



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 absorsion 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 эксплуатации.....	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 selluloza 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'., Sharifbayev 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
Ixakov 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

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].

Struktura barqarorligini oshirish uchun qo‘shimcha sifatida sirt faol modda (SFM) larni o‘z ichiga olgan meva va sabzavot qo‘shimchalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ularni aralashmalarda qo‘llash, tarkibidagi komponentlarning strukturalar shakllanishiga ta‘sirini o‘rganish, ko‘pik barqarorligini oshirish yangi ko‘pik-emulsiya tuzilmali ovqatlanish mahsulotlari texnologiyasini ishlab chiqishda ulardan foydalanish imkonini beradi [2, 3, 4, 5].

Ovqatlanish mahsulotlari texnologiyasida foydalaniladigan o‘simlik qo‘shimchalarining tarkibida ko‘pik hosil qilish va emulgirash xususiyatlariga ega bo‘lgan SFMLar – saponinlar, oqsillar va pektin moddalari saqlanadi [6]. Shuning uchun tadqiqot obyekti sifatida ovqatlanish mahsulotlarini tayyorlashda keng qo‘llaniladigan, texnologik xususiyatlari va kimyoviy tarkibi jihatidan o‘xshash, ammo tarkibida saponinlarning mavjudligi yoki yo‘qligi bilan farq qiladigan o‘simlik qo‘shimchalari olindi. Bunday xomashyo sifatida tarkibida saponin saqlovchi osh lavlagi hamda tarkibida saponinlar mavjud bo‘lmagan olma va sabzi tanlandi.

Meva va sabzavot sharbatlarini ko‘pirtirish va emulgirash jarayonlari natijasida hosil bo‘lgan fraksiyalarda ularning asosiy SFMLari, shu jumladan saponinlar, oqsillar va eruvchan pektinning ishtiroki o‘rganildi. Shuningdek, ko‘pik va emulsion strukturalarining shakllanishida qandlar va mineral moddalarning ham ishtiroki tahlil qilindi, chunki ushbu moddalar sharbat tarkibida sezilarli miqdorda mavjud bo‘lib, tadqiq etilayotgan jarayonlarga ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Meva va sabzavot sharbatlarining kimyoviy tarkibi umumiy qabul qilingan usullar bo‘yicha aniqlandi [7, 8, 9]. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

**Meva va sabzavot sharbatlarining kimyoviy tarkibi
(100 g mahsulotda grammda)**

Komponentlarning nomlanishi	Osh lavlagi sharbati	Olma sharbati	Sabzi sharbati
Quruq moddalar	9,8 ± 0,31	10,6 ± 0,27	8,6 ± 0,25
Qandlar	7,82 ± 0,16	8,78 ± 0,13	6,36 ± 0,12
Azotli moddalar	0,324 ± 0,07	0,366 ± 0,06	0,462 ± 0,07
Eruvchan pektin	0,382 ± 0,04	0,278 ± 0,04	0,264 ± 0,04
Saponinlar	0,064 ± 0,01	-	-
Mineral moddalar	0,84 ± 0,02	0,54 ± 0,03	0,74 ± 0,03

Meva va sabzavot sharbatlarining ko‘pik hosil qilish xususiyatlarini baholashda, ulardan 50 ml miqdorida 250 ml hajmdagi o‘lchovli stakanga quyib, Tig-2 rusumli laboratoriya aralashtirgichi yordamida 400 ayl/daq tezlikda 1 daqiqa davomida 20 ± 0,5 °C haroratda ko‘pirtirildi. Ko‘pirtirishdan so‘ng 2 daqiqa o‘tgach, suyuq fraksiyani xuddi shunday o‘lchovli stakanga quyib, qaytadan yuqorida keltirilgan shartlarda ko‘pirtirish amalga oshirildi. Bu jarayon sharbatda ko‘pik hosil bo‘lishi to‘xtaguncha yoki suyuq fraksiya miqdorining ozligi sababli ko‘pirtirishni davom ettirish imkoni bo‘lmaguncha takrorlandi. Natijada, osh lavlagi sharbati 5 marta, olma va sabzi sharbatlari esa 3 marta ko‘pirtirildi.

Osh lavlagi sharbatini oxirgi marta ko‘pirtirish imkoni suyuq fraksiyaning juda oz miqdorda qolishi bilan, olma va sabzi sharbatlari uchun esa tadqiqot jarayonida barqaror ko‘pik hosil bo‘lishining to‘xtashi bilan cheklandi.

Shuni ta‘kidlash joizki, sharbatlarni har bir navbatdagi ko‘pirtirishda hosil bo‘lgan ko‘pik miqdori sezilarli darajada kamayib bordi. Suyuq fraksiya massasi tortib o‘lchandi, ko‘pikli fraksiya massasi esa hisoblash yo‘li bilan aniqlandi. Meva va sabzavot sharbatlarini ko‘pirtirish jarayonida hosil bo‘lgan suyuq va ko‘pikli fraksiyalar massasi 2-jadvalda keltirilgan.

Meva va sabzavot sharbatlarining emulsiya hosil qilish xususiyatlarini tadqiq qilishda, ularning 50 ml miqdoriga 50 ml o‘simlik moyi qo‘shib 250 ml hajmdagi o‘lchovli stakanda Tig-2 rusumli laboratoriya aralashtirgichi yordamida 400 ayl/daq tezlikda 3 daqiqa davomida 20 ± 0,5 °C haroratda ko‘pirtirildi. Hosil bo‘lgan aralashma ajratish voronkasiga joylashtirildi va 5 daqiqadan so‘ng suyuq fraksiya to‘kilib, emulgirlangan qismi emulgirlanmagan moy bilan birga qoldirildi.

2-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda hosil bo'lgan fraksiyalarning massasi

Sharbatlarning nomlanishi	Ko'pirtirishlar soni	Ko'pirtirilgan sharbat va suyuq fraksiyalarning massasi, g	Ko'pirtirishda hosil bo'lgan fraksiyalarning massasi, g	
			Suyuq	Ko'pikli
Osh lavlagi sharbati	1	50,0 ± 0,0	40,1 ± 0,4	9,9 ± 0,2
	2	40,1 ± 0,4	32,4 ± 0,4	7,7 ± 0,2
	3	32,4 ± 0,4	26,5 ± 0,3	5,9 ± 0,1
	4	26,5 ± 0,3	22,3 ± 0,2	4,2 ± 0,1
	5	22,3 ± 0,2	19,7 ± 0,2	2,6 ± 0,1
Olma sharbati	1	50,0 ± 0,0	44,8 ± 0,4	5,2 ± 0,2
	2	44,8 ± 0,4	41,4 ± 0,4	3,4 ± 0,1
	3	41,4 ± 0,4	38,7 ± 0,3	2,7 ± 0,1
Sabzi sharbati	1	50,0 ± 0,0	46,2 ± 0,4	3,8 ± 0,2
	2	46,2 ± 0,4	43,7 ± 0,3	2,5 ± 0,1
	3	43,7 ± 0,3	41,6 ± 0,3	2,1 ± 0,1

Suyuq va emulgirlangan fraksiyalarning massasi avvalgi tajribadagi kabi aniqlandi. Tajribada olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlashda hosil bo'lgan fraksiyalarning massasi

Sharbatlarning nomlanishi	Sharbatlarning massasi, g	Emulgirlashda hosil bo'lgan fraksiyalarning massasi, g	
		Suyuq	Emulgirlangan
Osh lavlagi sharbati	50,0 ± 0,0	30,5 ± 0,7	19,5 ± 0,5
Olma sharbati	50,0 ± 0,0	38,0 ± 0,8	12,0 ± 0,4
Sabzi sharbati	50,0 ± 0,0	36,0 ± 0,7	14,0 ± 0,4

Saponinlar. Olma va sabzi sharbatlarida saponinlar mavjud bo'lmaganligi uchun ularning miqdori faqat osh lavlagi sharbatlarining turli fraksiyalarida tahlil qilindi. Osh lavlagi sharbatidagi saponinning ko'pik hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega ekanligini ularning fraksiyalardagi massa ulushi orqali ko'rish mumkin (4-jadval).

4-jadval

Osh lavlagi sharbatini ko'pirtirishda saponinlarning ishtiroki

Ko'pirtirishlar soni	Ko'pirtirguncha sharbat va suyuq fraksiyalardagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
		Suyuq	Ko'pikli	Suyuq	Ko'pikli
1	0,032 ± 0,003	0,023 ± 0,002	0,009 ± 0,0001	0,057 ± 0,003	0,090 ± 0,004
2	0,023 ± 0,002	0,016 ± 0,002	0,007 ± 0,0001	0,049 ± 0,003	0,091 ± 0,003
3	0,016 ± 0,002	0,011 ± 0,002	0,005 ± 0,0001	0,042 ± 0,002	0,085 ± 0,003
4	0,011 ± 0,002	0,008 ± 0,001	0,003 ± 0,0001	0,036 ± 0,002	0,071 ± 0,002
5	0,008 ± 0,001	0,006 ± 0,001	0,002 ± 0,0001	0,030 ± 0,002	0,076 ± 0,002

Osh lavlagi sharbatining ko'pik fraksiyasidagi saponin massa ulushi birinchi ko'pirtirishdan so'ng suyuq fraksiyadagidan 1,6 marta; ikkinchi ko'pirtirishdan so'ng 1,9 marta; uchinchi ko'pirtirishdan so'ng 2,0 marta; to'rtinchi ko'pirtirishdan so'ng 2,0 marta; beshinchi ko'pirtirishdan so'ng esa 2,5 marta ko'p bo'ldi.

Ko'pik fraksiyalari hosil bo'lishida ishtirok etgan saponin miqdori ushbu fraksiyalar massasi bilan korrelyatsiyalanadi. Agar osh lavlagi sharbatida birinchi ko'pik fraksiyasini hosil qilishda saponinning umumiy miqdoridan 28,1 % zi ishtirok etsa, oxirgi fraksiyada bu ko'rsatkich faqat 25

% ni tashkil etdi. Shu bilan birga, 1-jadval ma'lumotlariga ko'ra, birinchi holatda ko'pik massasi 9,9 g ni tashkil qilsa, oxirgi holatda bu raqam faqat 2,6 g ni tashkil etdi. Har bir navbatdagi ko'pirtirish jarayonida osh va qand lavlagi sharbatlarining hosil qilgan ko'pik fraksiyalaridagi saponinlarning massa ulushi kamayib bordi. Barcha ko'pirtirish jarayonlarida ko'pik fraksiyalariga osh lavlagi sharbatidagi saponinlarning umumiy miqdoridan 81,3 % zi o'tdi.

Emulgirash jarayonida ham saponinlar faol ishtirok etadi. Osh lavlagi sharbatlarining emulsiyalari hosil bo'lishida saponinlarning umumiy miqdoridan mos ravishda 56,3 % zi ishtirok etdi. Shu bilan birga, emulsiyalar tarkibidagi saponinlarning massa ulushi suyuq fraksiyadagidan mos ravishda 2 marta yuqori bo'ldi (5-jadval).

Azotli moddalar. Ko'pirtirishlar natijasida olingan fraksiyalar bo'yicha azotli moddalarning taqsimlanishi osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlari uchun tahlil qilindi. Natijalar 6-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Osh lavlagi sharbatini emulgirashda saponinlarning ishtiroki

Ko'pirtirguncha sharbatdagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
	Suyuq	Emulgirlangan	Suyuq	Emulgirlangan
0,032 ± 0,003	0,014 ± 0,002	0,018 ± 0,002	0,046 ± 0,003	0,092 ± 0,004

6-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda azotli moddalarning ishtiroki

Ko'pirtirishlar soni	Ko'pirtirguncha sharbat va suyuq fraksiyalardagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
		Suyuq	Ko'pikli	Suyuq	Ko'pikli
Osh lavlagi sharbati					
1	0,162 ± 0,003	0,131 ± 0,003	0,031 ± 0,002	0,327 ± 0,003	0,313 ± 0,004
2	0,131 ± 0,003	0,109 ± 0,003	0,022 ± 0,002	0,336 ± 0,003	0,286 ± 0,003
3	0,109 ± 0,002	0,093 ± 0,002	0,016 ± 0,001	0,351 ± 0,004	0,271 ± 0,003
4	0,093 ± 0,002	0,082 ± 0,002	0,011 ± 0,001	0,368 ± 0,004	0,262 ± 0,003
5	0,082 ± 0,002	0,076 ± 0,002	0,006 ± 0,001	0,386 ± 0,004	0,231 ± 0,003
Olma sharbati					
1	0,183 ± 0,003	0,159 ± 0,003	0,024 ± 0,002	0,355 ± 0,004	0,462 ± 0,004
2	0,159 ± 0,003	0,144 ± 0,003	0,015 ± 0,001	0,348 ± 0,004	0,441 ± 0,004
3	0,144 ± 0,003	0,133 ± 0,003	0,011 ± 0,001	0,344 ± 0,003	0,407 ± 0,004
Sabzi sharbati					
1	0,231 ± 0,003	0,209 ± 0,003	0,022 ± 0,002	0,452 ± 0,004	0,578 ± 0,005
2	0,209 ± 0,003	0,196 ± 0,003	0,013 ± 0,001	0,449 ± 0,004	0,520 ± 0,004
3	0,196 ± 0,003	0,186 ± 0,003	0,010 ± 0,001	0,447 ± 0,004	0,476 ± 0,005

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, osh lavlagi sharbatlarining ko'pikli fraksiyalarida azotli moddalarning massa ulushi suyuq fraksiyalarga nisbatan past va ko'pirtirishlar soni oshgan sari bu farq ortib boradi. Osh lavlagi sharbatini birinchi ko'pirtirishdan so'ng ushbu ko'rsatkich 1,1 marta farq qildi. Ikkinchi ko'pirtirishdan so'ng 1,2 marta, uchinchi 1,3 marta, to'rtinchida 1,4 marta, beshinchisida esa 1,7 marta farq qildi.

Olma va sabzi sharbatlarida esa aksincha, ko'pikli fraksiyalarda azotli moddalarning massa ulushi suyuq fraksiyaga nisbatan yuqori bo'ldi. Sharbatlarda ushbu ko'rsatkich birinchi ko'pirtirishda 1,3 martadan farq qildi. Ikkinchi ko'pirtirishdan so'ng mos ravishda 1,3 va 1,2 marta, uchinchi mos ravishda 1,2 va 1,1 marta farq qildi.

Besh marta ko'pirtirish natijasida osh lavlagi sharbatining 53,1 % azotli moddalari ko'pikli fraksiyalarga o'tdi. Olma sharbatidan uch marta ko'pirtirish natijasida faqat 27,3 % azotli moddalar ko'pik fraksiyasiga o'tdi, sabzi sharbatidan esa uch marta ko'pirtirishdan so'ng bu ko'rsatkich 19,5 % ni tashkil etdi.

Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarining emulsiyalari hosil bo'lishida tegishli 39,5; 40,4; 41,4 % azotli moddalar ishtirok etdi. Olma va sabzi sharbatlarining emulgirlangan fraksiyalarida azotli moddalarning massa ulushi suyuq fraksiyalariga nisbatan mos ravishda 2,1 va 1,8 marta yuqori bo'ldi. Osh lavlagi sharbatining barcha fraksiyalarida esa azotli moddalarning massa ulushi deyarli bir xil miqdorda taqsimlangan (7-jadval).

Pektin moddalari. Tadqiq qilingan meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirish jarayonida suvda eriydigan pektin moddalarining fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishi 8-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldagi natijalardan ma'lumki, eruvchan pektin moddalarining massa ulushi osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarining ko'pikli fraksiyalarida suyuq fraksiyalariga nisbatan ko'proq % ni tashkil qiladi. Ko'pirtirish soni oshgan sari ko'pikli fraksiyalarda eruvchan pektin moddalarining massa ulushi pasayib bordi.

7-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlashda azotli moddalarning ishtiroki

Ko'pirtirguncha sharbatdagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
	Suyuq	Emulgirlangan	Suyuq	Emulgirlangan
Osh lavlagi sharbati				
0,162 ± 0,003	0,098 ± 0,002	0,064 ± 0,002	0,321 ± 0,005	0,328 ± 0,006
Olma sharbati				
0,183 ± 0,003	0,109 ± 0,002	0,074 ± 0,002	0,287 ± 0,005	0,617 ± 0,008
Sabzi sharbati				
0,231 ± 0,004	0,136 ± 0,003	0,095 ± 0,002	0,378 ± 0,006	0,678 ± 0,008

8-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda pektin moddalarining ishtiroki

Ko'pirtirishlar soni	Ko'pirtirguncha sharbat va suyuq fraksiyalardagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
		Suyuq	Ko'pikli	Suyuq	Ko'pikli
Osh lavlagi sharbati					
1	0,191 ± 0,003	0,150 ± 0,003	0,041 ± 0,002	0,374 ± 0,004	0,414 ± 0,005
2	0,150 ± 0,003	0,120 ± 0,003	0,030 ± 0,001	0,370 ± 0,004	0,390 ± 0,004
3	0,120 ± 0,003	0,097 ± 0,002	0,023 ± 0,001	0,366 ± 0,004	0,389 ± 0,004
4	0,097 ± 0,002	0,081 ± 0,002	0,016 ± 0,001	0,363 ± 0,004	0,380 ± 0,004
5	0,081 ± 0,002	0,071 ± 0,002	0,010 ± 0,001	0,360 ± 0,004	0,385 ± 0,004
Olma sharbati					
1	0,139 ± 0,003	0,121 ± 0,003	0,018 ± 0,001	0,270 ± 0,003	0,346 ± 0,004
2	0,121 ± 0,003	0,110 ± 0,003	0,011 ± 0,001	0,266 ± 0,003	0,324 ± 0,004
3	0,110 ± 0,003	0,102 ± 0,003	0,008 ± 0,001	0,264 ± 0,003	0,296 ± 0,004
Sabzi sharbati					
1	0,132 ± 0,003	0,117 ± 0,003	0,015 ± 0,001	0,253 ± 0,003	0,395 ± 0,004
2	0,117 ± 0,003	0,109 ± 0,003	0,008 ± 0,001	0,249 ± 0,003	0,320 ± 0,004
3	0,109 ± 0,003	0,103 ± 0,003	0,006 ± 0,001	0,248 ± 0,003	0,286 ± 0,004

Osh lavlagi sharbatining birinchi ko'pikli fraksiyasi hosil bo'lishida pektin moddalaridan 21,5 % ishtirok etgan bo'lsa, oxirgi fraksiyasining hosil bo'lishida esa 5,2 % ishtirok etdi. Olma va sabzi

sharbatlarining birinchi ko'pikli fraksiyalarini hosil qilishda mos ravishda 12,9 va 11,4 % pektin moddalarini ishtirok etgan bo'lsa, oxirgi fraksiyalarida bu ko'rsatkich mos ravishda 5,8 va 4,5 % ni tashkil etdi.

Osh lavlagi sharbatlari ko'pikli fraksiyalarida eruvchan pektin moddalarining miqdori suyuq fraksiyalarga nisbatan o'rtacha 1,1 marta ko'pligi aniqlandi. Olma va sabzi sharbatlari ko'pikli fraksiyalarida ushbu ko'rsatkich mos ravishda 1,2 va 1,3 martani tashkil etdi.

Saponinlar va azotli moddalarda kuzatilganidek, meva va sabzavot sharbatlaridagi eruvchan pektinlar uchun ham hosil bo'lgan ko'pikli fraksiyalarning massasi bilan korrelyatsiya kuzatildi (2-jadval).

Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarining emulsiyalari hosil bo'lishida mos ravishda 40,8; 30,2 va 33,3 % eruvchan pektin moddalarini ishtirok etdi (9-jadval). Bunda ushbu moddalarning emulgirlangan fraksiyalaridagi massa ulushi suyuq fraksiyalardagiga nisbatan yuqori bo'ldi. Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlari emulgirlangan fraksiyalarida eruvchan pektin moddalarining massa ulushi suyuq fraksiyalarga nisbatan tegishli 1,1; 1,4 va 1,3 marta ko'pligi aniqlandi.

9-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlashda pektin moddalarining ishtiroki

Ko'pirtirguncha sharbatdagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
	Suyuq	Emulgirlangan	Suyuq	Emulgirlangan
Osh lavlagi sharbati				
0,191 ± 0,003	0,113 ± 0,003	0,078 ± 0,002	0,370 ± 0,004	0,400 ± 0,005
Olma sharbati				
0,139 ± 0,003	0,097 ± 0,002	0,042 ± 0,002	0,255 ± 0,003	0,350 ± 0,004
Sabzi sharbati				
0,132 ± 0,003	0,088 ± 0,002	0,044 ± 0,002	0,244 ± 0,003	0,314 ± 0,004

Qandlar. Meva va sabzavot sharbatlaridagi qandlarning ko'pirtirish va emulgirlash jarayonlarida turli fraksiyalarga taqsimlanishi tahlili shundan dalolat beradiki, qandlar massa ulushi jihatidan suyuq fraksiyalarda ko'pikli fraksiyalarga nisbatan ustunlikka ega bo'ldi (10-jadval).

10-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda qandlarning ishtiroki

Ko'pirtirishlar soni	Ko'pirtirguncha sharbat va suyuq fraksiyalardagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
		Suyuq	Ko'pikli	Suyuq	Ko'pikli
Osh lavlagi sharbati					
1	3,91 ± 0,11	3,49 ± 0,11	0,42 ± 0,03	8,70 ± 0,16	4,24 ± 0,12
2	3,49 ± 0,11	3,11 ± 0,11	0,38 ± 0,02	9,60 ± 0,17	4,94 ± 0,13
3	3,11 ± 0,11	2,80 ± 0,10	0,31 ± 0,02	10,57 ± 0,18	5,25 ± 0,14
4	2,80 ± 0,10	2,59 ± 0,10	0,21 ± 0,02	11,61 ± 0,18	5,00 ± 0,13
5	2,59 ± 0,10	2,50 ± 0,10	0,09 ± 0,01	12,69 ± 0,19	3,46 ± 0,11
Olma sharbati					
1	4,39 ± 0,12	4,03 ± 0,12	0,36 ± 0,02	9,00 ± 0,16	6,92 ± 0,15
2	4,03 ± 0,12	3,76 ± 0,11	0,27 ± 0,02	9,08 ± 0,16	7,94 ± 0,16
3	3,76 ± 0,11	3,63 ± 0,11	0,13 ± 0,01	9,38 ± 0,17	4,81 ± 0,13
Sabzi sharbati					
1	3,18 ± 0,11	2,97 ± 0,10	0,21 ± 0,02	6,43 ± 0,14	5,53 ± 0,14
2	2,97 ± 0,10	2,83 ± 0,10	0,14 ± 0,01	6,48 ± 0,14	5,60 ± 0,14
3	2,83 ± 0,10	2,73 ± 0,10	0,10 ± 0,01	6,56 ± 0,15	4,76 ± 0,13

Birinchi ko'pirtirishdan so'ng osh lavlagi sharbatining suyuq fraksiyasida qandning massa ulushi ko'pikli fraksiyasiga nisbatan 2,1 marta ko'p bo'ldi. Oxirgi ko'pirtirishdan so'ng esa bu farq 3,7 martaga yetdi. Olma va sabzi sharbatlarining suyuq fraksiyalarida qandning massa ulushi ko'pikli fraksiyalariga nisbatan o'rtacha mos ravishda 1,4 va 1,2 marta yuqori bo'ldi. Tadqiqot uchun tanlangan sharbatlar orasida qand miqdori bo'yicha fraksiyalar o'rtasidagi eng katta farq osh lavlagi sharbatida kuzatildi.

Barcha ketma-ket ko'pirtirishlar davomida osh lavlagi sharbatining ko'pik fraksiyalariga uning tarkibidagi qandlarning 36,1 % zi o'tdi. Olma va sabzi sharbatlarida esa ushbu ko'rsatkich ancha past bo'lib, mos ravishda 17,3 va 14,2 % ni tashkil qildi.

Qandlar miqdoridagi bunday farqlar meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlash jarayonida ham deyarli xuddi shu holat kuzatildi (11-jadval). Osh lavlagi sharbatining suyuq fraksiyasida qandning massa ulushi emulgirlangan fraksiyasiga nisbatan 1,1 marta ko'p bo'ldi. Olma va sabzi sharbatlarining suyuq fraksiyalarida qandning massa ulushi emulgirlangan fraksiyalariga nisbatan mos ravishda 1,4 va 1,3 marta yuqori bo'ldi. Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarining emulgirlangan fraksiyalariga qandlarning mos ravishda 36,8; 18,2; va 22,3 % zi o'tdi.

Qandlar sirt faol moddalar emasligiga qaramasdan, ularning meva va sabzavot sharbatlari ko'pikli va emulgirlangan fraksiyalarida sezilarli darajada mavjud bo'lishi, barqarorlashtiruvchi rolini bajarishini ko'rsatdi. Qandlar dispersion muhitda gidratlangan zarrachalar hosil bo'lishiga yordam beradi. Bu zarrachalar ko'pik va emulsion strukturalarning shakllanishida FAQLar orasida joylashib, muhitning hajmli strukturasi hosil qiladi va uning qovushqoqligini oshiradi, natijada suyuqlikning oqish tezligi pasayadi.

11-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlashda qandlarining ishtiroki

Ko'pirtirguncha sharbatdagi miqdori, g	Ko'pirtirgandan so'ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
	Suyuq	Emulgirlangan	Suyuq	Emulgirlangan
Osh lavlagi sharbati				
3,91 ± 0,11	2,47 ± 0,11	1,44 ± 0,05	8,10 ± 0,16	7,38 ± 0,15
Olma sharbati				
4,39 ± 0,12	3,59 ± 0,12	0,80 ± 0,07	9,45 ± 0,17	6,67 ± 0,14
Sabzi sharbati				
3,18 ± 0,11	2,47 ± 0,11	0,71 ± 0,06	6,86 ± 0,14	5,07 ± 0,13

Shuni aytish lozimki, lavlagi sharbatida ko'pik va emulsion strukturalarning hosil bo'lishida, olma va sabzi sharbatlari bilan solishtirganda, qandlar ko'proq ishtirok etdi. Bu holat, lavlagi sharbatida qandning massa ulushi yuqoriligi, hosil bo'luvchi ko'pik hajmining kattaligi, shuningdek, qand molekullari saponinlarning oligosaxarid zanjiri tarkibiga kirishi bilan izohlanadi.

Mineral moddalar. Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlari uchun ko'pik hosil qilish va emulgirlash jarayonlarida mineral moddalarning ishtiroki tadqiq qilindi (12 va 13-jadvallar).

Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarini ketma-ket ko'pirtirish natijasida, barcha sharbatlarning ko'pikli fraksiyalari tarkibida suyuq fraksiyalariga nisbatan mineral moddalarning massa ulushi yuqori bo'ldi. Osh lavlagi sharbatining ko'pikli fraksiyasida suyuq fraksiyasiga nisbatan mineral moddalarning massa ulushi o'rtacha 1,5 marta ko'pligi aniqlandi. Ushbu ko'rsatkich olma va sabzi sharbatlarida mos ravishda 2,8 va 2,5 martani tashkil etdi.

Ko'pikli strukturaning hosil bo'lishida osh lavlagi sharbatidagi umumiy mineral moddalar miqdoridan 73,8 % zi ishtirok etgan bo'lsa, olma va sabzi sharbatlaridagi umumiy mineral moddalar miqdoridan esa tegishli 48,1 va 35,1 % zi ishtirok etdi.

Osh lavlagi, olma va sabzi sharbatlarini emulgirlashda ham, barcha sharbatlarning emulgirlangan fraksiyalari tarkibida suyuq fraksiyalariga nisbatan mineral moddalarning massa ulushi yuqori bo'ldi. Osh lavlagi sharbati emulgirlanganda emulsion fraksiyada suyuq fraksiyaga

nisbatan mineral moddalarning massa ulushi 1,3 marta ko‘pligi aniqlandi. Ushbu ko‘rsatkich olma va sabzi sharbatlarida mos ravishda 1,8 va 1,4 martani tashkil etdi.

12-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini ko‘pirtirishda mineral moddalarning ishtiroki

Ko‘pirtirishlar soni	Ko‘pirtirguncha sharbat va suyuq fraksiyalardagi miqdori, g	Ko‘pirtirgandan so‘ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
		Suyuq	Ko‘pikli	Suyuq	Ko‘pikli
Osh lavlagi sharbati					
1	0,42 ± 0,04	0,31 ± 0,03	0,11 ± 0,01	0,77 ± 0,06	1,11 ± 0,08
2	0,31 ± 0,03	0,24 ± 0,03	0,07 ± 0,01	0,74 ± 0,06	0,91 ± 0,07
3	0,24 ± 0,03	0,18 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,68 ± 0,05	1,02 ± 0,07
4	0,18 ± 0,02	0,14 ± 0,02	0,04 ± 0,01	0,63 ± 0,05	0,95 ± 0,07
5	0,14 ± 0,02	0,11 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,56 ± 0,04	1,15 ± 0,08
Olma sharbati					
1	0,27 ± 0,03	0,21 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,47 ± 0,04	1,11 ± 0,08
2	0,21 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,04 ± 0,01	0,41 ± 0,04	1,18 ± 0,08
3	0,17 ± 0,02	0,14 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,36 ± 0,03	1,11 ± 0,07
Sabzi sharbati					
1	0,37 ± 0,03	0,31 ± 0,03	0,06 ± 0,01	0,67 ± 0,05	1,58 ± 0,08
2	0,31 ± 0,03	0,27 ± 0,02	0,04 ± 0,01	0,62 ± 0,05	1,60 ± 0,09
3	0,27 ± 0,02	0,24 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,58 ± 0,04	1,43 ± 0,08

13-jadval

Meva va sabzavot sharbatlarini emulgirlashda mineral moddalarning ishtiroki

Ko‘pirtirguncha sharbatdagi miqdori, g	Ko‘pirtirgandan so‘ng fraksiyalarda taqsimlanishi, g		Fraksiyalarda massa ulushi, %	
	Suyuq	Emulgirlangan	Suyuq	Emulgirlangan
Osh lavlagi sharbati				
0,42 ± 0,04	0,23 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,75 ± 0,06	0,97 ± 0,07
Olma sharbati				
0,27 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,10 ± 0,01	0,45 ± 0,04	0,83 ± 0,06
Sabzi sharbati				
0,37 ± 0,03	0,24 ± 0,02	0,13 ± 0,02	0,67 ± 0,05	0,93 ± 0,07

Emulsion strukturani hosil qilishda osh lavlagi sharbatidagi umumiy mineral moddalar miqdoridan 45,2 % zi ishtirok etdi. Olma va sabzi sharbatlaridagi umumiy mineral moddalar miqdoridan esa tegishli 37 va 35,1 % zi ishtirok etdi.

Ko‘pikli va emulgirlangan fraksiyalarda mineral moddalarning yuqori miqdorda bo‘lishi, ular sistemada struktura hosil bo‘lishida hal qiluvchi rol o‘ynaydigan turli yuqori molekulyar SFMlarning tarkibiy elementlari hisoblanishi bilan izohlanadi.

Xulosalar. Osh lavlagi, olma, sabzi sharbatlari kimyoviy tarkibidagi asosiy komponentlarining ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida ishtiroki bo‘yicha quyidagi xulosalar qilindi:

- meva va sabzavot sharbatlari ko‘pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlariga ega;
- ko‘pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlari bo‘yicha, tarkibida saponinlar bo‘lmagan olma va sabziga nisbatan ustunlik saponin saqlovchi osh lavlagi qo‘shimchalarida kuzatildi;
- meva va sabzavot sharbatlarining ko‘pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlari ular tarkibidagi asosiy SFMlarning birgalikdagi ta’siri bilan belgilanadi;

- saponin saqlovchi sabzavot sharbatlarida asosiy ko‘pik hosil qiluvchi va emulgirlovchilar, bu oqsillar va saponinlar hisoblanadi. Saponinlar mavjud bo‘lmagan sharbatlarda esa ko‘pik hosil qiluvchi va emulgirlovchi vazifasini oqsillar bajaradi;
- pektin moddalari mustaqil ravishda ko‘pik hosil qilmaydi, ammo ko‘pik va emulsiyalar strukturasi barqarorlovchi funksiyasini samarali bajaradi;
- meva va sabzavot sharbatlarining ko‘pik va emulsion strukturalarida qandlar miqdorining ko‘pligi, bu moddalarning barqarorlovchi vazifasini bajaruvchi deb aytish mumkin.

Shunday qilib, texnologik jarayon nuqtai nazaridan, ovqatlanish mahsulotlarida ko‘pik yoki emulsion strukturalar hosil qilish uchun saponin saqlovchi o‘simlik qo‘shimchalarini qo‘llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. McClements D.J. Food Emulsions: Principles, Practices and Techniques/ D.J. McClements – CRC press. Boca Raton FL – 2015. – 690 p.
2. Physico-chemical factors controlling the foamability and foam stability of milk proteins: Sodium caseinate and whey protein concentrates / K. G. Marinova, E. S. Basheva, B. Nenova [et al.] // Food Hydrocolloids. – 2009. – Vol. 23, № 7. – P. 1864– 1876. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2009.03.003>.
3. Foaming properties of skim milk powder fortified with milk proteins / L. P. Martínez-Padilla, V. García-Mena, N. B. Casas-Alencáster [et al.] // International Dairy Journal. – 2014. – Vol. 36, № 1.– P. 21–28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2013.11.011>.
4. The influence of temperature on the foaming of milk / S. Kamath, T. Huppertz, A. V. Houlihan [et al.] // International Dairy Journal. – 2008. – Vol. 18, № 10–11. – P. 994–1002. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.05.001>.
5. New fruit and vegetable sauces with functional properties. To cite this article: Nasullo Kuliev 2022 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. **981** 022080 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/981/2/022080/pdf>.
6. Артемова Е.Н. Научные основы пенообразования и эмульгирования в технологии пищевых продуктов с растительными добавками / Е.Н.Артемова. - Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. - СПб, -1999. - 48 с.
7. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. - М.: Химия, -1983. - 264 с.
8. Измайлова В.Н., Ребиндер П.А. Структурообразование в бежовых системах. - М.: Высшая школа, - 1974.- 268 с.
9. Иванова С.А. Пенообразующие свойства концентрата белков обезжиренного молока // Техника и технология пищевых производств. - 2018. –Т.48. - №4. - С. 564-568.

Kuliyev Nasillo Sharifovich – texnika fanlari nomzodi, Buxoro davlat texnika universiteti “Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi va servis” kafedrasi dosenti. Tel. (-99891) 415-33-22. E – mail: n.kuliyev1962@mail.ru