



@buxdu_uz



@buxdu1



@buxdu1

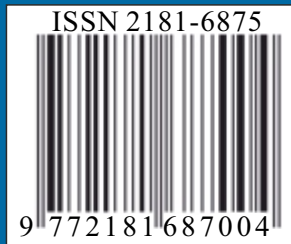


www.buxdu.uz



E-ISSN 2181-1466

9 772181 146004



ISSN 2181-6875

9 772181 687004

2/2025

Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



2/2025

Boymamatova D.U., Ergasheva A.A., Kuchkarova D.X., Xalilov U.B.	Endoedral metalli uglerod nanonaychalarining oqova suvlarni tozalash jarayonini modellashtirish	76
Эргашева Н.М	Магнит майдонидаги қовушқоқ-эластик юпка қобиқ элементларнинг хос тебранишлари	82
KIMYO *** CHEMISTRY *** ХИМИЯ		
Nazarov E.S., Mahmudova D.M.	Polipropilenning strukturaviy modifikatsiyasi va hosil bo'lgan materiallarning xususiyatlari	89
Jo'rayev R.S., Eshqulov B.R., Uroqova M.Sh.	CO ₂ ishtirokida gidroksibenzoy kislotalarning elektrokimyoviy sintezi	93
Mirzayev J.D., Ravshanova L.D., Niyozova Sh.A.	Determination of vitamin composition in Ocimum basilicum var. basilicum and Ocimum basilicum var. purpurascens using HPLC	98
BIOLOGIYA *** BIOLOGY *** БИОЛОГИЯ		
Axmedov M.I., Sharipov O.B., Xalilova N.I.	Buxoro vohasi sug'oriladigan tuproqlarida Krasnodar seleksiyasiga mansub boshqoli don ekinlarining hosildorligi va o'ziga xos xususiyatlari	105
Shaxriddinov F.F., Qurbonov B.A.	Mosh o'simliklari urug'laridan tayyorlangan un yordamida non mahsulotlarini boyitish	109
Evatov G'.X., Qobilova Y.O.	Tokning vertisilliyoz kasalligi va uning salbiy oqibatlari	115
Ҳасанов И.Х.	Ширинмия ўсимлигини кўпайтирайлик	119
INFORMATIKA *** INFORMATICS *** ИНФОРМАТИКА		
Niyazmetova K.E.	Inson va sun'iy intellekt tomonidan yozilgan kodlarning farqlari	122
Abdisaidov R.M.	Arduinoga asoslangan real vaqtda havo sifati va ifloslanishining monitoring qilish tizimi	129
Eshankulov H.I., Soliyeva D.A.	Tabiiy tilni qayta ishlovchi modellar va ularning tatbig'i	136
TEXNIKA *** TECHNIQUE *** ТЕХНИКА		
Korjovov Q.O.	Tuproq tarkibidagi minerallarni aniqlash jarayonini avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish	142
Raximov Y.E., Uzoqov Y.A., Ibodova H.A.	Mahalliy xom-ashyo asosida oziq ovqat mahsulotlari uchun bo'yoq olish texnologiyasini ishlab chiqish	148

MAHALLIY XOM-ASHYO ASOSIDA OZIQ OVQAT MAHSULOTLARI UCHUN BO‘YOQ OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**Raximov Yorqinjon Erkinovich,**Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali assistenti
nike19920712@gmail.com**Uzoqov Yusuf Ahrol o‘g‘li,**Toshkent kimyo-texnologiya instituti doktoranti
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali katta o‘qituvchisi
yusufuzoqov@inbox.ru**Ibodova Husnida Abdusamad qizi,**Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali talabasi
husnida.ibodova@mail.ru

Annotatsiya. Qandolat texnologiyasida tabiiy xom ashyolardan foydalanish sog‘lom oziq-ovqat iste‘mol bozorini shakllantirish tendensiyasiga javob beradi. Qandolat mahsulotlarida tabiiy oziq-ovqat ranglarining ulushi ortib bormoqda, respondentlarning mutlaq ko‘pchiligi ularga ustunlik beradi. Ulardan foydalanish bir holatda mahsulotning an‘anaviy iste‘mol xususiyatlarini sezilarli darajada o‘zgartirishga, masalan, kaloriya tarkibini tiklashga imkon beradi.

Boshqa tarafdin esa saqlash muddatini uzaytirishga xizmat qiladi, bo‘yoq olish texnologiyasi takomillashishi bu doimo mahsulotdan olingan bo‘yoq sifatini yaxshilaydi. Butunlay yangi iste‘mol xususiyatlariga ega bo‘lgan mahsulotni olish. Chunki zamonaviy uskunalardan olingan bo‘yoq oziq-ovqat mahsulotlariga juda keng ko‘lamda kerak bo‘ladi. Asosan bu qandolat sanoatidagi mahsulotlarga rangi, sifati va bozordagi sotish talabini oshiradi.

Kalit so‘zlar: karamel, marmelad, tabiiy oziq-ovqat ranglari, oziq-ovqat bo‘yoqlari, kompleks, baholash, tadqiqot, retsept, texnik reglament, milliy, optimal parametrlari.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОКРАШИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. Использование натурального сырья в технологии кондитерских изделий отвечает тенденции формирования потребительского рынка здорового питания. Доля натуральных пищевых красителей в кондитерских изделиях увеличивается, причём абсолютное большинство респондентов отдают им предпочтение. Их использование позволяет в одном случае существенно изменить традиционные потребительские свойства продукта, например, восстановить его калорийность.

С другой стороны, это способствует продлению срока годности, а усовершенствование технологии извлечения красителя всегда улучшает качество красителя, извлекаемого из продукта. Получение продукта с совершенно новыми потребительскими свойствами, потому что краситель, получаемый на современном оборудовании, востребован в очень широком спектре пищевых продуктов. Это, в первую очередь, повышает качество цвета и рыночный спрос на продукцию кондитерской промышленности.

Ключевые слова: карамель, мармелад, натуральные пищевые красители, пищевые красители, комплекс, оценка, исследование, рецептура, технический регламент, национальный, оптимальные параметры.

DEVELOPMENT OF COLORING TECHNOLOGY FOR FOOD PRODUCTS BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

Abstract. The use of natural raw materials in confectionery technology corresponds to the trend of forming a healthy food consumer market. The share of natural food colors in confectionery products is increasing, the absolute majority of respondents give them preference. Their use, on the one hand, allows you to significantly change the traditional consumer properties of the product, for example, restore its calorie content.

On the other hand, it serves to extend the shelf life, while the improvement of the technology of obtaining dyes constantly improves the quality of the dye obtained from the product. Obtaining a product

with completely new consumer properties. Because dyes obtained from modern equipment are needed in a very wide range of food products. This mainly increases the color quality and sales demand in the market for products in the confectionery industry.

Keywords: *caramel, marmalade, natural food colors, food dyes, complex, evaluation, research, recipe, technical regulation, national, optimal parameters.*

Kirish. Oziq-ovqat tarkibiy qismlarining zamonaviy bozori turli xil oziq-ovqat qo'shimchalarini taklif qiladi, ulardan foydalanish bir holatda mahsulotning an'anaviy iste'mol xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartirish, masalan, kaloriya tarkibini, boshqasida - ko'paytirish imkonini beradi. yaroqlilik muddati, uchdan birida - butunlay yangi iste'mol xususiyatlariga ega mahsulotni olish. Ko'pgina ekspertlarning fikriga ko'ra, aynan ikkinchisi innovatsion rivojlanishning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Bu qandolatchilik sanoati manfaatlariga to'liq javob beradi, chunki... Ushbu guruhning mahsulotlari an'anaviy ravishda iste'molchilarning turli toifalari, shu jumladan bolalar yosh guruhlari orasida talabga ega [1].

Qandolat mahsulotlarining hududiy iste'mol bozori tahlili shuni ko'rsatdiki:

– chakana savdoda sotiladigan qandolat mahsulotlari retseptlariga kiritilgan oziq-ovqat ranglarining atigi 53,3 foizi tabiiy, 33,3 foizi sintetik va 13,4 foizi mineral (noorganik);

- karamel, marmelad va marshmallowlarda eng keng tarqalgan tabiiy oziq-ovqat ranglari E100 (kurkumin), E160a (karotinlar) va E160c (paprika yog'i qatronlari) va sintetik bo'lganlar - E102 (tartrazin), E124 (ponseau 4R) va boshqalar;

– qandolat mahsulotlariga bo'yoqlar beradigan rang oralig'i bo'yicha eng katta ulushni qizil va qizil ranglar (35,3%), keyin sariq va sariq ranglar (29,4%), yashil va uning soyalari (17,60%) egallaydi. . Moviy, oq, quyuq va ularning soyalari kichikroq ulushni egallaydi;

– Respondentlarning 87 foizi qandolat mahsulotlaridagi bo'yoqlar tarkibiga salbiy munosabatda bo'lib, faqat 13 foizi bunga ahamiyat bermaydi. Tabiiy bo'yoqlarni afzal ko'rishga kelsak, barcha 100% respondentlar bu savolga ijobiy javob berishdi.

Shunday qilib, qandolat mahsulotlarida maqsadli foydalanish uchun tabiiy kelib chiqadigan oziq-ovqat ranglarini ishlab chiqish sohasidagi tadqiqotlar iste'mol bozorini rivojlantirish uchun dolzarbdir. Ularning ahamiyati import o'rnini bosish muammosini hal qilish zarurati bilan ham belgilanadi, chunki oziq-ovqat bo'yoqlari, qoida tariqasida, chet elda ishlab chiqarilgan ingredientlardir.

Ushbu tadqiqotning maqsadi mahalliy xomashyodan qizil rangdagi tabiiy oziq-ovqat bo'yoqlarini ishlab chiqarish usulini ishlab chiqish va uni qandolat massasi texnologiyasida qo'llash istiqbollarini o'rganish edi.

Tadqiqot usullari. Bular: quritilgan amarant barglari, amarantdan tabiiy oziq-ovqat bo'yoqlari, amarantdan tabiiy oziq-ovqat bo'yoqlari bilan karamel namunalari.

Amarant bargi massasidan olingan ekstraktlarning rang intensivligi 10 marta suyultirilgan eritmalarning optik zichligi bilan o'rganildi. Yorug'lik filtring to'liq uzunligi va qatlam qalinligi spektral egri tahlil natijalari asosida tanlangan $\lambda = 540 \text{ nm}$, qatlam qalinligi (kyuvet) 5 mm.

Sifatni kompleks baholash 100 balllik tizimda o'tkazildi. Yagona ko'rsatkichlar - ta'm, hid, rang, sirt va shakl - 5 balli tizimda baholandi. Alohida ko'rsatkichlarning vazn koeffitsientlari juftlashgan taqqoslash usulidan foydalangan holda mutaxassislar so'rovi natijalari asosida o'rnatildi. Shunga ko'ra, ular 6,5; 5,0; 6,0; 1,5; 1,0. Sirt va shaklning holati uchun og'irlik koeffitsientlarining minimal qiymatlari karamel mahsulotlarini qoliplash bosqichi uchun bir xil sharoitlarga bog'liq edi.

$\lambda = 540 \text{ nm}$ da 5 mm qalinlikdagi qatlamda karamelning 10 barobar suvli eritmalarining optik zichligi bilan aniqlandi.

Karamelning retsept tarkibini asoslash uchun markaziy kompozitsion rotatsiyali yagona rejalashtirish qo'llanildi, komponentlarning optimal parametrlari va retsept nisbatlarini aniqlash tizma tahlili usuli bilan amalga oshirildi [6]. Eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlashda amaliy dasturiy ta'minot paketlari, shu jumladan qandolat mahsulotlari sifatining umumlashtirilgan ko'rsatkichini baholash uchun mualliflik dasturi ishlatilgan.

Natijalar va muhokama

Oziq-ovqat bo'yoqlari ekstraktsiya yo'li bilan olingan amarant navining barg massasining qizil pigmenti Valentina - betacyanin. Bo'yoq ishlab chiqarish usulining parametrlarini asoslash uchun bir qator omillarning ta'siri o'rganildi:

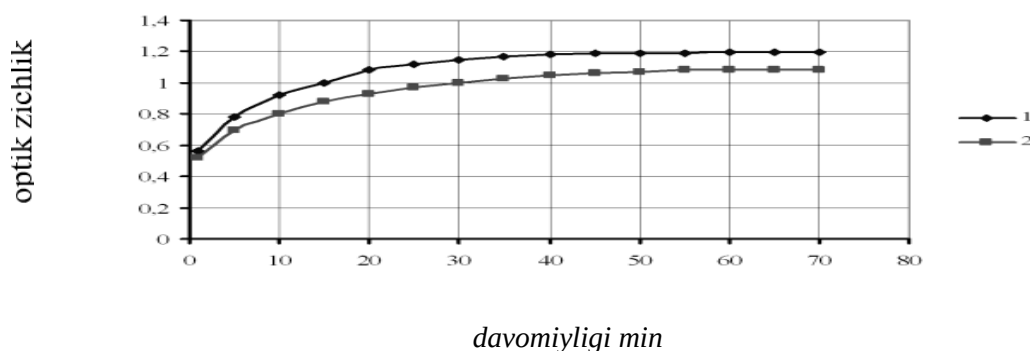
- amarant bargi massasining granulometrik tarkibi;
- jarayon harorati;
- jarayonning davomiyligi;
- gidravlik modul;

- ekstraktorning tabiati.

Dastlabki tadqiqotlar shuni ko'rsatdi

1:10 gidravlik nisbatda jarayonga muvofiqligi. Bundan tashqari, amaranth betacyanin suvda eruvchan birikma ekanligi aniqlandi. Shu sababli, ekstraktor sifatida suv yoki suv-spirtli aralashmasi 40-50% rektifikatsiyalangan oziq-ovqat etil spirtining massa ulushi tanlangan.

Oziq-ovqat bo'yoqlarini geografik jihatdan yaqin atrofdagi korxonalarda suv olish yo'li bilan olish tavsiya etiladi, chunki suvli ekstrakti tezkor foydalanish yoki maxsus saqlash sharoitlarini yaratishni talab qiladi - sovutish va qorong'i idishlardan foydalanish.

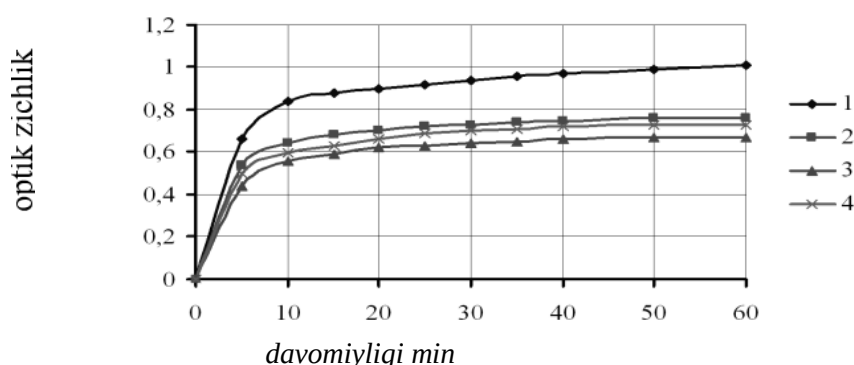


Boshqa tomondan, namlik bo'yicha qat'iy tartibga solinmagan qandolat massalarida suvli ekstrakt iqtisodiy jihatdan foydaliroq va texnologik jihatdan maqsadga muvofiqlidir. Ushbu ishning bir qismi sifatida karamel massasida bo'yoqdan foydalanish ko'rib chiqildi va shuning uchun ekstraktor sifatida suv-spirt aralashmasi tanlangan.

Amaranth navi oldindan quritilgan barg massasining granulometrik tarkibi shaklda ko'rsatilgan tadqiqot natijalari asosida isbotlangan.

Haqiqatan ham yaqin joylashgan korxonalar, chunki suvli ekstrakti tezkor foydalanish yoki maxsus saqlash sharoitlarini yaratishni talab qiladi - sovutish va qorong'i idishlardan foydalanish. Boshqa tomondan, namlik bo'yicha qat'iy tartibga solinmagan qandolat massalarida suvli ekstrakt iqtisodiy jihatdan foydaliroq va texnologik jihatdan maqsadga muvofiqlidir. Ushbu ish doirasida karamel massasida bo'yoqdan foydalanish ko'rib chiqildi va shuning uchun ekstraktor sifatida suv-spirtli aralashma tanlangan.

Amarant navi oldindan quritilgan barg massasining granulometrik tarkibi shaklda ko'rsatilgan tadqiqot natijalari asosida isbotlangan.



1. Suvli-spirtli barg ekstraktining optik zichligiga zarrachalar hajmi taqsimotining ta'siri.

amaranth: 1 - zarrachalar hajmi 0,3 mm dan kichik, 2 - 1 mm dan 0,3 gacha, 3 - 3 dan 1 mm gacha, 4 - 7 dan 3 mm gacha

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, amaranth barglari massasini 300 mikrondan kam bo'lgan zarrachalarga oldindan maydalash eng samarali hisoblanadi, bu fazalar o'zaro ta'sirining sirt maydonining oshishi bilan bog'liq. Bundan tashqari, o'simlik to'qimasini maydalash tolani qisman mexanik yo'q qilinishi tufayli eriydigan moddalarning suyuq fazaga o'tishiga yordam berishi mumkin.

Jarayonning tezligi 45-50 daqiqadan so'ng sezilarli darajada kamayadi, bu uning oqilona davomiyligini belgilaydi.

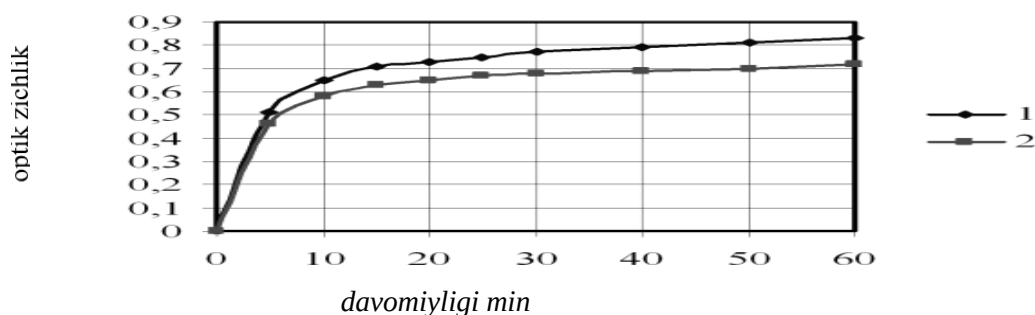
Amarantin betasiyaninning kelib chiqish tabiati va biologik faol xususiyatlarini hisobga olgan holda, oziq-ovqat rangini olishda muhim omil jarayonning harorati hisoblanadi. An'anaga ko'ra, biologik faol xususiyatlarni saqlab qolish uchun 50 S dan yuqori bo'lmagan haroratdan foydalanish tavsiya etiladi.

Jarayon haroratining suvli alkogolli amaranth ekstraktining optik zichligiga ta'sirini o'rganish natijalari rasmda ko'rsatilgan. 2. Bir qator tajribalarda amaranth bargi massasi 0,3 mm dan kam bo'lgan zarracha hajmiga oldindan maydalangan.

Tadqiqot natijalari haroratning ekstraksiya jarayonining samaradorligiga ijobiy ta'sirining ilgari olingan qonuniyatlarini tasdiqladi. 50 ° C da olingan ekstraktning optik zichligi 30 ° C dan bir oz yuqoriroq edi.

Jarayon qonuniyatlarini aniqlash uchun suvli-spirтли amaranth ekstraktining optik zichligiga haroratning ta'sirini qiyosiy tadqiqotlar o'tkazildi, bunda barg massasi 1 mm dan kichik bo'lgan zarrachalarga maydalandi. Tadqiqot natijalari rasmda ko'rsatilgan. 3.

2. Granulometriyasi 0,3 mm dan kam bo'lgan amaranth barglarining suvli-spirтли ekstraktining optik zichligiga haroratning ta'siri : 1 – harorat 50 C, 2 – 30 C.



3. Granulometriyasi 1 mm dan kam bo'lgan amaranth barglarining suvli-spirтли ekstraktining optik zichligiga haroratning ta'siri : 1 - harorat 50 C, 2 - 30 C.

Tadqiqot natijalari barg massasini maydalashning ekstraksiya jarayonining samaradorligiga ijobiy ta'sirining ilgari olingan namunasini tasdiqladi. Bundan tashqari, ikkala holatda ham 50 C da olingan ekstraktning optik zichligi 30 C dan yuqori bo'lgan.

Amaranth ekstraktidan qandolatchilik texnologiyasida bo'yoq sifatida foydalanish istiqbollari nuqtai nazaridan uning rangining pH ga qarab o'zgarishi o'rganildi. Amaranthdan gidroalkogolli ekstraktning faol kislotali tabiiy qiymatdan 12,0 va 1,8 ga o'zgartirildi. Rang o'zgarishlari vizual tarzda qayd etilgan. Tadqiqot natijalari keng pH diapazonida - 2 dan 12 gacha bo'lgan amaranth barglari massasining suvli ekstrakti rang barqarorligini ko'rsatdi.

Shunday qilib, amaranthning suvli-spirтли ekstrakti olish usuli uchun quyidagi parametrlar o'rnatildi: ekstraksiya davomiyligi 40-50 minut, ekstraktor - suvli-spirтли eritma, gidromodul 1:10, jarayon harorati 40-50 C, quritilgan bargni maydalash amaranth navining massasi Valentina zarrachalari hajmi 0,3 mm dan kam. Gidrospirтли ekstrakt - bu ozgina o'tli hidga ega bo'lgan boy gilos-qizil rangdagi shaffof suyuqlik. Shuni ta'kidlash kerakki, yangi oziq-ovqat tarkibiy qismlarini ishlab chiqish, shuningdek, saqlash muddati kabi muhim jihatni ham o'z ichiga oladi.

C haroratda saqlash vaqtida uning optik zichligi o'zgarishini o'rgandik .

Ochiq va quyuq shishadan yasalgan idishlarda 22±2 C.

Tadqiqotlar natijasida yorug'lik saqlash haroratiga nisbatan rang intensivligini yo'qotishga ko'proq ta'sir qilishi aniqlandi. Bu, ehtimol, bo'yoq tarkibidagi ko'p miqdordagi qo'sh bog'lanishlar tufayli amaranth betacyanin oksidlanish jarayonlari bilan bog'liq.

C haroratda uch haftadan ko'p bo'lmagan muddatda saqlashni tavsiya qilish imkonini berdi. Keyinchalik, biz karamel massasi uchun oziq-ovqat bo'yoqlari sifatida amaranthning suv-spirтли ekstraktidan foydalanish imkoniyatini o'rganib chiqdik .

Amaranthdan tabiiy oziq-ovqat bo'yoqlari bilan karamel tayyorlash jarayonida turli omillarning o'zaro ta'sirini o'rganish uchun to'liq faktorial tajriba qo'llanildi. Tanlangan asosiy omillar:

– x1 – amaranthdan olingan tabiiy oziq-ovqat bo'yoqning dozasi, g/100 g karamel;

– x2 – limon kislotasining dozasi, g/100 g karamel.

Bu omillar bir-biriga mos keladi va o'zaro bog'liq emas .

Karamel uchun o'rganilayotgan omillarning o'zgarish chegaralari jadvalda keltirilgan.

Limon kislotasining dozasi bo'yicha o'zgaruvchan omillar uchun chegaralarni tanlash karamel mahsulotlari uchun retseptlarni tahlil qilish va bo'yoq jihatidan - dastlabki tajribalar natijalariga asoslanadi.

Faktorlarning o'zgarish chegaralari

Rejalashtirish shartlari	omillarning tabiiy qiymatlari	
	x_1 , g/100 g karamel	x_2 , g/100 g karamel
Markaziy daraja (0)	2	0,7
Interval o'zgarishlar	1.0	0.4
Pastroq darajasi (-1)	1.0	0.3
Yuqori daraja (+1)	3.0	1.1
Pastroq « yulduzli nuqta » (-1,414)	0,6	0,23
Yuqori « yulduzli nuqta » (+1,414)	3.4	1.26

Retsept tarkibiy qismlarining turli dozalari karamel sifatiga ta'sirini baholash uchun quyidagi mezonlar tanlangan:

– Y1 – sifatni kompleks baholash (KOK), ball;

– Y2 – rang, konv. birlik

Tadqiqot dasturi matda belgilandi.

eksperimental rejalashtirish formulasi (2-jadval).

2-jadval.

Rejalashtirish matritsasi va eksperimental natijalar

Omialarning tabiiy qiymatlari		omialarning tabiiy qiymatlari, g/100 G		Chiqish parametrlari	
				KOK, ball	Rang, an'anaviy birliklar
X_1	X_2	x_1	x_2	Y_1	Y_2
-1	-1	1.0	0.3	81.50	0,196
-1	+1	1.0	1.1	91.50	0,189
+1	-1	3.0	0.3	84.50	0,436
+1	+1	3.0	1.1	94.50	0,405
-1,414	0	0,6	0,7	79.00	0,213
+1,414	0	3.4	0,7	97.50	0,636
0	-1.414	2	0,23	66.50	0,295
0	+1,414	2	1.26	94.50	0,379
0	0	2	0,7	94.50	0,277
0	0	2	0,7	94.50	0,277
0	0	2	0,7	94.50	0,277
0	0	2	0,7	94.50	0,277
0	0	2	0,7	94.50	0,277

Eksperimental natijalarni qayta ishlashda quyidagi statistik mezonlardan foydalanildi: dispersiyalarning bir xilligini tekshirish - Kochran mezon, regressiya tenglamalari koeffitsiyentlarining ahamiyati - Talab mezon, tenglamalarning adekvatligi - Fisher mezon.

Eksperimental ma'lumotlarni statistik qayta ishlash natijasida regressiya tenglamalari (1, 2) olindi, ular karamelning sifat ko'rsatkichlarini va o'rganilayotgan omillar ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlarni - suvli suvning dozasi yetarli darajada tavsiflaydi. - amarant va limon kislotasining alkogolli ekstrakti:

$$U_1 = 94,52 + 4,02X_1 + 7,445X_2 - 2.236X_1^2 - 6.11X_2^2 \quad (1)$$

$$U_2 = 0,277 + 0,132X_1 + 0,010X_2 - 0,006X_1X_2 + 0,055X_1^2 + 0,011X_2^2 \quad (2)$$

Regressiya tenglamalarini tahlil qilish omialarning jarayonlarning chiqish parametrlariga ta'sirini baholash imkonini beradi. Shunday qilib, bo'yoq va kislotaning dozasi tayyor mahsulot sifati va rangini har tomonlama baholashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, bo'yoqning dozasi rang jihatidan muhimroq omil bo'lib, limon kislotasi karamelning yaxlit idrokiga (KOK) ko'proq ta'sir qiladi.

Shunday qilib, rejalashtirish matritsalarini amalga oshirish natijasida omialarning ta'siri - bo'yoqlar va limon kislotasining dozalari to'g'risida ma'lumot olindi va jarayonlarning matematik modellari tuzildi, bu esa KOK va karamel rangini hisoblash imkonini berdi. omillar o'zgarishining tanlangan intervallari. Faktorlarning optimal qiymatlari noaniq multiplikatorlarning Lagranj usuliga asoslangan tizma tahlili usuli yordamida aniqlandi. Shu bilan birga, sifat va rangni har tomonlama baholash uchun maksimal chiqish parametrida optimallashtirish amalga oshirildi.

Hisoblash natijalari suvli alkogolli amarant ekstrakti yordamida karamel uchun omillarning optimal qiymatlarini aniqlashga imkon berdi:

– keng qamrovli sifat baholashiga ko‘ra $X_1 = 0,206$, $X_2 = 0,632$, chiqish parametri 97,520 ball;

– rangi bo‘yicha $X_1 = 2,079$, $X_2 = -0,400$, chiqish parametri 0,792 an’anaviy birlik.

Kodlangan qiymatlardan tabiiy qiymatlarga o‘tish, bizda optimal parametrlar mavjud:

– sifatni har tomonlama baholash uchun bo‘yoqning dozasi 2,2 g/100 g karamel, limon kislotasi – 0,95 g/100 g karamel;

– rang uchun – bo‘yoq dozasi 4,1 g/100 g karamel, limon kislotasi – 0,54 g/100 g karamel.

Tadqiqotning asosiy maqsadi amarant bo‘yog‘idan foydalanish orqali karamelning iste‘mol xususiyatlarini yaxshilash edi. Shu munosabat bilan, optimal retsept karamel rangi uchun olingan parametr qiymatlaridan foydalanadi.

Natijada, amarant bargi massasidan tabiiy bo‘yoq bilan karamel uchun retsept ishlab chiqildi. Karamel yoqimli malina rangini oladi, yumaloq shaklga ega, silliq, yopishqoq bo‘lmagan sirt va yoqimli, ozgina nordon, shirin ta‘mga ega. Optimal retsept bo‘yicha ishlab chiqarilgan karamel namunalari barcha fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar bo‘yicha milliy standart talablariga javob beradi. Amarantning barg massasidagi biologik faol moddalarning tarkibini hisobga olgan holda, mahsulot fiziologik qiymatga ega ekanligini taxmin qilish mumkin,

Amarant barglari massasidan tabiiy bo‘yoq bilan karamel retsepti belgilangan tartibda tasdiqlangan va yangi turdagi mahsulot uchun texnik shartlarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lishi mumkin.

Xulosa. Bundan ko‘rinadiki oziq-ovqat bo‘yoqlari asosan taomning kamchiligi yashirish bo‘lsa ikkinchidan ozuqaviy qiymatni oshirish ekan. Ulardan uy ro‘zg‘or sharoitida foydalanishda ularning manbalaridan foydalanish eng maqul yo‘l hisoblanar ekan. Qayta ishlangan oziq-ovqat mahsulotlarida esa ularning qay turidan foydalanilayotganiga ahamiyat qaratishimiz lozim. Rangli mahsulotlar agar ular tabiiy yo‘l bilan olinmaganligi ma‘lum bo‘lsa shubha ostidagi mahsulotni iste‘mol qilishingiz shart emas.

ADABIYOTLAR:

1. Vasiyev M.G‘., Dodayev Q.O., Isabayev I.B., Sapayeva Z.SH., G‘ulomova Z.J. «Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari» fanidan darslik. Toshkent «Voris nashriyot». 2012

2. Савин, П.Н. Получение, свойства и применение антоциановых красителей в производстве сахарных кондитерских изделий: автореф. дис. ... канд. техн. наук / П.Н. Савин. – Воронеж, 2009. – 23 с.

3. Овоци как продукт функционального питания П.Ф. Кононков и др. М.: Столичная типография, 2008. 128 с.

4. Дерканосова, Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств Н.М. Дерканосова, А.А.Журавлев, И.А.Сорокина. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 196 с.

5. Перспективы применения амаранта как пищевого красителя кондитерских изделий / Н.М. Дерканосова, М.С. Гинс, В.К. Гинс, О.А. Лупанова // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 11. – С. 11–15.

6. Болотов В.М., Нечаев А.П., Сарафанова Л.А. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение. СПб., 2008. 240 с.

7. Байдичева О.В., Хрипушин В.В., Рудакова Л.В., Рудаков О.Б. Цветометрия – новый метод контроля качества пищевой продукции // Пищевая промышленность. 2008. №5. С. 20–22.

8. Совершенствование процесса экстракции антоцианов из растительного сырья путем воздействия микроволновым излучением. / Тырсин Ю.А., Рамазанова Л.А., Исмаилов Э.Ш., Даудова Т.Н. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005.- № 7.- С. 39 - 40.

9. Лазерное излучение как способ интенсификации процесса экстракции пищевых красителей. / Тырсин Ю.А., Рамазанова Л.А., Исмаилов Э.Ш., Даудова Т.Н. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005.- № 8.- С. 39 - 40.

10. Abdul-Jalil, T.Z.: In: *Rhus Coriaria (Sumac): A Magical Spice*, in *Herbs and Spices*. Akram M., Ahmad R.S., editors. IntechOpen; London, UK (2020).

11. Babaeekhou, L., Shams, M.: Antimicrobial activity of *Rhus Coriaria* L. and *Salvia Urmensis bunge* against some food-borne pathogens and identification of active components using molecular networking and docking analyses. *Food Sci. Technol*, Campinas, 42: e08221 (2022). doi: <https://doi.org/10.1590/fst.08221>.