GLOBAL IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA REMONTANT MALINA NAVLARINI YETISHTIRISHDA MULCHALASH, SOYALASH VA SUG'ORISH REJIMLARINING HOSILDORLIK HAMDA MEVA SIFATIGA TA'SIRI

Xakimova Muxlisaxon To'xtasin qizi
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti "Meva-sabzavotchilik va uzumchilik" kafedrasi stajori, Andijon viloyati
muhlisaolimova2108@gmail.com
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23228653

Annotatsiya. Global iqlim o'zgarishi issiq to'lqinlari, qurg'oqchilik davrlari va yuqori bug'lanish-talab sharoitlarining takrorlanish tezligini oshirib, malina yetishtirishning hosildorligi va tovarbopligiga bevosita xavf tug'dirmoqda. Remontant, ya'ni joriy yil novdalarida hosil beruvchi malina navlari ayniqsa ta'sirchan, chunki ularning gullash va meva pishish davri ko'pincha mavsumning eng issiq davriga to'g'ri keladi. Ushbu tezisda zamonaviy ilmiy ma'lumotlar asosida mulchalash, soyalash va sug'orishni boshqarish usullarining hosildorlik hamda meva sifatini saqlashdagi o'rni baholanadi. Mulchalash tuproq namligini saqlashi va ildiz zonasidagi haroratni me'yorlashtirishi, soyalash ortiqcha quyosh radiatsiyasi hamda meva sirtining qizib ketishini kamaytirishi, sug'orish rejimini to'g'ri belgilash esa o'simlikning suv holatini barqarorlashtirib, suvdan foydalanish samaradorligini oshirishi mumkin. Malina bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar kuchli suv tanqisligi ham, me'yoridan ortiq sug'orish ham hosildorlikni pasaytirishi mumkinligini, ekin ehtiyojiga mos mo'tadil sug'orish esa hosilni saqlashi yoki yaxshilashi mumkinligini ko'rsatadi. Issiqlik stressi mevaning yumshashiga, eruvchan quruq modda va vitamin C miqdorining kamayishiga, shuningdek quyosh ta'siridagi shikastlanishlar xavfining ortishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli mo'tadil soyalash, organik yoki qaytaruvchi mulch va evapotranspiratsiya yoki tuproq namligi monitoringiga asoslangan sug'orishni birlashtirgan kompleks yondashuv remontant malina yetishtirishning iqlimga chidamliligini oshirish uchun eng istiqbolli usul sifatida qaraladi.

Kalit so'zlar: remontant malina, iqlim o'zgarishi, mulchalash, soyalash, sug'orish rejimi, hosildorlik, meva sifati, suvdan foydalanish samaradorligi, issiqlik stressi.

KIRISH

Malina (Rubus idaeus L.) yuqori qiymatga ega rezavor meva ekini bo'lib, uning tijoriy samaradorligi harorat, suv bilan ta'minlanganlik, yorug'lik va meva pishish sharoitlari o'rtasidagi nozik muvozanatga bog'liq. Ko'plab hududlarda iqlim o'zgarishi o'rtacha haroratning ko'tarilishi, issiq to'lqinlarining tez-tez kuzatilishi, yog'ingarchilikning notekis taqsimlanishi va evapotranspiratsiya talabining ortishi orqali bu muvozanatni buzmoqda. Mazkur o'zgarishlar remontant navlar uchun ayniqsa muhim, chunki ularning gullash va hosil berish davri kech yoz va kuz oylariga to'g'ri kelib, bu davrda issiqlik va suv stressi kuchli bo'lishi mumkin.

So'nggi tadqiqotlar yuqori harorat malina mevalarining rivojlanishi va sifatiga bevosita ta'sir qilishini tasdiqlaydi. Remontant "Heritage" navida haroratning taxminan 4 °C ga oshirilishi mevalarning yumshashiga, eruvchan quruq modda va vitamin C miqdorining kamayishiga olib kelgan bo'lib, bu isish texnologik hamda oziqaviy sifatni pasaytirishi mumkinligini ko'rsatadi [1]. Rezavor ekinlarga bag'ishlangan zamonaviy sharhlarda ham yuqori harorat va kuchli quyosh nuri fiziologik buzilishlar

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

hamda sifat yo‘qotishlarini kuchaytirishi mumkinligi ta’kidlanib, himoya soyalash tizimlari muhim moslashuv chorasi sifatida ko‘rsatilgan [2].

Bunday sharoitda malina yetishtirishni iqlim o‘zgarishiga moslashtirish faqat sug‘orish bilan cheklanmasligi kerak. Tuproqni mulchalash, ekinni soyalash va sug‘orishni rejalashtirish “tuproq-o‘simlik-atmosfera” tizimining turli qismlariga ta’sir ko‘rsatib, o‘zaro to‘ldiruvchi samaraga ega bo‘lishi mumkin. Ushbu tezisning maqsadi global iqlim o‘zgarishi sharoitida remontant malinada mazkur agrotexnik tadbirlarning hosil shakllanishi, suvdan foydalanish samaradorligi va meva sifatiga kutiladigan ta’sirini umumlashtirish hamda dala tajribalari va amaliy ishlab chiqarish uchun kompleks boshqaruv yondashuvini taklif etishdan iborat.

ASOSIY QISM

1. Mulchalashning tuproq namligini saqlash va ildiz zonasini himoyalashdagi ahamiyati

Malina tuproq namligining yetishmasligiga, ayniqsa gullash, meva kattalashishi va pishish davrlarida yuqori sezgirlik ko‘rsatadi. Ildiz tizimi ma’lum chuqurlikkacha kirib borishi mumkin bo‘lsa-da, faol ildizlarning katta qismi tuproqning tez quriydigan ustki qatlamida joylashadi. Mulchalash tuproq yuzasidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri bug‘lanishni kamaytiradi, begona o‘tlarni bostiradi, sutkalik harorat tebranishlarini yumshatadi va sug‘orish suvining samaradorligini oshirishi mumkin.

Klassik dala tadqiqotlarida sug‘orishni qora plyonka bilan mulchalash bilan birga qo‘llash mulchasiz variantlarga nisbatan tuproqning suv rejimi va malina hosildorligini yaxshilashi ko‘rsatilgan [3]. Termal tasvirlash usuli qo‘llangan keyingi tadqiqotlarda tanqis sug‘orish va pichan mulchi birga qo‘llangan malina o‘simliklarida tuproq namligi dala nam sig‘imiga yaqinroq saqlangani va barg harorati faqat yog‘in bilan ta’minlangan variantlarga nisbatan pastroq bo‘lgani aniqlangan; mualliflar mulch sug‘orish suvini tejashga sezilarli hissa qo‘shishini ta’kidlagan [4]. Iqlim isib borayotgan sharoitda organik mulch ayniqsa foydali bo‘lishi mumkin, chunki u qoramtir plastik qoplamalarda kuzatiladigan kuchli sirt qizishini kamaytiradi. Juda issiq hududlarda qaytaruvchi yoki och rangli mulch tuproqning issiqlik yuklamasini pasaytirish orqali qo‘shimcha afzallik berishi mumkin.

2. Ortiqcha issiqlik va quyosh radiatsiyasidan himoyalashda soyalashning o‘rni

Kuchli quyosh radiatsiyasi va yuqori harorat meva sirtining haroratini havo haroratidan ancha yuqori darajaga ko‘tarishi mumkin. Malinada bu holat fotosintez faoliyatining pasayishi, suv yo‘qotilishining tezlashishi, quyosh ta’siridagi shikastlanishlarning ko‘payishi hamda mevaning qattiqligi va saqlanuvchanligining pasayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Muammo remontant malinada ayniqsa dolzarb, chunki uning mevalari yilning eng issiq davrida shakllanadi.

“Heritage” navida o‘tkazilgan tajribalarda yuqori harorat mevaning qattiqligi, eruvchan quruq modda va vitamin C miqdorini kamaytirgani qayd etilgan [1]. Kengroq ilmiy ma’lumotlar kelajakdagi isish malina va boshqa rezavor ekinlarda sifat buzilishlari xavfini oshirishini, moslashuv tadbirlari tarkibida soya to‘rlari, tunnellar va boshqa himoya tizimlari bo‘lishi zarurligini ko‘rsatadi [2]. Bundan tashqari, 2026-yilda issiq va yarim qurg‘oqchil sharoitda malina plantatsiyasini barpo etishga bag‘ishlangan dala tadqiqoti soya to‘ri va ustki sovitish usullari issiqlik stressini kamaytirishi mumkinligini, biroq genotiplar o‘rtasida javob reaksiyasi farqlanishini ko‘rsatdi [5]. Ushbu natijalar mo‘tadil soyalashni iqlimga moslashuv vositasi sifatida qo‘llashni asoslaydi, ammo haddan tashqari soyalashdan saqlanish kerak, chunki fotosintetik faol radiatsiyaning yetishmasligi gul hosil bo‘lishi, shakar to‘planishi va hosildorlikni kamaytirishi mumkin.

Amaliy dala tajribalari uchun issiq kontinental sharoitlarda taxminan 20-30% soyalash darajasi boshlang‘ich sinov varianti sifatida qo‘llanishi mumkin. Optimal daraja nav, mahalliy quyosh radiatsiyasi,

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

ekish zichligi, tunnel tizimi va hosil yig‘ish mavsumiga qarab aniqlanishi lozim. Maqsad quyosh nurini to‘liq to‘sish emas, balki kritik davrlarda barg va mevalarning haddan tashqari qizishini oldini olishdir.

3. Sug‘orish rejimi va suvdan foydalanish samaradorligi

Qurg‘oqchilik xavfi ortib borayotgan sharoitda sug‘orish malina yetishtirishdagi eng muhim boshqaruv omillaridan biridir. Biroq maksimal miqdorda suv berish har doim ham maksimal hosilni ta’minlamaydi. O‘rta yer dengizi tipidagi sharoitda “Heritage” malina plantatsiyasida o‘tkazilgan tadqiqotda ekin evapotranspiratsiyasining 75% (75% ETc) darajasida sug‘orish eng yuqori hosildorlikni ta’minlagan va yuqori sug‘orish me’yorlariga nisbatan taxminan 20-28% suvni tejagan, kuchli suv tanqisligi hamda ortiqcha sug‘orish esa hosildorlikni pasaytirgan [6]. Bu natija sug‘orishni qat’iy kalendar asosida emas, balki ekinning real suv talabiga moslashtirish muhimligini ko‘rsatadi.

Uzoq muddatli ma’lumotlar malina genotiplarining suv tanqisligiga sezgirligi bir xil emasligini ham ko‘rsatadi. To‘rt yillik tadqiqotda 100%, 50% va 25% ETc sug‘orish rejimlari taqqoslanganda, to‘liq sug‘orish ko‘pincha vegetativ o‘sish va hosildorlikni yaxshilagan, meva sifati hamda qurg‘oqchilikka chidamlilik bo‘yicha esa navga xos farqlar kuzatilgan [7]. Remontant navda o‘tkazilgan avvalgi tadqiqotlar ham ayrim fenologik bosqichlarda boshqariladigan tanqis sug‘orish sezilarli yo‘qotishlarsiz qo‘llanishi mumkinligini, gullash va meva hosil bo‘lish davridagi kuchli suv tanqisligi esa hosil va rezavor o‘lchamini kamaytirishini ko‘rsatgan [8].

Shu sababli sug‘orishni boshqarish dinamik bo‘lishi kerak. Novdalarning tez o‘sish davrida tuproqda yetarli nam zaxirasi mavjud bo‘lsa, mo‘tadil suv tanqisligiga ma’lum darajada yo‘l qo‘yish mumkin. Ammo gullashdan boshlab mevaning kattalashishi va takroriy hosil yig‘imlari davrigacha tuproq namligini barqaror saqlash muhim. Tomchilatib sug‘orishni tensiometrlar, sig‘imli namlik sensorlari yoki ET asosidagi rejalashtirish bilan birlashtirish maqsadga muvofiq, chunki bu bug‘lanish yo‘qotishlarini kamaytiradi va suv berishni ekin ehtiyojiga aniq moslashtirish imkonini beradi.

4. Hosildorlik va meva sifatiga kompleks ta’sir

Mulchalash, soyalash va sug‘orish malina o‘simligiga o‘zaro bog‘langan mexanizmlar orqali ta’sir qiladi. Mulch ildiz zonasida suvni saqlaydi, soya atmosfera va radiatsiya yuklamasini kamaytiradi, sug‘orish esa transpiratsiya va hujayra turgorini barqarorlashtiradi. Ushbu tadbirlar o‘zaro muvofiqlashtirilganda o‘simlik fotosintetik faolligini uzoqroq saqlashi, issiqlik sababli mevaning yumshashini kamaytirishi, rezavor o‘lchami va tovarbop hosilni barqarorlashtirishi mumkin. Bunda asosiy maqsad biror omilni maksimal darajaga yetkazish emas, balki butun yetishtirish tizimini optimallashtirishdan iborat bo‘lishi lozim.

1-jadval. Remontant malina uchun iqlimga mos agrotexnik boshqaruv variantlari

Agrotexnik tadbir	Asosiy ta’sir mexanizmi	Kutiladigan foyda	Me’yoridan ortiq qo‘llangandagi asosiy xavf
Organik/qaytaruvchi mulch	Bug‘lanishni kamaytiradi va tuproq haroratini me’yorlashtiradi	Ildiz zonasida namlik barqarorligi; sug‘orish talabi kamayishi	Noto‘g‘ri boshqarilganda ortiqcha namlik yoki kasallik xavfi
Mo‘tadil soyalash (taxm. 20-30%)	Quyosh yuklamasi va	Issiqlik shikastlanishi	Kuchli soyalashda fotosintez va shakar

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

	meva/barg haroratini pasaytiradi	kamayadi; meva qattiqligi va tovarbopligi yaxshilanadi	to‘planishi pasayishi
ET yoki sensorlarga asoslangan tomchilatib sug‘orish	Suv berishni ekin talabiga moslashtiradi	Suvdan foydalanish samaradorligi va hosil barqarorligi oshadi	Kuchli tanqislikda hosil kamayishi; ortiqcha sug‘orishda ildiz zonasida aeratsiya muammosi
Kompleks boshqaruv	Tuproq va o‘simlik qoplami mikroiqlimini birgalikda boshqaradi	Issiqlik va qurg‘oqchilikka chidamlilik oshadi	Mahalliy sharoitga mos kalibrlash va monitoring talab etadi

Ko‘rib chiqilgan ilmiy dalillar asosida remontant malina uchun omilli dala tajribasida kamida ikki xil mulchalash varianti, ikki darajadagi soyalash va uchta sug‘orish rejimini (masalan, 100%, 75% va 50% ETc) taqqoslash maqsadga muvofiq. Asosiy ko‘rsatkichlar sifatida umumiy va tovarbop hosil, bitta mevaning o‘rtacha massasi, qattiqligi, eruvchan quruq modda (°Brix), titrlanadigan kislotalilik, vitamin C yoki umumiy antioksidant faollik, tuproq namligi, barg yoki o‘simlik qoplami harorati va sug‘orish suvining mahsuldorligi baholanishi kerak. Bunday tajriba dizayni mahalliy iqlim sharoitida uchala moslashuv chorasining alohida va o‘zaro ta’sirini miqdoriy baholash imkonini beradi.

XULOSA

Global iqlim o‘zgarishi remontant malina yetishtirishda issiqlik va suv stressining birgalikdagi muammosini kuchaytirmoqda. Ilmiy dalillar mulchalash, mo‘tadil soyalash va to‘g‘ri rejalashtirilgan sug‘orish ushbu xavfni o‘zaro to‘ldiruvchi mexanizmlar orqali kamaytirishi mumkinligini ko‘rsatadi. Mulchalash tuproq namligini saqlaydi va ildiz zonasidagi harorat tebranishlarini yumshatadi; soyalash barg va mevalarni ortiqcha quyosh radiatsiyasi hamda issiqlikdan himoya qiladi; ET yoki tuproq namligi holatiga asoslangan sug‘orish esa ortiqcha suv sarfini cheklagan holda o‘simlikning suv balansini saqlaydi.

Harorat yuqori va suv resurslari cheklangan hududlar uchun tomchilatib sug‘orish, namlikni saqlovchi mulch va kuchli radiatsiya davrida mo‘tadil soyalashni birlashtirgan kompleks tizim eng istiqbolli yondashuv hisoblanadi. 75-100% ETc oralig‘idagi sug‘orish me’yorlarini mahalliy sharoitda albatta sinab ko‘rish kerak, chunki optimal miqdor nav, tuproq mexanik tarkibi, yog‘ingarchilik va fenologik bosqichga bog‘liq. Yakuniy tavsiyalar faqat umumiy hosilga emas, balki tovarbop hosil, meva qattiqligi, eruvchan quruq modda, antioksidant sifat va suvdan foydalanish samaradorligiga ham asoslanishi zarur. Bunday kompleks yondashuv kelajakdagi iqlim sharoitida malina ishlab chiqarish barqarorligini va rezavorchilik tizimlarining chidamliligini oshirishga xizmat qiladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Aguilar, F., Salazar, M., Fuentes, L., Calderini, D., Jerez, A., & Contreras, C. (2025). Increased temperature effects during fruit growth and maturation on the fruit quality, sensory and antioxidant properties of raspberry (Rubus idaeus L.) cv. Heritage. Foods, 14(7), 1201. https://doi.org/10.3390/foods14071201
2. Fuentes, L., Rivera-Smith, S., & Contreras, C. (2026). Potential negative impacts of rising temperatures on fruit ripening and quality in raspberries, blackberries, and blueberries. Scientia Horticulturae, 358, 114692. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2026.114692
3. Treder, W., Chlebowska, D., & Hotownicki, R. (1993). Effect of irrigation and mulching with black foil on yielding of raspberry cv. Canby. Acta Horticulturae, 352. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1993.352.17
4. Pavlovic, M., Stricevic, R., Cosic, M., Djurovic, N., & Bogdan, I. (2018). Irrigation and mulching effects on raspberry leaf temperatures measured by thermal imaging camera. Acta Horticulturae, 1197. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1197.24
5. Makonya, G. M., Bryla, D. R., Hoheisel, G. A., Peters, R. T., Youssef, M. A., Hardigan, M. A., Hoashi-Erhardt, W., & DeVetter, L. W. (2026). Genotypic variation in physiological and yield responses to heat stress mitigation strategies during raspberry establishment. HortScience, 61(5), 1043-1052. https://doi.org/10.21273/HORTSCI19350-26
6. Ortega-Farias, S., Espinoza-Meza, S., López-Olivari, R., Araya-Alman, M., & Carrasco-Benavides, M. (2022). Effects of four irrigation regimes on yield, fruit quality, plant water status, and water productivity in a furrow-irrigated red raspberry orchard. Agricultural Water Management, 273, 107885. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107885
7. Anđelić, T., Tomić, J., Rilak, B., Karaklajić-Stajić, Ž., Milivojević, J., Radivojević, D., & Vujović, T. (2025). Field performance of tissue culture and standard propagated raspberry under different irrigation regimes. Horticulturae, 11(1), 23. https://doi.org/10.3390/horticulturae11010023
8. MacKerron, D. K. L. (1982). Growth and water use in the red raspberry (Rubus idaeus L.). I. Growth and yield under different levels of soil moisture stress. Journal of Horticultural Science, 57(3), 295-306. https://doi.org/10.1080/00221589.1982.11515056

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.