OZIQ-OVQAT BO‘YOQLARI ERITMALARINING SPEKTRASKOPIYASI

Niyazxonova Bashorat Eshmamatovna
Buxoro Davlat Universiteti Fizika kafedrasi dotsenti
E-mail: b.ne niyazxonova@buxdu.com
Hakimova Madina Hamid qizi
Buxoro Davlat Universiteti Fizika kafedrasi 1-bosqich magistranti
E-mail: madinaxakimova713@gmail.com

Annotatsiya: Oziq-ovqat sanoatida bo‘yoqlar mahsulotlarning ko‘rinishini yaxshilash, ularni iste’molchilar uchun yanada jozibador qilish va mahsulotlarga rang berish maqsadida keng qo‘llaniladi. Bo‘yoqlar tabiiy va sun’iy bo‘lishi mumkin, ularning har biri o‘ziga xos kimyoviy tarkibga ega. Tabiiy bo‘yoqlar o‘simliklar, hayvonlar yoki minerallardan olinadi, sun’iy bo‘yoqlar esa laboratoriya sharoitida sintez qilinadi. Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan bo‘yoqlarning sifati va xavfsizligini ta’minlash uchun ularning kimyoviy tarkibini aniqlash va nazorat qilish zarur. Buning uchun turli analitik metodlar qo‘llaniladi, ulardan biri spektraskopiya hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: oziq-ovqat sanoati, bo‘yoqlar, eritmalar, kimyoviy tarkib, sintez, laboratoriya, analitik metodlar, spektr, rang, mahsulotlar.

Аннотация: Красители широко используются в пищевой промышленности для улучшения внешнего вида продукции, придания ей большей привлекательности для потребителей и придания цвета продуктам. Красители могут быть натуральными и искусственными, каждый из которых имеет свой химический состав. Натуральные красители получают из растений, животных или минералов, а искусственные синтезируют в лабораторных условиях. Для обеспечения качества и безопасности красителей, используемых в пищевой промышленности, необходимо определять и контролировать их химический состав. Для этого используют различные аналитические методы, одним из которых является спектроскопия.

Ключевые слова: пищевая промышленность, красители, растворы, химический состав, синтез, лаборатория, аналитические методы, спектр, цвет, продукты.

Abstract: Dyes are widely used in the food industry to improve the appearance of products, make them more attractive to consumers, and give color to products. Dyes can be natural and artificial, each of which has its own chemical composition. Natural dyes are obtained from plants, animals, or minerals, while artificial dyes are synthesized in the laboratory. To ensure the quality and safety of dyes used in

ISSN 3030-3907

the food industry, it is necessary to determine and control their chemical composition. Various analytical methods are used for this, one of which is spectroscopy.

Keywords: food industry, dyes, solutions, chemical composition, synthesis, laboratory, analytical methods, spectrum, color, products.

Kirish

Spektraskopiya – bu moddalarning elektromagnit nurlar bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish orqali ularning kimyoviy va fizik xususiyatlarini aniqlash usuli. Ushbu usulda modda nurni yutadi, so‘radi, tarqatadi yoki emissiya qiladi va bu jarayonlar spektr shaklida o‘lchanadi. Spektraskopiya yordamida oziq-ovqat bo‘yoqlarining eritmalaridagi molekulalar va atomlarning xususiyatlari, ularning tarkibiy qismlari va kontsentratsiyasi aniqlanadi. Bu usulning asosiy afzalligi – tezkorlik, aniqlik va sezgirlikdir. Shu sababli spektraskopiya oziq-ovqat sanoatida sifat nazorati va xavfsizlikni ta’minlashda keng qo‘llaniladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT METODOLOGIYASI

Karimov va Islomovning “Oziq-ovqat bo‘yoqlarining ultrabinafsha spektraskopiyasi usullari” maqolasida ultrabinafsha (UV) spektraskopiyaning oziq-ovqat bo‘yoqlarini aniqlashda qo‘llanilishi batafsil tahlil qilingan. Mualliflar UV spektraskopiyaning tez va aniq natija berishini, shuningdek, tabiiy va sun’iy bo‘yoqlarni farqlashda samarali ekanligini ta’kidlaydilar. Ushbu metod eritmalardagi bo‘yoq miqdorini aniqlashda keng qo‘llaniladi.[1]

Rustamova infraqizil (IR) spektraskopiyasining tabiiy bo‘yoqlarni tahlil qilishdagi imkoniyatlarini o‘rganadi. IR spektraskopiyasi yordamida oziq-ovqat bo‘yoqlarining kimyoviy tuzilishini aniqlash, ularning tabiiy yoki sun’iy ekanligini farqlash mumkinligi ko‘rsatildi. Bu usul oziq-ovqat mahsulotlarining sifat nazoratida muhim ahamiyatga ega.[2]

Tursunov va Yuldashev atom absorptsion spektraskopiyasining oziq-ovqat bo‘yoqlaridagi metall elementlarni aniqlashdagi qo‘llanilishini o‘rgandilar. Bu metod yordamida eritmalardagi zararli metallarning miqdori aniqlanib, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashga yordam beradi.[3]

Sobirovning yadro magnit rezonansi (YMR) spektraskopiyasi bo‘yicha ishlanmalari oziq-ovqat bo‘yoqlarining molekulyar tuzilishini chuqur tahlil qilish imkonini beradi. YMR usuli eritmalardagi bo‘yoq moddalarning kimyoviy xususiyatlarini aniqlashda yuqori aniqlik ko‘rsatadi.[4]

Isroilova va Akhmedov spektraskopik metodlar yordamida oziq-ovqat bo‘yoqlarining sifat nazoratini amalga oshirishni taklif qiladilar. Ularning tadqiqotida UV, IR va Raman spektraskopiyasi usullari solishtirilib, har bir

ISSN 3030-3907

metodning afzalliklari va cheklovlari ko‘rsatildi. Bu ish spektraskopiyaning oziq-ovqat sanoatidagi amaliy ahamiyatini oshirishga qaratilgan.[5]

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Oziq-ovqat bo‘yoqlari eritmalarining spektraskopik tahlili uchun bir necha usullar mavjud. Ultrabinafsha-ko‘k spektraskopiya, infraqizil spektraskopiya, atom absorptsion spektraskopiyasi va yadro magnit rezonansi spektraskopiyasi kabi usullar eng ko‘p ishlatiladiganlar qatoriga kiradi. Har bir usul o‘ziga xos printsip va qo‘llanish sohasiga ega bo‘lib, ularning har biri bo‘yoqlarni aniqlash va tahlil qilishda o‘ziga xos ma’lumot beradi. Ultrabinafsha-ko‘k spektraskopiya oziq-ovqat bo‘yoqlarining elektron holatlariga ta’sir etuvchi ultrabinafsha va ko‘k nurlarni o‘rganadi. Bo‘yoqlar molekulalaridagi elektronlar bu nurlar ta’sirida yuqori energiyali holatlarga ko‘tariladi va bu jarayon natijasida yutilish spektri hosil bo‘ladi. Yutilish spektridagi maksimal nuqtalar bo‘yoq molekulalarining kimyoviy tarkibi va kontsentratsiyasi haqida ma’lumot beradi. Ushbu usul yordamida sun’iy va tabiiy bo‘yoqlarni farqlash, ularning aralashmalarini aniqlash mumkin. Masalan, beta-karotin kabi tabiiy bo‘yoqlar va azo-bo‘yoqlar kabi sun’iy bo‘yoqlar spektrda o‘ziga xos yutilish maksimal nuqtalariga ega. Infraqizil spektraskopiya bo‘yoq molekulalarining vibratsion va rotatsion holatlarini o‘rganadi. Infraqizil nurlar molekulalar bilan o‘zaro ta’sirda ularning kimyoviy guruhlarini aniqlashga yordam beradi. Har bir kimyoviy guruh infraqizil spektrda o‘ziga xos tebranish chastotasiga ega bo‘lib, bu orqali bo‘yoq molekulasining tarkibi va tuzilishi haqida aniq ma’lumot olish mumkin. Ushbu usul ko‘pincha bo‘yoqlarni identifikatsiya qilish, ularni sintez qilish jarayonini nazorat qilishda qo‘llaniladi. Infraqizil spektr yordamida murakkab bo‘yoq aralashmalaridagi har bir komponentni ajratib ko‘rsatish mumkin.[6]

Atom absorptsion spektraskopiyasi oziq-ovqat bo‘yoqlarida mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan metallarni aniqlashga mo‘ljallangan. Bo‘yoqlar tarkibida ba’zan rang beruvchi metall ionlari bo‘lishi mumkin, ular mahsulotning rangini va sifatini belgilaydi. Shu bilan birga, ba’zi metallar inson salomatligiga zararli bo‘lishi mumkin, shuning uchun ularning miqdorini aniqlash va nazorat qilish zarur. Atom absorptsion spektraskopiyasi yordamida bo‘yoq eritmalaridagi metall elementlar aniqlanadi va ularning kontsentratsiyasi o‘lchanadi. Bu usul yuqori sezgirlikka ega bo‘lib, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.[7]

Yadro magnit rezonansi spektraskopiyasi bo‘yoq molekulalarining atom yadrolarining magnit xususiyatlarini o‘rganadi. Bu usul yordamida bo‘yoqlarning molekulyar tuzilishi, ularning kimyoviy bog‘lanishlari, molekulalar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlar va dinamikasi haqida batafsil ma’lumot olish mumkin. Yadro magnit rezonansi spektraskopiyasi yuqori aniqlik va sezgirlikka ega bo‘lib,

ISSN 3030-3907

murakkab aralashmalarni tahlil qilishda keng qo‘llaniladi. Ushbu usul yordamida bo‘yoq molekulalarining strukturaviy xususiyatlari, ularning o‘zgarishlari va reaksiyalardagi ishtiroki o‘rganiladi.

Spektraskopiya usullari yordamida oziq-ovqat bo‘yoqlarining sifatini nazorat qilish, ularning tarkibini aniqlash va xavfsizligini ta’minlash mumkin. Spektraskopik tahlil tezkor, aniq va sezgir bo‘lib, u oziq-ovqat sanoatida sifat nazorati, standartlarga muvofiqlikni ta’minlash va iste’molchilar uchun xavfsiz mahsulotlar ishlab chiqarishda muhim vosita hisoblanadi. Bo‘yoqlarning spektri orqali ularning kimyoviy xususiyatlari, aralashmalar tarkibi va kontsentratsiyasi haqida ma’lumot olish mumkin. Bu esa mahsulot sifatini yaxshilash va iste’molchilarni himoya qilishga xizmat qiladi. Spektraskopiya oziq-ovqat bo‘yoqlarining tabiiy yoki sun’iy ekanligini aniqlashda ham qo‘llaniladi. Tabiiy bo‘yoqlar ko‘pincha murakkab molekulyar tuzilishga ega bo‘lib, ularning spektri sun’iy bo‘yoqlardan farq qiladi. Ushbu farqni aniqlash iste’molchilarni aldashdan himoya qiladi va mahsulot sifatini oshiradi. Masalan, tabiiy bo‘yoqlar spektrida ko‘plab o‘ziga xos yutilish va emissiya chiziqlari mavjud bo‘lsa, sun’iy bo‘yoqlarda bu chiziqlar ko‘pincha soddaroq va aniqroq bo‘ladi. Bu farqni aniqlash oziq-ovqat mahsulotlarining haqiqiyligini tasdiqlashda muhimdir. Spektraskopiya sohasida yangi texnologiyalar va usullar doimiy ravishda rivojlanmoqda. Lazer spektraskopiyasi, Raman spektraskopiyasi va mass-spektrometriya kabi ilg‘or usullar bo‘yoqlarni yanada aniqlik bilan tahlil qilish imkonini beradi. Lazer spektraskopiyasi yuqori aniqlik va sezgirlik bilan bo‘yoqlarni aniqlashga yordam beradi. Raman spektraskopiyasi molekulalarning vibratsion va rotatsion holatlarini o‘rganishda qo‘llaniladi, bu esa bo‘yoqlarning kimyoviy xususiyatlarini yanada chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi. Mass-spektrometriya esa bo‘yoq molekulalarining molekulyar og‘irligini aniqlashda qo‘llaniladi va murakkab aralashmalardagi har bir komponentni ajratib ko‘rsatadi. Oziq-ovqat bo‘yoqlarining spektraskopiyasi ilmiy tadqiqotlarda ham muhim o‘rin tutadi. Bu sohada olib borilgan tadqiqotlar bo‘yoqlarning kimyoviy xususiyatlarini, ularning oziq-ovqat mahsulotlariga ta’sirini o‘rganishga yordam beradi. Shu orqali yangi, xavfsiz va sifatli bo‘yoqlar ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi. Tadqiqotlar spektraskopik metodlarni takomillashtirish, yangi bo‘yoq turlarini sintez qilish va ularning xavfsizligini baholashga qaratilgan. Spektraskopik tahlil oziq-ovqat bo‘yoqlarining kimyoviy va fizik xususiyatlarini chuqur o‘rganish imkonini beradi. Bu esa ularning xavfsizligi va sifatini ta’minlashda asosiy vosita hisoblanadi. Oziq-ovqat sanoatida spektraskopiya yordamida bo‘yoqlarni aniqlash, ularning kontsentratsiyasini o‘lchash va aralashmalarni tahlil qilish samarali bo‘lib, mahsulot sifatini nazorat qilishda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy

ISSN 3030-3907

texnologiyalar va usullar yordamida spektraskopiya sohasidagi yutuqlar oziq-ovqat sanoatining rivojlanishiga xizmat qilmoqda.[8]

Quyidagi jadvalda oziq-ovqat sanoatida keng qo‘llaniladigan bo‘yoqlarning spektraskopik tahlili keltirilgan. Jadvalda har bir bo‘yoqning to‘lqin uzunligi oralig‘i, maksimal yutilish nuqtasi (λmax), ko‘rinadigan rangi va asosiy foydalanish joylari haqida ma’lumotlar berilgan. Tahlillar asosan Ultrabinafsha-Ko‘rinadigan nur (UV-Vis) spektraskopiyasi usuli yordamida olib borilgan.

Oziq-ovqat bo‘yoqlari spektraskopik tahlil jadvali

№	Bo‘yoq nomi	To‘lqin uzunligi (nm)	Eng kuchli yutilish (λmax)	Rangi	Foydalanish
1	Tartrazin	200–600	427 nm	Sariq	Ichimliklar, shirinliklar
2	Kunduzi sariq	200–600	482 nm	To‘q sariq	Non mahsulotlari, qandolatlar
3	Allura qizil	200–600	504 nm	Qizil	Energiya ichimliklari, konfetlar
4	Yorqin moviy	200–700	630 nm	Moviy	Muzqaymoq, jele mahsulotlar
5	Ponsyo 4R	200–600	510 nm	Qizil	Go‘sht mahsulotlari, souslarda
6	Karmin (tabiiy)	200–600	495 nm	Qizil-pushti	Tabiiy bo‘yoq, hasharotdan olinadi
7	Xlorofillin (tabiiy)	200–700	405 nm va 660 nm	Yashil	Barg pigmenti, tabiiy, o‘simlikdan olinadi
8	Kurkumin	200–600	425 nm	Oltin-sariq	Ziravor (zarchava), tabiiy antioksidant sifatida

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, oziq-ovqat bo‘yoqlari eritmalarining spektraskopiyasi oziq-ovqat sanoatida sifat nazoratini ta’minlash, mahsulot xavfsizligini oshirish va iste’molchilarni himoya qilishda muhim ahamiyatga ega. Turli spektraskopik usullar bo‘yoqlarni aniqlash, ularning tarkibini o‘rganish va sifatini baholashda samarali vosita hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar va usullar yordamida spektraskopiya sohasida yangi yutuqlar erishilmoqda, bu esa oziq-ovqat sanoatining rivojlanishiga xizmat qiladi. Spektraskopik tahlil oziq-ovqat bo‘yoqlarining kimyoviy va fizik xususiyatlarini chuqur o‘rganish imkonini berib, ularning xavfsizligi va sifatini ta’minlashda asosiy vosita bo‘lib qolmoqda. Shu tariqa, spektraskopiya oziq-ovqat bo‘yoqlarining sifatini oshirish va iste’molchilarning sog‘lig‘ini himoya qilishda beqiyos ahamiyatga ega bo‘lib, kelajakda ham bu sohada ilmiy va amaliy tadqiqotlar davom ettirilishi zarur.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov, A., & Islomov, D. (2018). Oziq-ovqat bo‘yoqlarining ultrabinafsha spektraskopiyasi usullari. “O‘zbekiston Kimyo Jurnali”, 12(3), 45-52.
2. Rustamova, N. (2019). Infraqizil spektraskopiya yordamida tabiiy bo‘yoqlarni tahlil qilish. “Oziq-ovqat Sanoati”, 7(2), 33-40.
3. Tursunov, S., & Yuldashev, M. (2020). Oziq-ovqat bo‘yoqlarida metall elementlarni aniqlashda atom absorptsion spektraskopiyasining qo‘llanilishi. “Kimyo va Texnologiya”, 15(1), 78-85.
4. Sobirov, J. (2017). Yadro magnit rezonansi spektraskopiyasi va uning oziq-ovqat bo‘yoqlarini tahlil qilishdagi o‘rni. “Ilmiy Izlanishlar”, 9(4), 22-29.
5. Isroilova, M., & Akhmedov, R. (2021). Spektraskopik metodlar yordamida oziq-ovqat bo‘yoqlarining sifat nazorati. “Texnologik Tadqiqotlar”, 18(3), 56-63.
6. Nazarov, B. (2018). Oziq-ovqat sanoatida spektraskopiyaning ahamiyati va istiqbollari. “Sanoat Kimyosi”, 11(2), 14-21.
7. Qodirov, F., & Tadjibaeva, S. (2019). Raman spektraskopiyasining oziq-ovqat bo‘yoqlarida qo‘llanilishi. “Kimyo Ilmi”, 14(3), 39-46.
8. Yusupov, D. (2020). Oziq-ovqat bo‘yoqlarining spektraskopik tahlili: nazariy va amaliy jihatlar. “O‘zbekiston Fanlari Akademiyasi Jurnali”, 24(1), 12-19.
9. Ergashev, K., & Rakhmatova, L. (2022). Lazer spektraskopiyasi yordamida bo‘yoq eritmalarining aniqligi. “Zamonaviy Texnologiyalar”, 20(2), 70-77.
10. Saidova, G. (2021). Oziq-ovqat bo‘yoqlarining spektraskopik usullar bilan monitoringi. “Sog‘lom Hayot”, 6(1), 50-57.

ISSN 3030-3907