STUDIERIA POSIBILITĂŢII DE UTILIZARE A CULTURILOR DE ALGE ÎN CALITATE DE STIMULATORI AI RIZOGENEZEI LA PLANTELE DECORATIVE

Natalia CIUBUC, Nadejda GRABCO
Universitatea de Stat din Moldova,
Chişinău, str. Kogâlniceanu 65a,
ciubuc@rambler.ru

We demonstrate the role of some species of alga in the processes of vegetative replication of ornamental plants. We select plants from genus Begonia, becouse they are widely used and offer diferent tipes of cuttings. It was demonstrated that under the influience of Spirullina platensis roots apear at the end of the first week of the experiment. Nostoc linkia stimulate not only rooting, but also stimulate the buds formation.

Cuvinte cheie: alge, stimularea rizogenezei, plante ornamentale

Introducere

Republica Moldova este o republică agrară cu o densitate a populaţiei foarte înaltă. Astfel dezvoltarea agriculturii ca ramură de bază a economiei se poate desfăşura numai pe calea elaborării unor tehnologii moderne. Floricultura este una din ramurile de mare perspectivă, care pe viitor ar permite reanimarea resurselor materiale existente, asigurarea locurilor de muncă pentru mii de oameni şi eşirea Moldovei pe piaţa mondială. Utilizarea algelor în calitate de fertilizator natural al solurilor şi ca sursă de substanţe biologic active, care stimulează procesele de înmulţire a plantelor, ar prezenta un mare interes pentru agricultura ţării noastre [4, 6, 11].

Importanţa algelor în agricultură, în special în sporirea fertilităţii solului şi protecţiei lui este incontestabilă, ele reprezintă un obiect de mare interes în întreaga lume, în deosebi în Coreea, Japonia, China, SUA, Rusia, Ucraina, Israel etc [3, 5, 7, 8, 12]. Experienţele efectuate au demonstrat că algele elimină un şir de substanţe biologic active cu efect stimulator bine pronunţat [9, 10, 13]. În afară de aceasta, ele îmbunătăţesc proprietăţile fizico-chimice ale solului, mărind conţinutul de humus, macro– şi microelemente în sol.

Algele elimină în mediul înconjurător diverşi metaboliţi, cum ar fi polipeptide, aminoacizi, vitamine, substanţe biologic active, substanţe toxice ş.a. [1, 2, 13]. Încă în anii 50 ai secolului trecut în mediul cultural al unor specii de alge au fost depistaţi compuşi de natură indolică, unul din ei fiind acidul-3-indolil-acetic [15]. La fel, din metaboliţii algelor au fost identificate şi o serie de giberiline şi kinetine [14]. Aceşti hormoni au fost identificaţi atât în algele dulcicole, cât şi în cele marine. Cantitatea lor variază în dependenţă de specie, fază de dezvoltare, factorii sezonieri ş.a [16].

Prezenţa fitohormonilor în celulele algale, precum şi în metaboliţii lor are o mare însemnătate practică, în special pentru posibilitatea creării pe baza lor a îngrăşămintelor şi a stimulatorilor de creştere ecologic puri.

Materiale şi metode

În scopul stabilirii rolului stimulator al algelor în calitate de agenţi de înrădăcinare în procesul de înmulţire vegetativă a plantelor decorative au fost testate două culturi de alge *Spirulina platensis şi Nostoc linkia,* oferite de LCŞ "Algologie" a USM. Alegerea culturilor s-a făcut din considerentul că aceste culturi se pot păstra o perioadă îndelungată în stare uscată, astfel fiind comode în păstrare şi utilizare în condiţii de "câmp". Soluţiile de lucru se pregăteau după următoarea reţetă: 1g praf de *Spirulina platensis* sau 5g de *Nostoc linckia* uscat şi macinat preventiv se dizolvau într-un litru de apă de robinet, preventiv decantată. După o agitare intensivă soluţia se lasa să se "odihnească". Soluţia de spirulină căpăta de o nuanţă verde-albăstruie palidă, iar soluţia cu nostoc era străvezie, cu o nuanţă brun-surie slab exprimată. Soluţiile iniţiale au fost testate în trei diluţii 1; 0,5; 0,25 – ca fiind cele mai simple de realizat.

Ca obiect de testare au fost alese trei specii de plante decorative din genul Begonia, ca fiind plante pe larg răspândite în floricultura din ţara noastră, şi pentru că plantele din acest gen se pot înmulţi prin diferite tipuri de butaşi. Butaşii au fost recoltaţi după înflorirea plantelor şi au fost fasonaţi la dimensiuni de 6-10 cm lungime, având baza butaşului semilemnificată sau unii dintre butaşi uşor erbacei în cazul butaşilor caulinari, şi frunze cu peţiol de 3-4 cm lungime în cazul butaşilor de frunză. Au fost fasonaţi şi butaşi de tulpini bătrâne, semilemnificate, sau afoliaţi, care în cazuri obişnuite înrădăcinează foarte greu. Butaşii se ţineau timp de 6-8 ore în soluţiile pregătite, după care se transferau pentru înrădăcinare în vase cu apă de robinet, decantată preventiv. Înrădăcinarea s-a realizat în colbe de sticlă, la o iluminare medie de 3500 lux, şi o temperatură de 22^{o}C. Gradul de înrădăcinare al butaşilor s-a exprimat prin numarul de rădăcini formate la baza unui butaş şi prin lungimea medie a rădăcinilor. La fel s-a notat şi apariţia primordiilor foliare.

Rezultate şi discuţii

În urma cercetărilor efectuate s-a stabilit că ambele culturi algale testate posedă efect stimulator în înrădăcinarea butaşilor de frunză şi culinari la plantele din genul *Begonia.* În cazul butaşilor de frunză la *Begonia cleopatra* în proba de control primele rădăcini apar abea la a treia săptămână de cercetare, iar la butaşii prelucraţi preventiv cu culturi alge, rădăcinile apar la finele primei săptămâni. Este de menţionat, că în cazul prelucrării cu *Nostoc linckia* la butaşi au aparut şi primordiile mugurilor adventivi. Spre sfârşitul experimentului noi observăm că cel mai bun efect stimulator al rizogenezei l-a demonstrat *Spirulina platensis,* însă în cazul ei nu a fost semnalată formarea primordiilor, pe când *Nostoc linckia*

practic în toate concentraţiile a stimulat apariţia primordiilor chiar după a doua săptămâna de experiment. Necătând la faptul că sistemul radicular este slab dezvoltat, planta deja este dispusă pentru formarea noilor lăstari. Acest lucru poate fi explicat şi prin faptul ca *N. linckia* este o alga azotofixatoare, ceia ce-i permite sa înbogăţiască mediul de înrădăcinare cu azot, care este un element „responsabil" de creşterea masei verzi.

Procesul de rizogeneză la butaşii cu frunza de *Begonia tigra* este diferit de cel ce are loc la *B. cleopatra*. La acest tip de begonie efect stimulator mai exprimat îl posedă *Spirulina platensis*. Procesul de rizogeneză după prima săptămână de cercetari se observă nu la toate concentraţiile, ci numai la probele cu concentraţii mici. Acest fapt se poate explica prin faptul că pentru tipul dat de begonie este nevoie de o cantitate mai mică de substanţe biologic active, iar concentraţiile mai mari, dimpotrivă pot inhiba rizogeneza. Dinamica cresterii rădăcinelor este mai joasă comparaţiv cu *B. cleopatra.* Aparitia primordiilor a fost observată numai la a patra săptămână de cercetări la butaşii prelucraţi preventiv cu *N. linckia.* În probele cu *S. platensis* apariţia primordiilor nu s-a observat.

In urma cercetărilor efectuate s-a stabilit că *Spirulina platensis* are un efect stimulator la toate tipurile de butaşi (tab.1), semnificativ fiind faptul că concentraţiile mai joase au efect stimulator mai evident, astfel pentru butaşii de frunză la *Begonia cleopatra şi B.tigra* concentraţia optimală de *Spirulina platensis* este cea de 0,5 g/l. Aceasta se confirmă prin lungimea rădăcinelor şi prin numărul de rădăcini.

Pentru butaşii caulinari afoliaţi la *Begonia convolvulaceae* optimală s-a dovedit a fi concentraţia de 0,25 g/l. În concentraţii mai mari rădăcinile s-au format tocmai la II săptămâmă de experiment. Semnificativ este că în proba martor apariţia rădăcinilor a fost semnalată tocmai la finele săptămânii a patra. Pentru butaşii caulinari cu frunză, la acelaş tip de begonii, concentraţia optimală este la fel concentraţia de 0,25 g/l. Astfel rezultă că pentru înrădăcinarea *Begoniei convolvulaceae* cu ajutorul *S. platensis* cel mai raţional este folosirea concentraţiilor mici, ce este raţional şi din punct de videre economic.

Tabelul 1.

Procesul de rizogeneza la diferite tipuri de butaşi de Begonia în prezenţa culturii de *Spirulina platensis*

Butaşi		7zi					15zi					21zi					28zi				
Butaşi de frunza Begonia cleopatra	Conc.	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Numar de rădăcini	Aparitia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Numar de rădăcini	Aparitia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Numar de rădăcini	Aparitia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Numar de rădăcini	Aparitia primordiilor
	1conc.	9	9	9	1	-	12	12	12	1	-	18	18	18	1	-	24	2	16	3	-
	2conc.	7	7	7	1	-	21	21	21	1	-	25	8	8,7	5	-	28	9	9	5	-
	3conc.	8	8	8	1	-	8	8	8	1	-	14	8	10,6	3	-	18	12	11,4	5	-
Butaşi de frunza Begonia tigra	1conc.	-	-	-	-	-	8	8	8	1	-	12	10	11	2	-	15	11	13	2	-
	2conc.	-	-	-	-	-	7	7	7	1	-	7	7	7	1	-	9	9	9	1	-
	3conc.	3	3	3	1	-	5	5	5	1	-	9	2	4.3	3	-	12	4	8	3	-
Butaşi caulinari Begonia convolvulaceae	1conc.	-	-	-	-	-	5	2	4.2	8	-	9	4	6.2	12	-	12	2	6	14	-
	2conc.	8	3	5.3	12	-	12	2	7.6	15	-	18	4	8.4	20	-	21	4	7.3	24	+
	3conc.	27	4	15.6	15	-	31	4	17.3	16	-	33	5	17.8	16	-	36	6	17.2	17	+
Control		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	1	-	8	2	5	3	-

Tabelul 2.

Procesul de rizogeneza la diferite tipuri de butaşi de Begonia în prezenţa culturii de *Nostoc linckia*.

Butaşi		7zi					15zi					21zi					28zi				
	Conc.	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Număr de rădăcini	Apariţia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Număr de rădăcini	Apariţia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Număr de rădăcini	Apariţia primordiilor	Rădăcini max.	Rădăcini min.	Lungime medie	Număr de rădăcini	Apariţia primordiilor
Butaşi de frunza Begonia cleopatra	1conc	4	4	4	1	-	10	10	10	1	-	15	15	15	1	-	21	3	12	2	+
	2conc	12	2	7	2	-	13	4	7.3	3	-	15	5	7.6	5	-	17	5	5.8	6	+
	3conc	10	10	10	1	-	11	3	8	3	-	14	5	8.1	3	-	18	4	9	4	-
Butaşi de frunza Begonia tigra	1conc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	7	1	-	11	2	7.5	2	-
	2conc	5	5	5	1	-	7	7	7	1	-	10	5	8.8	4	-	14	7	8	4	+
	3conc	2	2	2	1	-	5	5	5	1	-	8	1	4	3	-	12	3	7.2	3	+
Butaşi caulinari Begonia convolvulaceae	1conc	36	5	19.7	11	-	42	7	19	11	-	46	9	18.8	11	-	49	4	14.6	12	+
	2conc	51	32	40.2	5	-	54	33		5	-	57	35	41	5	+	59	36	41.6	5	+
	3conc	47	7	20.4	11	-	50	9		11	-	52	11	18.4	11	+	54	2	13.1	12	+
Control		-	-	-		-	-	-	-	-	-	5	5	5	1	-	8	2	5	3	-

Procesul de rizogeneza, în probele cu *Nostoc linckia* (tab.2), la butaşii de frunza la *B. cleopatra* s-a stabilit că optimale sunt probele cu concentraţia de 2,5 g/l. Anume în această concentraţie se observă apariţia primordiilor foliare. La *B. tigra* în concentraţii mari *N.linckia* are un efect stimulator mai redus. Concentraţii optimale – sunt cele de 2,5 şi 1,25 g/l. Nu în toate probele se menţionează apariţia primordiilor. Numarul de rădăcini este mic, iar lungimea medie aproape în toate concentraţiile este aceiaşi.

La butaşii caulinari şi butaşii caulinari cu frunză de *B. Convolvulaceae, N.linckia* a avut un efect stimulator asemănător în toate probele. Primordiile apar deja la a treia săptămâna de cercetare în toate concentraţiile.

Datele obţinute în experienţele noastre ne dau voie să afirmăm cu certitudine că algele au efect stimulator bine pronunţat. În experienţa de control butaşii au înrădăcinat abea la săptămâna a II sau III, pe când butaşii prelucraţi preventiv cu soluţii de alge au înrădăcinat încă în prima săptămână. În afară de faptul că au înrădăcinat mai repede, aceşti butaşi au format rădăcini mai numeroase şi mai lungi, adică sistemul radicular era dezvoltat mai bine. Încă un plus în favoarea prelucrării preventive a butaşilor cu soluţii de alge este formarea primordiilor de muguri, în special butaşii prelucraţi cu cultura de *Nostoc* au format primordii la a doua sau a treia săptămână, uneori chiar în lipsa rădăcinilor, de menţionat că la butaşii din grupa de control muguraşii au apărut abia după cinci săptămâni.

Astfel, pentru toate tipurile de butaşi optimale după efect şi cantitate de masă algală utilizată s-au dovedit a fi culturile de spirulină cu concentraţia de 0,25 şi 0,5 g/l şi Nostoc cu concentraţia de 1,25 g/l.

Concluzii

Astfel, în concluzie se poate spune că ambele culturi de alge testate posedă efect stimulator în procesul de rizogeneză la plantele decorative şi pot fi folosite la grăbirea procesului de înmulţire, ce poate avea efecte economice importante. Generalizând cele expuse anterior propunem următoarea metodă de utilizare a algelor în scopul sporirii rizogenezei la plantele decorative (pe exemplul g. Begonia).

1. Se vor lua 0,25 – 0,5 g de praf de Spirulina sau 1g de Nostoc (măcinat preventiv), se vor dizolva într-un litru de apă de robinet, preventiv decantată, se vor agita bine.
2. Se vor fasona butaşi caulinari sau de frunză cu un peţiol de circa 3-5 cm. Se pot preleva chiar şi butaşi de tulpini bătrâne, semilemnificate, sau afoliaţi, care în cazuri obişnuite înrădăcinează foarte greu.
3. Butaşii vor fi ţinuţi în soluţiile cu alge timp de 6-8 ore, după ce vor fi expuşi pentru înrădăcinare în vase cu apă decantată. Soluţiile pot fi folosite repetat pe parcursul a câteva zile, după ce pot fi folosite la fertilizarea altor plante.

Metoda propusă este uşor de utilizat, dă rezultate bune, nu este costisitoare, este ecologic inofensivă. Considerăm că ea poate fi propusă crescătorilor de plante decorative.

Bibliografie

1. Fogg G.E. Extracellular products // In: "Physiology and biochemistry of algae N.Y.-London, 1962.
2. Fogg G.E. The extracellular products of algae // Proc. Symp. Algal. Icar., – New-Delhi, 1960a.– p.214-218
3. Lund I.W.G. Soil algae. // Phisiology and biochemistry of algaes. / Ed. Levin R.A., N.Y., London., 1962, p.757.
4. Manea Ş., Şalaru V.M., Şalaru V.V. Spirulina platensis [Nordst.] Geitl. produs alimentar al viitorului // Lucrările simpoz. "Progresele ştiinţifice în industria alimentară", 25 noiembrie 2004, Bucureşti, 2004, p. 137
5. Sing R.N. Role of blue-green algae in nitrogen economy of indian agriculture [Preface R.H.Burris.-New Delhi: Ind.Council of agr. Research, 1961, 175 p.
6. Şalaru V.M., Ichim M., Şalaru V.V. Aplicarea algelor în procesul de obţinere a produselor alimentare non poluate // Lucrările simpoz. "Progresele ştiinţifice în industria alimentară", 25 noiembrie 2004, Bucureşti, 2004, p.135
7. Şalaru V.M., Şalaru V.V., Chicu N., Dudnicenco T. Algele şi rolul lor în sporirea fertilităţii solului. // Culegere de lucrări ştiinţifice, Chişinău, 2004, Tipografia "Sirius", p.113-121
8. Şalaru V.M., Şalaru V.V. Rolul algelor edafice în sporirea fertilităţii solului // Lucrările conferinţei ştiinţifice cu participare internaţională "Solul şi viitorul", Chişinău, 2001, p. 294-295
9. Şalaru V.M., Şalaru V.V., Chicu N. Rolul algelor în procesul de acumulare a azotului în sol şi obţinerii produselor alimentare nonpoluate // Lucr conf. pentru o colaborare fructuoasă Chişinău, 2001, p.68-69
10. Şalaru V.M., Şalaru V.V., Chicu N. Comunităţile algelor edafice şi rolul lor în sporirea fertilităţii solului // Lucrările conferinţei internaţionale ştiinţifico-practice "Solul – una din problemele principale ale secolului XXI" 7 august, 2003, Chişinău, 2003, p.23-24.
11. Şalaru V., Şalaru V.M., Ichim M. Utilizarea unor tulpini de microalge cultivate pe apele reziduale în calitate de stimulatori la creşterea păsărilor şi plantelor de cultură. Bucureşti, 2004.
12. Голлербах М.М. Роль водорослей в почвеных процесах .// Тр. Конф. По вопросам почвенной микробиологии. Москва 1953, с.98-108.
13. Коптева Ж.П. Образование витамина группы В12 некоторыми синезелеными водорослями // Современное состояние и перспективы изучения почвенных водорослей в СССР., Киров, 1966.– с. 22-23.
14. Мусатенко Л.И.Гормоны водорослей //Альгология. 2001. – 11, No.1. С.37-51.
15. Таутс М.И., Семененко В.Е. О наличии физиологически активных веществ гормональной природы во внеклеточных метаболитах Chlorella./ Бот.журн., 1986, №3, с.110-121.
16. Панкратова Е.М. Внеклеточные выделения синезелёных водорослей // В кн. Современное состояния и перспективы изучения почвенных водорослей в СССР. Тез. докл.межвуз.конф. Киров, 1966, с.33-35.