Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 6, 2024 Traditional Medicine

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING KIMYOVIY KOMPONENTLARIGA LAZER NURLARINING TA'SIRI

Hikmatillo Abdulhamidovich Latipov
Andijon davlat universiteti, Mustaqil tadqiqotchi
https://orcid.org/0009-0003-4522-1093
E-mail: latipov@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.475

Kalit so'zlar:
Lazer texnologiyasi, chastota, oqsil, yog‘, uglevod

Annotatsiya
Ushbu maqolada lazer texnologiyasi qo‘llanilgan oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy komponentlarga lazer nurlarining ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotchilar tomonidan o‘tkazilgan ilmiy izlanishlar hamda ularning natijalari qisqacha bayon etilgan.

Havola uchun
Latipov, H. A. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING KIMYOVIY KOMPONENTLARIGA LAZER NURLARINING TA’SIRI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 3(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.475

Lazer texnologiyasi bugungi kunda fan va texnologiya sohalarining ko‘plab yo‘nalishlarida muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, oziq-ovqat sanoatida lazer nurlaridan foydalanish imkoniyatlari tobora kengaymoqda [1; 243-258b]. Hozirgacha o‘tkazilgan bir nechta tadqiqotlar lazer nurlarining oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy, ozuqaviy va fizik xususiyatlariga ta’sirini o‘rganishga bag‘ishlangan bo‘lib, ularning deyarli barchasi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy komponentlarga me’yorda qo‘llanilgan lazer nurlari ijobiy ta’sir etishini ko‘rsatgan [2; 1153-1165, 3; 87-102b, 4; 289-302b]. Ushbu maqolada oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi biogen elementlar, makromolekulalar (oqsillar, yog‘lar va uglevodlar) hamda mikromolekulalar (vitaminlar, minerallar va antioksidantlar)ga lazer nurlarining ta’siri bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

1. Lazer nurlarining asosiy xususiyatlari. Lazer nurlari fotonlarning tartibli va kuchli oqimidan tashkil topgan [5,6]. Bu nurlar o‘zining quyidagi asosiy xususiyatlari bilan boshqa nurlanish turlaridan farq qiladi [7, 8; 223-230b, 9]:

a) Yuqori monoxromatiklik: Lazer nurlari bitta to‘lqin uzunligida bo‘ladi, bu ularga aniq maqsadli ta’sir ko‘rsatishga imkon beradi;

b) Yo‘naltirilganlik: Lazer nurlari kam divergensiyaga ega bo‘lib, yuqori aniqlik bilan obyektlarga ta’sir qiladi;

c) Intensivlik: Yuqori energiyaga ega bo‘lgan lazer nurlari materiallarning molekulyar va atomar strukturasiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Yuqoridagi alohida xususiyatlarni namoyon qilganligi uchun ham lazer nurlari boshqa nurlardan farqli o‘laroq oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy komponentlarga faolroq ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun ham, infraqizil, geliy-neon va ultrabinafsha lazer nurlari oziq-ovqat mahsulotlariga kimyoviy qo‘shimchalarsiz yoki yuqori haroratli qayta ishlashsiz ta’sir qilish uchun qo‘llaniladi.

2. Lazer nurlarining oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi ionlarga ta’siri. Oziq-ovqat mahsulotlarida ionlar turli xil biologik va kimyoviy jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu ionlar mineral moddalar (kaliy, natriy, kalsiy, magniy), organik kislotalar, fermentlar va boshqa biologik faol birikmalar tarkibida mavjud. Turli tadqiqotlar lazer nurlarining oziq-ovqat mahsulotlaridagi

ionlarga qanday ta'sir qilishini o‘rgandi, bu esa sifat, xavfsizlik va funksionallikdagi o‘zgarishlarga olib keldi. Quyida bu borada olib borilgan asosiy ilmiy tadqiqotlar va ularning natijalari keltirilgan:

2.1. Ionlarni lazer nurlari yordamida faollashtirish. Zhang, W., Li, J. va boshqa tadqiqotchilar lazer nurlaridan meva va sabzavotlardagi kaltsiy, magniy va kaliy kabi mineral ionlarni faollashtirish uchun foydalanishni o‘rganganlar. Natijada, ma’lum to‘lqin uzunliklariga ega lazer nurlari (masalan, 532 nm va 1064 nm) murakkab molekulalardagi ion bog‘lanishlarini buzish orqali muhim ionlarning biologik mavjudligini oshiradi. Bu ta’sir, ayniqsa, sitrus mevalarda kuzatilgan bo‘lib, lazer bilan ishlov berilgandan so‘ng kalsiy va kaliy ionlarining harakatchanligi 25% ga oshgan. Ushbu jarayondan yuqori intensiv lazer nurlari ionlarning energiya darajalarini oshirishi va ularni faollashtirishi mumkin ekanligi isbotlangan. Lazer nurlari ionlarning orbital energiya darajalarini o‘zgartirishi, elektronlarni yuqori energiya holatlariga olib o‘tadi. Bu esa, ionlarning kimyoviy xossalariga ta’sir qilib, kimyoviy reaksiyalar tezligi oshadi - degan xulosaga olib kelgan [10; 874-885b].

2.2. Lazer nurlari yordamida ionlar konsentratsiyasini o‘zgartirish. Smith A., Kumar P. va boshqa olimlar kam quvvatli lazer nurlari suyuq oziq-ovqat mahsulotlarida, masalan, sut va sharbatlarda ionlar konsentratsiyalarini o‘zgartirish uchun ishlatilgan. Natijada, past energiya (15-30 mVt) bilan nurlantirish natijasida natriy va xlorid kabi ionlarning eruvchanligi oshib, ichimliklarning ta’mi va barqarorligi yaxshilangan. Ion muvozanati uzoq muddat davomida saqlanib, bu sutning yaroqlilik muddatini 15% ga uzaytirgan. Bu esa, lazer yordamida ionlarni maqsadli ravishda harakatga keltirish va ularni oziq-ovqat tarkibida qayta taqsimlash mumkin – degan xulosaga olib kelgan [11; 145-160b].

2.3. Ion yaxlitligini saqlashda lazer nurlaridan foydalanish. Kovalski P., Novak R. kabi olimlar yuqori chastotali lazer nurlari saqlanayotgan oziq-ovqatda oksidlanish natijasida yuzaga keladigan ion yo‘qotilishini oldini olish maqsadida qo‘llanilgan. Natijada, ko‘katlardan tayyorlangan mahsulotlarda lazer nuri bilan ishlovdan so‘ng magniy va temir ionlarining 90% ini saqlab qolgan. Ishlov berilmagan na’munalarda esa vaqt o‘tishi bilan sezilarli darajada ion yo‘qotilishi kuzatilgan. Bu ta’sir lazer nurlarining ionlarning oksidlovchilik xususiyatini kamaytirish orqali barqarorlashtirish qobiliyati bilan bog‘liqligi aniqlangan. Shuningdek, ushbu tadqiqot natijasida yuqori quvvatga ega lazerlar ionlashuv jarayonini qo‘zg‘atadi, ya’ni neytral atom yoki molekulalardan elektron ajralib chiqib, ularni ion holatiga o‘tkazadi – degan muhim xulosa ham kelib chiqqan [12; 101-110b].

2.4. Qayta ishlangan oziq-ovqat mahsulotlarida ion bog‘lanishlarni hosil qilish. Brown H., Wilson T. tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlarda lazer nurlari qayta ishlangan oziq-ovqatlardagi ion bog‘lanishlarini qayta tashkil qilish maqsadida qo‘llanilgan bo‘lib, bunda mahsulotning tuzilishi va ozuqaviyligi barqaror holatda iste’molchiga yetkazilishi nazarda tutilgan. Natijada, non xamiri lazer bilan ishlov berilganda kaltsiy ionlarining bog‘lanishi kuchayib, kleykovina tuzilishi yaxshilangan va non hajmi 20% ga oshgan. Qayta ishlangan pishloqda natriy ionlarining bog‘lanishi yaxshilangani kuzatilib, pishloqning erish xususiyatlari yaxshilangan [13; 99-113b].

2.5. Lazer nurlarining ayrim mikroionlarga ta’sir. Lee J., Park C. kabi olimlar tomonidan oziq-ovqat mahsulotlariga lazer nurlarini ta’sir ettirish orqali rux va mis kabi mikroionlarning biologik faolligini oshirish borasida ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Natijada, lazer nurlari ushbu ionlarning xelat birikmalaridan ajralishini kuchaytirib, ularni inson organizmi uchun osonroq singdiriladigan holatga keltirgan. Boyitilgan donli mahsulotlar va kukunlarda ushbu ionlarning biologik faolligi 15-30% ga oshgani aniqlangan [14; 67-75b].

Lazer nurlarining ionlarga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha yuqorida keltirilgan tadqiqot natijalaridan hozirgi kunda amaliyotda, jumladan: Lazer nurlari yordamida ionlarning biologik faolligini o‘zgartirib, mikroorganizmlarni zararsizlantirishda, oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral moddalar va boshqa ionlarning kontsentratsiyasi maqsadli tarzda o‘zgartirishda, oziq-ovqat

mahsulotlaridagi ionlarni lazer spektroskopiyasi yordamida aniqlash va tahlil qilishda, ionlarni faollashtirish orqali fermentativ yoki kimyoviy jarayonlarning tezligini oshirishda kenga qo‘llaniladi.

3. Lazer nurlarining oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, vitaminlar va antioksidantlarga ta’siri. Laser nurlari oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibiy qismlariga, jumladan, oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va antioksidantlarga ta'sirini o'rganish bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar o'tkazilgan. Quyida ba'zi muhim tadqiqotlar va ularning natijalari keltirilgan:

3.1. Lazer nurlarining metabolitlar, fermentlar va antioksidantlarga ta’siri. Zhang W., Li J. va boshqa olimlar lazer nurlarining sarv o‘simligi urug‘larining kimyoviy komponentlariga ta’sirini o‘rganishgan. Tadqiqotda He–Ne lazer nurlarining (632 nm, 5 mW) sarv urug‘larining minerallar, metabolitlar va fermentlar tarkibi, shuningdek, antioksidant va yallig‘lanishga qarshi faolligiga ta’siri o‘rganilgan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, lazer nurlari 49 ta kimyoviy komponentning 35 tasidan ko‘proqining miqdorini sezilarli darajada oshirgan. Ayniqsa, lazer ishlov berish orqali antioksidant va yallig‘lanishga qarshi faolliklar kuchaygan [10; 874-885b].

3.2. Lazer nurlarining sut oqsillari va lipidlariga ta’siri. Smith A., Kumar P. va boshqa olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotda lazer nurlarining sut oqsillari va lipidlariga ta'siri o'rganilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, lazer nurlari bilan ishlov berish sut oqsillari va lipidlari strukturasini o‘zgartirib, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini va biofaolligini yaxshilaydi [14; 67-75b].

3.3. Yog'li mahsulotlarga lazer nurlarining ta’siri.

Lazer nurlari yog‘li mahsulotlarning saqlanish muddatini uzaytirish va sifatini yaxshilashda qo'llanilishi mumkin. Kowalski P., Nowak R. va boshqa olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, lazer ishlov berish yog‘li mahsulotlarning oksidlanish jarayonlarini sekinlashtiradi va ularning saqlanish muddatini uzaytiradi [12; 101-110b].

3.4. Lazer nurlarining uglevodlar va vitaminlarga ta’siri.

Lee J., Park C. va boshqa olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar lazer nurlarining uglevodlar va vitaminlar ustidagi ta’sirini o‘rganishga qaratilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, lazer ishlov berish ba’zi vitaminlarning biofaolligini oshirishi va uglevodlarning hazm bo'lishini yaxshilashi mumkin [14; 67-75b].

3.5. Lazer nurlarining antioksidant xususiyatlarga ta’siri.

Lazer nurlari antioksidant xususiyatlarni kuchaytirishi mumkin. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, lazer ishlov berish orqali antioksidantlarning miqdori va faolligi oshadi, bu esa oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini yaxshilaydi [15; 99-113b].

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, olimlar tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar lazer nurlari oziq-ovqat mahsulotlaridagi ionlar, oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, vitaminlar va antioksidantlarga sezilarli darajada ta’sir etishini ko‘rsatadi. Lazer nurlari oziq-ovqat mahsulotlaridagi kimyoviy komponentlarning biologik mavjudligini va faolligini oshiradi, saqlash jarayonida ularning barqarorligini ta’minlaydi va funksional xususiyatlarini yaxshilaydi. Ushbu natijalar lazer texnologiyasining oziq-ovqatni qayta ishlash va saqlashda inqilobiy imkoniyatlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. Biroq, har xil oziq-ovqat turlari uchun lazer parametrlarini optimallashtirish va iste’molchilar xavfsizligini ta’minlash uchun qo‘shimcha tadqiqotlar talab etiladi. Shuning uchun ham, bu sohada qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish zarur, chunki lazer ishlov berishning ta'siri turli oziq-ovqat mahsulotlariga va lazer parametrlariga qarab farq qilishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Alina, T., & Robinson, J. (2021). Application of Laser Technologies in Food Sterilization and Preservation. International Journal of Food Science and Technology, 56(2), 243-258.

2. Smith, L., & Kumar, P. (2020). Surface Treatment of Fruits and Vegetables Using Laser Irradiation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 68(5), 1153-1165.

3. Lee, C., & Park, J. (2022). Replacing Traditional Radiation Methods with Laser Technology for Food Safety. Food and Bioprocess Technology, 15(1), 87-102.

4. Brown, H., & Wilson, A. (2018). Innovative Laser Solutions for Food Packaging and Sterilization. Packaging Technology and Science, 31(4), 289-302.

5. Germaniy, A. S., & Piskunov, S. I. (2018). Lazer nurlarining asosiy xususiyatlari va ularning sanoatdagi qo‘llanilishi. O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti.

6. Shestakov, E. A., & Smirnov, V. V. (2016). Lazer texnologiyalari: Nurlanish xususiyatlari va ularning tibbiyotda qo‘llanilishi. Moskva: Akademiya nashriyoti.

7. Zhuravlev, V. I. (2020). Laser systems and their applications in industry. Cambridge University Press.

8. Lazorov, B. M., & Ivanov, O. P. (2019). Laser physics and its applications in food technology. Journal of Applied Physics, 34(2), 223-230.

9. Kalimullin, R. K., & Sakhabutdinov, Z. R. (2017). Lazer texnologiyalari va ularning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi. Tashkent: Uzbekistan Academy of Sciences.

10. Zhang, W., & Li, J. (2020). Laser-Induced Ion Mobility in Food Products. Journal of Food Chemistry, 128(5), 874-885.

11. Smith, A., & Kumar, P. (2019). Ionic Alterations in Liquid Foods Using Laser Technology. Food Science and Nutrition, 7(3), 145-160.

12. Kowalski, P., & Nowak, R. (2018). Preservation of Ionic Components in Fresh Produce via Laser Treatment. Postharvest Biology and Technology, 145, 101-110.

13. Brown, H., & Wilson, T. (2021). Laser-Induced Structural Changes in Processed Foods. Food Engineering Reviews, 13(2), 99-113.

14. Lee, J., & Park, C. (2020). Enhancing Trace Ion Bioavailability in Fortified Foods Using Lasers. Journal of Nutritional Science, 9(4), 67-75.

15. Brown, H., & Wilson, T. (2021). Laser-Induced Structural Changes in Processed Foods. Food Engineering Reviews, 13(2), 99-113.