QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 2-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

SIRDARYO VILOYATI SHAROITIDA *PAULOWNIA TOMENTOSA* O‘SIMLIGINING O‘SISH VA RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI

https://doi.org/10.70728/a.series.v08.i02.020

Guliston davlat universiteti
Ekologiya va geografiya kafedirasi o’qituvchisi
O‘zMu Mustaqil izlanuvchisi
Jo’rayev Hasanbek Nuriddin o‘g‘li
O‘zbekiston Milliy Universiteti Biologiya va Ekologiya fakulteti
b.f.n. ***Allaberdiyev Rustamjon Xamrayevich***
Guliston davlat universiteti Ekologiya va geografiya kafedirasi
Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi ta’lim yo’nalishi 2-bosqich talabasi
Abdujabborova Sevinch Shovkat qizi
Guliston davlat universiteti Ekologiya va geografiya kafedirasi
Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi ta’lim yo’nalishi 2-bosqich talabasi
Arzimurodov Shohrux Abdumo'minovich

Annotatsiya. Mazkur maqolada Sirdaryo viloyatining agroiqlim sharoitida *Paulownia tomentosa* o‘simligining o‘sish va rivojlanish xususiyatlari o‘rganildi. Tadqiqot davomida o‘simlikning fenologik bosqichlari, biometrik ko‘rsatkichlari hamda ekologik omillarga moslashuv darajasi baholandi. Olingan natijalar *Paulownia tomentosa* ning qurg‘oqchil va issiq iqlim sharoitida tez o‘sish qobiliyatiga ega ekanini ko‘rsatdi. Ushbu daraxt turi hududda ekologik barqarorlikni ta’minlash, yashil hududlarni kengaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish uchun istiqbolli hisoblanadi.

Kalit so’zlar: *Paulownia tomentosa*, tez o‘suvchi daraxt, biomassa, agroiqlim, moslashuvchanlik, fenologiya, biometrik ko‘rsatkichlar, qurg‘oqchilik, o‘rmonlashtirish, ekologik barqarorlik, Sirdaryo viloyati

Abstract: This article investigates the growth and development characteristics of *Paulownia tomentosa* under the agroclimatic conditions of the Syrdarya region. The study evaluates phenological stages, biometric parameters, and the plant’s adaptability to environmental factors. The results indicate that *Paulownia tomentosa* exhibits rapid growth and high adaptability in arid and hot climatic conditions. The species is considered promising for improving ecological sustainability, expanding green areas, and increasing economic efficiency in the region.

Keywords: *Paulownia tomentosa*, fast-growing tree, biomass, agroclimate, adaptability, phenology, biometric indicators, drought resistance, afforestation, environmental sustainability

Аннотация: В статье исследуются особенности роста и развития *Paulownia tomentosa* в агроклиматических условиях Сырдарьинской области. Оценены фенологические фазы, биометрические показатели и адаптационные возможности растения. Полученные результаты свидетельствуют о высокой скорости роста и устойчивости *Paulownia tomentosa* к засушливым условиям, что делает данный вид перспективным для экологической стабилизации и хозяйственного использования.

Ключевые слова: *Paulownia tomentosa*, быстрорастущее дерево, биомасса, агроклимат, адаптация, фенология, биометрические показатели, засухоустойчивость, лесоразведение.

Kirish. So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining qisqarishi va yer degradatsiyasi sharoitida tez o‘suvchi, ekologik barqaror va iqtisodiy jihatdan foydali daraxt turlarini joriy etish dolzarb masalaga aylandi. Shu nuqtayi nazardan *Paulownia tomentosa* dunyo miqyosida istiqbolli o‘simlik sifatida e’tirof etilmoqda. Ushbu daraxt turi qisqa muddat ichida katta biomassa hosil qilishi, yuqori fotosintez faolligi hamda karbonat angidridni yutish qobiliyati bilan ajralib turadi [1].

Paulownia tomentosaasosan Sharqiy Osiyoda kelib chiqqan bo‘lib, bugungi kunda Yevropa, Amerika va Markaziy Osiyo davlatlarida ham muvaffaqiyatli introduksiya qilinmoqda [2]. O‘zbekistonning qurg‘oqchil iqlim sharoitiga ega hududlarida, xususan Sirdaryo viloyatida bu o‘simlikning o‘sish xususiyatlarini ilmiy asosda o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Sirdaryo viloyati yuqori harorat, past yog‘in miqdori va sho‘rlangan tuproqlar bilan tavsiflanadi, bu esa introduksiya qilinayotgan daraxt turlarining moslashuvchanligini chuqur tahlil qilishni talab etadi [3].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Sirdaryo viloyati sharoitida *Paulownia tomentosa*ning o‘sish va rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash, uning ekologik moslashuv darajasini baholash hamda hududda keng miqyosda joriy etish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. So‘nggi o‘n yilliklarda *Paulownia tomentosa* ning biologik va ekologik xususiyatlari bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqotchilar ushbu daraxt turining tez o‘sish sur’ati, yuqori biomassa hosildorligi va turli agroiqlim sharoitlariga moslashuvchanligini alohida ta’kidlaydilar [4]. Xususan, Xitoy va Janubiy Koreyada o‘tkazilgan tajribalar Paulownia ning dastlabki 3–5 yil ichida intensiv vegetativ o‘sish bosqichiga kirishini ko‘rsatgan [5].

Yevropa mamlakatlarida olib borilgan ilmiy izlanishlarda Paulownia tomentosa ning qurg‘oqchilikka nisbatan chidamliligi va karbonni yutish salohiyati yuqori ekanligi aniqlangan [6]. Ayrim mualliflar ushbu daraxt turini iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlarini

kamaytirish va landshaftlarni ekologik tiklashda samarali vosita sifatida baholaydilar [7]. Turkiya va Eron sharoitida o‘tkazilgan tadqiqotlar esa Paulownia ning sho‘rlangan va mexanik tarkibi og‘ir bo‘lgan tuproqlarda ham qoniqarli o‘sishini tasdiqlaydi [8].

O‘zbekiston sharoitida Paulownia tomentosa bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar hali cheklangan bo‘lib, mavjud ishlar asosan introduksiya masalalari va agrotexnik tadbirlar bilan bog‘liq [9]. Sirdaryo viloyatining keskin kontinental iqlimi sharoitida bu o‘simlikning o‘sish va rivojlanish xususiyatlari yetarlicha o‘rganilmagan. Shu sababli, hududiy sharoitni hisobga olgan holda Paulownia tomentosa ning biologik moslashuvini chuqur ilmiy tahlil qilish dolzarb hisoblanadi [10].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot ishlari 2023–2024-yillar davomida Sirdaryo viloyatining sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi hududlarida joylashgan tajriba maydonlarida olib borildi. Tadqiqot hududi keskin kontinental iqlimga ega bo‘lib, yoz mavsumida havo harorati +40 °C gacha ko‘tarilishi, yillik yog‘in miqdorining 250–300 mm atrofida bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Tuproqlar asosan bo‘z va sho‘rlanish darajasi o‘rtacha bo‘lgan sug‘oriladigan yerlar hisoblanadi.

Tajriba obyekti sifatida *Paulownia tomentosa*ning bir yillik ko‘chatlari tanlab olindi. Ko‘chatlar bahor mavsumida (mart oyining ikkinchi yarmi) 4×4 m sxema asosida ekildi. Ekishdan oldin tuproqning mexanik tarkibi, gumus miqdori, sho‘rlanish darajasi va namlik ko‘rsatkichlari laboratoriya sharoitida aniqlanib, agrotexnik tadbirlar shu ko‘rsatkichlarga mos ravishda rejalashtirildi.

Fenologik kuzatuvlar vegetatsiya davri davomida muntazam ravishda olib borildi. O‘simlikning asosiy rivojlanish bosqichlari, jumladan kurtak yozilishi, barg hosil bo‘lishi, intensiv vegetativ o‘sish va vegetatsiyaning yakunlanish fazalari qayd etildi. Fenologik fazalar xalqaro metodik tavsiyalarga muvofiq aniqlanib, har bir bosqichning davomiyligi kunlar hisobida belgilandi.

Biometrik o‘lchovlar orqali *Paulownia tomentosa*ning o‘sish dinamikasi baholandi. Bunda o‘simlik balandligi, poya diametri, barg yuzasi hamda yillik o‘sish sur’ati o‘lchandi. Balandlik o‘lchovlari ruletka yordamida, poya diametri esa yer sathidan 10 sm balandlikda shtangensirkul yordamida aniqlangan. Barg yuzasi planimetrik usul asosida hisoblab chiqildi.

O‘simlikning ekologik omillarga moslashuv darajasini baholash maqsadida harorat, tuproq namligi va sug‘orish rejimi bilan bog‘liq ko‘rsatkichlar tahlil qilindi. Sug‘orishlar vegetatsiya davrida 10–12 kun oralig‘ida amalga oshirilib, o‘simlikning suvga bo‘lgan ehtiyoji hisobga olindi. Tuproq namligi gravimetrik usulda aniqlanib, o‘simlikning stress holatiga kirish darajasi baholandi.

Olingan ma’lumotlar matematik-statistik usullar asosida qayta ishlanib, o‘rtacha qiymatlar, dispersiya va o‘sish koeffitsiyentlari hisoblab chiqildi. Natijalarning ishonchliligi Student t-mezoni yordamida tekshirildi. Statistik tahlillar MS Excel va Statistica dasturlarida amalga oshirildi. Ushbu metodologik yondashuv Paulownia tomentosa ning

Sirdaryo viloyati sharoitidagi o‘sish va rivojlanish xususiyatlarini kompleks baholash imkonini berdi.

Tahlil va muhokama.Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, *Paulownia tomentosa* Sirdaryo viloyatining agroiqlim sharoitida yuqori moslashuvchanlik va intensiv o‘sish qobiliyatiga ega daraxt turi hisoblanadi. Vegetatsiya davrining dastlabki bosqichlaridayoq o‘simlikning tez rivojlanishi kuzatildi. Ko‘chatlar ekilganidan keyingi birinchi oyda kurtak yozilishi va barg hosil bo‘lishi faol kechib, bu holat hudud iqlim sharoitiga moslashuvning dastlabki belgisi sifatida baholandi.

Fenologik kuzatuvlar natijalariga ko‘ra, *Paulownia tomentosa* ning vegetatsiya davri mart oyining oxiridan oktyabr oyining boshigacha davom etdi. Kurtak yozilishi o‘rtacha mart oyining uchinchi o‘n kunligida, intensiv vegetativ o‘sish esa aprel oyining ikkinchi yarmida boshlandi. Ushbu ko‘rsatkichlar Markaziy Osiyoning boshqa hududlarida o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi. Vegetatsiya davrining nisbatan uzunligi o‘simlikning biomassa to‘plash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Biometrik o‘lchovlar *Paulownia tomentosa* ning o‘sish sur’ati yuqori ekanligini tasdiqladi. Birinchi vegetatsiya yilining oxiriga kelib o‘simlik balandligi o‘rtacha 2,5–3,0 metrga yetdi, poya diametri esa 4–6 sm oralig‘ida shakllandi. Ikkinchi yil davomida esa balandlik o‘sishi 4,5–5,0 metrni tashkil etdi. Ushbu natijalar Xitoy va Turkiya sharoitida o‘tkazilgan tadqiqotlarda qayd etilgan ko‘rsatkichlarga yaqin bo‘lib, hududiy sharoitlar o‘rtasidagi farqlarga qaramay Paulownia tomentosa ning barqaror o‘sish xususiyatini namoyon etadi .

Barg yuzasi ko‘rsatkichlari ham o‘simlikning yuqori fotosintez faolligiga ega ekanini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida bir dona barg yuzasining 600–800 sm² gacha yetishi qayd etildi. Katta barg plastinkasi fotosintez jarayonining intensiv kechishini ta’minlab, o‘simlikning tez biomassa to‘plashiga xizmat qiladi. Bu holat *Paulownia tomentosa* ning karbonat angidridni yutish salohiyati yuqori ekanligini tasdiqlovchi muhim omillardan biridir.

Sirdaryo viloyatining asosiy ekologik muammolaridan biri bo‘lgan yuqori harorat va suv tanqisligi sharoitida Paulownia tomentosa ning qurg‘oqchilikka nisbatan chidamliligi alohida ahamiyat kasb etdi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sug‘orish oralig‘i uzaytirilgan sharoitda ham o‘simliklarda jiddiy stress belgilari kuzatilmadi. Barglarning turgori nisbatan saqlanib qolganligi va vegetativ o‘sishning keskin sekinlashmasligi ushbu turning suv tanqisligiga moslashganligini ko‘rsatadi .

Tuproq sho‘rlanishining o‘rtacha darajasida *Paulownia tomentosa* ning o‘sishi qoniqarli darajada bo‘ldi. Sho‘rlangan tuproqlarda poya diametri va balandlik ko‘rsatkichlari biroz pastroq bo‘lsa-da, umumiy rivojlanish jarayoni davom etdi. Bu holat ayrim mualliflar tomonidan qayd etilgan Paulownia ning sho‘rga nisbatan nisbiy tolerantligi haqidagi ilmiy xulosalarni tasdiqlaydi. Shu bilan birga, agrotexnik tadbirlarni to‘g‘ri tashkil

etish, xususan tuproqni yuvish va o‘g‘itlash ishlari o‘simlikning rivojlanishini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlandi.

Tahlil natijalari *Paulownia tomentosa* ning Sirdaryo viloyatida ekologik va xo‘jalik ahamiyati yuqori ekanini ko‘rsatadi. Ushbu daraxt turi shamol eroziyasiga qarshi himoya polosalari yaratish, degradatsiyaga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilish hamda yashil hududlarni kengaytirishda samarali bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, tez o‘suvchi biomassa manbai sifatida Paulownia tomentosa yog‘och sanoati va bioenergetika sohalari uchun istiqbolli hisoblanadi .

Natijalarni boshqa hududlar bilan taqqoslash shuni ko‘rsatdiki, Sirdaryo viloyatida olingan ko‘rsatkichlar ko‘plab mintaqalardagi tadqiqotlar bilan mos keladi yoki ayrim hollarda ustunlik qiladi. Bu esa hududning agroiqlim sharoiti *Paulownia tomentosa* ni yetishtirish uchun nisbatan qulay ekanligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, uzoq muddatli monitoring olib borish orqali o‘simlikning ko‘p yillik rivojlanish xususiyatlarini chuqurroq o‘rganish zarur.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijalari Sirdaryo viloyatining agroiqlim sharoitida *Paulownia tomentosa* o‘simligining yuqori moslashuvchanlik va tez o‘sish qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida o‘simlikning fenologik rivojlanish bosqichlari, biometrik ko‘rsatkichlari hamda ekologik omillarga bo‘lgan reaksiyasi kompleks ravishda baholandi. Olingan natijalar ushbu daraxt turining qurg‘oqchil va issiq iqlim sharoitida ham barqaror rivojlana olishini ilmiy jihatdan tasdiqladi.

Fenologik kuzatuvlar *Paulownia tomentosa* ning vegetatsiya davri Sirdaryo viloyatida nisbatan uzun davom etishini ko‘rsatdi, bu esa biomassa to‘plash imkoniyatlarini kengaytiradi. Biometrik tahlillar natijasida o‘simlikning balandligi, poya diametri va barg yuzasi ko‘rsatkichlari tez o‘suvchi daraxt turlariga xos yuqori qiymatlarda ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, katta barg yuzasi fotosintez jarayonining intensiv kechishini ta’minlab, o‘simlikning ekologik samaradorligini oshiradi.

Tadqiqot davomida *Paulownia tomentosa* ning suv tanqisligi va yuqori harorat sharoitlariga nisbatan chidamliligi aniqlanib, bu xususiyat Sirdaryo viloyati kabi qurg‘oqchil hududlar uchun muhim ekologik ustunlik sifatida baholandi. Tuproq sho‘rlanishining o‘rtacha darajasida ham o‘simlikning rivojlanishi qoniqarli bo‘lib, agrotexnik tadbirlar to‘g‘ri tashkil etilganda uning hosildorligi va yashovchanligi yanada ortishi mumkinligi aniqlandi.

Ushbu tadqiqot natijalari *Paulownia tomentosa* ni Sirdaryo viloyatida o‘rmonlashtirish, shamol eroziyasiga qarshi himoya polosalari yaratish, degradatsiyaga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilish hamda yashil hududlarni kengaytirishda istiqbolli daraxt turi sifatida tavsiya etish imkonini beradi. Bundan tashqari, tez o‘suvchi biomassa manbai sifatida mazkur o‘simlik yog‘och sanoati, bioenergetika va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kelgusida *Paulownia tomentosa*ning ko‘p yillik o‘sish dinamikasi, hosildorlik ko‘rsatkichlari hamda iqtisodiy samaradorligini baholash bo‘yicha uzoq muddatli tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zhu, Z., Chao, C. (2018). Paulownia in agroforestry systems. Forest Ecology and Management, 417, 1–10.
2. Zhao, H., Li, Y. (2020). Growth performance of Paulownia tomentosa under arid conditions. Journal of Forestry Research, 31(4), 1453–1462.
3. FAO. (2019). Fast-growing trees for sustainable forestry. Rome.
4. Chen, J., Xu, D. (2016). Carbon sequestration potential of Paulownia species. Environmental Science, 45(2), 210–218.
5. World Agroforestry Centre. (2018). Paulownia-based land restoration. Nairobi.
6. Liu, M. et al. (2017). Biomass productivity of Paulownia plantations. Biomass and Bioenergy, 105, 30–38.
7. Nemani, R. et al. (2003). Climate-driven increases in global productivity. Science, 300, 1560–1563.
8. Karimov, A. (2021). Tez o‘suvchi daraxt turlarining O‘zbekiston sharoitiga moslashuvi. O‘rmon xo‘jaligi jurnali, 2, 45–52.
9. Abdullayev, B. (2020). Introduksiya qilingan daraxt turlarining agroekologik bahosi. Toshkent.
10. Piao, S. et al. (2015). Climate change and vegetation dynamics. Nature, 518, 27–34.
11. Kuralova R.M. Ecological aspects of increasing the natural fertility of saline soils // American journal of Pedagogical and educational research. Vol 18 November 2023. (E):ISSN-2832-9791. –P. 252-256. (03.00.00. №23, Scientific Journal Impact Factor).
12. Kuralova R.M., Kuliyev T.X., The effect of azotobacterial strains on the germination of winter wheat grains // O‘zMU xabarlari-Toshkent, 2024. №3/1/1. - B.92 – 94. (03.00.00; №9).
13. Kuralova R.M Phylogenetik and Functional Analysis of Bacterial Strains Isoled From Glycyrrhiza Glabra L.Roots // American journal of Biology and Natural Sciences. Vol 2.№2.2025 ISSN:2997-7185. –P. 70-76. (03.00.00. №23, Scientific Journal Impact Factor).