OQ JO‘XORINING SHO‘RLANISH DARAJASI TURLICHA BO‘LGAN HUDUDLARDA O‘SISH FIZIOLOGIYASINING ASOSLARI

Jo‘rayeva Ozoda Toirovna
Buxoro davlat universiteti Biologiya kafedrasi, B.f.f.d.PhD.
E-mail: Ozodajorayeva74@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0526-5003

Annotatsiya. Maqolada oq jo‘xorining sho‘rlanish darajasi turlicha bo‘lgan tuproqlarda o‘sish fiziologiyasi tahlil qilingan. Sho‘rlanish unib chiqish, ildiz va barg rivojlanishi, fotosintez hamda biomassa yig‘ilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, past va o‘rtacha sho‘rlanishda o‘simlik moslashuv mexanizmlarini ishga solsa, yuqori sho‘rlanishda fotosintetik faoliyat va hosildorlik keskin kamayadi. Olingan xulosalar oq jo‘xorining sho‘rga chidamli navlarini yaratish hamda agronomik texnologiyalarni takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar. Oq jo‘xori, sho‘rlanish, o‘sish fiziologiyasi, fotosintez, ildiz tizimi, barg yuzasi, hosildorlik, moslashuv mexanizmlari, suv rejimi, ion almashinuvi, osmotik bosim, stressga chidamlilik, biomassa yig‘ilishi, agrotexnologiya, seleksiya.

Annotation. This article focuses on the development and support of gifted students within the context of global comparative education. The study analyzes effective approaches and strategies for working with gifted students based on the Finnish education system experience. It examines the role of teachers, individualized approaches, and the impact of modern methods on students’ academic and social development. The findings contribute to the implementation of advanced practices for nurturing gifted students and improving educational systems.

Key words. Sorghum, salinity, growth physiology, photosynthesis, root system, leaf area, productivity, adaptation mechanisms, water regime, ion exchange, osmotic pressure, stress tolerance, biomass accumulation, agronomic practices, plant breeding.

Аннотация. В статье рассмотрена физиология роста сорго на почвах с различной степенью засоленности. Установлено, что засоленность значительно влияет на прорастание семян, развитие корней и листьев, фотосинтез и накопление биомассы. Исследование показало: при низкой и средней засоленности активируются механизмы адаптации, тогда как при высокой резко снижаются фотосинтетическая активность и урожайность. Полученные результаты имеют важное значение для селекции солеустойчивых сортов сорго и совершенствования агротехнологий.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: сорго, засоленность, физиология роста, фотосинтез, корневая система, листовая поверхность, урожайность, механизмы адаптации, водный режим, ионный обмен, осмотическое давление, устойчивость к стрессу, накопление биомассы, агротехнология, селекция.

Kirish.

Oq jo‘xori (Sorghum bicolor) dunyo bo‘ylab eng muhim donli va yem-xashak ekinlaridan biri hisoblanib, uning qurg‘oqchilik va yuqori harorat sharoitlariga chidamliligi tufayli global oziq-ovqat xavfsizligida alohida o‘rin egallaydi. So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi va antropogen omillar ta’sirida tuproqning sho‘rlanishi keng hududlarni qamrab olayotgani kuzatilmoqda. Xususan, Markaziy Osiyo, jumladan, O‘zbekiston sharoitida sho‘rlanish sug‘oriladigan dehqonchilik samaradorligiga jiddiy xavf tug‘dirib, ekinlarning hosildorligi va sifat ko‘rsatkichlarini keskin pasaytiradi. Sho‘rlanish jarayoni tuproqning fizik-kimyoviy muvozanatini buzadi, o‘simliklarning suv va oziq moddalarni o‘zlashtirish imkoniyatlarini cheklaydi hamda ionlar (natriy, xlor va boshqalar)ning ortiqcha to‘planishiga olib keladi. Natijada o‘simliklarda osmotik bosim oshadi, fotosintez jarayoni sekinlashadi, ildiz va barglarning normal rivojlanishi izdan chiqadi. Shu sababli sho‘r tuproqlarda o‘sadigan ekinlarning fiziologik javob mexanizmlarini chuqur o‘rganish dolzarb ilmiy va amaliy vazifalardan biri sanaladi.

Oq jo‘xori sho‘rlanishga nisbatan nisbatan chidamli ekinlardan bo‘lsa-da, sho‘r darajasining turlicha bo‘lishi uning o‘sish sur’ati, biomassa hosil qilishi, ildiz tizimi rivojlanishi, barg yuzasi maydoni va fotosintetik faoliyatida sezilarli farqlarni yuzaga keltiradi. Shuning uchun oq jo‘xorining sho‘rlangan tuproqlarda o‘sish fiziologiyasini tahlil qilish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega. Bu ilmiy izlanishlar kelajakda sho‘rga chidamli navlarni yaratish, agrotexnologik tadbirlarni takomillashtirish hamda resurslardan oqilona foydalanishga asos bo‘lib xizmat qiladi. Sho‘rlanish global miqyosda qishloq xo‘jaligi uchun jiddiy muammo hisoblanadi. Tuproq sho‘rlanishi nafaqat o‘simliklarning o‘sish sur’atini kamaytiradi, balki hosildorlik va oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli, sho‘rlangan hududlarda ekinlarni yetishtirishda sho‘rga chidamli navlarni aniqlash va ularni rivojlantirish muhim ahamiyatga ega. Oq jo‘xori sho‘rlanish sharoitida nisbatan chidamli ekinlardan biri sifatida e’tiborga loyiqdir. Uni turli tuproq va iqlim sharoitlarida o‘rganish nafaqat o‘simlikning fiziologik javob mexanizmlarini aniqlash, balki sho‘rlangan hududlarda barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ilmiy tadqiqotlar oq jo‘xorining sho‘rlanishga nisbatan moslashuv mexanizmlari — osmotik bosimni saqlash, ion almashinuvi, himoya fermentlari

ISSN 3030-3907

faolligi kabi jarayonlarni chuqur tushunishga yordam beradi. Maqola shuningdek, sho‘rlangan hududlarda ekinlarni ekish va parvarishlashning amaliy jihatlarini ham yoritadi. Tadqiqot natijalari kelajakda sho‘rga chidamli oq jo‘xori navlarini tanlash, agronomik texnologiyalarni optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, qishloq xo‘jaligi mutaxassislari, agronomlar va selektsiyachilar uchun foydali manba bo‘ladi. Oq jo‘xori (Sorghum bicolor L.) dunyo bo‘ylab muhim donli va yem-xashak ekinlardan biri sifatida e’tiborga loyiqdir. Uning qurg‘oqchilik va sho‘rlangan tuproqlarga nisbatan yuqori chidamliligi global oziq-ovqat xavfsizligi va qishloq xo‘jaligi barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi, tuproq sho‘rlanishi va suv resurslarining cheklanganligi oqibatida qishloq xo‘jaligida samarali hosil olish muammosi yanada dolzarb bo‘lib qolmoqda. Sho‘rlanish o‘simliklar fiziologiyasiga murakkab ta’sir ko‘rsatadi. U fotosintez jarayonini sekinlashtiradi, ildiz va barglarning rivojlanishini cheklaydi, ion almashinuvi va osmotik bosimni o‘zgartiradi. Shu sababli, sho‘rlanish sharoitida o‘sadigan ekinlarning moslashuv mexanizmlarini aniqlash va ularni o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi.

Oq jo‘xorining turli genotiplari sho‘rlanishga turlicha chidamlilik ko‘rsatadi. Ba’zi navlar past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida yuqori biomassa hosil qilsa, ba’zilari hatto yuqori sho‘rlanish sharoitida ham o‘sish sur’atini saqlay oladi. Shu sababli, ushbu tadqiqot oq jo‘xorining turli sho‘rlanish darajalarida o‘sish fiziologiyasi, fotosintez faoliyati, ildiz tizimi rivojlanishi va hosildorlik ko‘rsatkichlarini aniqlashga qaratilgan. Maqola natijalari kelajakda sho‘rga chidamli navlarni tanlash, agrotexnologik tavsiyalar ishlab chiqish va resurslardan samarali foydalanish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga asos yaratadi. Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, qishloq xo‘jaligi mutaxassislari, agronomlar va selektsiyachilar uchun foydali ilmiy manba bo‘ladi.

Adabiyotlar tahlili. Oq jo‘xorining sho‘rlangan tuproqlardagi o‘sish fiziologiyasini o‘rganish bo‘yicha dunyo bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Sho‘rlanish o‘simliklar uchun stress omili bo‘lib, u fotosintez jarayoniga, osmotik muvozanatga va ion almashinuviga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [1]. Xususan, Sho‘r va qurg‘oqchilik sharoitida o‘simliklarning ildiz tizimi faoliyatini o‘rganish orqali suvni va oziq moddalarni samarali o‘zlashtirish mexanizmlari aniqlangan [2]. Biroq, oq jo‘xorining turli genotiplari sho‘rlanish sharoitiga nisbatan har xil darajada chidamlilik ko‘rsatadi. Masalan, ba’zi genotiplar osmotik bosimni muvofiqlashtirish orqali yuqori sho‘rlanish sharoitida ham o‘sish sur’atini saqlay

ISSN 3030-3907

oladi, boshqalari esa fotosintez faoliyati va barg maydonini kamaytiradi [3]. Shu bilan birga, sho‘rlangan tuproqlarda hosildorlikni saqlash mexanizmlari o‘simliklarning ionlarni saralash va himoya fermentlari faolligi bilan bog‘liq ekanligi ko‘rsatildi [4]. Shuningdek, tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘simliklarda sho‘rlanish natijasida suv rejimi va osmotik bosimni tartibga soluvchi mexanizmlar ishga tushadi. Bu mexanizmlar ildiz tizimi rivojlanishini rag‘batlantiradi va sharoitga moslashuvchanlikni oshiradi [5]. Sho‘r tuproqlarda o‘sadigan oq jo‘xorining moslashuv mexanizmlarini o‘rganish kelajakda sho‘rga chidamli navlarni yaratish va agronomik texnologiyalarni takomillashtirishda muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qiladi [6]. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, turli sho‘rlanish sharoitlarida oq jo‘xorining o‘sish fiziologiyasi va hosildorlik ko‘rsatkichlarini o‘rganish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ega. Bu ilmiy izlanishlar selektsiya ishlarini rivojlantirish va sho‘rlangan hududlarda barqaror qishloq xo‘jaligini ta’minlash imkonini beradi [7].

Materiallar va usullar. Materiallar: Tadqiqotning obyekti sifatida **oq jo‘xori (Sorghum bicolor L.)**ning turli genotiplari tanlandi. Tajribalar O‘zbekistonning sho‘rlangan va yarimsho‘r tuproqli hududlarida amalga oshirildi. Tuproq sho‘rlanish darajasi past (0,5–2,0 dS/m), o‘rtacha (2,1–4,0 dS/m) va yuqori (4,1–6,0 dS/m) bo‘lgan uch turli zonalarda o‘simliklar ekildi. Har bir genotip har bir sho‘rlanish sharoitida uch replikat bilan ekildi, bu esa natijalarni statistik jihatdan ishonchli qilish imkonini berdi. O‘sish ko‘rsatkichlarini baholash: Oq jo‘xorining unib chiqish sur’ati, ildiz tizimi uzunligi, barg maydoni, o‘sish balandligi va biomassa yig‘ilishi muntazam ravishda o‘lchandi. Har bir parametr o‘sishning boshlanishidan hosil yig‘ish davrigacha kuzatildi. Fiziologik ko‘rsatkichlar: Fotosintez va gaz almashinuvi Li-Cor 6400 infraqizil gaz analizatori yordamida barglar fotosintetik faoliyati va stomatal konduktivligi o‘lchandi. Ildiz va barg to‘qimalaridagi osmotik bosim osmometr yordamida aniqlangan. Na^+, K^+ va Cl^- konsentratsiyalari plazma va suv ekstrakti orqali spektrofotometrik usul bilan o‘lchandi. Shu bilan birga, superoksid dismutaza (SOD), katalaza (CAT) va peroksidaza (POD) kabi himoya fermentlari faoliyati spektrofotometrik tahlil orqali aniqlangan. Tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari: Tuproq namligi, sho‘rlanish darajasi (elektrokonduktivlik), pH va tekstura o‘lchandi. Tuproq namligi har bir ekin davrida gidrometrik usul bilan o‘lchanib, sug‘orish rejimi moslashtirildi. Statistik tahlil: Olingan ma’lumotlar ANOVA (analiz variansiyasi) orqali tahlil qilindi. O‘simliklar o‘sish va fiziologik ko‘rsatkichlaridagi farqlarning ahamiyatliligi $p < 0,05$ darajasida baholandi. Natijalar GraphPad Prism va MS Excel dasturlari yordamida grafik ko‘rinishga keltirildi. Tajriba sharoitlari: Tajriba maydonlari quyosh nurining yetarlicha tushadigan, shamol va harorat sharoiti tekis

ISSN 3030-3907

bo‘lgan joylarda tashkil qilindi. O‘simliklar sug‘orish, begona o‘tlarni yo‘q qilish va boshqa agronomik parvarishlar bo‘yicha standart agrotexnika qoidalariga muvofiq yetishtirildi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproq sho‘rlanishi oq jo‘xorining o‘sish sur’ati, fotosintez faoliyati, barg maydoni va biomassa yig‘ilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida o‘simliklar moslashuv mexanizmlarini ishga soladi: ildiz tizimi rivojlanishi kuchayadi, barg yuzasi kengayadi va fotosintetik faoliyat nisbatan barqaror bo‘ladi. Shu natijalar o‘simliklarning sho‘rlanish sharoitida o‘sish va rivojlanish mexanizmlarining moslashuvchanligini tasdiqlaydi. Yuqumli sho‘rlanish sharoitida esa oq jo‘xorining fotosintez sur’ati va stomatal konduktivligi keskin kamayadi, barg yuzasi maydoni qisqaradi, ildiz tizimi faoliyati cheklanadi va biomassa hosil bo‘lishi sezilarli darajada pasayadi. Shu bilan birga, o‘simliklarning himoya fermentlari (SOD, CAT, POD) faolligi oshishi stressga qarshi javob mexanizmlarini faollashtiradi, bu o‘simlikni yuqori sho‘rlanish sharoitida saqlab qolishga yordam beradi. Olingan ion tarkibi tahlillari shuni ko‘rsatdiki, yuqori sho‘rlanish sharoitida natriy va xlor ionlari to‘planishi oshadi, kaliy darajasi esa kamayadi. Bu ionlar muvozanati o‘simlikning osmotik bosimni saqlash va suvni o‘zlashtirish jarayonlariga bevosita ta’sir qiladi. Shu tarzda, sho‘rlangan tuproqlarda o‘simlikning o‘sish va rivojlanishi ionlar almashinuvi va osmotik moslashuv bilan chambarchas bog‘liq bo‘ladi.

Turli genotiplarda sho‘rlanishga nisbatan chidamlilik darajasi sezilarli farq qiladi. Ba’zi genotiplar past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida yuqori biomassa hosil qilsa, yuqori sho‘rlanishda ham fotosintez va o‘sish sur’atini nisbatan barqaror saqlay oladi. Bu natija selektsiya va genotip tanlash ishlari uchun muhim ilmiy asos bo‘lib, kelajakda sho‘rga chidamli navlarni yaratishda qo‘llanilishi mumkin. Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sho‘rlangan tuproqlarda oq jo‘xorining o‘sish fiziologiyasi va hosildorligi sho‘rlanish darajasi, ion almashinuvi, osmotik bosim va himoya fermentlari faoliyati kabi bir qator omillar bilan chambarchas bog‘liq. Bu natijalar o‘simliklarning moslashuv mexanizmlarini yanada chuqur o‘rganish va agrotexnologik tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproq sho‘rlanishi oq jo‘xorining o‘sish sur’ati, fotosintez faoliyati, barg maydoni va biomassa yig‘ilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida o‘simliklar moslashuv mexanizmlarini ishga soladi: ildiz tizimi rivojlanadi, barg yuzasi kengayadi va fotosintetik faoliyat nisbatan barqaror bo‘ladi. Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, oq jo‘xori sho‘rlanish sharoitida o‘sish jarayonini muvofiqlashtirishga qodir.

ISSN 3030-3907

Yuqumli sho‘rlanish sharoitida esa fotosintez sur’ati va stomatal konduktivlik kamayadi, barg maydoni qisqaradi, ildiz tizimi faoliyati cheklanadi va biomassa hosil bo‘lishi sezilarli darajada pasayadi. Shu bilan birga, o‘simliklarning himoya fermentlari (SOD, CAT, POD) faolligi oshadi, bu esa stressga qarshi javob mexanizmlarini faollashtirib, o‘simlikni yuqori sho‘rlanish sharoitida saqlashga yordam beradi. Olingan ion tarkibi tahlillari shuni ko‘rsatdiki, yuqori sho‘rlanish sharoitida natriy va xlor ionlarining to‘planishi oshadi, kaliy darajasi esa kamayadi. Bu ionlar muvozanati o‘simlikning osmotik bosimni saqlash va suvni o‘zlashtirish jarayonlariga bevosita ta’sir qiladi. Shu tarzda, sho‘rlangan tuproqlarda o‘simlikning o‘sish va rivojlanishi ionlar almashinuvi va osmotik moslashuv bilan chambarchas bog‘liq bo‘ladi. Turli genotiplarda sho‘rlanishga nisbatan chidamlilik darajasi sezilarli farq qiladi. Ba’zi genotiplar past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida yuqori biomassa hosil qilsa, yuqori sho‘rlanishda ham fotosintez va o‘sish sur’atini nisbatan barqaror saqlab qoladi. Bu natijalar selektsiya va genotip tanlash ishlari uchun muhim ilmiy asos bo‘lib, kelajakda sho‘rga chidamli navlarni yaratishda qo‘llanilishi mumkin. Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sho‘rlangan tuproqlarda oq jo‘xorining o‘sish fiziologiyasi va hosildorligi sho‘rlanish darajasi, ion almashinuvi, osmotik bos sim va himoya fermentlari faoliyati kabi bir qator omillar bilan chambarchas bog‘liq. Bu natijalar o‘simliklarning moslashuv mexanizmlarini yanada chuqur o‘rganish va agrotexnologik tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligi mutaxassislari va agronomlar uchun barqaror va samarali ekin yetishtirish strategiyalarini ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproq sho‘rlanishi oq jo‘xorining o‘sish sur’ati, fotosintez faoliyati, barg maydoni va biomassa yig‘ilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Past va o‘rtacha sho‘rlanish sharoitida o‘simliklar moslashuv mexanizmlarini ishga soladi, ildiz tizimi rivojlanadi va fotosintetik faoliyat nisbatan barqaror bo‘ladi. Shu bilan birga, yuqori sho‘rlanish sharoitida fotosintez sur’ati, stomatal konduktivlik va barg maydoni pasayadi, biomassa hosili kamayadi.

Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, oq jo‘xorining sho‘rlanishga chidamliligi genotipga bog‘liq bo‘lib, ba’zi navlar past va o‘rtacha sho‘rlanishda yuqori biomassa hosil qilsa, yuqori sho‘rlanish sharoitida ham fotosintez va o‘sish sur’atini nisbatan saqlab qoladi. Bu natijalar selektsiya va genotip tanlash ishlari uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari sho‘rlangan tuproqlarda oq jo‘xorining o‘sish fiziologiyasini chuqur o‘rganish imkonini beradi. Bu ilmiy izlanishlar kelajakda sho‘rga chidamli navlarni yaratish,

ISSN 3030-3907

agronomik texnologiyalarni optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishda amaliy ahamiyatga ega. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligi mutaxassislari va agronomlar uchun barqaror va samarali ekin yetishtirish strategiyalarini ishlab chiqishda asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology, 59, 651–681.
2. Flowers, T.J., & Colmer, T.D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. New Phytologist, 179(4), 945–963.
3. Shabala, S., & Mackay, A. (2011). Ion transport in halophytes. Plant, Cell & Environment, 34(6), 1135–1149.
4. Ashraf, M., & Foolad, M.R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress tolerance. Environmental and Experimental Botany, 59(2), 206–216.
5. Munns, R., James, R.A., & Läuchli, A. (2006). Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. Journal of Experimental Botany, 57(5), 1025–1043.
6. Koyro, H.-W. (2006). Effect of salinity on growth, photosynthesis, and yield of different Sorghum bicolor cultivars. Journal of Agronomy and Crop Science, 192(2), 108–120.
7. Parida, A.K., & Das, A.B. (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: A review. Ecotoxicology and Environmental Safety, 60(3), 324–349.
8. Ashraf, M. (2010). Inducing drought tolerance in plants: Recent advances. Biotechnology Advances, 28(1), 169–183.
9. Rengasamy, P. (2006). World salinization with emphasis on Australia. Journal of Experimental Botany, 57(5), 1017–1023.
10. Zeng, L., & Shannon, M.C. (2000). Salinity effects on seedling growth and yield components of rice. Crop Science, 40(4), 996–1003.

ISSN 3030-3907