

INFLUENȚA UNOR PRODUSE FERTILIZANTE OBȚINUTE DIN DEȘEURI AGRICOLE ȘI PLANTE MEDICINALE, ASUPRA PRINCIPALELOR CULTURI AGRICOLE

INFLUENCE OF SOME FERTILIZERS OBTAINED FROM AGRICULTURAL RESIDUES ON MAIN CROPS

DANIELA TRIFAN^{1,2}, EMANUELA LUNGU¹,
IONEL ALIN GHIORGHE¹

Abstract

The paper presents the results of experimental testing of a liquid bio-stimulator (BIOSTIM) and an solid organic substrate (BRAISOL), which have been obtained by natural fermentation of plant residues after harvest, under the influence of a bio-product with lignocelulozolitica microorganisms and subsequent addition of extracts of selected herbs. The experimental products were tested in the field (Biostimulator), and in pots in the greenhouse vegetation (substrate organic solid), in three winter crops (wheat, barley, rape) and three spring crops (maize, sunflower, soybean), in the EC Chiscani, of ARDS Brăila, in four different doses, as compared to the untreated control. Biometrics of plants, chemical analyzes of soil and plants, measurements of productivity and quality elements, observation of their influence on the absorption of the mineral elements in plants, as well as determinations of the most effective dose for obtaining higher quantitatively and qualitatively yields were carried out. The best results for BIOSTIM were obtained by variant V4 (2 l/ha) with two and three treatments, obtaining an increasing average yield from 40% at two treatments to 52.4% at three treatments, and for BRAISOL, the best results were highlighted by the experimental variant of the ground mixture with the organic substrate in a proportion of 50%.

Cuvinte cheie: deșeuri agricole, biotehnologie, biostimulatori, biofertilizanți.

Keywords: agricultural residues, biotechnology, bio-stimulators, bio-fertilizers.

This work was supported by a grant of the Romanian National Authority for Scientific Research and Innovation, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, project number PN-III-P2-2.1.-PTE-2016-0073, within PNCDI III

¹ Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Brăila. E-mail: dana.trifan@yahoo.com

² Braicoop Cooperativa Agricolă

INTRODUCERE

Practicarea unei dezvoltări durabile implică managementul deșeurilor, în general, iar în cadrul agriculturii durabile deșeurile agricole postrecoltare constituie o importantă sursă de materii prime secundare, care pot fi valorificate prin tocarea și încorporarea în sol pentru creșterea fertilității solului, sau prin folosirea prin brichetare pentru obținerea de produse cu valoare calorică mare pentru producerea de energie termică, fie prin peletizare pentru a se folosi în sisteme de cogenerare (producere de energie electrică și termică în același timp) sau pentru așternut la animale.

Deoarece cerința de hrană este în continuă creștere, datorită creșterii demografice la nivel global, iar resursele naturale rămân aceleași sau chiar scad de la an la an, singura modalitate de a face față noilor condiții este de a gestiona cât mai bine resursele și de a valorifica superior deșeurile, astfel încât acestea să fie biodegradate la elemente minerale și substanțe simple, care să reintre rapid și ușor în circuitul biologic din care au provenit.

Așa cum nu putem amesteca uleiul cu apa sau alte substanțe incompatibile, tot la fel ar trebui să ne gândim că deșeurile de orice natură ar trebui să se întoarcă prin reciclare la sursa de unde au provenit, la fel cum materialele ca sticla, metalul, plasticul, hârtia sunt reciclate, de regulă, în aceleași materiale. Astfel, putem spune că deșeurile vegetale postrecoltare pot ajunge în ciclul natural de unde au provenit, fie prin tocarea și reintroducerea în sol, dar și mai rapid prin biodegradarea ajutată de microorganisme lignocelulozolitice și obținerea de produse fertilizante și biostimulante pentru plantele de cultură. Prin proiectul BIOSTIM (PN-III-P2-2.1.-PTE-2016-0073) finanțat de către UEFISCDI, în perioada 2016-2018, s-a putut realiza o valorificare superioară a resturilor vegetale postrecoltare, prin construirea unei platforme de biodegradare, în care resturile tocate se biodegradează natural, prin adăugare de microorganisme lignocelulozolitice și apă. În funcție de temperatură, biodegradarea poate avea loc în 7 până la 14 zile, după care se adaugă extracte (infuzie și macerat) din plante medicinale și aromatice de tipul *Tagetes patula* (crăițe), *Ocimum basilicum* (busuioc verde și roșu), *Artemisia dracuncululus* (tarhon), *Mentha piperita* (mentă), *Thymus vulgaris* (cimbru), *Lavandula angustifolia* (lavandă), *Capsicum annuum* (ardei iute). Prin stoarcerea compostului fermentat, se obține produsul principal (biostimulatorul lichid – BIOSTIM) și un produs secundar, reprezentat de un substrat organic solid (numit generic BRAISOL).

MATERIAL ȘI METODE

Produsele obținute prin biodegradare în sistemul BIOSTIM sunt naturale 100%, având proprietăți nutritive și de îmbunătățire a metabolismului plantelor, cu creșterea toleranței la stresul abiotic și biotic, facilitarea absorbției elementelor minerale, a translocării și utilizării eficiente a acestora, îmbunătățirea calității produselor agricole și horticole.

Biofertilizantii și biostimulatorii obținuți din deșeuri agricole și plante medicinale pot fi folosiți împreună cu metodele chimice de fertilizare și tratare a culturilor, așa cum au fost testați până în prezent, dar în același timp ei pot fi utilizați în culturi bio, atunci când deșeurile organice provin din culturi netratate sau fertilizate chimic.

Cele două produse au o valoare nutritivă foarte crescută, fiind bogate în macro-, mezo- și microelemente, la care se adaugă principiile active din plantele medicinale. Cu toate acestea, compoziția chimică a produselor poate fi variabilă, în funcție de deșeurile agricole și plantele medicinale folosite în procesul de biodegradare, putând fi făcute diverse rețete de biostimulatori pentru toate culturile agricole și horticole.

Produsul principal (biostimulatorul lichid BIOSTIM) are următoarea compoziție chimică: N – 4,1 g/l; P₂O₅ – 6 g/l; K₂O – 14g/l; Ca – 8 g/l; Mg – 1g/l; Fe – 61,5 mg/l; Mn – 50 mg/l; Zn – 7,6 mg/l; fitoncide; aminoacizi.

Produsul secundar (substratul organic solid BRAISOL) are o concentrație bogată în elemente minerale (care au fost determinate în cenușă), în medie 14,2% N total; 2,5% P₂O₅; 6% K₂O; 30,2% Ca; 3% S; 3% Mg, 0,07% Fe; 0,015% Zn; 0,003% Mn.

Cele două produse obținute în cadrul proiectului BIOSTIM au fost testate în cadrul Centrului Experimental Chiscani de la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Brăila, în câmp (biostimulatorul experimental lichid) și în vase de vegetație în seră (substratul organic solid), pe trei culturi de toamnă (grâu, orz, rapiță) și trei culturi de primăvară (porumb, floarea-soarelui, soia), în diferite doze (de la 0,5 l/ha până la 2 l/ha pentru BIOSTIM – aplicări foliare) și în diferite proporții de amestec cu sol (25%, 50%, 75%, 100% pentru BRAISOL), comparativ cu martorii netratați.

Experiențele de câmp au fost proiectate conform tehnicii experimentale, schema de amplasare pentru toate cele șase culturi fiind de dreptunghi latin cu cinci variante randomizate, în patru repetiții, cu două subexperiențe din care una cu două tratamente și cealaltă cu trei tratamente (figurile 1 A, 1 B). Din a patra repetiție s-au prelevat probe de sol și plante înainte de fiecare aplicare și la recoltare, pentru efectuarea analizelor chimice, cu scopul monitorizării dinamicii absorbției elementelor minerale și s-au efectuat biometriile ale plantelor în funcție de fiecare specie (înălțimea plantei, diametrul coletului, număr frunze, dimensiunea medie a frunzelor, masa fructului, numărul de semințe în fruct, numărul de semințe/plantă s.a.), pentru a observa diferențele creșterii și dezvoltării acestora comparativ cu martorul netratat.

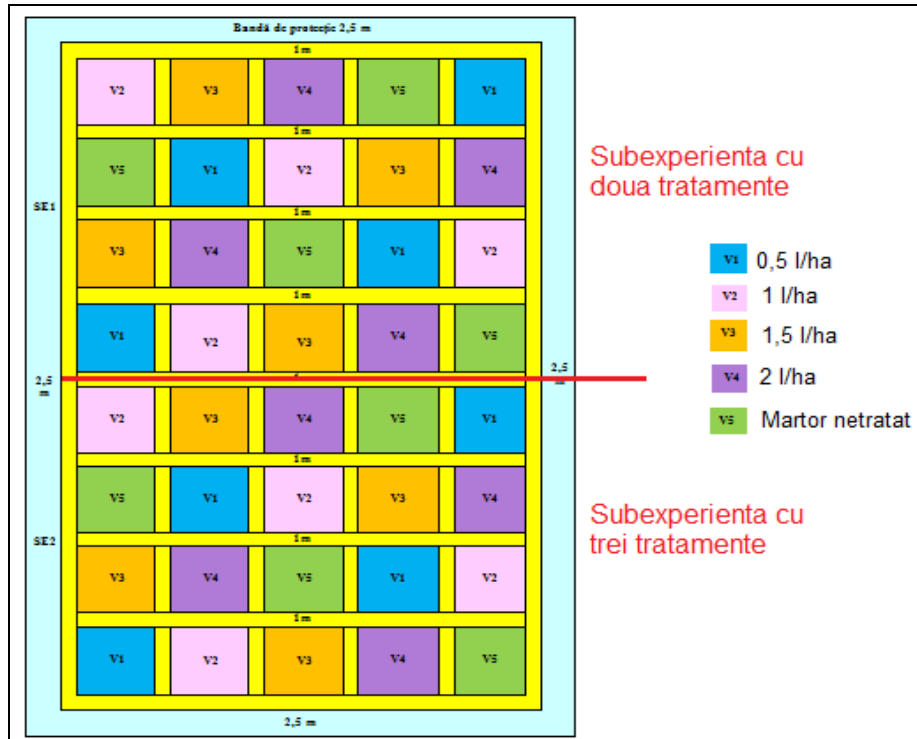


Figura 1 A – Amplasarea experiențelor de câmp cu BIOSTIM la grâu, orz, rapiță, porumb, floarea-soarelui și soia
 (Location of BIOSTIM field experiments at winter wheat, barley, rape, maize, sunflower and soyabean)



Figura 1 B – Imagini din câmpurile experimentale – cu aplicarea foliară a biostimulatorului BİOSTİM; din casa de vegetație – cu aplicarea substratului organic solid BRAISOL și determinări efectuate în laborator (Experimental fields with BİOSTİM application, experiments with BRAISOL in vegetation pots, and laboratory performed determinations)

La recoltare s-au determinat producțiile pentru fiecare variantă din celelalte trei repetiții pentru a calcula sporul de producție pentru fiecare doză și sporul de producție pe fiecare litru de biostimulator folosit.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Experiențele pentru testarea diferitelor doze de biostimulator experimental au fost înființate pe același tip de sol (cernoziom cambic), în anul agricol 2016-2017, în condiții de tehnologie identice cu anii precedenți, folosind soiurile zonate și hibridii recomandați pentru Câmpia Bărăganului de Nord.

Studiul absorbției nutrienților de către plante, în funcție de dozele de biostimulator experimental, au reliefat faptul că fiecare specie analizată are un ritm specific de absorbție, coroborat cu un necesar specific de elemente nutritive. În figura 2 sunt incluse graficele dinamicii concentrației de săruri solubile în extractul apos de plante 1% la speciile studiate, comparativ cu martorul netratat (reprezentat în grafice cu linia roșie).

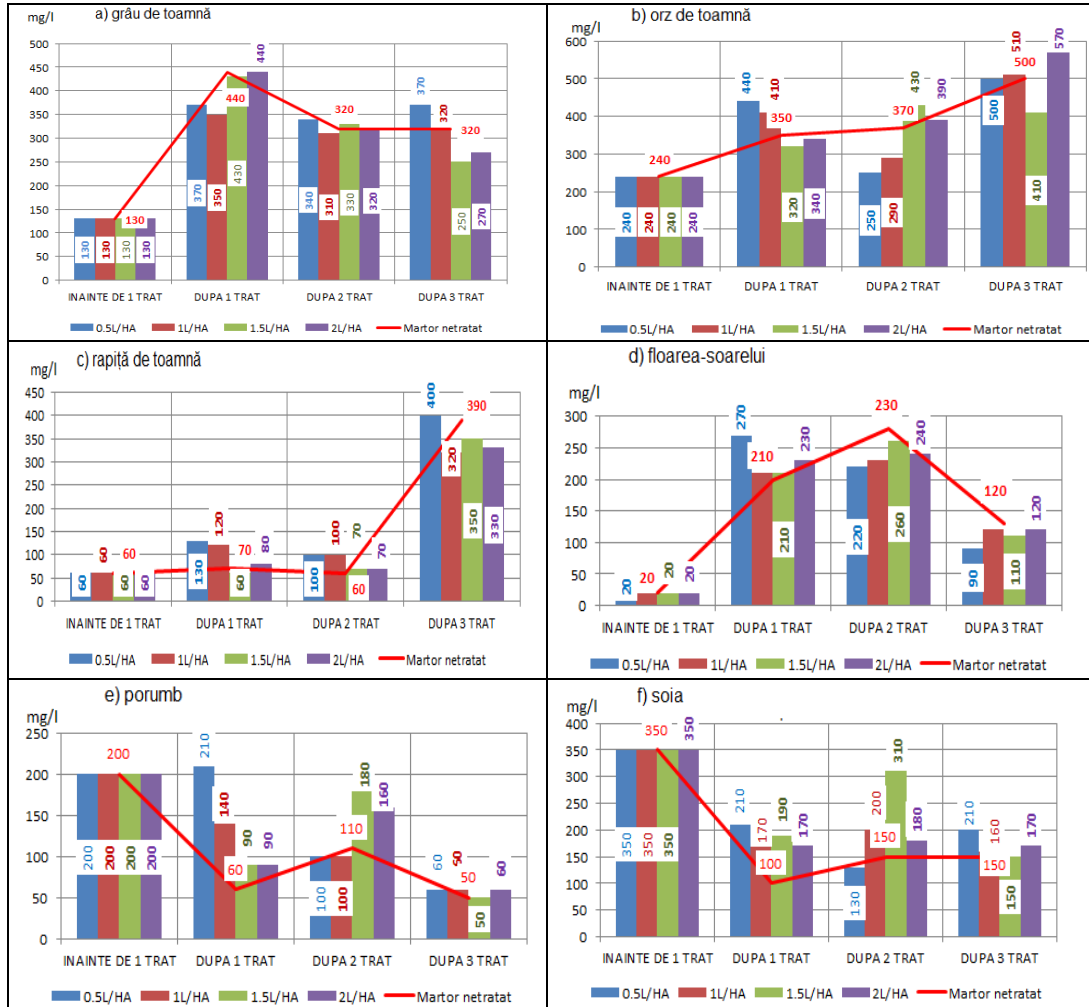


Figura 2 – Dinamica sărurilor solubile din extractul apos 1% din plante, înainte și după tratarea cu diferite doze de biostimulator experimental, la grâu (a), orz (b), rapiță (c), floarea-soarelui (d), porumb (e) și soia (f)
 [Dynamics of soluble salts of 1% plants aqueous extract, before and after treatment with different experimental bio-stimulator doses, in wheat (a), barley (b), rape (c) sunflower (d), maize (e) and soybean (f)]

În ceea ce privește absorbția azotului (figura 3), fosforului (figura 4) și potasiului (figura 5) de către plante, s-a observat o diferențiere atât între speciile studiate, cât și între dozele de biostimulator aplicate, pe baza cărora se vor formula recomandările de aplicare.



Figura 3 – Dinamica absorbției azotului total determinat în extractul apos 1% din plante, înainte și după tratarea cu diferite doze de biostimulator experimental, la grâu (a), orz (b), rapiță (c), floarea-soarelui (d), porumb (e) și soia (f)
 [Dynamics of total nitrogen absorption determined in 1% plants aqueous extract, before and after treatment with different experimental bio-stimulator doses, in wheat (b), rape (c) sunflower (d), maize (e) and soybean (f)]



Figura 4 – Dinamica absorbției fosforului (P_2O_5) determinat în extractul apos 1% din plante, înainte și după tratarea cu diferite doze de biostimulator experimental, la grâu (a), orz (b), rapiță (c), floarea-soarelui (d), porumb (e) și soia (f)

[Dynamics of phosphorus (P_2O_5) absorption determined in 1% plants aqueous extract, before and after treatment with different experimental bio-stimulator doses, in wheat (a), barley (b), rape (c) sunflower (d), maize (e) and soybean (f)]

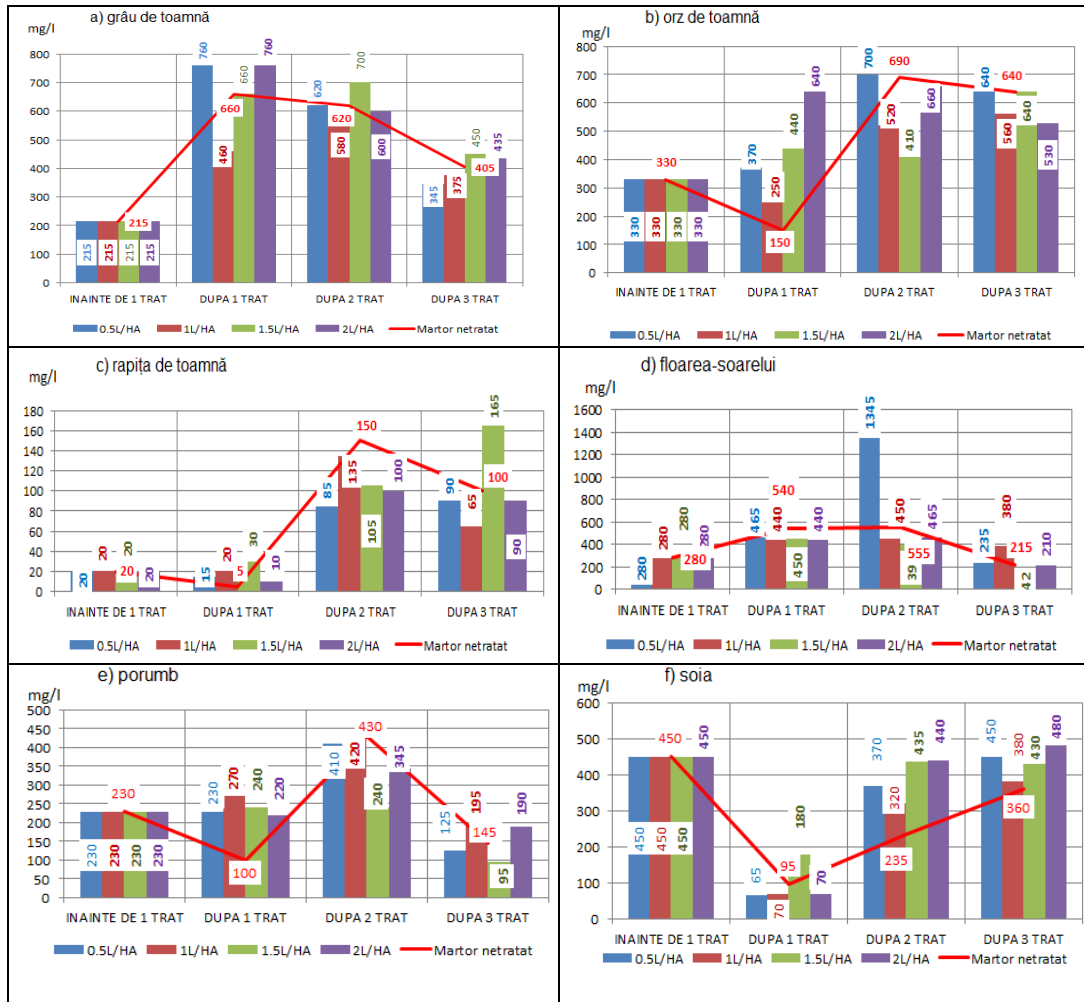


Figura 5 – Dinamica absorbției potasiului (K_2O) determinat în extractul apos 1% din plante, înainte și după tratarea cu diferite doze de biostimulator experimental, la grâu (a), orz (b), rapiță (c), floarea-soarelui (d), porumb (e) și soia (f)

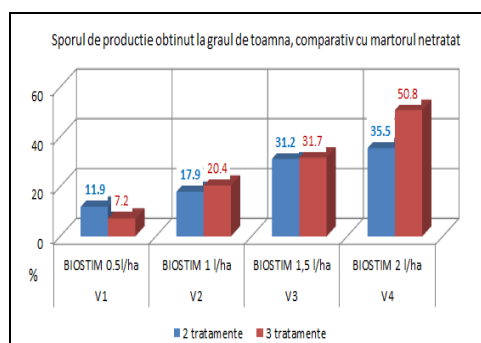
[Dynamics of potassium (K_2O) absorption determined in 1% plants aqueous extract, before and after treatment with different experimental bio-stimulator doses, in wheat (a), barley (b), rape (c) sunflower (d), maize (e) and soybean (f)]

Rezultatele experimentale pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental la grâul de toamnă au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la doza de 2 l/ha, fiind cuprins între 35,5% la două aplicări și 50,8 % la trei aplicări, urmat de doza de 1,5 l/ha, cu un spor de 31,2% la două aplicări și 31,7% la trei aplicări (tabelul 1, figura 6).

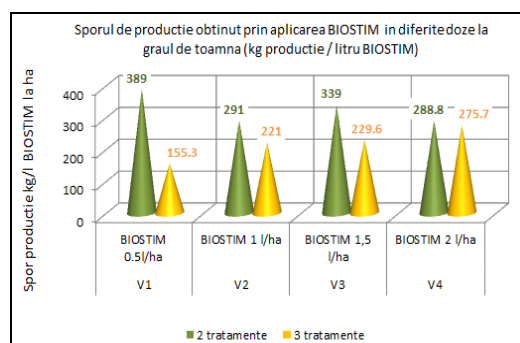
Tabelul 1

Rezultate experimentale privind producția la grâul de toamnă pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter wheat for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	3646	389	111,9	389,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	3839	582	117,9	291,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	4274	1017	131,2	339,0
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	4412	1155	135,5	288,8
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3257	-	100	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	3490	233	107,2	155,3
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	3920	663	120,4	221,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	4290	1033	131,7	229,6
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	4911	1654	150,8	275,7
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3257	-	100	0,0



a)



b)

Figura 6 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) pentru grâul de toamnă la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental
[Yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for winter wheat at application of some different experimental bio-stimulator doses]

Rezultatele experimentale pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental la orzul de toamnă au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la doza de 2 l/ha, fiind cuprins între 36,7% la două aplicări și 54,6% la trei aplicări, urmat de doza de 1,5 l/ha, cu un spor de 33,0% la două aplicări și 43,7% la trei aplicări (tabelul 2, figura 7).

Tabelul 2

Rezultate experimentale privind producția la orzul de toamnă pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter barley for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	4334	64	101,5	64,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	4475	205	104,8	102,5
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	5680	1410	133,0	470,0
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	5836	1566	136,7	391,5
V5	NETRATAT	-	-	-	-	4270	-	100,0	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	5389	1119	126,2	746,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	5591	1321	130,9	440,3
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	6137	1867	143,7	414,9
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	6600	2330	154,6	388,3
V5	NETRATAT	-	-	-	-	4270	-	100,0	0,0

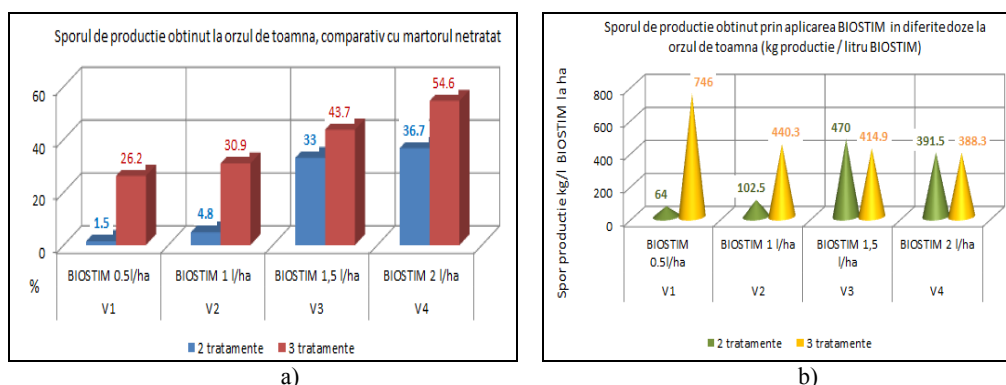


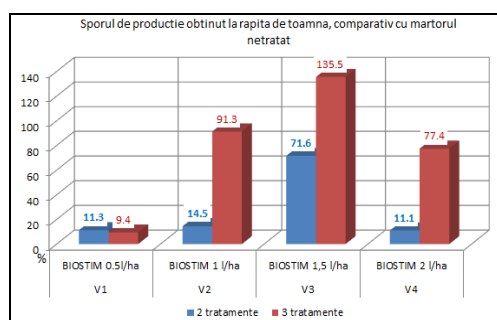
Figura 7 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) pentru orzul de toamnă la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental
[Yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for winter barley at application of some different experimental bio-stimulator doses]

La rapița de toamnă, rezultatele pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la subexperiența cu trei tratamente de doza de 1,5 l/ha, urmată în ordine descrescătoare de varianta V2 (1 l/ha) și varianta V4 (2 l/ha), iar pentru subexperiența cu două tratamente, doza cea mai eficientă a fost de 1,5 l/ha cu un spor de 71,6% (tabelul 3, figura 8).

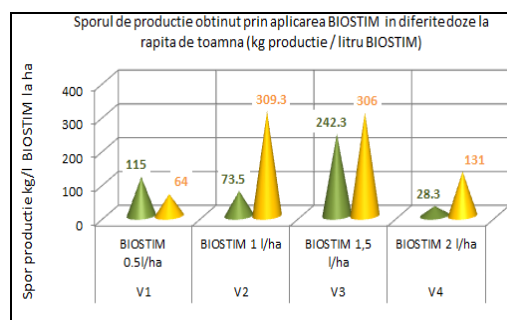
Tabelul 3

Rezultate experimentale privind producția la rapița de toamnă pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter wheat for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	1131	115	111,3	115,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	1163	147	114,5	73,5
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	1743	727	171,6	242,3
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	1129	113	111,1	28,3
V5	NETRATAT	-	-	-	-	1016	0	100,0	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	1112	96	109,4	64,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	1944	928	191,3	309,3
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	2393	1377	235,5	306,0
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	1802	786	177,4	131,0
V5	NETRATAT	-	-	-	-	1016	0	100,0	0,0



a)



b)

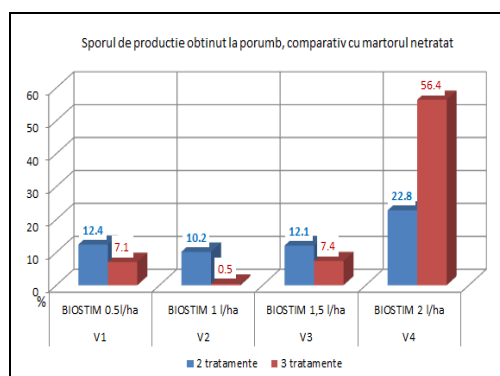
Figura 8 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) obținute la rapița de toamnă la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental
[yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for winter rape at application of some different experimental bio-stimulator doses]

La porumb, rezultatele pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la subexperiența cu trei tratamente, de doza 2 l/ha, cu un spor de producție de 56,4%, urmată de doza 2 l/ha cu două tratamente, cu un spor de producție de 22,8% (tabelul 4, figura 9).

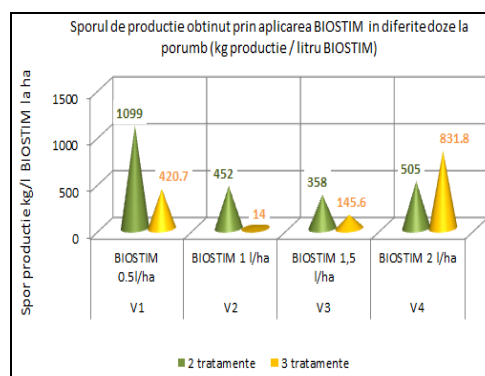
Tabelul 4

Rezultate experimentale privind producția la porumb pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter wheat for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	9945	1099	112,4	1099,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	9750	904	110,2	452,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	9920	1074	112,1	358,0
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	10866	2020	122,8	505,0
V5	NETRATAT	-	-	-	-	8846	0	100,0	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	9477	631	107,1	420,7
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	8888	42	100,5	14,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	9501	655	107,4	145,6
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	13837	4991	156,4	831,8
V5	NETRATAT	-	-	-	-	8846	0	100,0	0,0



a)



b)

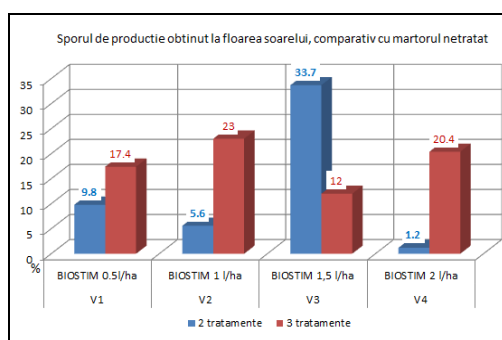
Figura 9 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) obținute la porumb, la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental
[Yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for maize at application of some different experimental bio-stimulator doses]

La floarea-soarelui, rezultatele pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la subexperiența cu două tratamente, de doza 1,5 l/ha, cu un spor de producție de 33,7%, urmată de doza 2 l/ha cu trei tratamente, cu un spor de producție de 20,4% (tabelul 5, figura 10).

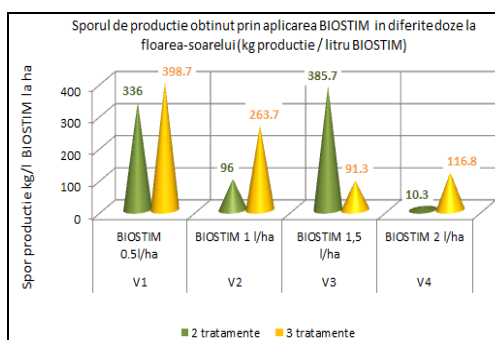
Tabelul 5

Rezultate experimentale privind producția la floarea-soarelui pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter wheat for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	3772	336	109,8	336,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	3628	192	105,6	96,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	4593	1157	133,7	385,7
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	3477	41	101,2	10,3
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3436	0	100,0	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	4034	598	117,4	398,7
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	4227	791	123,0	263,7
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	3847	411	112,0	91,3
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	4137	701	120,4	116,8
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3436	0	100,0	0,0



a)



b)

Figura 10 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) obținute la floarea-soarelui, la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental

[Graphs of yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for sunflower at application of some different experimental bio-stimulator doses]

Rezultatele pentru aplicarea diferitelor doze de biostimulator experimental la soia au evidențiat faptul că cel mai mare spor de producție a fost obținut la varianta 2 l/ha cu două tratamente, cu un spor de producție de 29,6%, urmată de doza 2 l/ha cu trei tratamente, cu un spor de producție de 28,6% (tabelul 6, figura 11).

Tabelul 6

Rezultate experimentale privind producția la soia pentru diferite doze de BIOSTIM
(Experimental results regarding the yield of winter wheat for different BIOSTIM doses)

Nr. var.	Tratamentul	Numărul de tratamente	Concentrația soluției (%)	Cantitatea de BIOSTIM folosită (litri/ha)		Producția de semințe (kg/ha)	Sporul		
				la un tratament	la toate tratamentele		kg/ha	%	kg/litru BIOSTIM
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	2	0,16	0,5	1	3940	21	100,5	21,0
V2	BIOSTIM 1 l/ha	2	0,33	1	2	4452	533	113,6	266,5
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	2	0,5	1,5	3	4530	611	115,6	203,7
V4	BIOSTIM 2 l/ha	2	0,66	2	4	5078	1159	129,6	289,8
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3919	0	100,0	0,0
V1	BIOSTIM 0,5 l/ha	3	0,16	0,5	1,5	4176	257	106,6	171,3
V2	BIOSTIM 1 l/ha	3	0,33	1	3	4402	483	112,3	161,0
V3	BIOSTIM 1,5 l/ha	3	0,5	1,5	4,5	4953	1034	126,4	229,8
V4	BIOSTIM 2 l/ha	3	0,66	2	6	5039	1120	128,6	186,7
V5	NETRATAT	-	-	-	-	3919	0	100,0	0,0

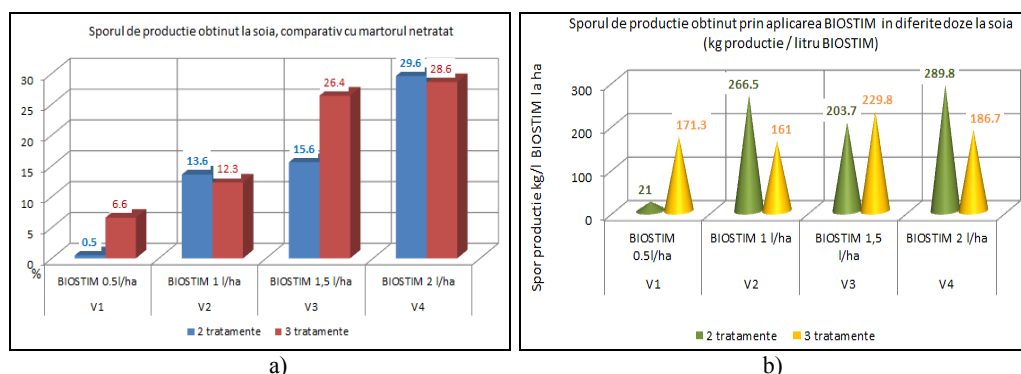


Figura 11 – Sporul de producție (a) și sporul pe litru de biostimulator (b) obținute la soia, la aplicarea unor doze diferite de biostimulator experimental
[Graphs of yield gain (a) and gain of bio-stimulator per liter (b) for soybean at application of some different experimental bio-stimulator doses]

Corelațiile dintre dozele de biostimulator aplicate și sporul de producție la cele șase culturi experimentale au fost pozitiv semnificative, cu excepția experienței la rapița de toamnă și la floarea-soarelui, unde dozele care s-au obținut sporuri mai mari au fost de 1,5 l/ha, în două aplicări (figura 12).

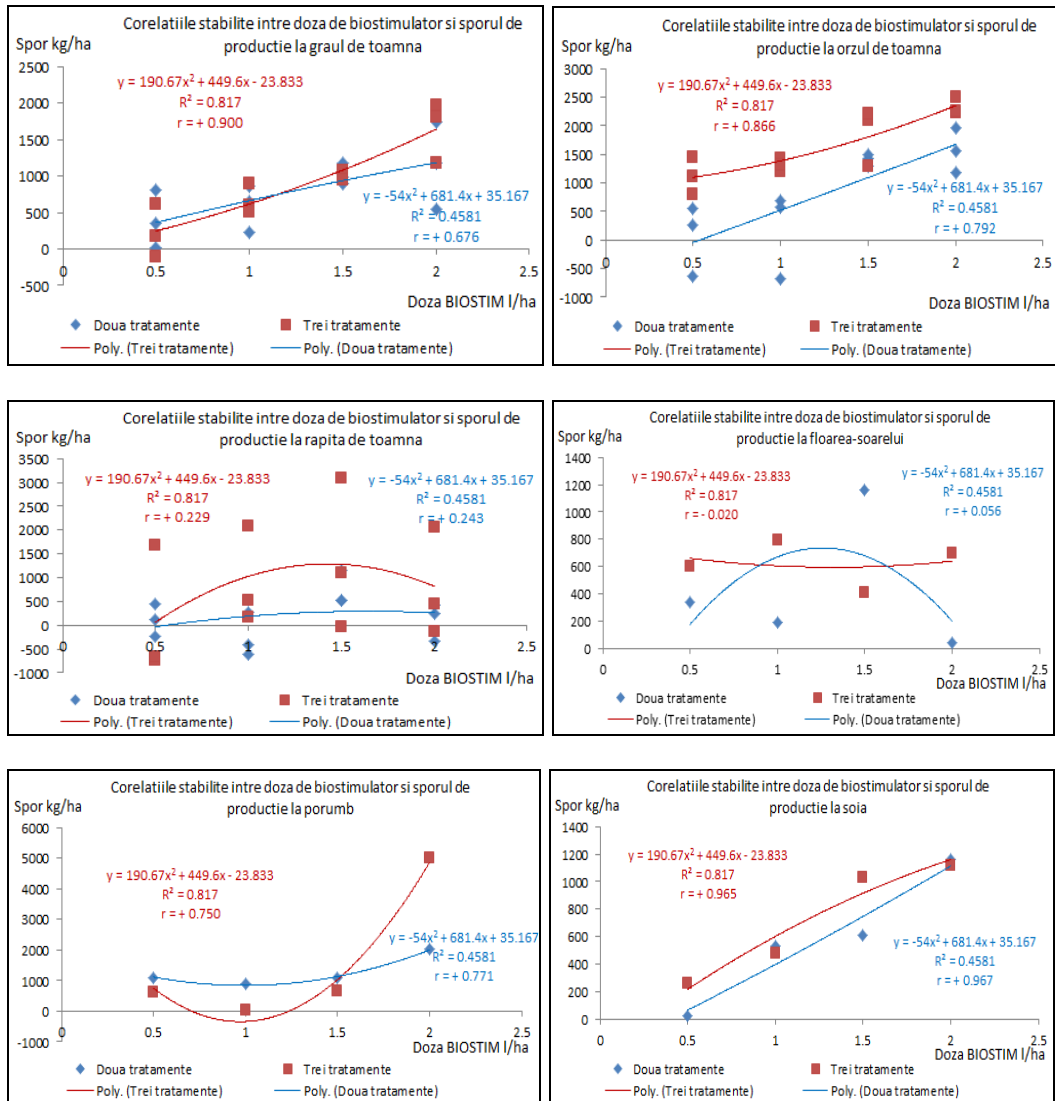


Figura 12 – Corelațiile stabilite între dozele de biostimulator aplicate și sporul de producție obținut la cele șase culturi experimentale
(Correlation established between applied bio-stimulator doses and yield gain achieved by the six experimental crops)

Pentru experiența cu substrat organic solid (BRAISOL), concentrația de macroelemente din plante a fost inegală la variantele cu proporții diferite de Braisol : Sol, așa cum se observă în graficul din figura 13, cea mai recomandată variantă fiind V3, respectiv solul amestecat cu substrat organic solid în proporție de 50%.

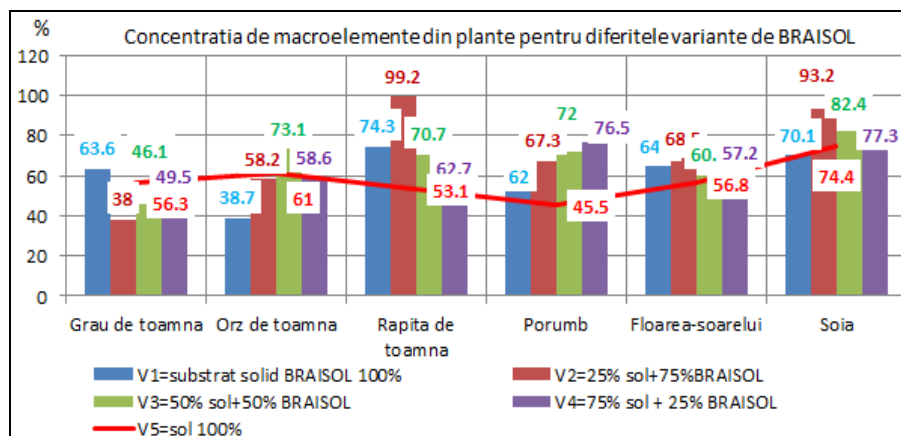


Figura 13 – Concentrația de macroelemente din plante, în cadrul experienței cu substrat organic solid (BRAISOL) în vase de vegetație
(Concentration of macroelements in plants, as part of experiment with BRAISOL in vegetation pots)

CONCLUZII

1. La cerealele de toamnă cultivate pe cernoziom cambic, pe agrofond fertilizat cu 175 kg NPK (18:46:0) și 200 kg uree, cel mai mare spor de producție înregistrat a fost obținut la doza de 2 l BİOSTİM/ha în trei aplicări (concentrație 0,66%), cu un spor de 1654 kg semințe de grâu/ha (50,8%), revenind 275,7 kg semințe/litru de produs, iar la orzul de toamnă, cu un spor de 2330 kg semințe/ha (54,6 %), revenind 388,3 kg semințe/l de produs.

2. La rapița de toamnă cultivată pe același sol și agrofond, cel mai mare spor de producție s-a obținut la varianta tratată cu doza de 1,5 l BİOSTİM/ha, cu trei tratamente (concentrație 0,5%), cu un spor de 1377 kg/ha (135,5%), revenind 306 kg semințe/l de produs BİOSTİM.

3. La porumbul cultivat pe agrofond fertilizat cu 84 kg N/ha, 80 kg P₂O₅/ha, cel mai mare spor de producție a fost obținut la doza de 2 l BİOSTİM/ha în trei tratamente (concentrație 0,66%), la care s-a asigurat un spor de 4991 kg/ha (56,4%), revenind 831,8 kg la litrul de produs.

4. La floarea-soarelui cultivată pe același sol și agrofond, sporul cel mai mare a fost obținut la doza de 1,5 l BİOSTİM/ha în două tratamente (concentrație 0,5%), la care s-a asigurat un spor de 1157 kg/ha (33,7%), revenind 385,7 kg semințe la litrul de produs.

5. La soia, cel mai mare spor de producție obținut a fost la doza de 2 l BIOSTIM/ha în două tratamente (concentrație 0,66%), la care s-a asigurat un spor de 1159 kg/ha (29,6%), revenind 289,8 kg semințe/ litrul de produs.

6. În privința fenofazelor de aplicare, la cerealele de toamnă, tratamentele cu biostimulator (BIOSTIM) se efectuează la începutul înfrățirii, la erbicidare și la apariția spicului (faza de burduf), odată cu tratamentele fitosanitare, în doză de 2 l/ha.

7. La rapiță, doza recomandată de BIOSTIM este de 1,5 l/ha, la 4-5 frunze, apoi la desprimăvărare, când planta are 4 frunze noi și la faza de îmbobocire.

8. La porumb și floarea-soarelui, aplicarea biostimulatorului se poate face de la faza de 5 frunze, iar la soia, de la apariția primelor frunze, cu 2 l BIOSTIM/ha, odată cu erbicidarea și, apoi, la 10-14 zile, împreună cu tratamentele fitosanitare.

9. Substratul organic solid (BRAISOL) poate fi folosit în vase de vegetație în amestec cu sol 50% sau ca atare, pentru aplicarea pe solurile degradate, alcaline și/sau sărace în materie organică în cantitate de 600 kg/ha, precum și ca substrat organic în ciupercării, după dezinfecția prealabilă.

Pentru mai multe informații se poate accesa website-ul proiectului:
<http://biostim2016.wixsite.com/braicoop>

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BERCA, M., ROBESCU, O.V., BUZATU, C., 2010 – *Cercetări privind modelarea producțiilor în sistemul de agricultură durabilă în funcție de asolamente, indicele de ecologizare al solului și precipitațiile din sudul României*. Scientific papers, series: Management Economic, Engineering in Agriculture and Rural Development, vol. 10.
- BERCA, M., 2010 – *Probleme de ecologia solului*. Editura Ceres, București.
- HOLMGREN, DAVID, 2002 – *Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability*. Holmgren Design Services, p. 1. ISBN 0-646-41844-0.
- MARS, ROSS, 2005 – *The Basics of PERMACULTURE DESIGN*. CHELSEA GREEN, P. 1. ISBN 978-1-85623-023-0
- PĂUN, GABRIELA, GHEORGHE, OANA, DIACONU, MIRELA, 2010 – *Ghid de procesare avansată a plantelor medicinale*. Program de cooperare România-Bulgaria, INCDSB, București, p. 2-7
- TRIFAN, DANIELA, 2018 – *Ghid de bune practici pentru obținerea și utilizarea biofertilizanților și biostimulatorilor vegetali din deșeurile agricole și plante medicinale*. Editura Universitară, ISBN 978-606-28-0730-6.

Prezentată Comitetului de redacție la 15 mai 2018