

SEMNALAREA NEMATODULUI *ANGUINA TRITICI* ÎN CULTURA GRÂULUI DIN JUDEȚUL ARGEȘ

REPORT OF CYST *ANGUINA TRITICI* IN WHEAT CROP IN ARGEȘ COUNTY

MARIA VOICA¹

Abstract

Although in Arges county the wheat nematode (*Anguina tritici*) was not reported by farmers during last twenty years, in 2009 and 2013, the attack produced by it in some areas led to losses harvest, regardless of the cultivated variety.

Nematodes are active organisms, flexible, elongated, living on wet or liquid media, including film of soil water and wet tissues from other organisms. Plant parasitic nematodes can populate all components within the plant, including roots, blossoms in developing leaves and stems. Parasitic nematodes cause damage to agriculture around the world with an average of 12% per crop.

Failure cultivation technology (rotation, use of improper seed) associated with favorable conditions nematodes attack can lead to loss of production that can reach over 20%.

The most effective way to eliminate galas (infested seeds) is cleaning seeds by mechanical means and air currents (grains affected are smaller and lighter) such as combines and advanced selectors.

Because during recent years, have been used to combine harvesting and seed conditioning plant performance this nematode is endangered but sporadic attacks where not respect technology culture.

Under wet conditions, lack of host plants for a year, enough to free the earth from *Anguina tritici*, but prolonged drought conditions larvae may remain viable for many years.

Farmers who have met all the links of culture technologies even in infected neighboring fields have not mentioned this pathogen attack. As an additional measure besides compliance culture technology, in affected areas, the agricultural producer treats seed with specific substances combating nematodes.

Key words: *Anguina tritici*, nematode, wheat culture.

Cuvinte cheie: *Anguina tritici*, nematod, grâu.

INTRODUCERE

Atacul nematozilor prin transformarea boabelor de grâu în gale pot cauza pierderi mari de producție. În timp s-au făcut mai multe studii privind atacul nematozilor asupra plantei de grâu. Această specie a fost evidențiată pentru prima dată de Turbevill Needham în anul 1943. În decursul timpului mai mulți cercetatori au semnalat acest dăunător. În anul 1979, Lehman a observat, în urma unor studii microscopice, că nematozii sunt agenți de transmitere a mai multor boli la grâu. În India, pierderile anuale

¹ S.C.D.A. Pitești. E-mail: voica_maria@yahoo.com

cauzate de *Anguina tritici* sunt de 1-9%, reprezentând pierderi financiare de aproximativ 70 de milioane de rupii (K a u s h a l , 1998). În Turcia, ratele de infectare au variat de la 1,5 la 55,2% (E l m a l i , 2002).

Seminte de grau transformate în gale de nematod au fost găsite în multe regiuni ale lumii și sunt ușor de difuzat printre semințele sănătoase. Studiile recente privind *A. tritici* nu au furnizat nici o dovadă că nematozii sunt și încă apar în cele mai multe dintre țările în care a fost găsit în prealabil (N i c o l și R i v o a l , 2008). Specia încă își face simțită prezența în mai multe țări din Africa (N i c o l și R i v o a l , 2008), India (K a u s a r și K h a n , 2009), Iran (B o n j a r și colab., 2004) și Turcia (I m r e n , 2007).

În Bulgaria, primul studiu documentat pe *A. tritici* a fost făcut la jumătatea secolului trecut (S t o y a n o v , 1980).

În următoarele șapte decenii atacul de nematozi a mai fost raportat în diferite părți ale țării (G a t e v a , 1999). Un studiu realizat de către M o h a m e d o v a și P i p e r k o v a în anul 2012, în urma unui atac important în partea de sud-est a Bulgariei, care s-a bazat pe patogenitatea nematozilor și pe impactul acestora asupra mai multor soiuri de grâu, au scos în evidență faptul că niciunul dintre soiurile studiate nu au avut rezistență la acest dăunător. În România, studii foarte bine documentate despre acest dăunător au fost realizate de R o m a ș c u (1971, 1973) și M a n o l a c h e .

În România, acest dăunător a fost mai răspândit în Transilvania, Moldova și Dobrogea, frecvența sa scăzând treptat în restul țării unde s-a întâlnit sporadic (S ă v e s c u , 1962). În ultimii ani, în România, nematodul grâului (*Anguina tritici* Stein.) nu a mai fost o problemă pentru cultivatorii de grâu, apărând sporadic prin unele zone ale țării.

Acest parazit al culturii de grâu a mai fost studiat și de S o u t h e y (1972), G o k t e și S w a r u p , (1987), E v a n s și colaboratorii (1993), P e t e r s o n și colaboratorii (1986), G a l p e r și colaboratorii (1991), S i n g h și colaboratorii (2012). Ei au descris caracterul patogen al acestuia, speciile parazitare și diferite strategii de control. Cu toate acestea, acest parazit încă își mai face apariția în anii când au condiții foarte favorabile și în arealele unde producătorii nu-și iau măsuri pentru prevenirea acestui atac, și anume, folosirea la semănat a unei saminte condiționate și tratate, precum și o rotație corespunzătoare.

Anguina tritici – nematodul semințelor de grâu și secară (S t e i n b u c h , 1799; C h i t w o o d , 1936) sau *Tylenchus tritici* (B a u e r , 1823) a fost inițial foarte răspândit, în prezent este aproape eradicat în emisfera vestică. Nematodul ierneză în stadiul de larvă în endospermul boabelor de grâu. În mediul extern (sol, apă, porțiuni ale plantelor), larvele au o longevitate scăzută. În schimb, în condiții de secetă larvele pot sta în stare de anabioză chiar 28-30 de ani. Totuși, larvele din gale sunt sensibile la variațiile bruște de temperatură sau la temperaturi ridicate.

Când boabele sunt puse în condiții de favorabile de umiditate și temperatură, larvele devin active, fenomen numit reviviscență. În sol, larvele parcurg distanțe care pot ajunge la 30 cm. Perioada de timp necesară pentru putrezirea boabelor infestate și punerea în libertate a larvelor durează 4-8 zile, timp în care boabele sănătoase încolțesc. Primăvara, în contact cu solul umed, galele hidratate eliberează între 29000-90000 indivizi/gală într-un singur ciclu de viață anual (total: 113 zile).

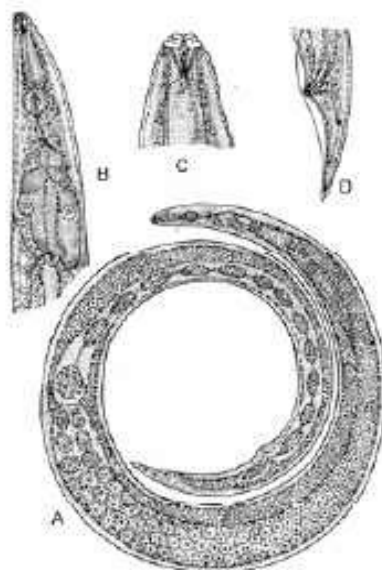


Figura 1 – *Anguina tritici* (Steinb.)

A – femelă; B – partea anterioară a corpului; C – capul; D – partea posterioară a corpului la mascul
(după Manolache și Boguleanu, 1978)
(Description of *Anguina tritici*)

Descriere

Lungimea femelei este de 1,6-4,8 mm și a masculului de 1,4-2,3 mm (figura 1).

Adultul are corpul alungit, translucid, ascuțit la capete, cuticula este striată transversal, aparatul bucal are șase lobi iar stiletul măsoară 0,1 mm. În general, masculul este mai scurt și mai subțire decât femela, măsurând la maturitate 1,4-3,2 mm (frecvent 2,0-2,5 mm) lungime, respectiv 0,05-0,08 mm lățime.

Femela are lungimea corpului de 1,6-4,8 mm (frecvent între 3,0 și 5,0 mm) și o lățime de 0,06-0,27 mm.

Oul este alungit, având o lungime de 0,038-0,049 mm. Larva este asemănătoare cu adultul, la ecloziune are o lungime de 0,70-0,84 mm și o lățime de 0,012-0,014 mm. Până la completa dezvoltare, larva parcurge trei stadii (Romășcu, 1971, 1973).

Biologie și ecologie

Are o singură generație pe an. Toamna, odată cu însămânțarea, larvele din boabele de grâu migrează spre rădăcini, apoi urcă pe tulpină și se localizează între frunze și tulpină unde rămân până în primăvară, apoi la înflorire intră în ovare care se hipertrofiază și se transformă în gale. În acestea se pot găsi toate stadiile de dezvoltare. După împerechere femelele pot depune până la 2500 de ouă, de obicei, câteva sute. În galele cu pereții rezistenți, nematozii pot rămâne până la 10 ani. La sfârșitul perioadei de vegetație a

grâului, larvele aflate în gale ajung la stadiul al II-lea de dezvoltare. După recoltare, dacă masa de semințe este contaminată, galele ajung în sol odată cu semănatul grâului în toamnă. Când intră în contact cu apa din sol, acestea ies din gale (semințele infectate) în căutare de plante de grâu. Când le găsesc, ciclul biologic se reia. Într-o singură gală se pot găsi între 1 și 40 de adulți (2 și 5 perechi în funcție de numărul de adulți), 10.000-30.000 de ouă sau până la câteva mii de larve aflate la stadiul al II-lea.

Boabele cu diametrul de 2 mm conțin 4.000-11.000 de larve și aproape de două ori mai multe în galele mai mari.

Dușmani naturali

Unele specii de micromicete, tizantoptere (*Thrips* spp.) și larvele de *Hadena basilinea* dintre lepidoptere atacă larvele nematodului în câmp și în magazine (M u s t a ț ă și colab., 2006).

Mod de dăunare

Este un dăunător, sedentar, diploid și amphimictic, monofag, dezvoltarea acestuia realizându-se pe plantele de grâu. Nematodul grâului se mai poate întâlni sporadic pe secară, orz, ovăz sau pe alte graminee. Plantele atacate de nematozi se exteriorizează prin următoarele simptome: în faza de 2-3 frunze, frunza principală se poate încreți în zona nervurii principale, iar uneori se poate răsuci în spirală. Când plantele de grâu se află în faze mai avansate de vegetație, în caz de infestare puternică, produce piticirea plantelor (reducerea la jumătate a înălțimii)/îngălbenirea plantulelor și plantelor adulte, distorsionarea frunzelor, reducerea dimensiunilor și densității semințelor, transformate în gale închise la culoare, dormante pe timpul iernii, care conțin o masă uscată de nematozi, viabili pe termen lung (cca. 28 de ani) (S o u t h e y , 1972). Spicele plantelor atacate pot fi mai deformate, cu spiculele mai scurte și mai răsfricate, în unele cazuri având zone fără boabe, din cauza avortării florilor (E v a n s și colab., 1993). Semințele atacate (galele) sunt la începutul formării lor de culoare verde închis, ulterior devin brune, fiind mai mari decât boabele normale, iar, în unele cazuri, semințele atacate pot să aibă dimensiuni apropiate cu cele sănătoase. De asemenea, nematozii pot să fie vectori pentru bacterioza galbenă mucilaginoasă a grâului *Corynebacterium tritici* (Hutch) și *Dilophosphora alopecuri* (Fr).

Nematodul grâului poate produce 30-70% pierderi de recoltă, pragul de dăunare fiind de 10.000 indivizi/kg sol.

Semnalarea nematodului în județul Argeș

Deși în județul Argeș nematodul nu a mai fost semnalat de către producători în ultimii douăzeci de ani, în anii 2009 și 2013 atacul produs de nematodul *Anguina tritici* în culturile de grâu din unele localități ale județului Argeș (Albota, Bradu, Suseni, Oarja, Căteasca, Rătești, Costești, Mozăceni și Recea), (figura 2) a determinat pierderi de recoltă, indiferent de soiul cultivat.

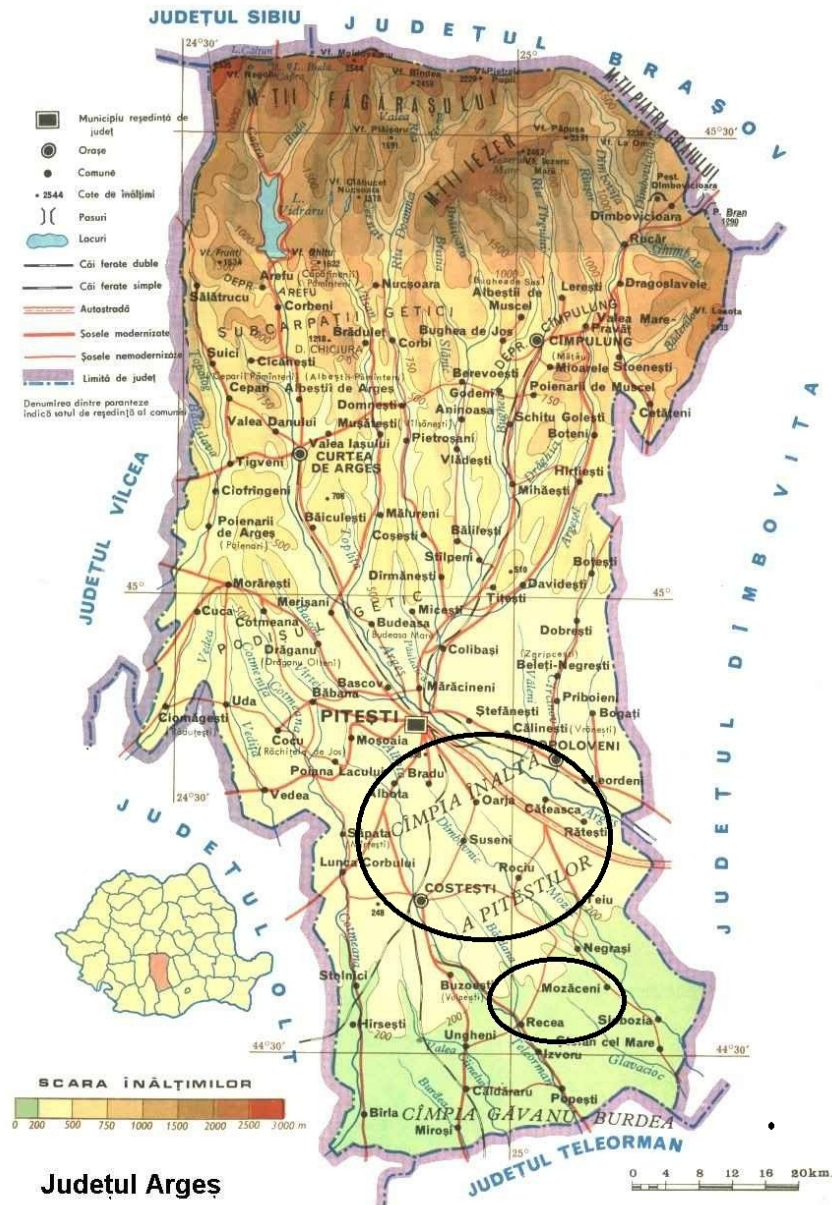


Figura 2 – Localitățile din județul Argeș unde a fost semnalat atacul de *Anguina tritici* (2009, 2013)
(Localities in Argeș county with registered *Anguina tritici* attack, 2009, 2013)

Factori de risc locali

Tipul de sol pe care s-a semnalat atacul a fost luvosol (luvisol albic și brun luvic), acid, sărac în elemente nutritive cu un procent ridicat de argilă (>27%), greu permeabil;

Nivelul de precipitații a fost mai mare cu 8,8-16,4 mm decât mediile multianuale, în lunile februarie (2008-2009 și 2012-2013) și respectiv, cu 17,4-43,2 mm în lunile decembrie-iunie 2012-2013 (tabelele 1 și 2).

Tabelul 1

Temperaturile și precipitațiile înregistrate la Albota în perioada august 2008 – iulie 2009
(Temperatures and rainfall registered at Albota during August 2008 – July 2009)

Lunile	Temperatura medie, °C		Precipitații, mm	
	Medie lună	Media multianuală	Total lună	Medie multianuală
August	23,5	20,1	13,4	60,0
Septembrie	17,1	16,0	91,0	57,0
Octombrie	13,3	10,4	61,0	48,0
Noiembrie	6,6	4,6	35,1	41,0
Decembrie	3,4	0,3	52,1	47,0
Ianuarie	-1,5	-2,0	42,9	37,0
Februarie	1,5	- 0,1	54,4	38,0
Martie	5,0	4,2	43,0	42,0
Aprilie	10,9	10,2	25,0	56,0
Mai	16,6	15,3	53,8	86,0
Iunie	21,3	18,8	81,3	93,0
Iulie	23,4	20,3	72,7	74,0

Tabelul 2

Temperaturile și precipitațiile lunare înregistrate la Albota în perioada august 2012 – iulie 2013
(Monthly temperatures and rainfall registered at Albota during August 2012 – July 2013)

Lunile	Temperatura medie, °C		Precipitații, mm	
	Medie lună	Media multianuală	Total lună	Medie multianuală
August	24,4	20,1	53,0	60,0
Septembrie	20,0	16,0	51,0	57,0
Octombrie	14,1	10,4	40,3	48,0
Noiembrie	8,59	4,6	27,0	41,0
Decembrie	0,67	0,3	90,2	47,0
Ianuarie	1,5	-2,0	54,4	37,0
Februarie	2,5	- 0,1	46,8	38,0
Martie	5,2	4,2	61,2	42,0
Aprilie	11,8	10,2	38,6	56,0
Mai	17,4	15,3	52,4	86,0
Iunie	19,6	18,8	119,3	93,0
Iulie	22,9	20,3	35,3	74,0

Planta premergătoare a fost grâul, ori floarea-soarelui care a fost cultivată după grâu (grâu/floarea-soarelui/grâu).

Sămânța a fost tratată doar cu fungicid, iar atacul s-a manifestat la toate soiurile cultivate, atât românești, cât și străine, și nu a fost influențat de fertilizare, atacul fiind prezent și în solele fertilizate cu îngrășăminte cu azot și fosfor, precum și în cele fertilizate numai cu azot.

La semănat s-a folosit sămânță proprie sau de la multiplicatori locali care însă nu au raportat anterior atacul de nematozi și nici nu au fost observate gale în masa de semințe folosită la semănat (C1 și C2).

Atacul de nematozi a produs pagube mari de producție, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ.

Pierderi înregistrate

În localitățile menționate anterior, atacul de nematozi asupra bobului de grâu (bob mic de culoare brun închisă) s-a observat în timpul recoltării în masa de semințe (figura 3).



Figura 3 – Spice și semințe de grâu atacate de nematodul grâului
(Wheat ears and seeds attack by nematode)

La vizitarea lanului s-a constatat că plantele atacate erau mult mai mici decât restul lanului, iar spicul ușor răsfirat. Atacul a fost semnalat în anul 2009 și în anul 2013, la producători și sole diferite.

S-au făcut determinări în toate lanurile afectate din localitățile unde a fost semnalat atacul de nematozi (Albota, Bradu, Suseni, Oarja, Căteasca, Rătești, Costești, Mozăceni și Recea) (figura 2).

În urma acestor determinări s-a constatat că atacul a fost diferit de la solă la solă și au fost afectate între 10 și 20% dintre plante. Aceste determinări nu au corespuns cu cele făcute la masa de grâu recoltată din cauză că prin procesul de recoltare s-au înlăturat semințele infectate care au căzut pe sol (boabele atacate sunt mai mici și mai ușoare). În anul 2013, procentul de gale (semințe infectate) rămas în recoltă a fost mai mic decât în anul 2009, ca urmare a faptului că fermierii au dispus de combine performante, iar în masa de sămânță recoltată au rămas numai 5-10 % boabe atacate, în câmp procentul de plante atacate a fost asemănător în cei doi ani. În anul 2013 a fost afectată suprafața de 315 ha cultivată cu diferite soiuri de grâu de toamnă (atât românești, cât și străine), cu o pierdere de producție de 127 de tone, iar 1101 tone au fost depreciate calitativ deoarece în masa de semințe se găseau 5-10 % semințe atacate (gale).

Cele mai mari suprafețe afectate de atacul nematozilor care au atras și pierderile de producție cele mai mari, atât cantitative, cât și calitative, au fost în localitățile Căteasca și Costești (tabelul 3).

Tabelul 3

Localitățile, suprafața și pierderile de producție produse de *Anguina tritici* în județul Argeș în anii 2008/2009 și 2012/2013

(Localities, area and yield losses produced by *Anguina tritici* in Arges county, during 2008/2009 and 2012/2013)

Localitatea	Suprafața afectată (ha)	Producția de grâu afectată calitativ (t)	Pierderile de producție (t)
Bradu	36	126	15
Albota	25	88	10
Oarja	20	70	8
Căteasca	50	225	25
Suseni	22	71	7
Rătești	25	90	10
Rociu	15	45	5
Costești	50	155	20
Mozăceni	30	105	12
Recea	42	126	15
Total	315	1101	127

Măsuri de prevenire

- Respectarea tehnologiilor de cultură: rotații, fertilizarea optimă a culturii de grâu, combaterea buruienilor și utilizarea de semințe certificate.
- Inspectarea culturilor în vegetație și prelevarea de probe de sol și plante când se observă simptome și dăunătorii asociați.
- Aplicarea de reguli stricte privind curățarea mecanică și certificarea semințe.

- Folosirea la semănat a unor soiuri de grâu rezistente la atacul nematozilor, cu mențiunea că soiurile românești sunt mai rezistente la acest dăunător.
- Respectarea tuturor măsurilor de carantină fitosanitară. Dacă au existat sole cu plante de grâu atacate de nematozi, se recomandă să se evite cultivarea grâului în acel loc, timp de 3-4 ani.
- Tratatamentul semințelor cu un insecticid sau insectofungicid are efect de combatere și asupra nematozilor.

CONCLUZII

Nerespectarea tehnologiei de cultură (rotație, folosirea de sămânță necorespunzătoare) asociată cu condițiile favorabile atacului de nematozi poate duce la pierderi de producție care pot ajunge la peste 20%.

Cea mai eficientă cale de eliminare a galeelor (semințelor infestate) este curățirea semințelor cu mijloace mecanice și cu curenți de aer (boabele afectate sunt mai mici și mai ușoare), cum ar fi combinele și selectoarele performante.

Galeele pot fi înlăturate și prin introducerea masei de semințe în saramură ori în apă simplă.

Grâul și secara nu se vor semăna în câmpuri infestate.

În condiții de umiditate, lipsa de plante-gazdă, pentru un an, este suficientă pentru a elibera pământul de *A. tritici*, dar în condiții de secetă prelungită, dacă se găsesc în gale, larvele pot intra într-un proces de anabioza și pot rezista până la 28 de ani.

Datorită faptului că în ultimii ani s-au folosit la recoltare combine și instalații de condiționare a seminței performante acest nematod este pe cale de dispariție, însă atacă sporadic acolo unde nu se respectă tehnologia de cultură.

Unde s-au respectat toate verigile tehnologiei de cultură chiar în lanuri vecine cu cele infestate nu a fost semnalat atacul acestui patogen.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BONJAR, G.H.S., HASSANI, H.S., PAKGOHAR, N., BARKHORDER, B., 2004 – *Investigation for resistance traits in three hexaploid amphidiploids (Triticum, Triticales and Wheats) to seed gall nematode and covered smut diseases*. Asian Journal of Plant Science, 3(3): 325-329.
- ELMALI, M., 2002 – *The distribution and damage of wheat gall nematode [A. tritici (Steinbuch)] (Tylenchida: Tylenchidae) in western part of Anatolia*. Türk. Entomol. Dergisi., 26(2): 105-114.
- EVANS, K., TRUDGIL, D.L., WEBSTER, J.M., 1993 – *Extraction, identification and control of plant parasitic nematodes*. In: Evans, K., Trudgil, D.L., Webster, J.M. (Eds.), Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. CAB International Publishing, Wallingford (UK): 648-649.
- GALPER, S., COHN, E., SPIEGEL, Y., CHET, I., 1991 – *A collagenolytic fungus, Cunninghamella elegans, for biological control of plant parasitic nematodes*. Journal of Nematology, 23(3): 269-274.
- GATEVA, S., 1999 – *Phytonematodes in Bulgaria*. Sofia University “St. Kliment Ohridski” Publishing House, Sofia.
- GOKTE N., SWARUP, G., 1987 – *Studies on morphology and biology of Anguina tritici*. Indian Journal of Nematology, 17(2): 306-3017.
- IMREN, M., 2007 – *Diyarbakir ili bu=day, sebze ve ba= alanlarında önemli bitki parasitik nematode türlerinin belirlenmesi*. Y.L.Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Ens., Adana.

- KAUSAR, S., KHAN, A.A., 2009 – *Interaction of simulated acid rain and seed gall nematode Anguina tritici on wheat*. Biology and Medicine, 1 (2): 100-106.
- KAUSHAL, K.K., 1998 – *Management of nematodes infecting wheat*. Summer Scool Report, Division of Nematology, IARI, New Delhi: 1-8.
- LEHMAN, P.S., 1979 – *Seed and leaf gall nematodes of the genus Anguina occurring in North America*. Nematology Circular No. 55, September 1979.
- MANOLACHE, C., ROMAȘCU, E., 1973 – *Plant parasitic nematode found associated with cultivated plants in Rumania, present status and research perspectives*. Nematologia Mediteranea 1(2): 73-82
- MANOLACHE, C., BOGULEANU, GH., 1978 – *Tratat de zoologie agricolă*. vol I., Edit. Academiei R.S.R., București.
- MOHAMEDOVA, M., PIPERKOVA, N., 2012 – *Seed gall nematode Anguina tritici in Bulgaria: Nematode impact on wheat growth and grain yield*. In: AgroLife Scientific Journal, 2013, Vol. 2, No. 2: 15-18.
- MUSTAȚĂ, M., MUSTAȚĂ, GH., ANDRIESCU, I., MITROIU, M., 2006 – *Biologia dăunătorilor animalii*. Edit. Junimea, Iași, p.33.
- NICOL, J.M., RIVOAL, R., 2008. *Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat* In “Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crop nematodes” (Eds.A Ciancio, KG Mukerji). Springer Academic Publishing: The Netherlands, pag. 243-287
- PETERSON, D., WINTERLIN, W., COSTELLO, L.R., 1986. *Nemacur residues in turfgrass*. California Agriculture, 40: 26-27.
- ROMAȘCU, E., 1971 – *Cercetări de morfologie, biologie ecologie și de combatere a nematodului boabelor de grâu (Anguina tritici Stein)*. Teză de doctorat.
- ROMAȘCU, E., 1973 – *Nematozii plantelor și combaterea lor*. Edit. Ceres, București.
- SINGH, K.P., VAISH, S.S., KUMAR, N., SINGH, K.D., KUMARI, M., 2012 – *Catenaria anguillulae as an efficient biological control agent of Anguina tritici in vitro*. Biological Control, 61: 185-193.
- SOUTHEY, J.F., 1972 – *Anguina tritici*. *C.I.H descriptions of plant parasitic nematodes*. Commonwealth Institution of Parasitology. CAB International Publishing, Wallingford (UK), (13).
- STOYANOV, D., 1980 – *Plant parasitic nematodes and their control*. Zemizdat, Sofia.
- SĂVESCU, A., 1962 – *Album de protectia plantelor*. Pag. 9-11.

Prezentată Comitetului de redacție la 14 august 2014