

ӘОЖ 581.1.035

С.Ш. Асрандина, А. Мамутова, А.Ташимбаева,
С.С. Кенжебаева, С.Д. Атабаева, А. Алиева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
E-mail: asaltanat@yandex.ru

**Гетероциклді пиперидинді қосылыстардың
стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсері**

Мақалада құрамында күкірті бар, гетероциклді пиперидинді қосылыстар класына жататын, жаңа синтетикалық өсу регуляторлардың (Т-10, Т-10', Т-10'') стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсері қарастырылған. Стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігі жаңа синтетикалық өсу регуляторлардың табиғатынан, концентрацияларынан және өңдеу уақытынан тәуелді болатыны анықталды. Өсуді реттегіш заттармен тұқымдарды ұзақ уақыт өңдеуге қарағанда (60 минут) 30 минуттық өңдеу олардың өну қарқынын анағұрлым арттыратыны анықталды. Өсу регуляторларын өзара салыстырғанда тұқымдардың қарқынды өнуіне Т-10', Т-10'' қарағанда Т-10 оңтайлы әсер ететіндігі байқалды. Сондай-ақ стевияны Т-10, Т-10', Т-10''-мен өңдеу, өскіндердің қосалқы тамырларының жақсы дамып-жетілуіне оңтайлы әсер етіп, регенеранттардың сыртқы ортаға бейімделу және топыраққа көшіру сатысын анағұрлым жеңілдететіні байқалды.

Түйін сөздер: стевия, тұқым, өну, өсу, даму, жаңа өсу регуляторлары.

С.Ш. Асрандина, А. Мамутова, А.Ташимбаева,
С.С. Кенжебаева, С.Д. Атабаева, А. Алиева

**Влияния гетероциклических пиперидиновых соединений на проростание,
рост и развития семян стевии**

В статье приведены результаты по изучению влияния новых серосодержащих гетероциклических пиперидиновых соединений (Т-10, Т-10', Т-10'') на прорастание, рост и развитие семян стевии в условиях *in vitro*. Выявлено, что эти процессы зависят от природы и концентрации регуляторов роста, а также от времени экспозиции. Процент прорастания семян при 30-минутной экспозиции была выше по сравнению с длительной экспозицией, продолжительность которой была 60 минут. Среди регуляторов роста на прорастание семян эффективное влияние оказывало Т-10 чем Т-10', Т-10''. А также обработка семян ростовыми веществами (Т-10, Т-10', Т-10'') значительно стимулировала корнеобразование, рост и развитие проростков, которая улучшала процесс адаптации и акклиматизации при высадке регенерантов в почву.

Ключевые слова: стевия, семена, проростание, рост, развитие, новые синтетические регуляторы роста.

S.S. Asrandina, A. Mamutova, A. Tashimbaeva,
S.S. Kenjebayeva, S.D. Atabaeva, A. Aliyev

**Influence piperidinovyh heterocyclic compounds on germination,
growth and development stevia seeds**

The paper presents the results on the effect of new sulfur-containing heterocyclic compounds piperidins (Т-10, Т -10, Т -10 ") on the germination, growth and development of stevia seeds *in vitro*. Revealed that these processes depend on the nature and concentration growth regulators as well as exposure time.

Percent seed germination at 30 minute exposure was higher compared with prolonged exposure, which was the duration (60 minutes). Of plant growth regulators on seed decreased effective influence provided T-10 than the T-10, T-10. As well as seed treatment growth substances (T-10, T -10, T -10 ") significantly stimulated root formation, growth and development of seedlings, which improve process of adaptation and acclimatization atlanding regenerates the soil.

Keywords: Stevia seeds, germination , growth, development, new synthetic growth regulators.

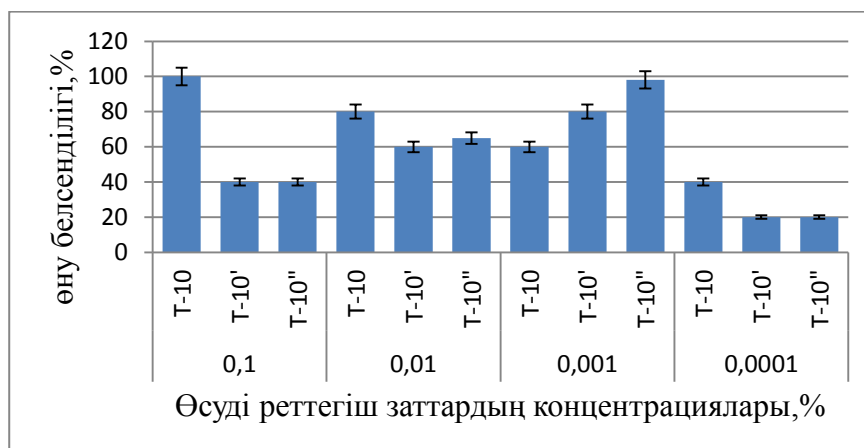
Стевияның табиғатта тұқыммен көбею пайызы өте төмен болатындықтан бірқатар елдерде оны жаппай көбейтуге вегетативтік және микроклондық көбейту әдістері қолданылады. In vitro жағдайда стевия регенеранттарын апикалды немесе базалды меристемаларды өсіру, сондай-ақ каллусогенез немесе сомалық эмбриогенез процестерін қоздыру арқылы алады [1-3]. Әйтсе де жасанды ортада стевияның көбейту коэффициентін тұқым арқылы (физикалық және химиялық факторлар әсерімен) арттыру мақсатында да ізденіс жұмыстары кездеседі. Бірқатар ғалымдардың еңбектерінде, мәселен, Snehal P., Madhukar K. стевия тұқымдарының өну белсенділігіне натри азиді мен колхициннің түрлі концентрацияларының тигізетін әсерін көрсеткен [4]. Сондай-ақ тұқымдарды әртүрлі дозада гамма сәулесімен сәулелендіру арқылы олардың өну белсенділігін арттыру жолдарын айқындаған [5]. Bozhimirov, Slavova Y. стевия тұқымдарының инфекциялық ауруға төзімділігін 0,5 мг/л цитросепт (citrosept) әсерімен арттыруға болатындығын, сондай-ақ тұқымдарды алдын ала HgCl_2 залалсыздандырудан кейін 0,5 мг/л цитросепт (citrosept) және 1% CuSO_4 қосылған өңдеу олардың өну қабілетін де арттыратынын көрсеткен [6]. Әйтсе де стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігін арттыруға арналған ізденіс жұмыстары көп емес әрі бірқатар шешімін таппаған мәселелер жеткілікті. Сондықтан біз де өз зерттеу жұмысымызда бұрыннан қалыптасқан теориялық мәселелерді толықтыру әрі шешімін іздестіру мақсатында зерттеу жұмыстарын жасадық. Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне құрамында күкірті бар, гетероциклді пиперидинді

қосылыстар класына жататын, жаңа синтетикалық өсу регуляторлардың (T-10, T-10', T-10'') тигізетін әсерін зерттеу болып табылады.

Әдістеме. Зерттеу объектілері ретінде республикамыздың табиғи экологиялық жағдайларына бейімделген, ҚазҰУ Агробиологиялық станциясында өскен стевия өсімдігінен жиналған тұқымдар алынды. Тұқымдарды залалсыздандыру 15 минут 2,6% натрий гипохлорид ерітіндісімен өткізілді. Гетероциклді пиперидинді қосылыстар класына жататын, құрамында күкірті бар (T-10, T-10', T-10''), синтетикалық жаңа өсу регуляторлары ҚазҰУ химия факультетінде синтезделіп алынды. Стевия тұқымдарын жасанды коректік ортаға отырғызар алдында өсу регуляторлардың әртүрлі концентрацияларында (0,1%, 0,01%, 0,001%, 0,0001%) 30 және 60 минут өңделді. Коректік орта ретіне гормонсыз 1/10 МС ортасы қолданылды. Стевия тұқымдары температурасы $25 \pm 2^\circ\text{C}$, 16 сағаттық фотопериодтық жарық камерада өсірілді. Ауаның ылғалдылығы 55-60% болды.

Алынған нәтижелер және оларды талдау. Гетероциклді пиперидинді қосылыстар класына жататын, құрамында күкірті бар (T-10, T-10', T-10''), синтетикалық жаңа өсу регуляторлары ҚазҰУ химия факультетінде синтезделіп алынды. Стевия тұқымдарын жасанды коректік ортаға отырғызар алдында өсу регуляторлардың әртүрлі концентрацияларында 30 және 60 минут өңделді.

Зерттеу нәтижесінде, тұқымдардың өну белсенділігі өсу регуляторлардың табиғатынан, олардың концентрацияларынан және өңдеу уақытынан тәуелді болды. Тұқымдардың қарқынды өнуі 30 минуттық өңдеуде жоғары көрсеткіштерге ие болды (1-сурет).



1-сурет – Гетероциклді пиперидинді қосылыстардың стевия тұқымдарының өну белсенділігіне тигізетін әсері, 30 минуттық өңдеу

Ал табиғаты мен концентрацияларына қарай, құрамында күкірті бар заттардың (T-10,

T-10', T-10'') тұқымдардың өнуіне оң әсер ету белсенділігі төмендегі нұсқада көрсетілген:

$$T-10 (0,1\%, 0,01\%) > T-10'' (0,001\%, 0,01\%) > T-10' (0,001\%, 0,01\%)$$

Тұқымдардың өну белсенділігі 2-ші аптада T-10 (0,1%, 0,01%) сәйкесінше, 100%, 80%); T-10'' (0,01%, 0,001%) – 65%, 98%; ал T-10' (0,001%, 0,01%) - 60%, 80% құрады. Барлық варианттарды өз алдына салыстырғанда, T -10 концентрациясы неғұрлым төмендеген сайын, тұқымдардың өну қарқыны соғұрлым төмендейтіні (0,001%, 0,0001%) 60%-40% анықталды. T-10' мен T-10'' керісінше, өсу регулятордың жоғары концентрацияларына қарағанда орташа концентрацияларында (0,01%,

0,001%), тұқымдардың өнуі артып, ал T-10' мен T-10'' ең төменгі концентрацияларында (0,0001%) тұқымдардың өнуі анағұрлым тежелетіні (20%) байқалды (1-сурет). Тұқымдардың өну белсенділігін гетероциклді пиперидинді қосылыстармен 60 минут бойы өңдеу 30 минуттық өңдеуге қарағанда анағұрлым тежейтіні байқалды. Құрамында күкірті бар қосылыстарды (T-10, T-10', T-10'') өзара салыстырғанда, тұқымдардың өнуіне оң әсер етуі төмендегі нұсқада көрсетілген:

$$T-10 (0,1\%, 0,01\%) > T-10' (0,001\%, 0,01\%) > T-10'' (0,001\%, 0,01\%)$$

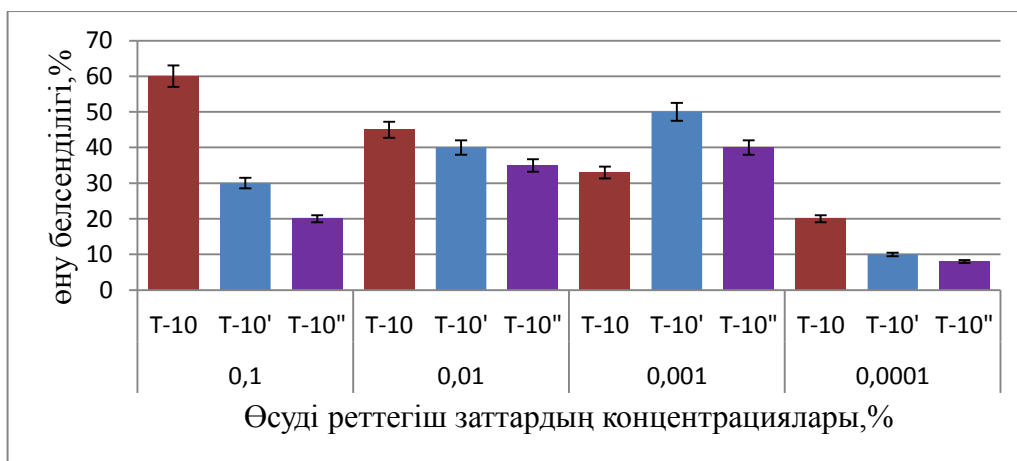
Нұсқада көрсетілгендей, 60 минуттық өңдеуде тұқымдардың өну қарқыны T-10''-ға қарағанда T-10' мен өңдеу қолайлы болды. Ал 30 минуттық өңдеуде керісінше T-10'-ға қарағанда T-10'' мен өңдеу қолайлы болғаны жоғарыда мәлімденген.

Тұқымдардың өну белсенділігі 2-аптада T-10 (0,1%, 0,01%) сәйкесінше, 60%, 45%); T-10' (0,001%, 0,01%) - 40%, 50%, ал T-10'' (0,01%, 0,001%) – 35%, 48% құрады. Барлық варианттарды өз алдына салыстырғанда, 30 минуттық өңдеуде алынған көрсеткіштер заңдылығына сәйкес, T -10 концентрациясы

неғұрлым төмендеген сайын, тұқымдардың өну қарқыны соғұрлым төмендейтіні (0,001%, 0,0001%) 33%-20% анықталды. T-10' мен T-10'' керісінше, өсу регулятордың жоғары концентрацияларына қарағанда орташа концентрацияларында (0,01%, 0,001%), тұқымдардың өнуі артып, ал T-10' пен T-10'' ең төменгі концентрацияларында (0,0001%) тұқымдардың өнуі анағұрлым тежелетіні (8-10%) байқалды (2-сурет). Сонымен, гетероциклді пиперидинді қосылыстардың (T-10, T-10', T-10'') стевия тұқымдарының өну белсенділігіне тигізетін әсері олардың табиғатынан, концентрация-

ларынан және өңдеу уақытынан тәуелді болатыны дәлелденді. Өсуді реттегіш заттармен тұқымдарды ұзақ уақыт өңдеуге қарағанда (60 минут) 30 минуттық өңдеу тұқымдардың өну қарқынын анағұрлым арттыратыны анықталды. T-10, T-10', T-10'' өзара салыстырғанда T-10 тұқымдардың

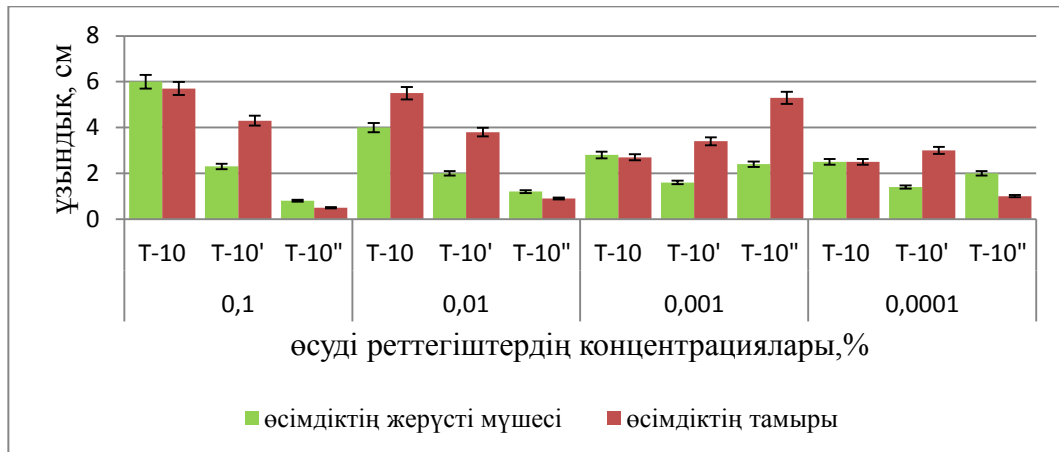
қарқынды өнуіне T-10', T-10'' қарағанда оңтайлы әсер ететіндігі байқалды. T-10', T-10'' өзара салыстырғанда 30 минуттық өңдеуде T-10''-ның оң әсері басымдылық көрсетсе, ал 60 минуттық өңдеуде керісінше, T-10' тұқымдардың өну қарқынын анағұрлым арттыратыны белгілі болды.



2-сурет – Гетероциклді пиперидинді қосылыстардың стевия тұқымдарының өну белсенділігіне тигізетін әсері, 60 минуттық өңдеу

Тиомачевина туындылардың концентрацияларына тоқталатын болсақ, тұқымдардың өну белсенділігін T-10-ның жоғарғы концентрациялары (0,1%, 0,01%) арттырса, ал T-10', T-10'' жоғары концентрацияларына қарағанда өсу регуляторлардың орташа концентрациялары (0,01%, 0,001%) қолайлы болатыны байқалды. Барлық варианттарда өсуді реттегіш заттардың ең төменгі концентрациялары тұқымдардың өнгіштігін арттырмайтыны байқалды. Тұқымдардан өнген өскіндердің өміршеңдігіне гетероциклді пиперидинді қосылыстардың қысқа уақыттық өңдеу оптималды болды. 14 тәулікте *in vitro* жағдайында өскен өскіндердің өсу параметрлері (жерүсті мүшелердің және тамырлардың ұзындығы) төменгі көрсеткіштерге ие болды (3-сурет). Суретте бейнеленгендей, стевия регенеранттарының жерүсті мүшелері

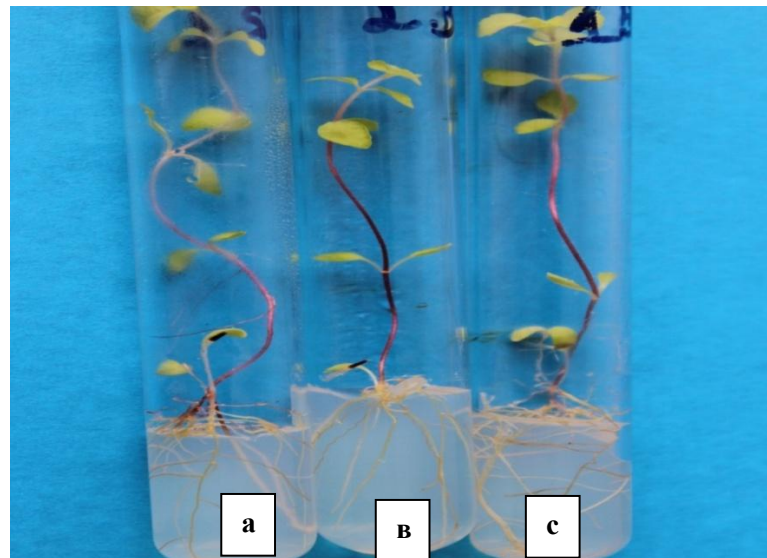
мен тамырларының өсіп дамуы гетероциклді пиперидинді қосылыстардың табиғаты мен концентрацияларынан тәуелді болды. Гетероциклді пиперидинді қосылыстардың T-10, T-10', T-10'' ішінде T-10 мен T-10'' регенеранттардың өсуіне оңтайлы әсер ететіні байқалды. Осы өсуді реттегіш заттарды өзалдына қарастыратын болсақ, T-10 концентрациялары неғұрлым төмендеген сайын, соғұрлым өсімдік - регенерант мүшелерінің өсіп дамуы тежелетіні байқалды. Регенеранттардың өсуіне 0,1% және 0,01% T-10 қолайлы болды. Регенеранттардың өсіп-дамуына T-10'-ның жоғарғы (0,1%), ал T-10''-ның төменгі (0,001%) концентрациялары қолайлы болды. Сондай-ақ өсуді реттегіш заттардың T-10, T-10', T-10'' өскіндердің тамырлануына қолайлы әсер ететіні байқалды.



3-сурет - In vitro жағдайында гетероциклді пиперединді қосылыстардың стевияның өсіп-дамуына тигізетін әсері

Екі апта аралығында барлық (Т-10, Т-10') варианттарда дерлік өскіндердің тамырлары жақсы дамып жетілді, сондай-ақ негізгі тамырларымен қоса қосалқы тамырлардың дамуы да орын алды. Тек 0,1%, 0,01% және 0,0001%

Т-10'' тамырлардың өсу қарқыны анағұрлым тежелетіне анықталды. Өскіндердің тамырларының жақсы жетілуіне 0,001% Т-10'' оптималды болатыны байқалды (4-сурет).



Суреттегі белгілер: а – 0,1% Т-10, в – 0,01% Т-10', с – 0,001% Т-10''.

4-сурет - Гетероциклді пиперединді қосылыстардың стевияның тамырлануына тигізетін әсері

Қорыта айтқанда, гетероциклді пиперединді қосылыстардың (Т-10, Т-10', Т-10'') стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне әсері олардың табиғатынан, концентрацияларынан және өңдеу уақытынан тәуелді болатыны дәлелденді. Өсуді реттегіш заттармен

тұқымдарды ұзақ уақыт өңдеуге қарағанда (60 минут) 30 минуттық өңдеу тұқымдардың өну қарқынын анағұрлым арттыратыны анықталды. Т-10, Т-10', Т-10'' өзара салыстырғанда Т-10 тұқымдардың қарқынды өнуіне Т-10', Т-10'' қарағанда оңтайлы әсер ететіндігі байқалды.

T-10', T-10" өзара салыстырғанда 30 минуттық өңдеуде T-10"-ның оң әсері басымдылық көрсетсе, ал 60 минуттық өңдеуде керісінше, T-10' тұқымдардың өну қарқынын анағұрлым

арттыратыны белгілі болды. Тұқымдардың өніп-өсуіне оң әсер ету дәрежесі төмендегі нұсқада көрсетілген:

$$T-10 (0,1\%, 0,01\%) > T-10'' (0,01\%, 0,001\%) > T-10' (0,001\%)$$

Аталған барлық варианттарда өскіндердің жақсы жетілуі әрі қосалқы тамырлардың қарқынды қалыптасуы байқалды. Әдетте *in vitro* жағдайында стевия регенеранттарында қосалқы тамырлар нашар қалыптасады, бұл регенеранттарды топыраққа бейімдетуде бірқатар қиындықтар тудыратыны белгілі. Ал

стевияны T-10, T-10', T-10"-мен өңдеу, олардан өніп-өскен өскіндердің қосалқы тамырларының жақсы дамып-жетілуіне оңтайлы әсер етіп, регенеранттардың сыртқы ортаға бейімделу және топыраққа көшіру сатысын анағұрлым жеңілдететіні анықталды.

Әдебиеттер

- 1 Bozhimirov S., Shoumen B., Slavova Y. Seed Germination of *Stevia rebaudiana* Bertoni *in vitro* // Plant Science. – 2011. - Vol. 48. - № 4. – P. 399 - 402.
- 2 Mehta J., Sain M., Sharma D.R., Gehlot P., Sharma P., Dhaker J.K. Micropropagation of an Anti diabetic Plant - *Stevia rebaudiana* Bertoni, (Natural Sweetener) in Hadoti Region of South-East Rajasthan, India // Journal of Biological Sciences. – 2012. – Vol. 1. – № 3. – P. 37- 42.
- 3 Negar T., Saeid H., Yousef H. *In vitro* plantlet propagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni // South Western Journal. – 2012. – Vol.3. – №.1. – P. 99-108.
- 4 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of Sodium Azide and Colchicine on Seed Germination and Callus Induction in *Stevia Rebaudiana* // Asian Journal of Experimental Biology science. – 2012. – Vol. 3. – № 1. – P. 93-98.
- 5 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of gamma irradiations on *in vitro* culture *Stevia Rebaudiana* // Journal of Applied research. – 2011. – Vol. 1. – № 2. – P. 11-12.
- 6 Bozhimirov S., Slavova Y. Seed Germination of *Stevia rebaudiana* Bertoni *In vitro* // Journal of Plant Science. – 2011. – Vol. 48. – №4. – P 399-402.

References

- 1 BozhimirovS., Shoumen B., Slavova Y. Seed Germination of *Stevia rebaudiana* Bertoni *in vitro* // Plant Science. – 2011. – Vol. 48. – № 4. – P. 399 - 402.
- 2 Mehta J., Sain M., Sharma D.R., Gehlot P., Sharma P., Dhaker J.K. Micropropagation of an Anti diabetic Plant - *Stevia rebaudiana* Bertoni, (Natural Sweetener) in Hadoti Region of South-East Rajasthan, India // Journal of Biological Sciences. – 2012. – Vol. 1. – № 3. – P. 37- 42.
- 3 Negar T., Saeid H., Yousef H. *In vitro* plantlet propagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni // South Western Journal. – 2012. – Vol.3. – №.1. – P. 99-108.
- 4 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of Sodium Azide and Colchicine on Seed Germination and Callus Induction in *Stevia Rebaudiana* // Asian Journal of Experimental Biology science. – 2012. – Vol. 3. – № 1. – P. 93-98.
- 5 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of gamma irradiations on *in vitro* culture *Stevia Rebaudiana* // Journal of Applied research. – 2011. – Vol.1. – № 2. – P. 11-12.
- 6 Bozhimirov S., Slavova Y. Seed Germination of *Stevia rebaudiana* Bertoni *In vitro* // Journal of Plant Science. – 2011. –Vol. 48. – №4. – P. 399-402.