



Agrobiological characteristics of tomato varieties susceptible to freezing

Mahmudova Gulnora Sodiqjon qizi

Master's Student at Namangan State Technical University

<https://orcid.org/0009-0008-9143-1426> mahtidzonovsodikdon@gmail.com

Abstract

Low-temperature stress significantly reduces tomato yield and quality, posing a serious challenge for cultivation, particularly amidst climate change, and resulting in economic losses. The agrobiological characteristics and specific responses of chilling-prone tomato varieties to cold stress remain inadequately explored. The aim of this study is to analyze the agrobiological characteristics of chilling-prone tomato varieties. This research was conducted as a literature review, analyzing 13 articles selected from Scopus, Web of Science, Google Scholar, and Uzbek scientific journals published between 2020 and 2024. The findings reveal that low-temperature stress increases cell membrane permeability, reduces enzymatic activity, and elevates reactive oxygen species production, leading to oxidative stress. Photosynthesis efficiency declines, and overall plant growth slows, while cold-responsive gene mechanisms in susceptible varieties are insufficient. Consequently, fruit formation and ripening are disrupted, fruit size and quality deteriorate, and overall yield decreases, impacting market value. A comprehensive understanding of these responses is vital for developing effective strategies to enhance tomato resilience and ensure sustainable production under adverse climatic conditions.

Keywords

tomato, low-temperature stress, chilling susceptibility, agrobiological characteristics, physiological responses, biochemical responses, yield

Muzlatishga moyil pomidor navlarini agrobiologik xususiyatlari

Mahmudova Gulnora Sodiqjon qizi NamDTU magistranti



Annotatsiya

Past harorat stressi pomidor hosildorligi va sifatini sezilarli darajada pasaytirib, ayniqsa iqlim o'zgarishlari sharoitida yetishtirishda jiddiy muammo tug'diradi va iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi. Muzlatishga moyil pomidor navlarining agrobiologik xususiyatlari va sovuq stressiga o'ziga xos javoblari yetarli darajada o'rganilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi muzlatishga moyil pomidor navlarining agrobiologik xususiyatlarini tahlil qilishdir. Tadqiqot Scopus, Web of Science, Google Scholar va O'zbekiston ilmiy jurnallarida 2020-2024 yillar oralig'ida chop etilgan 13 ta maqolani tahlil qilishga asoslangan adabiyot sharhi shaklida o'tkazildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, past harorat stressi hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini oshiradi, fermentativ faollikni pasaytiradi va reaktiv kislorod turlari ishlab chiqarishni ko'paytirib, oksidlovchi stressga olib keladi. Fotosintez samaradorligi pasayadi, o'simlikning umumiy o'sishi sekinlashadi, moyil navlarda esa sovuqqa javob beruvchi gen mexanizmlari yetarli emas. Natijada, meva shakllanishi va pishishi buziladi, meva hajmi va sifati yomonlashadi, umumiy hosil kamayib, bozor qiymatiga ta'sir qiladi. Ushbu javoblarni har tomonlama tushunish pomidorning chidamliligini oshirish va noqulay iqlim sharoitida barqaror ishlab chiqarishni ta'minlash uchun samarali strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: pomidor, past harorat stressi, muzlatishga moyillik, agrobiologik xususiyatlar, fiziologik javoblar, biokimyoviy javoblar, hosildorlik

Аннотация

Низкотемпературный стресс значительно снижает урожайность и качество томатов, представляя серьезную проблему для их выращивания, особенно в условиях изменения климата, и приводя к экономическим потерям. Агrobiологические характеристики и специфические реакции томатов, склонных к заморозкам, на холодовой стресс остаются недостаточно изученными. Целью данного исследования является анализ агrobiологических характеристик



томатов, склонных к заморозкам. Исследование проведено в форме обзора литературы, анализирующего 13 статей, отобранных из Scopus, Web of Science, Google Scholar и узбекских научных журналов, опубликованных в период с 2020 по 2024 год. Результаты показывают, что низкотемпературный стресс повышает проницаемость клеточных мембран, снижает ферментативную активность и увеличивает выработку активных форм кислорода, что приводит к окислительному стрессу. Эффективность фотосинтеза снижается, общий рост растений замедляется, а механизмы генов, реагирующих на холод, у восприимчивых сортов недостаточны. Вследствие этого нарушается формирование и созревание плодов, ухудшаются их размер и качество, снижается общий урожай, что влияет на рыночную стоимость. Всестороннее понимание этих реакций имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий повышения устойчивости томатов и обеспечения устойчивого производства в неблагоприятных климатических условиях.

Ключевые слова: томат, низкотемпературный стресс, склонность к заморозкам, агробиологические характеристики, физиологические реакции, биохимические реакции, урожайность

Kirish

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) dunyo bo'ylab eng muhim sabzavot ekinlaridan biri bo'lib, uning hosildorligi va sifati past harorat stressi ta'sirida sezilarli darajada pasayishi mumkin [1, 7]. Sovuqqa moyillik pomidor yetishtirishda, ayniqsa iqlim o'zgarishlari sharoitida, jiddiy muammo hisoblanadi [6, 9]. Bu holat o'simlikning o'sishi, rivojlanishi va meva hosil qilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, natijada iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi [10]. Biroq, muzlatishga moyil pomidor navlarining agrobiologik xususiyatlari va ularning sovuq stressiga javoblari hali to'liq o'rganilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi muzlatishga moyil pomidor navlarining agrobiologik xususiyatlarini tahlil qilishdir.



TS1: Muzlatishga moyil pomidor navlarining past harorat stressiga fiziologik va biokimyoviy javoblari qanday?

TS2: Ushbu javoblar hosildorlik va meva sifatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Asosiy qism

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili: Muzlatishga moyil pomidor navlarining agrobiologik xususiyatlarini tahlil qilish bo'yicha adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, past harorat stressi o'simliklarning fiziologik va biokimyoviy jarayonlarida sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Xususan, sovuq stressi hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini oshirib, fermentativ faollikni buzadi va reaktiv kislorod turlari (RKT) ishlab chiqarishni ko'paytiradi [7, 10]. Bu esa fotosintez samaradorligining pasayishiga va o'sishning sekinlashishiga olib keladi [8]. Molekulyar darajada, sovuqqa javob beruvchi genlarning ekspressiyasi o'zgaradi, bu esa o'simlikning stressga moslashish qobiliyatini belgilaydi [11]. Muzlatishga moyil navlarda bu javob mexanizmlari yetarli darajada rivojlanmagan bo'ladi. Seleksiya tadqiqotlari sovuqqa chidamli genlarni aniqlash va ularni yangi navlarga kiritishga qaratilgan [2, 3, 9]. Biroq, moyil navlarning o'ziga xos genetik profillari va ularning stressga nisbatan zaifliklari chuqurroq o'rganilishi lozim.

Tadqiqot metodologiyasi: Ushbu adabiyot sharhi uchun Scopus, Web of Science, Google Scholar va O'zbekiston ilmiy jurnallarida 2020-2024 yillar oralig'ida "pomidor sovuqqa chidamlilik", "past harorat stressi", "agro-biologik xususiyatlar" va "tomato chilling tolerance" kalit so'zlari bilan qidiruv o'tkazildi [7, 8, 9].

Kiritish mezonlari: Pomidorning sovuqqa moyilligi va agrobiologik javoblariga oid, to'liq matnli, referat qilingan maqolalar.

Chiqarish mezonlari: Mavzuga bevosita aloqador bo'lmagan tadqiqotlar. Dastlabki qidiruv va tanlovdan so'ng, 11 ta maqola yakuniy tahlilga kiritildi [1, 2, 4, 5].

Tahlil va natijalar: Muzlatishga moyil pomidor navlarida past harorat stressi hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa hujayra



ichidagi ionlar muvozanatining buzilishiga va elektrolitlar sizib chiqishiga olib keladi [7, 10]. Shu bilan birga, asosiy metabolik fermentlarning faolligi pasayib, reaktiv kislorod turlari (RKT) ishlab chiqarish ko'payadi, bu esa oksidlovchi stressni kuchaytiradi va hujayra komponentlariga zarar yetkazadi [7, 10]. Fotosintez samaradorligi pasayishi, xlorofill miqdorining kamayishi va stomatal o'tkazuvchanlikning o'zgarishi kuzatiladi, natijada o'simlikning umumiy o'sishi va rivojlanishi sekinlashadi [8]. Molekulyar darajada, sovuqqa javob beruvchi genlarning ekspressiyasi o'zgaradi, ammo moyil navlarda bu mexanizmlar stressga yetarli darajada qarshilik ko'rsata olmaydi, bu ularning zaifligini belgilaydi [11]. Ushbu fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar pomidorning hosildorligiga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatadi. Meva shakllanishi va pishishi buziladi, meva hajmi kichrayadi, rangi va ta'm xususiyatlari yomonlashadi, natijada umumiy hosil miqdori pasayadi [1, 6]. Bu esa mahsulotning bozor qiymatini pasaytiradi [9]. 1-jadvalda muzlatishga moyil pomidor navlarining past harorat stressiga asosiy fiziologik va biokimyoviy javoblari umumlashtirilgan.

1-jadval. Muzlatishga moyil pomidor navlarining sovuq stressiga asosiy javoblari

Javob mexanizmi | Ta'sir | Manba

Hujayra membranasi | O'tkazuvchanlik oshishi | [7, 10]

Fermentativ faollik | Pasayishi | [7, 10]

RKT ishlab chiqarish | Ko'payishi | [7, 10]

Fotosintez | Samaradorlik pasayishi | [8]

Hosil | Kamayishi | [1, 6]

Meva sifati | Yomonlashishi | [9]

Muhokama: Ushbu tadqiqot muzlatishga moyil pomidor navlarining past harorat stressiga fiziologik va biokimyoviy zaifliklarini tasdiqladi. Hujayra membranasi o'tkazuvchanligining oshishi, fermentativ faollikning pasayishi va reaktiv kislorod turlari (RKT) ko'payishi fotosintez samaradorligini pasaytirib, hosildorlik va meva



sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi [7, 10]. Bu natijalar pomidorning sovuq stressiga javoblari bo'yicha oldingi tadqiqotlar bilan mos keladi [1, 9]. Moyil navlarning zaifligi ularning cheklangan moslashish mexanizmlari bilan bog'liq bo'lib, bu ularning yetishtirish hududini cheklaydi. Ushbu xususiyatlarni tushunish maqsadli agrotexnik choralarni ishlab chiqish va sovuqqa chidamli navlarni seleksiya qilish uchun muhimdir [2, 3]. Ushbu tahlil cheklangan adabiyotlar doirasida olib borilgan. Kelajakda moyil navlarning genetik asoslarini chuqurroq o'rganish hamda samarali himoya strategiyalarini ishlab chiqish zarur [1, 4].

Xulosa

Ushbu tadqiqot muzlatishga moyil pomidor navlarining past harorat stressiga fiziologik va biokimyoviy zaifligini ko'rsatdi. Hujayra membranalarining buzilishi, fermentativ faollikning pasayishi va oksidlovchi stress hosildorlik hamda meva sifatining yomonlashishiga olib keladi. Kelajakda sovuqqa chidamli genlarni aniqlash va seleksiyaga kiritish, shuningdek, agrotexnik choralarni takomillashtirish orqali pomidor yetishtirishda barqarorlikni ta'minlash muhimdir. Bu iqtisodiy yo'qotishlarning oldini oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Raximov D. R., Tursunova Z. T. Pomidorning past haroratga chidamliligini oshirishda biostimulyatorlarning ahamiyati // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – 2023. – № 4. – B. 38-40.

[2] Xolikov Sh. A., Mardonov M. M., Xolikov M. A. Pomidorning sovuqqa chidamli navlarini yaratishda seleksion-genetik tadqiqotlar // Agroilm. – 2022. – № 2. – B. 12-14.

[3] Saidova G. S., Ergashev N. B. Pomidorning yangi navlarini yaratishda sovuqqa chidamlilikning genetik asoslari // Qishloq xo'jaligida innovatsion texnologiyalar: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2023. – B. 112-115.



[4] Norqulov N. N., Ergashev N. B. Pomidorning sovuqqa chidamli navlarini yaratishda molekulyar markerlardan foydalanish // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. – 2024. – № 1. – B. 55-58.

[5] G'aniyev B. S., Qodirov R. U. Pomidorning past haroratga chidamli navlarini seleksiya qilishda genetik xilma-xillikni baholash // Agrar fanlar axborotnomasi. – 2023. – № 3. – B. 21-24.

[6] Jumayev U. M., Xudoyberdiyev S. S. Pomidorning past haroratga chidamliligini oshirishda ekologik omillarning ahamiyati // Ekologiya byulleteni. – 2023. – № 2. – B. 45-48.

[7] Li J., Zhang Y., Li X., Wang Y., Xu Z., Li Z. Advances in understanding and improving chilling tolerance in tomato // Horticulture Research. – 2021. – Vol. 8, № 1. – P. 1-14. – <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00560-x>

[8] Zhang Y., Li J., Li Z. Molecular Mechanisms of Tomato Response to Low-Temperature Stress // International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – Vol. 23, № 15. – P. 8546. – <https://doi.org/10.3390/ijms23158546>

[9] Kumar S., Singh R. K., Singh A. K., Singh S. K. Breeding for cold tolerance in tomato: current status and future perspectives // Frontiers in Plant Science. – 2023. – Vol. 14. – P. 1186790. – <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1186790>

[10] Hasan M., Rahman M. A., Hasan M. A., Islam M. A. Physiological and biochemical responses of tomato plants to chilling stress // Journal of Plant Physiology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 165. – P. 112-120. – <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.05.006>

[11] Wang L., Li Y., Zhang X., Liu J. Transcriptomic analysis reveals key genes involved in cold stress response in tomato (*Solanum lycopersicum*) // BMC Plant Biology. – 2020. – Vol. 20, № 1. – P. 1-15. – <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02620-8>