprinse 116 specii alohtone dintre care 65 lemnoase, majoritatea acestora fiind cultivate în localități.
- La nivelul Rezervației Biosferei Delta Dunării, am elaborat o listă 128 de specii de plante alohtone (116 identificate în teren), ceea ce reprezintă 30% din totalul de 435 de specii de plante alohtone inventariate la nivel național.
- În Rezervația Biosferei Delta Dunării, au fost inventariate 65 de specii de arbori, arbuști și liane alohtone care sunt incluse în 32 de familii. Cei mai mulți reprezentanți aparțin familiei *Rosaceae* și *Fabaceae*. Comparativ cu localitățile riverane brațelor Dunării, celelalte așezări prezintă o frecvență mai scăzută a speciilor studiate.
- O parte din plantele incluse în această listă prezintă o frecvență mai ridicată, fiind răspândite atât în habitate naturale, cât și în cele controlate de către om, de exemplu: *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Morus alba*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Lycium barbarum*, *Gleditsia triacanthos* și *Elaeagnus angustifolia*. După origine, speciile cel mai frecvent întâlnite sunt cele aduse din America de nord și Asia. Lista preliminară, realizată pe baza materialului bibliografic, cuprinde 78 specii lemnoase alohtone. O parte dintre aceste specii nu au fost găsite de noi. Cauzele pot fi multiple: fie nu au existat suficiente informații pentru cartarea acestora, fie au dispărut, fie nu au fost observate în teren.



- Dintre speciile alohtone lemnoase, cea mai mare răspândire în Delta Dunării o prezintă speciile *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia* în delta fluvială și *Elaeagnus angustifolia* în delta fluvio-maritimă.
- Observațiile fenologice au fost realizate doar pentru speciile care prezintă abundență/frecvență semnificativă în zonele luate în studiu. Aceste specii sunt *Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Lycium barbarum* și *Acer negundo*. În timpul perioadei de cercetare, în urma efectuării releveelor, s-au observat diferențe între aceleași stadii fenologice ale speciilor de plante studiate, în zone de studiu diferite. Toate zonele luate în studiu au fost raportate la o suprafață de referință, aleasă în zona umedă din vecinătatea orașului Tulcea.
- În prezent, ponderea speciilor alohtone lemnoase, conform listei prezentate de noi, este mare, dar din 65 de specii, numai 9 sunt considerate specii invazive. Dintre acestea, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* sunt considerate specii invaziv – agresive.

Bibliografie selectivă

1. ALPERT P., BONE E., HOLZAPFEL C., 2000 – Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. Urban și Fischer Verlag, vol.3, no.1, 52-66(15).
2. ANASTASIU PAULINA și NEGREAN G., 2005 – *Invasive and potentially invasive alien plants in Romania*, în: Mihăilescu S. (ed.), *Bioplatform: Romanian National Platform for Biodiversity*. Inter-Institutional Protocol for Biodiversity Research Development, Editura Academiei Române, București. 9: 106-114.
3. ANASTASIU PAULINA și NEGREAN G., 2005 – *Alien plants in Romania*, *Analele Univ. Iași, Seria Biologie Vegetală*, Editura Univ. A.I.C. Iași. Tom LI, ISSN 1223-6578, 87-96
4. ANASTASIU PAULINA, NEGREAN G., BAȘNOU CORINA, SÂRBU C., OPREA A., 2008 – *A preliminary study on the neophytes of wetlands in Romania*, In: Rabitsch, W., F. Essl și F. Klingenstein (ed.): *Biological Invasions – from Ecology to Conservation*. *NEOBIOTA* 7 (2008): 180-190
5. BERND B. și ROLF N., 1995 - *Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis*, *Journal of Ecology*, Kiel, Vol. 83, No. 5. (Oct., 1995), p. 887-889.
6. BRICKELL C., 1990 - *The RHS Gardener's Encyclopedia of Plants and Flowers* Dorling Kindersley Publishers Ltd. ISBN 0-86318-386-7.
7. CHARLES E. MITCHELL și ALISON G. POWER, 2003 - *Release of invasive plants from fungal and viral pathogens*, Department of Ecology and Evolutionary Biology, Cornell University, Ithaca, New York 14853, USA., 421:525-527 p.
8. CHEVALLIER. A., 1996 - *The Encyclopedia of Medicinal Plants*, Dorling Kindersley, London, ISBN 9-780751-303148.
9. CIOCÂRLAN V., 1994 - *Flora Deltei Dunării - Cormophyta*, Editura Ceres, București, ISBN 973-40-0305-4, 115 p. + 12 planșe
10. CLAPHAM A.R., TUTIN T.G. și WARBURG E.F., 1962 - *Flora of the British Isles*. Cambridge University Press (<http://www.bioimages.org.uk>), 586 p.
11. COGĂLNICEANU D., 2007 – *Biodiversity*, second edition, Verlag Kessel Kessel Publishing House, ISBN (13): 978-3-935638-37-1, 126 p.
12. COX W.G., 2004 – *Alien species and evolution*, Island Press, Washington, ISBN 1-55963-009-4, 377 p.
13. CRISTEA, V., GAFCA, D., PEDROTTI F., 2004, *Fitosociologie*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, ISBN – 973 – 610 – 192 – 4, 394 p.
14. DIHORU G., NEGREAN G., 1976 - *Flora of the Danube Delta*, Peuce V, Studii și comunicări de științele naturii, Muzeul Deltei Dunării, Tulcea, 217-251 p.
15. DONIȚĂ N., POPESCU A., PĂUCĂ-COMĂNESCU MIHAELA, MIHĂILESCU SIMONA, BIRIȘ I.-A., 2005 - *Habitatele din România*, Editura Tehnică Silvică, București, ISBN 973-96001-4-X, 496 p.
16. FLEMMING (S.), SVENNING (J.C.), 2004 - *Potential impact of climatic change on the distribution of forest herbs in Europe*. *Ecography* 27:366-380.



17. FRANCISCO LLORET, FRÉDÉRIC MÉDAIL, GIUSEPPE BRUNDU, IGNAZIO CAMARDA, EVA MORAGUES, JUAN RITA, PHILIP LAMBTON AND PHILIP E. HULME, 2005 - *Species attributes and invasion success by alien plants on Mediterranean islands*, Journal of Ecology, British Ecological Society, vol.93 3:512-520 p.
18. GODEANU S., PARASCHIV G., 2005 - *Compendiu de lucrări în Ecologie aplicată*, Editura Bucura Mond., București, ISBN 973-98248-6-4, 204 p.
19. GOMOIU M.T., SKOLKA M., 2001 - *Ecologie, Metodologii pentru studii ecologice*, Ovidiu University Press, Constanța, 170 p.
20. GRECESCU D., 1898 - *Conceptul florei României*, Tipografia Dreptatea, București, i-xvi, 1-836 p.
21. HANGANU J., DUBYNA D., ZHMUD E., GRIGORAȘ I., MENKE U., DROST H., ȘTEFAN N., SÂRBU I., 2002 - *Vegetation of the Biosphere Reserve Danube Delta with Transboundary Vegetation Map, 1:161.000*, Danube Delta National Institute Romania, Institute of Botany and Danube Delta Biosphere Reserve Ukraine and RIZA The Netherlands, 88 p.
22. HELM A., HANSKI I. and PÄRTEL M., 2006 - *Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation*. Journal compilation © 2009 Blackwell Publishing Ltd/CNRS, Ecology Letters, vol 9, 9:72-77 p.
23. HULME P.E., 2007 - *Biological Invasions in Europe: Drivers, Pressures, States, Impacts and Responses*, Issues in Environmental Science and Technology, No. 25 Biodiversity Under Threat Edited by RE Hester and RM Harrison, The Royal Society of Chemistry, 56-80 p.
24. HULME P.E., ROY B.D., CUNHA TERESA și LARSSON T.B., 2009 - *A Pan European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions*, DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe, © Springer Science + Business Media B.V. ISBN 978-1-4020-8279-5, 1-14 p.
25. HUXLEY A., 1992 - *The New RHS Dictionary of Gardening.*, MacMillan Press ISBN 0-333-47494-5.
26. LAMBTON P.W., et al, 2008 - *Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs*, Preslia, Preslia 80: 101-149.
27. LEANDRU V., 1970 - *Vegetația forestieră din Delta Dunării* - Comunicări de Botanică, Societatea de Științe Biologice din R.S. România, A VI - A Consfătuire națională de geobotanică Dobrogea, Delta Dunării, București.
28. LONSDALE W.M. și VILA, 1999 - *Analysis of plant invasion impacts at the global scale: a GCTE initiative*. Proceedings 5th International Conference - Ecology of Invasive Alien Plants, 13-16 October 1999, La Maddalena, Sardinia-Italy.
29. MOONEY A. H., MACK N.R., McNEELY A.J., NEVILLE E.L., SCHEI J.P. și WAAGE K.J., 2005 - *Invasive alien species*, Island Press, Washington, U.S.A., ISBN 1-55963-363-8, 369 p.
30. MOSYAKIN S.L., YAVORSKA O. G., 2002 - *The nonnative Flora of the Kiev, Urban Area, Ukraine: A Checklist and Brief Analysis*. Urban Habitats, 1(1), ISSN 1541- 7115, 1(1): 45-65 <http://www.urbanhabitats.org>.
31. POPESCU A., SANDA V., OROIAN SILVIA, CHIFU T., ȘTEFAN N., SÂRBU I., 1997 - *Vegetația Deltei Dunării, Marisia XXV Studii și materiale (extras)*, Studia Scientiarum Naturalae, Târgu Mureș, 242 p.
32. PRODAN I., 1935 - 1939 - *Conspectul Florei Dobrogei*, partea a I a, a II a și a III a, Buletinul Academiei de Înalte Studii Agronomice - Cluj, Vol. VI. 1935-1936, Cluj Tipografia Națională S.A., I-170 p., II-105 p., III-96 p.
33. PYSEK P., SADLO J. and MANDAK B., 2002- *Catalogue of alien plants of the Czech Republic*, Preslia, Praha. 74: 97-186
34. RICHARDSON D.M., PYSEK P., REIMANEK M., BARBOUR M.G., PANELTA F.D. and WEST C.J., 2000 - *Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions*, Diversity and Distributions - Biodiversity Research, 6:93-107
35. RUFFNER CHARLES M., ABRAMS MARC D., 2002 - *Dendrochronological investigation of disturbance history for a native American site in Northwestern Pennsylvania*, Journal of the Torrey Botanical Society, 129(3): 251-260.
36. RUIZ M., G., CARLTON T. J., (ed.) 2003 - *Invasive species - Vectors and Management Strategies*, Island Press, Washington, Covelo, London, ISBN 1-55963-903-2, 518 p.



37. SANDA V., ARCUȘ MARIANA, 1999 - *Sintaxonomia grupărilor vegetale din Dobrogea și Delta Dunării*, Editura Cultura, Pitești, ISBN 973-98723-8-7, 151 p.
38. SANDA V., POPESCU A., DOLTU M.I. și DONIȚĂ N., 1983 - *Caracterizarea ecologică și fitocenologică a speciilor spontane din flora României*. - Studii și Comunicări, Muzeul Brukenthal, Științe Naturale, Sibiu, 126 p.
39. SANZ M. E., DANA E., și SOBRINO E., 2001- *Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España* Lazaroa, ISSN: 0210-9778, 22: 121-131.
40. SĂVULESCU T. și NYARADY E.J. (red.), 1952- 1976 - *Flora R.P.Române - R.S.România (I-XIII)*, Editura Academiei R.P.Române (R.S.România), București
41. SÎRBU C., 2007 - *Considerations regarding the alien plants from Moldavian flora (Romania)*, deliberately introduced by man. Bul. Grad. Bot. Iasi, 14: 41-50, ISSN 1224-2357
42. SÂRBU I., ȘTEFAN N., IVĂNESCU LĂCRĂMIOARA, MÂNZU C., 2001 - *Flora ilustrată a plantelor vasculare din estul României*, determinant, vol. 1 - 2, Editura Univ. Alexandru Ioan Cuza, Iași, ISBN 973-9312-91-8, 373 p.
43. SKOLKA M. și GOMOIU M.T., 2004 - *Specii invazive în Marea Neagră*, impactul ecologic al pătrunderii de noi specii în ecosistemele acvatice, Ovidius University Press, Constanța, ISBN: 973 - 614 - 181 - 0, 185 p.
44. TĂTĂRANU D. I., 1960 - *Arbori și arbuști forestieri și ornamentali cultivați în R.P.R.*, Editura Agro-Silvică București
45. THEOHARIDES KATHLEEN A. și DUKES J. S., 2007 - *Plant invasion across space and time: factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion*, Department of Biology, University of Massachusetts, Boston, 100 Morrissey Blvd, Boston, MA 02125, USA, vol. 176, 2:256-273 p.
46. VOICULESCU C.I., 1978 - *Să cunoaștem arborii și arbuștii din pădurile, parcurile și grădinile noastre*, Atlas botanic de buzunar, Editura Ceres, București, 207 p.
47. WITTENBERG R., COCK M.J.W. (eds.), 2001 - *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, ISBN 0 85118 569 1, xvii - 228 p.
48. Wittenberg, R. (ed.), 2005 - *An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland*. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape. The environment in practice no. 0629. Federal Office for the Environment, Bern. 155 p.

ADRESE DE INTERNET CONSULTATE

49. ***<http://www.biodiv.org> (Convention on Biological Diversity).
50. ***<http://www.gisp.org> (The Global Invasive Species).
51. ***<http://www.iucn.org/themes/ssc/publications/policy/invasivesEng.htm>
52. ***<http://plants.usda.gov>, Unites States Department of Agriculture (USDA)
53. ***<http://www.lboro.ac.uk/research/cens/invasive>
54. ***<http://www.issg.org/index.html>

LISTA DE LUCRĂRI PUBLICATE ÎN DOMENIU

1. **DOROFTEI M.**, 2009(a) - Chorology of *Amorpha fruticosa* in Danube Delta, Romanian Journal of Plant Biology, Romanian Academy, București (in press).
2. **DOROFTEI M.**, 2009(b) - Ecology of some alien plant species in Danube Delta, "Ovidius" University Annals of Natural Sciences, Biology - Ecology Series, Constanța (in press).
3. **DOROFTEI M.**, COVALIOV S., 2007 - Comparative study of Sulina and Sfântu Gheorghe seaside flora, Sc. Annals of DDI, vol.13, Tulcea, 3:13-18.
4. **DOROFTEI M.**, COVALIOV S., 2009 - Checklist of alien ligneous plants in D.D.B.R., Sc. Annals of DDI, vol.15, Tulcea, 3:19-24.