



## BIOKO'MIRNING SOYA O'SIMLIGI HOSILDORLIGIGA VA KIMYOVIY TARKIBIGA TA'SIRI

*Dilfuza Egamberdiyeva*

Ўзбекистон Миллий университети Микробиология ва биотехнология кафедраси дотценти

*Oybek Shukurov*

Ўзбекистон Миллий университети Микробиология ва биотехнология кафедраси таянч докторанти

**Annotasiya:** Ushbu tadqiqot ishida 3 xil organik chiqindi namunalari asosida olingan bioko'mirning qurg'oqchil va normal nam sharoitda soya o'simligi hosildorligiga, soya donlari tarkibidagi umumiy oqsillar miqdoriga va o'simlik poyasi tarkibidagi makro elementlariga ta'siri o'rganilgan. Olingan natijalarga ko'ra, maishiy chiqindilar asosida tayyorlangan bioko'mir soya o'simligining yuqorida keltirilgan xususiyatlariga ta'siri boshqa namunalardan taqqoslaganda yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu esa kelajakda maishiy chiqindilaridan tayyorlangan bioko'mirni keng masshtablarda qo'llashga asos bo'lib hizmat qilishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** bioko'mir, soya o'simligi, hosildorlik, oqsil, makro elementlar.

### **Kirish**

Bugungi kunda oziq-ovqat xavfsizligi va iqlim o'zgarishi dunyoda eng dolzarb muammolardandir. Iqlim o'zgaruvchanligi, to'satdan va ekstremal hodisalarning chastotasi ortib bormoqda. Qurg'oqchilik tufayli qishloq xo'jaligi tarmoqlari o'rtasida suv resurslari raqobati kuchayishda davom etmoqda [1]. An'anaviy to'liq sug'orish amaliyoti bugungi kunda ham ko'p qo'llaniladi. Shu sabablarga ko'ra, suv tanqisligi global oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy xavf tug'diradi. 1995 yildan 2025 yilgacha qishloq xo'jaligi, maishiy va sanoat maqsadlarida foydalanish uchun global suv iste'moli 23 % gacha o'sishi kutilmoqda [2.3]. Qurg'oqchilik kabi abiotik stresslar hosildorlikka, shu jumladan hosil sifatiga ta'sir qiladi. Global isish, tufayli kelajakda qurg'oqchilik paydo bo'lishi ehtimoli kelajakdagi global oziq-ovqat xavfsizligi uchun muammolarni keltirib chiqaradi [4]. Suv tanqisligi, dukkakli o'simliklarda birinchi navbatda, vegetativ o'sish davrida, azot fiksasiya jarayonini, tugun massasini, kurtaklar massasini, tugunlarning sonini, tugunlarning hajmini va o'simlik hosildorligining ham pasayishiga olib keldi [5]. Qurg'oqchilik stressi barglarning suv potensialini pasaytiradi, bu esa barg og'izchalarining yopilishiga olib keladi va shu bilan o'simlik o'sishi va rivojlanishini kamaytiradi. Qurg'oqchilik stressi o'simliklarda fotosintez jarayonini to'xtatib qo'yadi, bu esa o'simliklardagi turli fiziologik va biokimyoviy jarayonlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, uglevodlarni ishlab chiqarish, tashish va metabolizm o'rtasidagi munosabatlar, shuningdek, o'simlik unumdorligi va turli o'simlik organlari o'rtasida quruq moddalar taqsimlanishiga ta'sir ko'rsatadi [6.7.8]. Masalan, soya o'simligidan kutilgan hosilni olish uchun o'simlik butun vegetasiya davrida tuproqning yetarli namlik darajasini talab qiladi [9]. Shuningdek, qurg'oqchilik o'simliklarga zarar yetkazadigan sho'rlanish, patogen kasalliklarni va issiqlik kabi boshqa stresslarni kuchaytiradi.

Bunday xolatlarda o'simlik hosildorligini oshirish uchun o'ziga hos bo'lgan yo'llarni tanlash maqsadga muvofiqdir. Bunday yo'llardan biri bu organik chiqindilar asosida tayyorlangan



bioko‘mirni qo‘llashdir. Chunki, bioko‘mir tuproq unumdorligi va o‘simliklar hosildorligini hech qanday zararli oqibatlarisiz oshiradi. Buni, tuproqdagi namlikni saqlash, tuproq mikroorganizmlari uchun qulay muhit yaratish, tuproq fermentlarining miqdorini oshirish va o‘simlikning mineral moddalarni yaxshi o‘zlashtirish xususiyatini oshirish kabi ijobiy ta’sirlar hisobiga amalga oshiradi. Shuning uchun ushbu tadqiqot ishida bioko‘mirni soya o‘simligiga qo‘llash orqali soya o‘simligining hosildorligi va doni tarkibidagi kimyoviy moddalarning miqdoriga ta’sirini o‘rganish maqsad qilib olindi.

## **Material va metodlar**

### **Bioko‘mirning soya o‘simligi tarkibidagi N, P, K miqdoriga ta’sirini aniqlash**

Ushbu tadqiqot ishining avvalgi bosqichlarida ko‘rsatilgan usullarda olingan bioko‘mirni qo‘llagan holda dala sharoitida soya o‘simligi yetishtirildi hamda ularning tarkibidagi N, P, K kabi kimyoviy elementlarning miqdori aniqlandi. Nazorat sifatida esa bioko‘mir bilan ishlov berilmagan tuproqlarda (yer maydonlarida) yetishtirilgan soya o‘simliklaridan foydalanildi. N, P, K kimyoviy elementlarining miqdori K. Ginzburg, G. Shmeglova va E. Vulfius usulida aniqlandi []. Bunda, azot, fosfor va kaliy miqdori o‘simlik materialini kuchli sulfat kislota bilan tezkor kuydirish asosida aniqlandi. Ish quyidagi tartibda amalga oshirildi: 0,2 g maydalangan o‘simlik materialini 50-60 ml sig‘imli konussimon kolbaga solindi. Ustiga 5 ml konsentrlangan sulfat kislota quyildi, chayqatildi, varonka bilan yopildi va 12-14 soatga qoldirildi.

Bir paytning o‘zida reaktivning tozaligini tekshirish uchun toza kolbaga 5-15 ml atrofida konsentrlangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olib yuqoridagi tartibda ish amalga oshirildi. So‘ngra aralashmalar kuchsiz olovda sulfat kislotaning oq bug‘lari paydo bo‘lguncha qizdirildi. Kolbalar olovdan olib sovutildi, varonkani ko‘tarib, 5-6 tomchi xlorid kislota tomizildi, kuchli olovda 5-7 daqiqa qaynatildi (eritma rangsizlanguncha).

Rangsizlangan aralashma yana 15 daqiqa davomida past olovda qaynatildi. Sovitilib 100 ml o‘lchov kolbasiga o‘tkazildi va o‘lchov chizig‘igacha suv solindi. Eritmadan 10 ml olib, hajmi 100 ml ga yetkazildi va bu A eritma deb belgilab olindi.

A eritmadan 25 ml olib, 100 ml sig‘imli o‘lchov kolbasiga o‘tkazildi, o‘lchov chizig‘igacha distillangan suv quyildi ( B eritma) va undan fosforni va kaliyni aniqlashda foydalanildi.

Azotni aniqlash. A eritmadan 50 ml o‘lchov kolbasiga 2 ml olindi, ustiga 30 ml suv quyildi va 1 tomchi metil qizili tomizildi va 10% li NaOH eritmasi yordamida och pushti rang yo‘qolguncha neytrallandi. Ustiga 2 ml signet tuzining 50% li eritmasi hamda 2 ml Nessler reaktivi qo‘shildi va yaxshilab aralashtirib, 10 daqiqadan keyin fotoyelektrokolorimetr (FEK) ning ko‘k yoki binafsha yorug‘lik nurida ko‘rildi. O‘simlikdagi azot miqdori quyidagi formula orqali ifodalandi.

$$X=A*(W1-W2)*100/1000*(T-V)$$

Bu yerda:

X- azotning miqdori, %;

A-kalibr egri chizig‘idan olingan azot miqdori, mg;

W1- tahlil qilinayotgan eritmaning yalpi hajmi, ml;

W2-bo‘yalgan eritma hajmi, ml;

V - bo‘yash uchun olingan so‘rim hajmi, ml;

T- o‘simlik materialini, g;



100 va 1000 – g larni foizlarga aylantirish koeffitsienti.

Fosfor aniqlash. “B” eritmadan 100 ml sig‘imli o‘lchov kolbasiga 5-10 ml olib, ustiga 20-25 ml suv qo‘shildi. 2 tomchi dinitrofenol indikatorini tomizildi va och sariq rang hosil bo‘lguncha 10% li NH<sub>4</sub>OH bilan titrlandi, keyin 2 tomchi 10% HCl yordamida rangsizlantirildi. So‘ngra 2 ml molibdenli reaktiv qo‘shib, o‘lchov chizig‘igacha distillangan suv quyiladi va 0,5 ml qalay (II) xlorid eritmasi qo‘shildi. Aralashma ko‘k rangga o‘tdi. Shundan so‘ng FEK ni qizil nurida ko‘rdi.

Fosfor miqdori quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$X=A*(W1-W2)*100*4/1000-(T*V)$$

Bu yerda,

X- fosforning miqdori, %;

A-kalibr egri chizig‘idan olingan fosfor miqdori, mg;

W1- “A” eritma hajmi, ml;

W2 – bo‘yalgan eritma hajmi, ml;

V-kolorimetrlashdan olingan so‘rim hajmi, ml;

T- o‘simlik materiali, g;

100 va 1000- % va g larga aylantirish koeffitsienti;

4- “A” eritmani suyultirish koeffitsienti.

Kaliyni aniqlash. Kaliy “B” eritmani alangali fotometrda ko‘rish asosida aniqlandi. Hisoblashlar tahliliy eritmalar kabi sulfat kislotada tayyorlangan standart eritmalar asosida amalga oshirildi. Agar o‘simlik materialini kuydirish uchun 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olingan bo‘lsa, B eritmaning 100 millilitri tarkibida 1, 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bo‘ladi.

Kaliyning miqdori quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$X=A*W1*W2*100/1000*T*V$$

Bu yerda,

X= kaliyning miqdori, %;

A-kalibr egri chizig‘idan olingan kaliy konsentratsiyasi, mg/ml;

W1- “A” eritma hajmi, ml;

W2- alangali fotometrda o‘tkazilgan “B” eritma, ml;

V - suyultirish uchun olingan “A” eritma hajmi, ml;

T- o‘simlik materiali, g;

Olingan natijalarning ishonchliligini tekshirish uchun tajribalar kamida 3 marta qaytarildi.

### **Bioko‘mirning soya o‘simligi doni tarkibidagi umumiy oqsillar miqdoriga ta‘sirini tahlil qilish**

Mazkur tadqiqot ishida bioko‘mir bilan ishlov berilgan hamda bioko‘mirsiz sharoitlarda (nazorat sifatida) yetishtirilgan soya o‘simliklari donlari tarkibidagi oqsillar miqdori aniqlandi. Buni amalga oshirish uchun dastlab don tarkibidagi umumiy oqsillar quyidagicha ajratib olindi va



gomogenizatsiya qilindi. 5 gr dan soya donlari gomogenizator yordamida un holatiga kelguncha maydalandi va xona haroratida, bir soat davomida aseton bilan 10:1 nisbatda yog'sizlantirildi. Gomogenat filtrlandi va filtrda qolgan ekstrakt 24 soat davomida quritildi. Quruq holdagi yog'sizlantirilgan gomogenat 2 soat davomida, aralashtirib turgan holda, xona haroratida 0,2 M NaOH bilan 10:1 nisbatda ekstraksiya qilindi. Keyin ekstrakt 30 daqiqa davomida 4500 aylanish tezligida syentrifuga qilindi va supernatant distillangan suvga qarshi 12 soat davomida dializ qilindi. Dializdan so'ng namunalari tarkibidagi umumiy oqsillar miqdori Louri usulida aniqlandi [ ].

Louri usuli aniqlanayotgan oqsil tarkibidagi aromatik aminokislotalarning Folin reaktivi bilan bo'yalishiga asoslangan.

Louri usulida oqsillar miqdorini aniqlash uchun 0,5 ml tekshirilayotgan eritma ustiga 2,5 ml reaktiv C (50 ml reaktiv B + 1 ml reaktiv A) dan qo'shildi va 10 daqiqa qoldirildi. Keyin 0,25 ml reaktiv D qo'shildi va yaxshilab aralashtirilgan holda 30 daqiqa davomida qorong'u joyda saqlandi, shundan so'ng bo'yalish darajasi spektrofotometr yordamida 700 nm to'lqin uzunligida aniqlandi. Oqsil miqdori oldindan tayorlab qo'yilgan kalibrovka egri chizig'i yordamida hisoblandi.

### **Olingan natijalar va ularning tahlili**

Bioko'mirning o'simlik hosildorligiga va o'simlik kimyoviy tarkibiga ta'sirini o'rganish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Chunki, ushbu ko'rsatgichlar bioko'mirning samaradorligini belgilab beruvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Shuning uchun ushbu tadqiqot ishida, turli xil chiqindilardan tayyorlangan bioko'mirning dala sharoitida ekilgan soya o'simligi hosildorligiga, hosil tarkibidagi oqsillar miqdoriga va o'simlik tarkibidagi asosiy kimyoviy elementlarga ta'siri o'rganildi. Dala tajribalari, fenologik kuzatuvlar, tuproq va o'simlik namunalari olish B.A.Dospexovning (1985) umumiy qabul qilingan uslublari va «Metod agroximicheskix, agrofizicheskiy mikrobiologicheskoy issledovaniy polivnoy xlopkoviy rayonav» (1963), «Dala tajribalarini o'tkazish uslublari» (2007) qo'llanmalariga asosan olib borildi. Selekt (302) navidan foydalanildi bioko'mirni qo'llash orqali qurg'oqchilik va normal nam sharoitida marfofizilogik xolati va xosildorligiga tasiri o'rganildi. Piroliz qilib tayyorlangan bioko'mir bilan tuproqning yuza qatlami (0-25) sm qalinlikda (g/t) xisobida nazorat tashqari barcha tajriba uchastkalariga aralashtirilib ishlov berildi. Dala tajribasida tadqiqotlar 6 variant 3 qaytariqda olib borildi. Har bir variant 5 qator, qator oralig'i 0,6 m, variant kengligi 3,0 m, variant uzunligi 6,0 metr. Har variantning umumiy maydoni 18,0 m<sup>2</sup> va hisoblash maydonchasi 10,8 m<sup>2</sup> ni tashkil qildi. Tajribamiz qurg'oqchil va namlik darajasi yetarli sharoitlarda amalga oshirildi. Qurg'oqchil sharoitdagi ekilgan soya o'simliklarini ekishdan oldin namlab olindi va ekildi. Shundan so'ng qurg'oqchil sharoitdagi variantimiz 1 marta kam miqdorda sug'orildi. Normal sharoitdagi soya ekilgan variantimizda esa 4 marta sug'orib o'simliklarni unib chiqishi kuzatildi. Soya o'simligiga bioko'mir namunalari qo'llanilganda, soya hosildorligi olingan bioko'mirning xom-ashyo turiga qarab turli darajalarda oshdi. Tanlangan organik chiqindilar orasidan maishiy chiqindilar asosida olingan bioko'mir soya o'simligi hosildorligini gektariga 23,8 syentnergacha oshirdi. Nazorat maydonlaridagi soya o'simligining hosildorligi gektariga 17,2 sentinerni tashkil qildi.

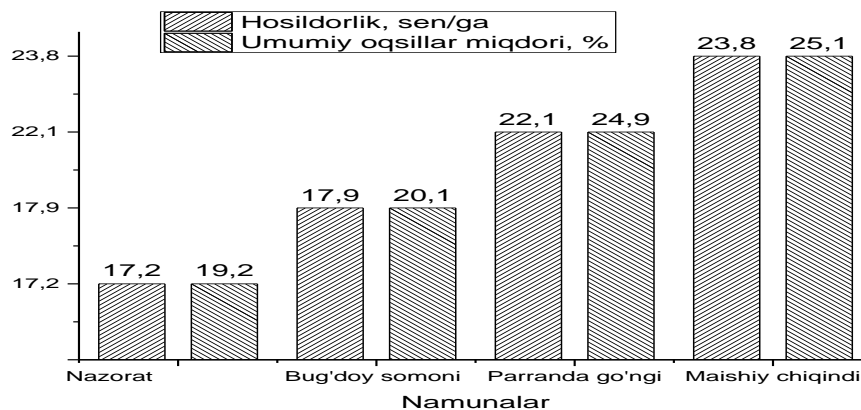




(1-rasm). Dala maydoniga bioko'mir bilan ishlov berib soyani ekish jarayoni



(2-rasm). Bioko'mir bilan ishlov berilgan soyani unib chiqishi va hosildorligi



### 1-rasm. Turli variantlarda soya o'simligining hosildorligiga va umumiy oqsillar miqdoriga bioko'mirning ta'siri, N=3

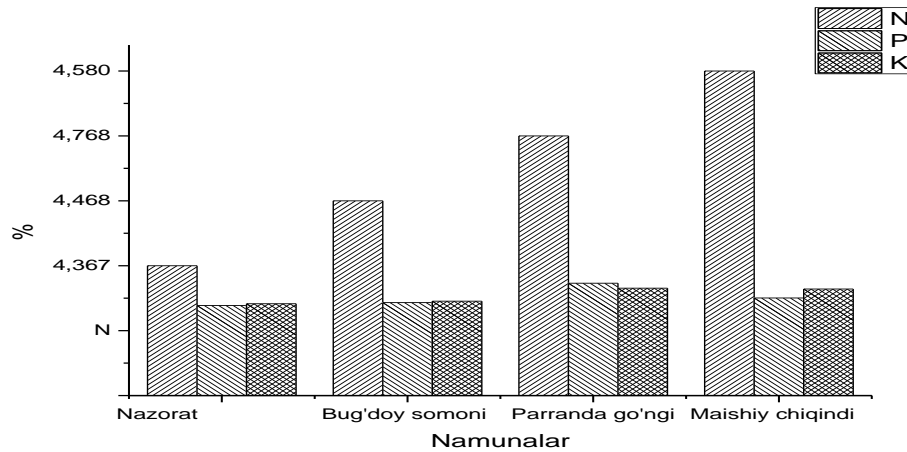
Soya o'simligi asosan oqsil va yog' olish maqsadlarida yetishtiriladi. Shuning uchun tadqiqotda turli variantlarda yetishtirilgan soya o'simligi doni tarkibidagi oqsillar miqdori ham o'rganildi. Chunki, soya doni tarkibidagi oqsillar miqdoriga qarab soya hosilining sifati baholanadi.

Yuqorida keltirilgan 4 xil variantlarda yetishtirilgan soya o'simligi donlari tarkibidagi oqsillar miqdori O'simlik moddalari kimyosi instituti Molekulyar genetika laboratoriyasida amalga oshirildi. Bunda soya donlari un holiga kelguncha gomogenizatorida maydaandi, yog'lardan qutilash uchun aseton bilan ishlov berildi va ishqoriy ekstraksiya qilindi. Don tarkibidagi umumiy oqsillar miqdori Louri usulida aniqlandi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan (1-rasm). Yuqoridagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, kurg'oqchil sharoitlarda yetishtirilgan soya o'simliklarining doni tarkibidagi oqsillar miqdori maishiy chiqindi bioko'miri qo'llash eng yuqori (25,1 %) natija berdi.

Tadqiqot davomida dala sharoitlaridagi soya o'simligiga bioko'mir va bioko'mir-bakteriya kompleksining o'simlik fiziologik ko'rsatgichlariga ta'siri ham o'rganildi. Bunda, o'simlik to'qimalarida N, P, K o'zlashtirish konsentratsiyasi ham bioko'mir bilan ishlov berilgan



namunalarda yuqori bioko'mirsiz nazoratdagi o'simliklarda esa nisbatan kam o'zlashtirilganligi aniqlandi (2-rasm). Tajriba natijalariga ko'ra, maishiy chiqindi bioko'miri soya o'simligining makroelementlariga samarali ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.



**2-rasm. Dala sharoitidagi soya o'simligining barg va poyasi tarkibidagi N, P, K ning (%) miqdori, N=3**

Umuman olganda chiqindilardan bioko'mir ishlab chiqish va dukkakli o'simliklarni yetishtirishda tuganak bakteriyalar bilan simbiozini yaxshilash, sifatli oziq-ovqat, ayniqsa oqsil yetishmovchiligi muammosini bartaraf etishda xamda va qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarni xosildorligini oshirishda yaxshi samara berdi. Soya o'simligining bargi, poyasi va urug'ining tarkibidagi N, P, K miqdorlari aniqlandi. Bioko'mir va bakterologik o'g'itlarni birga qo'llash soya o'simligi tarkibidagi makro elementlar miqdorini oshirishi kuzatildi. Nazorat o'simliklar bilan taqqoslaganda, N, P, K elementlarining miqdori maishiy chiqindi bioko'mirini qo'llanganda yuqori natija ko'rsatdi. Yuqorida olingan natijalarga ko'ra, maishiy chiqindi bioko'mirini qo'llash qolgan variantlar bilan taqqoslanganda soya o'simligining hosildorligi, doni tarkibidagi oqsillar miqdoriga va o'simlikning makro elementlariga yuqori ta'sir ko'rsatdi.

### Xulosa

Ushbu tadqiqot natijalaridan aniqlandiki bioko'mir tuproq unumdorligini oshirib qurg'oqchil sharoitda ham soyani o'sishi, rivojlanishi va xosildorligiga oshirganligi hamda makro-mikroelementlarni sezilarli darajada oshirganligi aniqlandi. Soya o'simligidan kutilgan hosilni olish uchun qurg'oqchil sharoitda ham bioko'mir o'simlik butun vegetasiya davrida tuproqning yetarli namlik darajasini saqlab qoldi. Bioko'mir namulalari orasida maishiy chiqindilar asosida tayyorlangan bioko'mir va parraga g'o'ngi bioko'miri soya o'simligining yuqorida keltirilgan xususiyatlariga ta'siri boshqa namunalalar bilan taqqoslaganda yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu esa kelgusida maishiy chiqindilardan tayyorlangan bioko'mirni keng masshtablarda qo'llashga asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. She, D., Sun, X., Gamareldawla, A., Nazar, E.A., Hu, W., Edith, K., Yu, S., 2018. Benefits of soil biochar amendments to tomato growth under saline water irrigation. Sci. Rep. 8 (1), 14743 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33040-7>.



2. Mark W. Rosegrant & Ximing Cai (2002) Global Water Demand and Supply Projections, *Water International*, 27:2, 170-182, DOI: 10.1080/02508060208686990
3. Islam, S.M.F., Karim, Z., 2020. World's demand for food and water: the consequences of climate change. *Desalin. - Challenges Oppor*, IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/>
4. Cook B.I., Mankin, J.S., Anchukaitis, K.J., 2018. Climate change and drought: from past to future. *Curr. Clim. Change Rep.* 4 (2), 164–170. <https://doi.org/10.1007/s40641-018-0093-2>
5. Nasir Iqbal, Victor O Sadras, R Ford Denison, Yi Zhou, Matthew D Denton, Clade-dependent effects of drought on nitrogen fixation and its components – Number, size, and activity of nodules in legumes, *Field Crops Research*, Volume 284, 2022, 108586, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108586>
6. Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., Basra, S.M.A., 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29, 185–212. <https://doi.org/10.1051/agro>.
7. Jaleel, C.A., Manivannan, P., Lakshmanan, G.M.A., Gomathinayagam, M., Panneerselvam, R., 2008. Alterations in morphological parameters and photosynthetic pigment responses of *Catharanthus roseus* under soil water deficits. *Colloids Surf. B* 61, 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2007.09.008>.
8. Keskin, A., Tumer, E.I., Birinci, A., 2010. Analysis of the factors affecting the instrument and machinery assets in enterprises that deals with agricultural production: the case of erzurum province. *Afr. J. Agric. Res.* 5, 600–605. <https://doi.org/10.5897/AJAR10.027>.
9. Ojasvini Ahluwalia, Poonam C. Singh, Ranjana Bhatia, A review on drought stress in plants: Implications, mitigation and the role of plant growth promoting rhizobacteria, *Resources, Environment and Sustainability*, Volume 5, 2021, 100032, ISSN 2666-9161