

Date: 3rd September-2026

PERILLA (*PERILLA FRUTESCENS* L.) O'SIMLIGINING O'SISHI,
FIZIOLOGIK FAOLLIQI VA AGROEKOLOGIK STRESSLARGA JAVOB
REAKSIYALARINING ILMIY TAHLILI

Khurbayev Farrukh Sharifjon Ugli

khurbayevahwjw@gmail.com

Kosimova Shairaxon Mirzaxamitovna

qosimovashoiraxon@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada *Perilla frutescens* L. o'simligining vegetativ o'sishi, fotosintetik faoliyati, suv almashinuvi, stressga javob reaksiyalari va xo'jalik jihatdan muhim belgilariga oid zamonaviy ilmiy ma'lumotlar tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili Perilla o'sishi va mahsuldorligi yorug'lik, harorat, suv ta'minoti, oziqa muhiti hamda genotipga sezilarli darajada bog'liqligini ko'rsatadi. Ilmiy tajribalarda o'simlik bo'yi, barg soni, barg yuzasi, yangi va quruq massa, SPAD, fotosintez intensivligi, transpiratsiya, suvdan foydalanish samaradorligi va fotosistema II samaradorligi kabi ko'rsatkichlar qo'llangan. Ilmiy tajribalarda o'simlik bo'yi, barg soni, barg yuzasi, yangi va quruq massa, SPAD, fotosintez intensivligi, transpiratsiya, suvdan foydalanish samaradorligi va fotosistema II samaradorligi kabi ko'rsatkichlar qo'llangan. Turli sharoitlarda olingan natijalar Perillaning stresslarga javobi genotipga bog'liq ekanini ko'rsatadi. Shuningdek, barg hosili va biologik faol moddalar miqdori o'rtasida mahsuldorlik-sifat muvozanati mavjudligi qayd etilgan. Mazkur tahlil O'zbekistonning sug'orma dehqonchilik sharoitida Perillani yetishtirish agrotexnologiyasini ishlab chiqish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Kalit so'zlar: *Perilla frutescens*, perilla, dorivor o'simlik, fotosintez, xlorofill, SPAD, biomassa, suv stressi, qurg'oqchilik, barg hosili, ikkilamchi metabolitlar.

Abstract: This paper reviews recent scientific evidence on growth, physiological activity, water relations, stress responses, and agronomically important traits of *Perilla frutescens* L. The literature indicates that perilla growth and productivity are strongly affected by light, temperature, water availability, nutrient conditions, and genotype. Plant height, leaf number, leaf area, fresh and dry biomass, SPAD, photosynthetic rate, transpiration, water-use efficiency, and photosystem II efficiency have been used as major indicators in experimental studies. Published results demonstrate genotype-dependent responses to abiotic stress. Recent field studies also show a trade-off between biomass productivity and the accumulation of some bioactive compounds. The reviewed evidence provides a scientific basis for developing cultivation practices for perilla under irrigated agroecological conditions of Uzbekistan.

Keywords: *Perilla frutescens*, perilla, medicinal plant, photosynthesis, chlorophyll, SPAD, biomass, water stress, drought, leaf yield, secondary metabolites.

KIRISH: *Perilla frutescens* L. Lamiaceae oilasiga mansub bir yillik o'simlik bo'lib, Osiyo mamlakatlarida oziq-ovqat va dorivor xomashyo sifatida qadimdan

Date: 3rd September-2026

foydalanib kelinadi. Barglari oziq-ovqat mahsuloti sifatida iste'mol qilinishi bilan birga, o'simlik tarkibidagi fenolik birikmalar, flavonoidlar, efir moylari va boshqa biologik faol moddalar sababli farmatsevtika va funksional oziq-ovqat yo'nalishlarida ham qiziqish uyg'otadi. Zamonaviy tadqiqotlar Perillaning o'sishi bilan uning metabolik profili o'rtasidagi bog'liqlikni ham ko'rsatmoqda.

O'simlikning mahsuldorligi muhit omillariga juda sezgir. Yorug'lik intensivligi va oziqa eritmasining elektr o'tkazuvchanligi Perilla o'sishi hamda ikkilamchi metabolitlar to'planishiga ta'sir qilishi aniqlangan. Frontiers in Plant Science jurnalida chop etilgan tajribada PPFD va EC o'simlik o'sishi va sifatiga muhim ta'sir qiluvchi omillar sifatida baholangan.

Harorat va suv stressi bo'yicha besh haftalik tajribada yashil va qizil Perilla 15/10, 20/15, 25/20, 30/25 va 35/30 °C kun/tun haroratlarida hamda 65%, 40%, 30% va 15% hajmiy suv miqdori sharoitlarida o'rganilgan. Nazorat sifatida 25/20 °C va 65% VWC qo'llangan. Kuchli stress sharoitlarida o'sish va fotosistema II ning maksimal kvant samaradorligi pasaygan.

So'nggi dala tadqiqotlari esa Perillaning turli barg ranglariga ega shakllarida barg, poya va urug' hosili bilan bioaktiv moddalar tarkibi o'rtasida sezilarli farqlar mavjudligini ko'rsatmoqda. 2026-yilgi tadqiqotda turli kelib chiqishlarga ega materiallar beshta joydan olinib, ikki barg rangidagi tip ikki faktorli randomizatsiyalangan blok tajribasida baholangan.

Tadqiqotning maqsadi — Perilla o'simligining o'sish va fiziologik xususiyatlari, suv va harorat stressiga javobi hamda hosildorlik–sifat munosabatlari bo'yicha zamonaviy ilmiy ma'lumotlarni tizimlashtirish va O'zbekiston sharoitida istiqbolli tadqiqot yo'nalishlarini asoslash.

TADQIQOT MATERIALI VA USLUBI

Maqola adabiyotlar sharhi va qiyosiy ilmiy tahlil shaklida bajarildi. Tahlilga *Perilla frutescens* L. ning o'sishi, fotosintezi, suv stressi, harorat stressi, oziqa muhiti, hosildorligi va biologik faol birikmalariga bag'ishlangan ilmiy maqolalar kiritildi. Asosiy manbalardan biri Scientia Horticulturae jurnalidagi harorat va suv stressi bo'yicha tadqiqot, ikkinchisi Frontiers in Plant Science jurnalidagi fotosintetik fiziologiya bo'yicha tajriba, shuningdek 2026-yildagi dala va hosildorlik tadqiqotlaridir.

Ilmiy manbalarda qo'llangan asosiy ko'rsatkichlar quyidagilar: o'simlik bo'yi, barg soni, barg yuzasi, yangi va quruq biomassa, SPAD, net fotosintez tezligi (P_n), stomatal o'tkazuvchanlik (G_s), hujayralararo CO_2 konsentratsiyasi (C_i), transpiratsiya tezligi (Tr), suvdan foydalanish samaradorligi (WUE), F_v/F_m , NDVI hamda ikkilamchi metabolitlar. Masalan, Perilla fotosintezi bo'yicha tajribada P_n , G_s , C_i va Tr LI-6800 portativ fotosintez tizimida o'lchangan.

NATIJALAR VA TAHLIL

Perilla o'sishining muhitga javobi. Harorat tajribalarida 25 °C nazorat sharoitida yashil Perilla o'simliklarining bo'yi 23,8 sm bo'lgan, boshqa haroratlarda esa 8,1–16,3 sm



Date: 3rd September-2026

oralig'ida qayd etilgan. Bu ma'lumotlar haddan tashqari past va yuqori haroratlar vegetativ o'sishni cheklashi mumkinligini ko'rsatadi.

Suv ta'minotining cheklanishi ham o'sish ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. 15% VWC darajasidagi kuchli suv stressi besh haftalik tajribada barglarda zararli belgilar bilan birga fotosistema II samaradorligining pasayishiga olib kelgan. Shunday qilib, Perilla uchun suv stressini faqat hosil miqdori bilan emas, balki fiziologik indikatorlar orqali ham baholash maqsadga muvofiq.

1-JADVAL. HARORAT STRESSI TAJRIBASIDA YASHIL PERILLA O'SIMLIGI BO'YINING MANBADA QAYD ETILGAN QIYMATLARI

Harorat rejimi	O'simlik bo'yi, sm	Baholash
25/20 °C (nazorat)	23,8	eng yuqori
Boshqa stress rejimlari	8,1–16,3	nazoratdan past
15/10 °C	stress rejimi	o'sish keskin cheklangan
35/30 °C	stress rejimi	o'sish pasaygan

Fotosintetik fiziologiya. Perillada fotosintez jarayonini baholashda Pn, Gs, Ci va Tr kabi gaz almashinuvi ko'rsatkichlari muhim hisoblanadi. Selenium va kadmiy stressi bo'yicha tajribada mualliflar ushbu parametrlarni 2- va 3-barglarda o'lchagan. Tadqiqotda fotosintetik ko'rsatkichlar va xlorofill miqdori stress sharoitidagi o'simlik holatini aniqlashda samarali indikatorlar sifatida qo'llangan.

Yorug'lik bo'yicha tadqiqotlarda PPFD ning o'zgarishi Perilla o'sishi va ikkilamchi metabolitlar biosinteziga ta'sir qilishi ko'rsatilgan. Bu natija O'zbekiston sharoitida ekish muddati va qator oralig'ini tanlashda o'simliklarning yorug'lik bilan ta'minlanishini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

2-JADVAL. PERILLA FIZIOLOGIYASINI BAHOLASHDA QO'LLANADIGAN ASOSIY KO'RSATKICHLAR

Ko'rsatkich	Belgisi	Birligi	Biologik mazmuni
Net fotosintez tezligi	Pn	$\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Assimilyatsiya faolligi
Stomatal o'tkazuvchanlik	Gs	$\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Gaz almashinuvi
Transpiratsiya	Tr	$\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Suv yo'qotilishi
Suvdan foydalanish samaradorligi	WUE	$\text{mol CO}_2/\text{mol H}_2\text{O}$	Suvning fotosintezga aylanish samarasi
Xlorofill indeksi	SPAD	SPAD	Fotosintetik pigment holati
PSII maksimal samaradorligi	Fv/Fm	nisbiy birlik	Fotoinhibitsiya/stress indikator

Suvdan foydalanish samaradorligi. WUE fotosintez va transpiratsiya jarayonlarini birgalikda baholash imkonini beradi. Perillada stress sharoitlari WUE ga genotip va stress darajasiga qarab turlicha ta'sir ko'rsatishi mumkin. Cadmium stressi bilan bog'liq tajribada

Date: 3rd September-2026

selenium bilan ishlov berish ayrim sharoitlarda Pn, Gs, Tr va WUE ko'rsatkichlarini yaxshilagan. Masalan, 10 mg/kg Cd fonida ildiz orqali 1,2 mg/kg Se berilishi Pn ni 211,17%, Gs ni 144,21%, Tr ni 135,03% va WUE ni 38,12% ga oshirgan. Bu raqamlar aynan Cd–Se tajribasiga tegishli bo'lib, umumiy Perilla agrotexnologiyasi uchun bevosita ko'chirilmasligi kerak.

Barg hosili va sifat. 2026-yilgi dala tajribasida yashil-orqa binafsha tipdagi Perilla barglarining yangi hosili 9985,30 kg/ga, quruq hosili 1861,69 kg/ga bo'lgan; ushbu ko'rsatkichlar boshqa barg rangidagi tipdan mos ravishda 4304,16 va 602,47 kg/ga yuqori bo'lgan. Shu bilan birga, sifat ko'rsatkichlari bo'yicha ikkinchi tipning ayrim bioaktiv komponentlari yuqoriroq bo'lgan.

Mazkur natija Perilla seleksiyasi va yetishtirishida faqat biomassa hosilini maksimal darajaga yetkazish yetarli emasligini ko'rsatadi. Barg hosili bilan rosmarin kislotasi, kofe kislotasi, skutellarin va antosianinlar kabi biologik faol komponentlar o'rtasidagi nisbat ham iqtisodiy qiymatni belgilaydi. 2026-yilgi tadqiqotda ayrim rangli tiplar yuqoriroq bioaktiv komponentlar bilan tavsiflangan.

3-JADVAL. 2026-YILGI DALA TADQIQOTIDA PERILLA BARG HOSILI BO'YICHA QAYD ETILGAN QIYMATLAR

Ko'rsatkich	L1 tipi	L2 tipiga nisbatan
Yangi barg hosili, kg/ga	9985,30	+4304,16 kg/ga
Quruq barg hosili, kg/ga	1861,69	+602,47 kg/ga
Quruq modda ulushi	18,62%	L2 dan 3,54 foiz punkt past
Eng yuqori yangi hosil	11217,34 kg/ga	P2 joylashuvida

Plant density and harvest time. 2026-yilgi Agronomy tadqiqotida Perilla va boshqa aromatik o'simliklarda ekish zichligi va hosil yig'ish muddati uchuvchan moy miqdori va hosil ko'rsatkichlariga ta'sir qilishi o'rganilgan. Tadqiqot Perillada mahsuldorlik bilan birga uchuvchan moy hosilini optimallashtirish uchun agrotexnik omillarni birgalikda baholash zarurligini ko'rsatadi.

Tuz stressi. NaCl konsentratsiyasining oshishi Perilla o'simliklarida bo'y, barg soni, umumiy barg yuzasi, barg yangi hosili va quruq biomassaga ta'sir qilishi aniqlangan. Bir tajribada genotip va sho'rlanish omillari ayrim belgilar uchun statistik jihatdan sezilarli bo'lgan. Masalan, yashil tipda o'rtacha bo'y $44,2 \pm 2,2$ sm, qizil tipda $39,2 \pm 1,3$ sm; barg yuzasi esa mos ravishda $1984,7 \pm 288,1$ va $2422,3 \pm 182,2$ sm²/plant bo'lgan.

MUHOKAMA

Ko'rib chiqilgan tadqiqotlar Perilla o'simligining yuqori ekologik plastiklikka ega ekanini, biroq kuchli stresslarda fiziologik jarayonlar keskin susayishini ko'rsatadi. Harorat va suv stressi sharoitida o'sish, SPAD va Fv/Fm pasayishi qayd etilgan. Shu bilan birga, stressning ayrim turlari fenolik birikmalar va antioksidant faollikning ortishiga olib kelishi mumkin. Bu hodisa o'simlikning himoya metabolizmi bilan bog'liq bo'lsa-da, stressni kuchaytirish har doim ham bozorbop hosil uchun foydali degani emas.

Date: 3rd September-2026

Mahalliy sharoit uchun optimal texnologiya ishlab chiqishda uchta asosiy yo‘nalish ustuvor bo‘lishi kerak: birinchidan, yuqori barg biomassasini shakllantirish; ikkinchidan, suv va oziqa resurslaridan samarali foydalanish; uchinchidan, biologik faol moddalarning sifatini saqlash. Shu sababli faqat hosildorlik emas, balki hosilning kimyoviy tarkibi ham baholanishi kerak.

Andijon viloyati sharoitida kelgusi tajribalar uchun ekish muddati, 20×20, 25×20, 30×20 va boshqa oziqlanish maydonlari, sug‘orish oralig‘i hamda azotli o‘g‘it me‘yorlarini faktor sifatida olish mumkin. Har bir variant kamida uch takrorli randomizatsiyalangan tajribada sinovdan o‘tkazilib, ANOVA va Tukey yoki LSD kabi mezonlar yordamida baholanishi ilmiy jihatdan maqsadga muvofiq.

XULOSA

Ilmiy adabiyotlar tahlili **Perilla frutescens* L.* o‘simligining o‘sishi va fiziologik faoliyati yorug‘lik, harorat, suv ta‘minoti, oziqa muhiti va genotipga sezilarli darajada bog‘liqligini ko‘rsatdi. Kuchli harorat va suv stresslari vegetativ o‘sinh hamda fotosistema II faoliyatini pasaytiradi.

Perillada Pn, Gs, Tr, WUE, SPAD va Fv/Fm kabi ko‘rsatkichlar stressga javobni baholash uchun samarali fiziologik indikatorlar sifatida qo‘llanishi mumkin.

Dala tadqiqotlari barg hosili bilan biologik faol komponentlar o‘rtasida farqlar mavjudligini ko‘rsatadi. Shu sababli O‘zbekiston sharoitida *Perilla* yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqishda hosildorlik, suv samaradorligi va fitokimyoviy sifatni birgalikda baholash zarur.

Olingan ilmiy dalillar Andijon viloyati sharoitida Perillaning ekish muddati, oziqlanish maydoni, sug‘orish rejimi va o‘g‘itlash tizimini kompleks tajribada aniqlash zarurligini asoslaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Kim Y.J., et al. Growth, physiological, and antioxidant characteristics in green and red *Perilla frutescens* varieties as affected by temperature- and water-stressed conditions.
2. Nascimento L.B.S., et al. Growth and Accumulation of Secondary Metabolites in *Perilla* as Affected by Photosynthetic Photon Flux Density and Electrical Conductivity of the Nutrient Solution. *Frontiers in Plant Science*. 2017;8:708. DOI: 10.3389/fpls.2017.00708.
3. Comparative physiological and soil microbial community structural analysis revealed that selenium alleviates cadmium stress in *Perilla frutescens*. *Frontiers in Plant Science*. 2022;13:1022935.
4. Quantitative Comparison of Yield, Quality, and Metabolic Products of Different Medicinal Parts of Two Types of *Perilla frutescens* Cultivated in a New Location from Different Regions. *Plants*. 2025;14(10):1486. DOI: 10.3390/plants14101486.
5. Optimization of Plant Density and Harvest Time to Maximize Volatile Oil Accumulation in Two Aromatic Plants. *Agronomy*. 2024;14(8):1676. DOI: 10.3390/agronomy14081676.
6. Chemical Eustress Elicits Tailored Responses and Enhances the Functional Quality of Novel Food *Perilla frutescens*. *Molecules*. 2019;24(1):185.

