



FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI



2
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti

Tel: 0(365) 223-92-40

Faks: 0(365) 223-78-84

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – CONTENT

| TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JHOZLAR | |
|--|------------|
| Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F. Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari | 5 |
| Majitov J.A., Narzulleyev M.N. Yakka iste‘molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari..... | 12 |
| Fattoyev F.F., Hamidov A.X. o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati..... | 22 |
| Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O. Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli..... | 32 |
| Mavlonova I.R. Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari..... | 38 |
| Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M. Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi..... | 44 |
| Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К. Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов..... | 48 |
| Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N. Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari | 54 |
| KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR | |
| Шарипбаев С.С. Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей..... | 58 |
| Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M. Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri..... | 63 |
| Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A. Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislotasi ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish.. | 68 |
| Maxmudov M.J., Ne‘matov X.I., Shoymardonov O‘.B. Gazlarni absorbsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili..... | 77 |
| Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z. Navbaxor koni bentonitini sulfat kislotasi bilan faollanishi..... | 81 |
| Жумаева А.А., Амонов М.Р. Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш..... | 87 |
| Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И. Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хossalari va унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш.. | 92 |
| Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R. Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi..... | 99 |
| Саатов С.К., Шарипов К.К. Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуатация..... | 104 |
| Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э. Синтез моноциклических ароматических углеводов..... | 110 |
| Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtoev I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh. [Co(tmphen) ₃](PF ₆) ₂ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish..... | 114 |
| Bokiyeva Sh.K. Konlardagi qatlam suvlarini tozalashda adsorbentlar olish texnologiyasi..... | 118 |

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

| | |
|--|------------|
| Murodov K.J. Yo‘lning sun‘iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibrid qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish..... | 123 |
| Бафоев Д.Х. Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов..... | 127 |
| Boixanov Z.U. Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari..... | 135 |
| Juraqulov A.X. O‘zbekiston iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish..... | 139 |
| Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection..... | 146 |
| A‘zamov S.S. On-Grid quyosh fofoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi..... | 150 |
| Nizomov J.A. Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish..... | 155 |
| Bafojev D.X. Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish..... | 160 |
| Nizamov. J.A. Sun‘iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish..... | 166 |
| Xaydarov X.M. Quyosh panellaridan ta‘minlangan elektr tarmoqlaridan ta‘minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste‘mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi... | 172 |
| Murodov K.J. Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi..... | 177 |
| Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э. Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла.... | 181 |
| Sharipov J.O., Begmurodov A.F. Detallarni korroziya bardoshlilikini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni..... | 188 |
| Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari..... | 192 |

INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

| | |
|---|------------|
| Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A. Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks..... | 197 |
| Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu. “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish..... | 202 |
| Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A. Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity..... | 208 |
| Sharifbaev A.N. Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration..... | 213 |

OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

| | |
|--|------------|
| Axmedova M.B. Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari..... | 220 |
| Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T. Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari..... | 224 |
| Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А. Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза..... | 229 |

| | |
|---|------------|
| Kuliyev N.Sh. Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki..... | 236 |
| Kurbanov M.T., Axmedova M.B. Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish..... | 245 |
| Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов... | 249 |
| Yoqubov M.E., Khaitov R.A. Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds..... | 260 |
| Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R. <i>Phragmites communis trin</i> o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarning termik analizi | 266 |
| Турсунова Н.Н. Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов..... | 270 |

TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

| | |
|--|------------|
| Amonov A.R, Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili..... | 278 |
| Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ignaning ta‘sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili..... | 282 |
| To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R. An‘anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari..... | 285 |
| Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг | 292 |
| Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A. Pnevмомеханик yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi | 299 |
| Bebutova N.N., Qiyomova S.I. Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar..... | 303 |
| Мухаммедова М.О. Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава..... | 310 |
| Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B. 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari | 313 |
| Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж. Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы..... | 317 |
| Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очиллов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч. Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари..... | 322 |
| Узакова Л.П., Авезова А.А. Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения..... | 326 |
| Mardonov S.E., Muxtorova Z.N. Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta‘sirini aniqlash..... | 331 |
| Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N. Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish..... | 335 |
| Sharifbayev R.N., Obidov A.A. Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish.... | 340 |
| Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э. Инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года | 347 |
| Ботиров А., Рахимов А., Шарипбаев Н. Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве..... | 351 |
| Dehqonov G‘., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta‘minlash masalalari..... | 357 |

| | |
|--|------------|
| Ubaydova V.E., Abbosova M.O. Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash..... | 361 |
| Rosulov R.X. Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo'llashni nazariy tadqiq qilish..... | 370 |
| Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М. Трикотаж тўқималари тузилиши ва калинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи..... | 373 |
| Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh. Milliy naqshlarning arxitekturada qo'llanilishi va ularning qiyosiy tahlili..... | 379 |
| Sayidova M.X. Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon.. | 384 |
| Do'stova F.X. Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili..... | 387 |
| ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR | |
| Fayazova D.S. Autizm bo'lgan talabalarning til o'rganishdagi xususiyatlari..... | 392 |
| Sharipova Sh.N. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari..... | 395 |
| Isxakov M.M. Axborot-kutubxona xizmati ko'rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish.... | 399 |
| Sidiqova N.N. Ingliz va o'zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari..... | 404 |
| Саидова А.С. Таълим трансформацияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси..... | 408 |
| Hikmatov N.I. Innovatsion qurilish materiallari..... | 412 |
| Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А. Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник ҳолатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар..... | 416 |
| Tursunova N.N. Kasb-hunar ta'limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlarini qo'llash..... | 420 |
| Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I. O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati..... | 426 |
| Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И. Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан..... | 430 |
| Баракатова Д.А. Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси..... | 434 |
| Мустақимова Қ.С. “Шоирлар одам атоси” ҳақида..... | 437 |
| Раупова М.Х. Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизации (QUBO) и их квантовые решения..... | 441 |
| EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI | |
| Xolova Sh.A. Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry..... | 447 |
| Axmedova M.B. Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish..... | 451 |
| QUTLOV | |
| Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда. Етук олим ва жонкуяр устоз..... | 456 |

2. Abdullah, M. J., Ahmad, M. A., Rafi, et al. (2025). Namlikni qayta taqsimlashda arpa uni qo'shilishining bug'doy unining teksturaviy xususiyatlari va qabul qilinuvchanligiga ta'siri (Chapati). Integrative Plant Biotechnology, 3(1). <https://doi.org/10.56627/ibp.003.01.1215>
3. S Sadullayev, S Ravshanov, J Mirzayev, A Ibragimov... Impact of Flour Particle Size and Starch Damage on Baking Properties of Wheat Flour Grown in Dry Climates: A Uzbekistan Case Study. - Engineering Proceedings, 2024
4. Mirzaev J.D., Sadullayev S.Kh. Comparative evaluation of the physical and chemical properties of local triticale grain with other cereal varieties // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 10(139). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/21021> (дата обращения: 12.01.2026).
5. Sadullayev S.Kh., Mirzaev J.D., Rakhimov Y.E. Technology of non-traditional preparation of bread and bread products from grown grain // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 11(140). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/21280> (дата обращения: 12.01.2026).
6. Jukić, M., Šumanovac, F., Nakov, G., Šimić, G., Komlenić, D. K., Ivanova, N., & Lukinac, J. (2023). Application of the Tushish soni Method in the Evaluation of the α -Amylase Activity of Malt Flour. Applied Sciences, 13(5), 3218. <https://doi.org/10.3390/app13053218>
7. Belcar, Justyna & Kaszuba, Joanna & Gorzelany, Jozef. (2022). Effect of Wheat and Barley Malt Addition on the Quality of the Baking Blend and Wheat Bread. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 72. 129-139. 10.31883/pjfn/147796.
8. Mahsa Shafisoltani, Mania Salehifar, Maryam Hashemi. Effects of enzymatic treatment using Response Surface Methodology on the quality of bread flour, Food Chemistry, Volume 148, 2014, Pages 176-183, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.10.026>.
9. Galle S (2013) Sourdough: A Tool to Improve Bread Structure. In: Gobbetti M, Gänzle M (eds) Handbook on Sourdough Biotechnology. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5425-0_8

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНГРЕДИЕНТОВ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАЙОНЕЗА

Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В данном исследовании изучалось и сравнивался состав добавок, используемых при производстве майонеза, с местным сырьем, обладающим высокими функциональными свойствами. С целью частичной замены яичного порошка, добавляемого в майонез, местным сырьем с высокими функциональными свойствами, были изучены их элементный состав и физико-химические показатели качества. Исследование проводилось на основе современных методов анализа: высокоэффективной энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии, микроскопии и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Ключевые слова: яичный порошок, мука кунжутного жмыха, зародышевые продукты пшеницы, локализации, ингредиенты, микроструктура, майонез.

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF RAW MAYONNAISE INGREDIENTS

Ibragimov A.K., Makhmudov R.A.

Bukhara state technical university.

Abstract. This study examined and compared the composition of additives used in mayonnaise production with local raw materials possessing high functional properties. In order to partially replace egg powder added to mayonnaise with local raw materials with high functional properties, their elemental composition and physicochemical quality indicators were studied. The study was conducted using modern analytical methods: high-performance energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry, microscopy and high-performance liquid chromatography (HPLC).

Key words: egg powder, sesame meal, wheat germ products, localization, ingredients, microstructure, mayonnaise.

Введение. Майонез – многокомпонентный продукт на основе жидких растительных масел и вкусовых добавок. Майонез является мультикомпонентной системой, а качественный и количественный состав ингредиентов определяет его функции и свойства. Кроме растительного масла и воды в состав майонезов входят эмульгаторы, стабилизаторы, структурообразователи, а также вкусовые, функциональные и другие пищевые добавки, придающие майонезам различный вкус, аромат, пищевую и физиологическую ценность и позволяющие создать большой ассортимент этих продуктов. Исходным сырьём для приготовления майонеза является: растительное масло, яичный порошок, молоко сухое, сахарный песок, соль поваренная, порошок горчичный, уксус, томат–паста, хрен, кислота лимонная пищевая, белок соевый пищевой, вкусовые и стабилизирующие добавки (масло эфирное укропное, перец черный молотый, тмин, эссенция апельсиновая, крахмал кукурузный фосфатный марки Б, крахмал картофельный карбоксиметилловый), вода питьевая [1].

При производстве майонеза чаще всего используются различные комбинации эмульгаторов, позволяющие при их низком расходе получить высокоустойчивые эмульсии. В производстве майонезов в качестве эмульгаторов используют природные пищевые поверхностно–активные вещества (ПАВ). Как правило, природные ПАВ представляют собой белково–липидные комплексы с различным составом как высоко, так и низкомолекулярных эмульгирующих веществ. Различные комбинации натуральных эмульгаторов позволяют увеличить эмульгирующий эффект и снизить их общий расход.

Результаты и обсуждения. В качестве основных эмульгирующих компонентов используются следующие разновидности яичных продуктов: яичный порошок, продукт яичный гранулированный, яичный желток сухой. Содержание яичных продуктов в майонезе в зависимости от рецептуры колеблется от 2 до 6% [2, 3].

С точки зрения химического состава яичные продукты представляют собой сложную структуру, основой которой является протеиново–фосфолипидный комплекс, при этом протеины являются высокомолекулярными ПАВ, а фосфолипиды – низкомолекулярными. В молекуле белка имеются участки с ковалентными (растворимыми в масле) и ионными (растворимыми в воде) связями. Примерами могут служить аминокислоты, триптофан и фенилаланин в белковой цепочке.

Белок и желток яйца имеют различный состав протеинов. Белок состоит в основном из протеинов, в число которых входят овоальбумины, овокональбумин, овоглобулин, лизоцим и др. Эти протеины обуславливают такие функциональные свойства белка при производстве майонезов, как растворимость в водной фазе, способность диспергировать, а также бактерицидное действие (лизоцим). В желтке содержатся как белки (вителин, липовителин, ливетин, фосфитин и др.), так и липиды. Важнейшими из них являются триглицериды (62%) и фосфолипиды (33%), в число которых входит лецитин [4-9].

Основными группами функциональных ингредиентов являются: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, олигосахариды, полезные микроорганизмы.

Экспериментальная часть. Исследования проводили с использованием в качестве компонентов зародышевые продукты пшеницы (сокр. ЗПр.П), Яичный порошок (ЯП), Мука кунжутного жмыха (МКЖ). При этом ЯП служила объектом сравнения (контроль), а ЗПр.П и МКЖ – объектом исследования (опыт).

Исследования химического состава и функционально-технологических свойств сырья производили по методикам, описанным в литературе. Результаты исследования приведены в таблицах 1-3 и на рисунках 1-7.

Анализ функционально-технологические свойства сырья. Функционально-технологические свойства сырья, как и качество готовой продукции, обусловлены, в основном, их химическим составом, сбалансированностью основных нутриентов, а также

наличием уникальных биологически активных веществ и соединений. Частичная замена яичная порошок на муку зародышевые продукты пшеницы и мука кунжутного жмыха в производстве майонезов может принести ряд функциональных и нутрициональных преимуществ с условием определённой корректировки рецептуры. Так, зародышевая мука богата белком и содержит уникальный компонент – углеводы. Кунжутная мука отличается наличием уникального жирно-кислотного состава, богата витаминами и антиоксидантами [10-12].

Анализ химического состава основных компонентов. Результаты сравнительного анализа химического состава основных компонентов, используемой в производстве майонезов, с химическим составом яичного порошка приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ химического состава основных компонентов местного сырья с яичного порошка

| Нутриент | Количество нутриента, в 100 г СВ | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| | ЯП | ЗПр.П | МКЖ |
| Белок (Б), г | 45,9 | 39,2 | 44,8 |
| Жир (Ж), г | 4,9 | 10,7 | 11,2 |
| Углеводы (У), г | 4,8 | 51,9 | 30,4 |
| Пищевые волокна, г | 0,6 | 30,6 | 12,4 |
| Зола | 5,3 | 2,7 | 1,2 |
| Б:Ж:У(1,0:1,0:4,0) | 1,0:0,0:0,0 | 1,0:0,1:1,3 | 1,0:0,2:0,7 |
| Энергетическая ценность, Ккал | 450 | 270 | 462 |
| Минеральные вещества, мг: | | | |
| Железо | 1,7 | 7,8 | 9,0 |
| Магний | 28,9 | 295 | 301 |
| Кальций | 74,5 | 179 | 817 |
| Фосфор | 193,6 | 445 | 403 |
| Калий | 1066,5 | 697 | 276 |
| Цинк | 0,79 | 2,8 | 5,5 |
| Витамины, мг: | | | |
| Тиамин (В1) | 0,005 | 0,20 | 0,70 |
| Рибофлавин (В2) | 0, 2 | 0,20 | 0,20 |
| Витамин Е | 0,80 | 2,00 | 1,30 |
| Пиридоксин (В6) | 0,12 | 0,28 | 0,10 |

Как видно из результатов сравнительного анализа химического состава ЗПр.П и МКЖ, представленных в таблице 1, содержание жира, углеводы, пищевых волокон, минералов и витаминов в данных видах сырья превышало значения аналогичных показателей объекта сравнения, а именно ЯП, соответственно, в 2,1, 64,5, 51 и 10,0 раза (ЗПр.П) и 3,8, 6,0, 2,3 и 12,6 раз (МКЖ). При этом ЯП отличалась от образцов исследования повышенным содержанием белков.

Биологическая ценность и аминокислотный состав белка являются также одними из важных показателей, определяющих ценность сырья и перспективы его использования в производстве продуктов питания, в том числе и майонезных изделий. Объясняется это следующим: белки, попадающие с пищей в организм человека, под действием ферментов пищеварительных органов гидролизуются до аминокислот, из которых также при участии ферментов синтезируются необходимые для человека белковые соединения.

Анализ выделение свободных аминокислот. Осаждение белков и пептидов водного экстракта образцов проводили в центрифужных стаканах. Для этого к 1 мл исследуемому образцу добавляли по 1 мл (точный объем) 20% трихлоруксусной кислоты

(ТХУК). Через 10 минут осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. Отделив 0,1 мл надосадочной жидкости, лиофильно высушивали. Гидролизат упаривали, сухой остаток растворяли в смеси триэтиламин-ацетонитрил-вода (1:7:1) и высушивали. Эту операцию повторяли дважды для нейтрализации кислоты. Реакцией с фенилтиоизоцианатом получали фенилтиокарбамил-производные (ФТК) аминокислот по методу Steven A., Cohen David. Результаты исследования представлены на рисунке 1-3 и в таблице 2.

Таблица 2.

Аминокислотный состав зародышевые продукты пшеницы, яичный порошок и мука кунжутного жмыха

| Аминокислоты | Зародышевые продукты пшеницы | Яичный порошок | Мука кунжутного жмыха |
|--------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|
| | Концентрация мг/гр | | |
| Аспарагиновая к-та | 3.669 | 52.341 | 54.332 |
| Глутаминовая к-та | 5.787 | 35.561 | 36.115 |
| Серин | 3.083 | 16.316 | 17.215 |
| Глицин | 7.364 | 17.956 | 18.866 |
| Аспарагин | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Глутамин | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Цистеин | 1.190 | 9.433 | 10.073 |
| Треонин | 1.335 | 8.868 | 9.055 |
| Аргенин | 0.368 | 6.734 | 7.014 |
| Аланин | 3.988 | 11.087 | 10.657 |
| Пролин | 5.590 | 13.267 | 13.765 |
| Тирозин | 1.287 | 5.570 | 4.062 |
| Валин | 1.824 | 15.318 | 10.434 |
| Метионин | 2.015 | 13.699 | 13.846 |
| Гистидин | 13.979 | 7.478 | 7.765 |
| Изолейцин | 0.991 | 10.104 | 9.124 |
| Лейцин | 1.882 | 20.802 | 18.235 |
| Триптофан | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Фенилаланин | 2.767 | 4.734 | 3.873 |
| Лизин | 1.152 | 9.741 | 10.103 |
| Итого | 58.270 | 259.009 | 254.534 |

Идентификацию производных аминокислот проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) широко применяется для разделения и идентификации производных аминокислот благодаря высокой чувствительности и разрешающей способности. ВЭЖХ разделяет компоненты смеси на основе их взаимодействия с неподвижной фазой колонки и подвижной фазой (растворителем). Результаты исследования представлены ниже на рисунке 1-3.

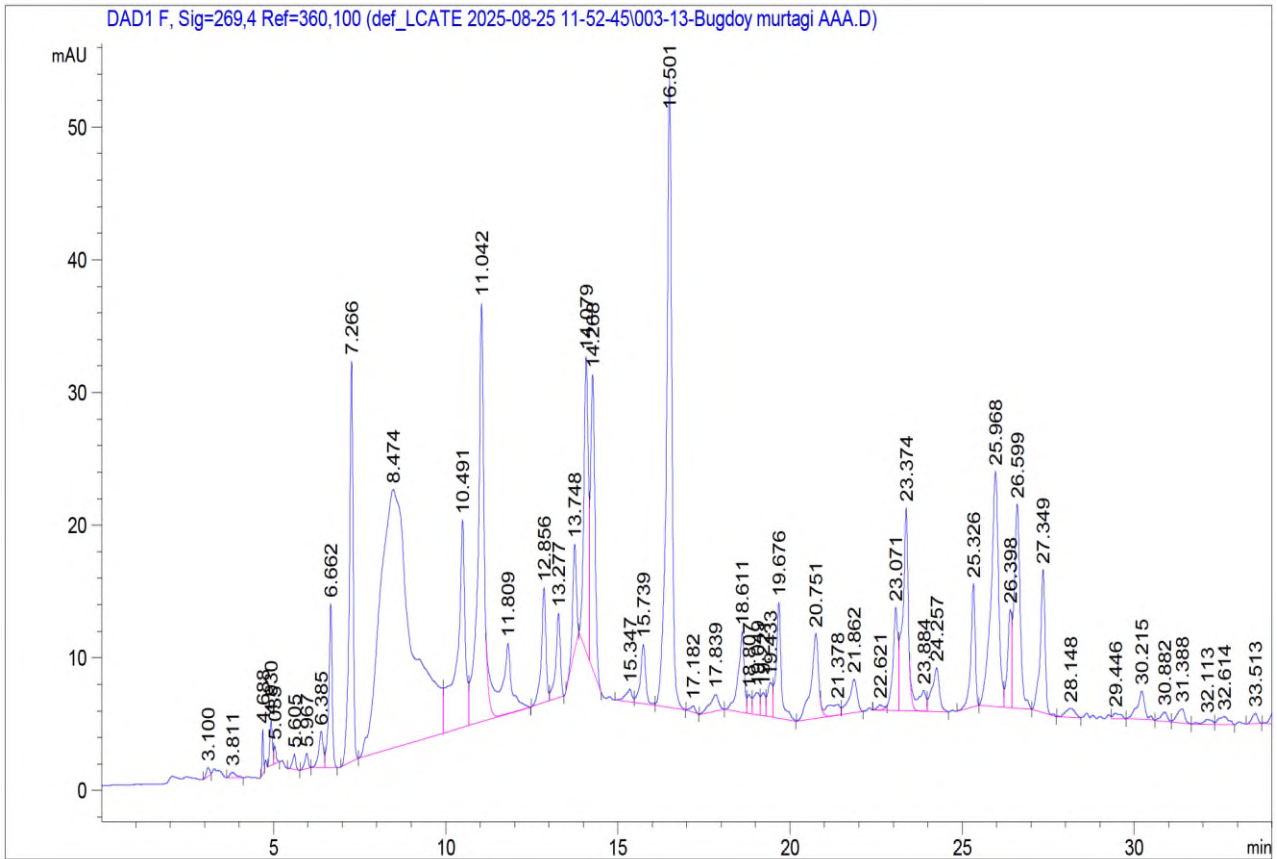


Рисунок 1. Высокоэффективной жидкостной хроматографической (ВЭЖХ) анализ аминокислотного состава зародышевые продукты зерна пшеницы

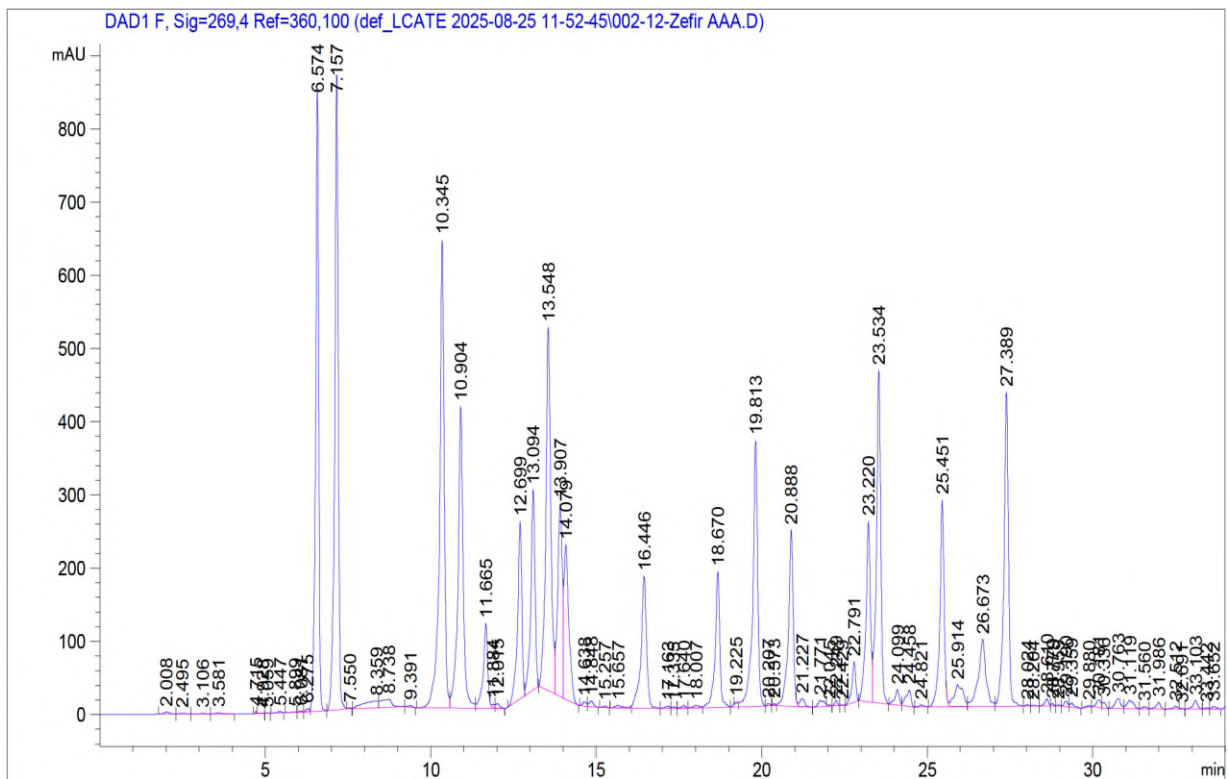


Рисунок 2. Высокоэффективной жидкостной хроматографической (ВЭЖХ) анализ аминокислотного состава яичного порошка

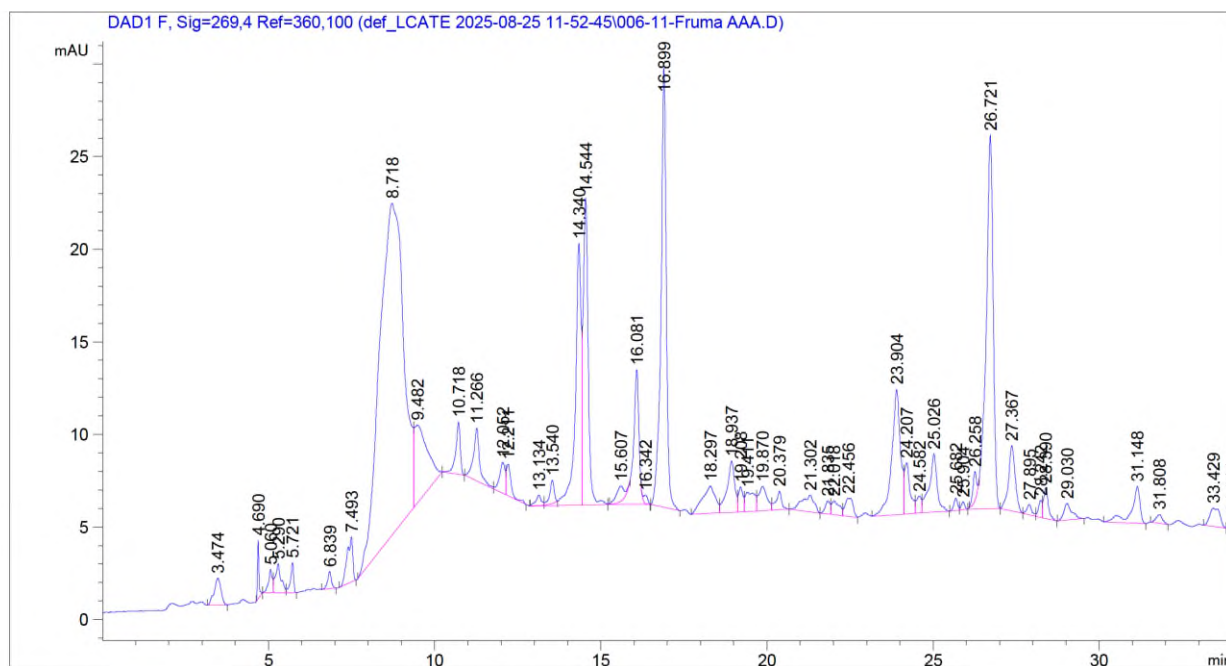


Рисунок 3. Высокоэффективной жидкостной хроматографической (ВЭЖХ) анализ аминокислотного состава муки кунжутного жмыха

Качественный и количественный состав эссенциальных аминокислот в исследуемых видах сырья определяли методом ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе, хроматограф Agilent Technologies 1200 с DAD детектором, колонке 75x4.6 mm Discovery HS C18. Раствор А: 0,14М CH₃COONa + 0,05% ТЭА рН 6,4, В:CH₃CN. Скорость потока 1,2 мл/мин, поглощение 269 нм. Градиент % В/мин: 1-6 % / 0-2.5 мин; 6-30 % / 2.51-40 мин; 30-60 % / 40,1-45 мин; 60-60 % / 45,1-50 мин; 60-0 % / 50,1-55 мин. Таким образом, ВЭЖХ — надёжный и точный метод для идентификации производных аминокислот в сложных биологических пробах.

Результаты сравнительный анализ аминокислотного состава исследуемых видов сырья представлены на рисунке 4 и в таблице 3.

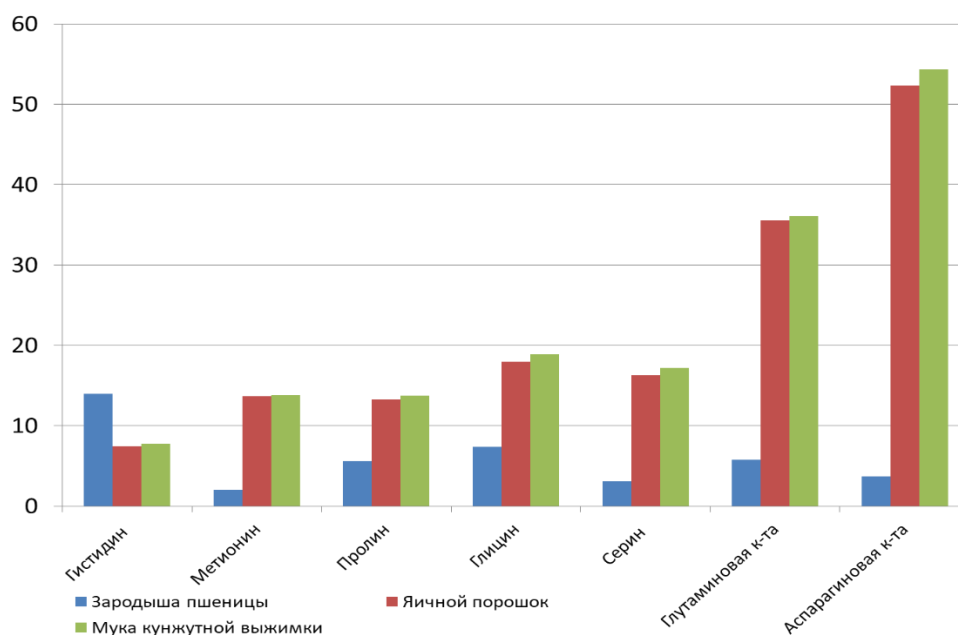


Рисунок 4. - Сравнительный анализ аминокислотного состава исследуемых видов сырья

Из результатов, представленных на графике (рис.4), следует, что белок ЗПр.П, ЯП и МКЖ содержит, соответственно, 39,2, 45,9 и 44,8 г/100 г белка незаменимых аминокислот (сокр. НАК). При этом МКЖ превосходит образец сравнения, а именно ЯП, по большинству аминокислот, а именно по глицину (18,8 г/100 г белка) и серину (16,1 г/100 г белка) в среднем в 0,3 раза. Количество НАК в МКЖ было, в среднем, в 0,25 раза больше, чем в ЯП. Характерной особенностью МКЖ является высокое содержание гистидина (8,7 г/100 г белка), метионина (12,6 г/100 г белка) и пролина (13,1 г/100 г белка), что укрепляет её значимость как источника незаменимых аминокислот.

Сравнительный анализ биологической ценности исследуемых видов сырья представлен в таблице 3.

Таблица 3.

Биологическая ценность исследуемых видов сырья

| Показатель | Значение показателя | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| | ЗПр.П | МКЖ | ЯП |
| Биологическая ценность, % | 52 | 75 | 68 |
| АКС по лизину, % | 44 | 95 | 65 |
| АКС по метионину + цистеину, % | 60 | 82 | 90 |
| Коэффициент использования азота, % | 55 | 72 | 70 |
| Полноценность белка (по шкале WHO) | Низкая (дефицит лизина и триптофана) | Высокая (почти идеальный баланс) | Средне-высокая (высокий аргинин, метионин, но умеренный лизин) |
| Усвояемость | Хорошая | Отличная | Хорошая |
| Антипитательные факторы | Глютен | Отсутствует | Возможны фитаты (нейтрализуют замачиванием/ термообработкой) |

Сравнительный анализ биологической ценности трёх видов сырья (табл.3.) показал, что МКЖ показывает наивысшие значения биологической ценности, то есть в среднем в 1,4 раза больше, чем в ЗПр.П и ЯП, а также по содержанию лизина, аминокислотный скор (сокр. АКС) которого близок в идеальному белку (95%). В то время, как ЯП лидирует по содержанию метионина + цистеина (АКС = 90%). По значению коэффициента использования азота объекты исследования не имели принципиального различия и превышали контрольное значение в среднем, соответственно, в среднем в 1,3 раза.

Выводы. Таким образом, установлено, что МКЖ является лидером по биологической ценности: содержит все незаменимые аминокислоты, особенно самую дефицитную в мире - лизин, данная аминокислота является наиболее дефицитной в пшенице и продуктах её переработке, в данном случае муки. ЯП является существенным источником аргинина, метионина и белка, но уступает остальным образцам по содержанию углеводов. ЗПр.П уступает объектам исследования по биологической ценности белка, но богата углеводами и необходима для получения майонезов требуемого объёма как ключевой эмульгатор.

Использованная литература

- ГОСТ Р 53590-2009. Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия. Введен в действие 01.07.2012. - М.: Стандартинформ, 2012.
- Патент РФ № 2232513, МПК А23 Л/14, СП В1/10. Способ получения альбуминно-глобулинового белка «линумина» из жмыха семян льна /
- Гичев Ю.Ю. Руководство по биологически активным пищевым добавкам/ Ю.Ю. Гичев, Ю.П. Гичев. - М.: Триада-Х, 2001. - 232с.

4. Журавко Е.В. Разработка низкокалорийных пищевых эмульсий типа «майонез» на основе льняного масла и муки зародышей пшеницы, консервированных органическими кислотами: Автореф. дисс. канд. техн. наук / Е.В. Журавко. - Москва, 2000. - 23с.
5. Киреенко Е.В. Комплексные пищевые добавки для низкокалорийных майонезов.// Масложировая промышленность. - 2007. — № 3.
6. Нечаев А.П., Утешева С.Ю., Кочеткова А.А., Карпухин Д.В., Елисеева Н.Е. Майонезы для здорового питания, содержащие инулин.// Масложировая промышленность. - 2005. - № 4.
7. Пищевая химия / Под ред. А.П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 640с.
8. Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика/ И.М. Скурихин, А.П.Нечаев. - М.: Высшая школа, 1991. - 288с.
9. Бозоров Д.Х. Совершенствование приготовления майонезов // Масложировая промышленность, – М.: 2016, №1, С.31-34
10. Бозоров Д.Х. Влияние пищевых добавок и вкусовых веществ на качество майонезов // Масложировая промышленность, – М.: 2016, №1, С.18-21
11. О зародышевых хлопьев зерна пшеницы Р.А. Махмудов, К.Х. Мажидов, Ю.И. Макиенко, А.Ш. Абдуллаева.// Пищевая промышленность, Москва, 1995 г. №3. с. 6.
12. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б. Производства белковых продуктов из масличных семян. –М.: Агропромиздат,1987. с.152.

KO‘PIK VA EMULSION STRUKTURALARNING SHAKLLANISHIDA MEVA VA SABZAVOT SHARBATI KOMPONENTLARINING ISHTIROKI

Kuliyev N.Sh.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada meva va sabzavot sharbatlarini ko‘pirtirish va emulgirlash jarayonlari natijasida hosil bo‘lgan fraksiyalarda ularning tarkibidagi saponinlar, oqsillar, eruvchan pektin, qandlar va mineral moddalarning ishtiroki o‘rganilgan. Sharbatlarning ko‘pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlari ular tarkibidagi asosiy sirt faol moddalarning birgalikdagi ta’siri bilan belgilanishi, saponinlar mavjud bo‘lmagan sharbatlarda esa ko‘pik hosil qiluvchi va emulgirlovchi vazifasini oqsillar bajarishi hamda pektin moddalari mustaqil ravishda ko‘pik hosil qilmasligi, lekin strukturalarni barqarorlashi aniqlangan.

Tayanch iboralar: saponin, azotli moddalar, pektin moddalari, ko‘pik, emulsiya, qandlar, mineral moddalar, suyuq fraksiya, ko‘pikli fraksiya, emulgirlangan fraksiya.

PARTICIPATION OF FRUIT AND VEGETABLE JUICE COMPONENTS IN THE FORMATION OF FOAM AND EMULSION STRUCTURES

Kuliev N.Sh.

Bukhara state technical university.

Abstract. This article examines the involvement of saponins, proteins, soluble pectin, sugars, and mineral substances contained in the fractions obtained as a result of whipping and emulsifying fruit and vegetable juices. It has been established that the foaming and emulsifying properties of the juices are determined by the combined action of the main surface-active substances present in their composition. In juices that do not contain saponins, proteins perform the functions of foam formers and emulsifiers. Pectin substances do not form foam independently, but they contribute to the stabilization of the structures.

Keywords: saponin, nitrogenous substances, pectin substances, foam, emulsion, sugars, mineral substances, liquid fraction, foam fraction, emulsified fraction.

Ko‘pik va emulsiyali ovqatlanish mahsulotlarining strukturasi hamda barqarorligiga foydalaniladigan ko‘pirtiruvchi va emulgirlovchilar katta ta’sir ko‘rsatadi. Ular dispers tizimni barqarorlashtirishda, bir-biri bilan aralashmaydigan fazalar chegarasida sirt tarangligini kamaytirish orqali muhim rol o‘ynaydi. Ushbu moddalar dispers faza zarrachalari atrofida himoya qatlamini hosil qilib, agregatlanish ya’ni zarrachalarning yiriklashib bir-biriga qo‘shilib ketishini oldini oladi, bu bilan mahsulotning strukturasi va sifatini saqlab qoladi [1].