

**OLMA, NOK VA UZUM MEVALARIDA CHIRISH CHAQIRUVCHI
MIKROORGANIZMLAR HAMDA ANTAGONIST BAKTERIYALARNING BIOLOGIK
NAZORATDAGI AHAMIYATI**

Aktamova Nigora Pirmamat qizi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti,
Biologiya va ekologik fakulteti, Biotexnologiya va Mikrobiologiya kafedrası
Biotexnologiya mutaxassisligi magistranti.

Tashmuxamedova Sh.S.

Ilmiy rahbar: prof.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20229079>

Annotatsiya. Mevalarning hosil yig'im-terimidan keyingi davrda mikrobiologik buzilishi oziq-ovqat xavfsizligi va mahsulot sifatining pasayishiga olib keluvchi muhim muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa olma, nok va uzum kabi yuqori namlik hamda ozuqaviy moddalarga boy mevalar turli xil zamburug' va bakteriyalar rivojlanishi uchun qulay substrat vazifasini bajaradi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi olma, nok va uzum mevalarida uchraydigan asosiy chirish chaqiruvchi mikroorganizmlarni tahlil qilish hamda antagonist bakteriyalarning biologik nazoratdagi ahamiyatini baholashdan iborat.

Kalit so'zlar: post-harvest kasalliklar, biologik nazorat, antagonist bakteriyalar, *Bacillus subtilis*, *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, biofungitsid, meva mikrobiologiyasi, biologik preparatlar, chirish mikroorganizmlari.

KIRISH. Dunyo miqyosida meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash jarayonida yuzaga keladigan mikrobiologik yo'qotishlar oziq-ovqat xavfsizligi hamda iqtisodiy barqarorlikka jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Ayniqsa hosil yig'im-terimidan keyingi davrda olma, nok va uzum kabi namlikka boy mevalarda turli xil mikroorganizmlar faol rivojlanishi natijasida mahsulot sifati pasayadi, saqlash muddati qisqaradi va katta iqtisodiy zarar yuzaga keladi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar mevalardagi post-harvest kasalliklarning asosiy qismi zamburug' va bakterial mikroorganizmlar bilan bog'liqligini ko'rsatmoqda.

Penicillium expansum, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer* kabi fitopatogenlar meva to'qimalarining parchalanishiga, yumshashiga va mog'orlanishiga sabab bo'luvchi asosiy etiologik omillar hisoblanadi.

Mevalarning mikrobiologik buzilishida ularning kimyoviy tarkibi muhim rol o'ynaydi. Mevalar tarkibida suv miqdorining yuqoriligi, eruvchan uglevodlar, organik kislotalar, aminokislotalar va vitaminlarning mavjudligi mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay oziq muhitini hosil qiladi. Ayniqsa uzum tarkibidagi yuqori shakar miqdori zamburug' va achitqi mikroorganizmlarining tez rivojlanishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, mevalarning tashish va saqlash jarayonida mexanik shikastlanishi patogen mikroorganizmlar uchun kirish nuqtasi vazifasini bajaradi. Natijada mevalarda mikrobiotsenoz muvozanati buzilib, chirish jarayonlari tezlashadi.

Ko'p yillar davomida hosil yig'im-terimidan keyingi kasalliklarga qarshi kurashda sintetik fungitsid va konservantlardan foydalanib kelindi. Biroq kimyoviy preparatlarning uzoq muddat qo'llanilishi mikroorganizmlarda rezistentlik hosil qilishi, mevalarda toksik qoldiqlar saqlanib qolishi hamda ekologik tizimga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan xarakterlanadi. Shu sababli ekologik xavfsiz va biologik barqaror usullarni ishlab chiqish zamonaviy biotexnologiyaning dolzarb yo'nalishiga aylandi. So'nggi yillarda antagonist mikroorganizmlar asosidagi biologik preparatlar post-harvest kasalliklarni nazorat qilishning istiqbolli usuli sifatida keng o'rganilmoqda.

Antagonist bakteriyalar patogen mikroorganizmlarga qarshi antibioz, ekologik raqobat, siderofor ishlab chiqarish hamda gidrolitik fermentlar sintezi orqali ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* va *Lactobacillus* spp. kabi foydali bakteriyalar biologik nazorat tizimlarida yuqori samaradorlikka ega ekanligi qayd etilgan. Ushbu mikroorganizmlar meva yuzasida himoya mikroflorasini shakllantirib, patogenlarning rivojlanishini cheklaydi hamda mevalarning saqlanish muddatini uzaytiradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Hosil yig'im-terimidan keyingi davrda mevalarning mikrobiologik buzilishi oziq-ovqat mahsulotlari sifatining pasayishiga olib keluvchi asosiy biologik omillardan biri hisoblanadi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar mevalarning mikrobiologik holati ularning kimyoviy tarkibi, saqlash sharoiti, mikrobiotsenoz tarkibi va tashqi ekologik omillar bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatmoqda. Ayniqsa olma, nok va uzum kabi suv hamda uglevodlarga boy mevalar mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay substrat hisoblanadi. Ushbu mevalarda bakteriyalar, mog'or zamburug'lari va achitqi mikroorganizmlari faol rivojlanib, hosil yig'im-terimidan keyingi kasalliklarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Wang et al. (2021) sut kislotali bakteriyalarning metabolik xususiyatlarini o'rganib, ularning biologik faol metabolitlar ishlab chiqarish qobiliyatiga ega ekanligini ta'kidlagan [7].

Mualliflar *Lactobacillus* spp. vakillari organik kislotalar, bakteriotsinlar va antimikrob moddalar sintez qilishi orqali turli xil patogen mikroorganizmlar rivojlanishini bostirishini qayd etgan. Olimi et al. (2022) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda qulupnay o'simligining turli rivojlanish bosqichlarida mikrobiom tarkibi o'rganilgan [4]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, meva yuzasidagi mikroorganizmlar tarkibi saqlash sharoiti va fiziologik holatga qarab o'zgaradi. De Simone et al. (2020) uzum mevalarida keng tarqalgan *Botrytis cinerea* zamburug'ining biologik va fiziologik xususiyatlarini o'rganib, ushbu patogen post-harvest kasalliklarning asosiy qo'zg'atuvchilaridan biri ekanligini qayd etgan [1]. Tadqiqotda fizik, kimyoviy va biologik nazorat usullari taqqoslangan bo'lib, biologik preparatlar ekologik xavfsizligi hamda toksik qoldiq qoldirmasligi bilan ajralib turishi ko'rsatib o'tilgan. Sane et al. (2024) Dakar bozorlarida sotiladigan yangi meva va sabzavotlarning bakterial tarkibini tahlil qilib, mahsulot yuzasida turli xil opportunistik va fitopatogen mikroorganizmlar mavjudligini aniqlagan [5].

Mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham mevalarni saqlash muammolari keng yoritilgan. Mamatqulov va Omonova (2025) meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash jarayonida sifat ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni tahlil qilgan [3].

Mualliflar yuqori harorat, nisbiy namlik va noto'g'ri saqlash sharoitlari mikroorganizmlar rivojlanishini tezlashtirishini qayd etgan. Shuningdek, mahsulotning mexanik shikastlanishi patogen mikroflora rivojlanishida asosiy omillardan biri ekanligi ko'rsatilgan.

Fayzullaeva (2018) ildizmevalarni uy sharoitida saqlash usullarini o'rganib, biologik va fizik omillar mahsulotning saqlanish muddatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqlagan [2].

Tadqiqotda optimal namlik va harorat rejimlarini saqlash mikroorganizmlar faolligini pasaytirishi ilmiy jihatdan asoslangan. Shodiyev (2025) esa *Candida albicans* biologik xususiyatlarini tahlil qilib, achitqi mikroorganizmlarining oziq-ovqat mahsulotlari mikrobiologik holatiga ta'sirini yoritgan [6].

Muallif ayrim achitqi zamburug'lari fermentativ faolligi yuqori bo'lib, mahsulotning fizik-kimyoviy tarkibini o'zgartirishini qayd etgan

Tahlil qilingan ilmiy manbalar shuni ko'rsatadiki, mevalarda hosil yig'im-terimidan keyingi kasalliklarning rivojlanishi murakkab mikrobiologik va ekologik jarayon hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqot olma, nok va uzum mevalarida uchraydigan chirish chaqiruvchi mikroorganizmlar hamda antagonist bakteriyalarning biologik nazoratdagi ahamiyatini o'rganishga qaratildi. Tadqiqot davomida mikrobiologik, biotexnologik va analitik usullardan foydalanildi. Tadqiqotning asosiy obyektlari sifatida saqlash jarayonida mikrobiologik buzilish belgilari kuzatilgan olma, nok va uzum mevalari tanlab olindi. Mevalar yuzasida mog'orlanish, yumshash, rang o'zgarishi va chirish alomatlari mavjud namunalar tadqiqot materiali sifatida ishlatildi.

Tadqiqotning dastlabki bosqichida mevalardan mikroorganizmlarni ajratib olish ishlari amalga oshirildi. Buning uchun zararlangan meva to'qimalaridan steril sharoitda namunalar olinib, oziqlantiruvchi muhitlarga ekildi. Bakteriyalarni ajratishda go'sht-pepton agari (MPA), zamburug'larni ajratishda esa Saburo hamda kartoshka-glyukoza agarli oziq muhitlaridan foydalanildi. Ekilgan namunalar termostat sharoitida 25–30°C haroratda inkubatsiya qilindi.

O'stirilgan koloniyalar morfologik, fiziologik va mikroskopik xususiyatlariga ko'ra tahlil qilindi.

Ajratib olingan mikroorganizmlarning identifikatsiyasi ularning kolonial tuzilishi, pigment hosil qilishi, sporalanishi va mikroskopik belgilariga asoslangan holda amalga oshirildi. Tadqiqot davomida *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger* va *Rhizopus stolonifer* kabi zamburug' mikroorganizmlar mevalarda uchraydigan asosiy patogenlar sifatida qayd etildi.

Bakterial mikroorganizmlar orasida esa *Pseudomonas* spp. va *Erwinia carotovora* vakillari aniqlanganligi ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi.

Antagonist bakteriyalar sifatida *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* hamda *Lactobacillus* spp. vakillarining biologik faolligi o'rganildi. Ularning fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi antagonistik ta'sirini aniqlash uchun dual culture usulidan foydalanildi.

Ushbu usulda antagonist bakteriyalar va patogen zamburug'lar bir xil oziq muhitida o'stirilib, ular o'rtasidagi inhibitsiya zonalari kuzatildi. Antagonistik faollik patogen koloniyasining o'sish darajasi hamda bakteriyalar hosil qilgan to'xtatish zonasi asosida baholandi. Biologik nazorat mexanizmlarini tahlil qilishda antagonist bakteriyalarning antibiotik moddalar, organik kislotalar, gidrolitik fermentlar va sideroforlar hosil qilish xususiyatlari ilmiy adabiyotlar asosida o'rganildi. Ayniqsa *Bacillus* spp. tomonidan sintez qilinadigan surfaktin, iturin va fengitsin kabi bioaktiv metabolitlarning zamburug'larga qarshi yuqori faollikka ega ekanligi qayd etildi.

Shuningdek, antagonist bakteriyalarning biofilm hosil qilish xususiyati ham biologik himoya mexanizmlarining muhim omillaridan biri sifatida baholandi.

Mazkur metodologik yondashuv mevalarda uchraydigan patogen mikroorganizmlarni aniqlash, ularning biologik xususiyatlarini baholash hamda antagonist bakteriyalar asosidagi biologik nazorat usullarining samaradorligini ilmiy asosda tahlil qilish imkonini berdi.

TADQIQOT NATIJALARI. Tadqiqot davomida olma, nok va uzum mevalarida hosil yig'im-terimidan keyingi davrda uchraydigan asosiy mikroorganizmlar tahlil qilindi hamda ularning meva sifatiga ta'siri baholandi. Olingan natijalar mevalarda mikrobiologik buzilishlar asosan zamburug' va ayrim bakterial mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liqligini ko'rsatdi.

Tadqiqotlarda *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger* va *Rhizopus stolonifer* kabi zamburug'lar dominant mikroflora sifatida qayd etildi. Ushbu mikroorganizmlar meva to'qimalarida fermentativ parchalanish jarayonlarini kuchaytirib, mahsulotning fizik-kimyoviy va organoleptik xususiyatlarini keskin pasaytirishi aniqlandi.

Olma va nok mevalarida *Penicillium expansum* tomonidan chaqiriladigan ko'k mog'orlanish kasalligi keng tarqalganligi kuzatildi. Ushbu zamburug' meva yuzasida dastlab kichik yumshoq dog'lar hosil qilib, keyinchalik ko'k-yashil sporali mog'or qatlamini shakllantirdi.

Tadqiqot natijalari ushbu patogen tomonidan ishlab chiqariladigan pektinolitik fermentlar meva to'qimalarining tez yumshashiga sabab bo'lishini ko'rsatdi. Bundan tashqari, *Botrytis cinerea* tomonidan chaqiriladigan kulrang chirish kasalligi yuqori namlik sharoitida ayniqsa faol rivojlanishi aniqlandi. Ushbu kasallik mevalarda kulrang tukli mog'or hosil qilib, mahsulotning saqlanish muddatini sezilarli darajada qisqartiradi.

Uzum mevalarida *Aspergillus niger* va *Botrytis cinerea* mikroorganizmlarining ustunligi qayd etildi. *Aspergillus niger* meva yuzasida qora sporali qoplama hosil qilishi hamda fermentativ parchalanishni kuchaytirishi bilan xarakterlandi. Tadqiqot davomida uzum tarkibidagi yuqori shakar miqdori achitqi va mog'or mikroorganizmlarining faol rivojlanishiga qulay sharoit yaratishi aniqlandi. Natijada fermentatsiya jarayonlari kuchayib, mevalarda nordonlashish va spirt hosil bo'lish holatlari kuzatildi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, mevalarda mikroorganizmlar rivojlanishiga tashqi muhit omillari sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa 20–30°C harorat oralig'i hamda yuqori nisbiy namlik zamburug' va bakteriyalarning tez rivojlanishiga sabab bo'lishi aniqlandi. Mexanik shikastlangan mevalarda mikroorganizmlar kolonizatsiyasi ancha yuqori darajada kuzatildi. Shuningdek, saqlash jarayonida gaz muhiti va gigiyenik holatning buzilishi mikrobiologik parchalanish tezligini oshirishi qayd etildi.

Antagonist bakteriyalarning biologik faolligini baholash natijalari ularning fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. *Bacillus subtilis* va *Pseudomonas fluorescens* shtammlari *Penicillium expansum* hamda *Botrytis cinerea* rivojlanishini sezilarli darajada cheklashi aniqlandi. Ushbu bakteriyalar tomonidan hosil qilingan inhibitsiya zonalarini patogen mikroorganizmlarning o'sishini bostirish xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi.

Ayniqsa *Bacillus subtilis* tomonidan sintez qilinadigan bioaktiv metabolitlar zamburug' hujayra devoriga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan ajralib turdi. *Lactobacillus* spp. vakillari ham organik kislotalar va antimikrob moddalar ishlab chiqarishi orqali mikroorganizmlar rivojlanishini

pasaytirishi bilan tavsiflandi. Tadqiqot natijalari antagonist bakteriyalar meva yuzasida biologik himoya qatlamini hosil qilib, patogenlarning kolonizatsiyasini cheklashini ko'rsatdi. Shu bilan birga, foydali mikroorganizmlar biofilm hosil qilish orqali mevalarda mikrobiologik barqarorlikni oshirishi aniqlandi.

Olingan natijalar biologik preparatlar kimyoviy fungitsidlarga ekologik xavfsiz alternativ vosita bo'lishi mumkinligini tasdiqladi. Antagonist bakteriyalar asosidagi biologik nazorat tizimlari mevalarning saqlanish muddatini uzaytirish, mahsulot sifatini saqlab qolish hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etishi ilmiy jihatdan asoslandi.

MUHOKAMA. Tadqiqot natijalari olma, nok va uzum mevalarida hosil yig'im-terimidan keyingi mikrobiologik buzilishlar asosan zamburug' mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Ayniqsa *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* va *Aspergillus niger* kabi fitopatogenlarning dominantligi zamonaviy ilmiy manbalarda keltirilgan ma'lumotlar bilan mos keladi. Ushbu mikroorganizmlar meva to'qimalarida fermentativ parchalanish jarayonlarini kuchaytirib, mahsulotning fizik, kimyoviy va organoleptik xususiyatlarini yomonlashtiradi.

Tadqiqot davomida aniqlangan natijalar De Simone et al. (2020) tomonidan uzum mevalarida *Botrytis cinerea* asosiy post-harvest patogen ekanligi haqidagi ma'lumotlarni tasdiqlaydi.

Mevalarning kimyoviy tarkibi mikroorganizmlar rivojlanishida muhim omil ekanligi ham tadqiqot davomida yaqqol namoyon bo'ldi. Uzum tarkibidagi yuqori shakar miqdori achitqi va mog'or mikroorganizmlarining faol rivojlanishiga sabab bo'lishi kuzatildi. Olma va nok tarkibidagi pektin moddalarining ko'pligi esa pektinolitik fermentlar ishlab chiqaruvchi zamburug'larning ustun rivojlanishiga sharoit yaratdi. Bu holat mevalarning fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari mikrobiotsenoz tarkibini shakllantirishda hal qiluvchi rol o'ynashini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari antagonist bakteriyalar asosidagi biologik nazorat tizimlari yuqori istiqbolga ega ekanligini ko'rsatdi. *Bacillus subtilis* va *Pseudomonas fluorescens* shtammlarining patogen zamburug'larga qarshi antagonistik faolligi biologik preparatlar yaratishda ushbu mikroorganizmlarning muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Ayniqsa *Bacillus* spp. tomonidan ishlab chiqariladigan surfaktin, iturin va fengitsin kabi lipopeptid moddalar fitopatogen zamburug' hujayra membranasini parchalaydi hamda ularning rivojlanishini cheklaydi. Ushbu natijalar Wang et al. (2021) tomonidan biologik faol metabolitlarning antimikrob xususiyatlari haqidagi ilmiy xulosalar bilan mos keladi.

Muhokama jarayonida biologik preparatlarning kimyoviy fungitsidlarga nisbatan bir qator ustun jihatlari mavjudligi aniqlandi. Birinchidan, biologik preparatlar ekologik xavfsiz hisoblanadi va mahsulotda toksik qoldiq hosil qilmaydi. Ikkinchidan, antagonist mikroorganizmlar tabiiy mikrobiologik muvozanatni saqlashga yordam beradi. Uchinchidan, biologik nazorat tizimlarida rezistentlik rivojlanish xavfi kimyoviy preparatlarga nisbatan ancha past bo'ladi. Shu sababli biologik preparatlar ekologik barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishda muhim innovatsion yo'nalish sifatida baholanmoqda.

Tadqiqot davomida mevalarni saqlash sharoitlari ham mikroorganizmlar rivojlanishida muhim omil ekanligi qayd etildi.

Yuqori namlik, optimal harorat va mexanik shikastlanish patogenlarning rivojlanishini tezlashtirishi kuzatildi. Ayniqsa noto'g'ri saqlash sharoitlari mevalarda mikrobiologik muvozanat buzilishiga hamda kasalliklarning tez tarqalishiga sabab bo'lishi aniqlandi. Bu holat Mamatqulov va Omonova (2025) tomonidan mevalarni saqlashdagi fizik omillarning ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni tasdiqlaydi.

XULOSA. Mazkur tadqiqot davomida olma, nok va uzum mevalarida hosil yig'im-terimidan keyingi davrda uchraydigan asosiy chirish chaqiruvchi mikroorganizmlar hamda antagonist bakteriyalarning biologik nazoratdagi ahamiyati ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Olingan natijalar mevalarda mikrobiologik buzilishlar asosan zamburug' va ayrim bakterial mikroorganizmlar faoliyati bilan bog'liqligini ko'rsatdi. *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger* va *Rhizopus stolonifer* kabi fitopatogenlar meva to'qimalarining parchalanishi va mahsulot sifatining pasayishida asosiy etiologik omillar sifatida qayd etildi.

Tadqiqot natijalari mevalarning kimyoviy tarkibi, ayniqsa yuqori namlik, shakar va organik moddalar mavjudligi mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay muhit yaratishini tasdiqladi.

Shuningdek, harorat, nisbiy namlik hamda mexanik shikastlanish kabi tashqi omillar post-harvest kasalliklarning rivojlanishida muhim rol o'ynashi aniqlandi. Mevalarni noto'g'ri saqlash mikrobiologik buzilishlarning kuchayishiga hamda iqtisodiy yo'qotishlarning ortishiga olib kelishi qayd etildi.

Antagonist bakteriyalar asosidagi biologik nazorat tizimlari fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi yuqori samaradorlikka ega ekanligi ilmiy asoslandi. *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* va *Lactobacillus* spp. vakillari antibioz, ekologik raqobat, biofilm hosil qilish hamda biologik faol metabolitlar ishlab chiqarish orqali patogen mikroorganizmlar rivojlanishini cheklashi aniqlandi. Ayniqsa *Bacillus* spp. tomonidan sintez qilinadigan lipopeptid moddalar zamburug'larga qarshi kuchli antimikrob faollik namoyon qilishi bilan ajralib turdi.

Biologik preparatlar kimyoviy fungitsidlarga ekologik xavfsiz alternativ vosita sifatida baholandi. Ular toksik qoldiq hosil qilmasligi, ekologik barqarorligi hamda rezistentlik rivojlanish xavfining pastligi bilan ajralib turadi. Shu sababli biologik nazorat tizimlari zamonaviy post-harvest biotexnologiyaning istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. De Simone, N., Pace, B., Grieco, F., Chimienti, M., Tyibilika, V., Santoro, V., Capozzi, V., Colelli, G., Spano, G., & Russo, P. (2020). *Botrytis cinerea* and table grapes: A review of the main physical, chemical, and bio-based control treatments in post-harvest. *Foods*, 9(9), 1138. <https://doi.org/10.3390/foods9091138>
2. Fayzullaeva, D. Y. (2018). Ildiz mevalarni uy sharoitida saqlash usullarini takomillashtirish (Bitiruv malakaviy ishi). Samarqand.
3. Mamatqulov, I. I., & Omonova, G. R. (2025). Meva va sabzavotlarni saqlash davrida mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi omillar. In *Science, education and innovation: integration of natural sciences and ecological aspects of food products* (pp. 534–540).
4. Olimi, E., Kusstatscher, P., Wicaksono, W. A., Abdelfattah, A., Cernava, T., & Berg, G. (2022). Insights into the microbiome assembly during different growth stages and storage of

- strawberry plants. Environmental Microbiome, 17(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40793-022-00415-3>
5. Sane, S., Tene, S. D., Diouara, A. A. M., et al. (2024). Bacterial community in fresh fruits and vegetables sold in streets and open-air markets of Dakar, Senegal. BMC Microbiology, 24, 471. <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03622-9>
 6. Shodiyev, B. X. (2025). Candida albicans biologik xususiyatlari, inson organizmiga ta'siri. Inter Education & Global Study, 3(11), 436–439.
 7. Wang, Y., Wu, J., Lv, M., Shao, Z., Hungwe, M., Wang, J., Bai, X., Xie, J., Wang, Y., & Geng, W. (2021). Metabolism characteristics of lactic acid bacteria and the expanding applications in food industry. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 9, 612285. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.612285>