UDK 541.18+547.022

QO‘Y JUNIDAN OLINGAN KERATIN OQSILINI FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH

Aliyev Tog`aymurot Baratovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, k.f.f.d.
Rahimova Feruza Muzaffarovna
Navoiy davlat universiteti o`qituvchisi,
Hamrayeva Feruza Shermamat qizi
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti,
Husenov Qaxramon Shayimovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti k.f.n.

Annotatsiya. Hozirda respublikamiz miqiyosida chorvachilik mahsuloti bo‘lgan qo‘y junining deyarlik ishlatilmasligi sababli ekologiyani ifloslantiruvchi chiqindi sifatida tashlab yuborilmoqda yoki yondirilmoqda. Ushbu ilmiy maqolada shu muammolarni yechimi sifatida jun mahsulotlaridan biologik ahamiyatga ega bo‘lgan keratin oqsillarini ishqoriy gidrolizatlarini olish shart-sharoitlari o‘rganilgan. Gidrolizatlarni fizik-kimyoviy xususiyatlari - zichligi, qovushqoqligi va sindirish ko‘rsatkichlari aniqlangan. Keratin oqsilini tarkibi aminokislotali oligomerlar va peptidlardan iborat ekanligini VEJX va IQ-spektrlaridan olingan ma’lumotlar asosida tasdiqlangan.

Kalit so‘zlari: Jun, keratin, oqsil, ishqor, gidroliz, xromatografiya, IQ-spektr, zichlik, qovushqoqlik, sindirish ko‘rsatkichi**.**

Аннотация. В настоящее время овечья шерсть, являющаяся побочным продуктом животноводства, практически не используется и выбрасывается как отход, загрязняющий окружающую среду, или сжигается. В данной научной работе рассматривается возможность получения биологически значимого белка кератина из шерсти путём щелочного гидролиза. Изучены физико-химические свойства полученных гидролизатов: плотность, вязкость и показатель преломления. С помощью ВЭЖХ и ИК-спектроскопии подтверждено наличие в составе кератина олигомеров аминокислот и пептидов.

Ключевые слова: шерсть, кератин, белок, щелочь, гидролиз, хроматография, ИК-спектр, плотность, вязкость, показатель преломления.

Abstract. Currently, sheep wool — a by-product of livestock farming — is rarely utilized in the Republic and is often discarded as waste or incinerated, contributing to environmental pollution. This study investigates the extraction of biologically valuable keratin protein from wool via alkaline hydrolysis. The physicochemical properties of the resulting hydrolysates, such as density, viscosity, and refractive

ISSN 3030-3907

index, were determined. The presence of amino acid oligomers and peptides in the keratin structure was confirmed through HPLC and IR spectroscopy.

Keywords: wool, keratin, protein, alkali, hydrolysis, chromatography, IR spectrum, density, viscosity, refractive index.

Kirish

Dunyo miqiyosida so‘nggi yillarda dolzarb muammolardan biri teri va mo‘yna ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash va ulardan oqilona foydalanish muammosi bo‘lib qoldi. Buning sababi shundaki, katta miqdordagi (xom ashyo massasining 30 - 50%) chiqindilar tarkibida 50% gacha protein moddalari va boshqa ko‘plab qo‘shimcha mahsulotlar tabiiy charm va mo‘ynali yarim tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonida hosil buladi. Atrof-muhitning ifloslanishiga poligonlarga olib kelinadigan teri va mo‘yna ishlab chiqarishdan kelib chiqadigan organik chiqindilarning katta qismi sabab bo‘lmoqda va foydalanilmayapti, bu esa qo‘shimcha moddiy yo‘qotishlarga sabab bo‘lmoqda [1].

Yer yuzasi strukturasini buzilishi va uni sifatini o‘zgarishi, havo va suvning ifloslanishi, iqlim o‘zgarishi, o‘simlik va hayvonot dunyosining kamayishi, aholi turmush sharoiti va salomatligining yomonlashishi kabi salbiy oqibatlar inson faoliyatidagi noto‘g‘ri harakatlardan biri sanoatning atrof-muhitga ta’siridan kelib chiqadigan jiddiy tahdidlardir.

Asosiy tarkibi va kimyoviy komponenti fibrillyar oqsil keratindan iborat bo‘lgan va teri, mo‘yna, junni qayta ishlash korxonalarida ishlab chiqarishning ma’lum bosqichlarida, jun tolasi chiqindilari ko‘rinishida ko‘p miqdorda qo‘shimcha mahsulotlar hosil bo‘ladi [1].

Zamonaviy biologiyaning muhim yo‘nalishi bu asosiy ishlab chiqarishda qayta ishlashning qo‘shimcha mahsulotlarini maksimal darajada jalb qilgan holda chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarni yaratish orqali ishlab chiqarishning ekologik tozaligini ta’minlash uchun hayvonot manbalaridan olingan oqsilni o‘z ichiga olgan xom ashyoni qayta ishlash imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan tadqiqotlardir [2].

Ishining maqsadi tarkibida keratin oqsili tutgan materiallardan gidrolizat eritmalarini ajratib olish va xususiyatlarini o‘rganishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Tarkibida keratin bo‘lgan mahsulotlarga ayni paytda biotexnologik, farmasevtika va kosmetika mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda tarkibida oqsil saqlovchi xom ashyoning yangi istiqbolli manbai sifatida qiziqish bildirilmoqda. Asosan soch, junlar, patlar va boshqa shu kabi xom ashyolardan keratindan tashkil topgan proteinli mahsulotlar ishlab chiqariladi.

ISSN 3030-3907

Keratin chiqindilari - oqsilli chiqindilar - jun, teri va mo‘ynani birlamchi qayta ishlash chiqindilari, ular tarkibida tuklar, patlar, baliq tangachalari, go‘sht, suyaklar va mushak to‘qimalari mavjud bulgan hayvonot xom ashyosini qayta ishlash va oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda yuzaga keladigan toksik biologik xavfli qayta tiklanadigan chiqindilarning keng tarqalgan turi.

Tarkibida 40 dan 95% gacha keratin va keratinga o‘xshash oqsillarni, kollagen va kollagenga o‘xshash protien oqsillarni o‘z ichiga olgan chiqindilar mavjud. Aminokislotalar, past molekulyar og‘irlikdagi peptidlar va lipoprotein protein gidrolizining mahsulotlaridir. Shu nuqtai nazardan, bunday chiqindilar toksik bo‘lmagan, ekologik toza mahsulotlarni qayta ishlash uchun qayta tiklanadigan xom ashyo sifatida juda istiqbolli hisoblanadi [3].

Qattiq chiqindilar teri va mo‘ynali yarim tayyor mahsulotlarni qayta ishlash jarayonida (ishlab chiqarishning tayyorgarlik bosqichida) paydo bo‘ladigan jun va tuklar bo‘lib, uning asosiy tarkibiy va kimyoviy komponenti o‘z xususiyatlari bilan noyob bo‘lgan fibrillyar oqsili keratindir.

Keratin o‘z ichiga olgan chiqindilar qishloq xo‘jaligi hayvonlari ratsionining eng yetishmaydigan qismi - oqsilning qimmatli manbai hisoblanadi. Keratin barcha muhim aminokislotalarni o‘z ichiga oladi, ammo tabiiy holatda u hayvon tanasi tomonidan so‘rilmaydi, chunki ovqat hazm qilish traktining fermentlari uni hazm qilmaydi [4].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot ob’ektlari. Asosan qo‘yidagi materiallardan foydalanildi:

-tarkibida keratin bo‘lgan chiqindilar (qo‘y junlari);

-chiqindilardan olingan keratin gidrolizat eritmasi;

-reaktivlar: KOH, NaOH, H_3PO_4;

-magnit meshalkasi, pH-metr, kimyoviy stakanlar (50, 100, 200 ml);

- voronka, silindr, filtr qog‘ozlar.

O‘rganilayotgan material, hayvonlar va o‘simliklardan olingan mahsulotlar texnologiyasi bo‘yicha amalga oshirilgan.

Eksperimental sxemasi:

Keratin o‘z ichiga olgan xom ashyo→Qo‘y junlari→Keratin olish→Tayyor mahsulotlar→Keratin sifatini baholash: - namlik, yog‘ va mineral tarkibi; - pH qiymati; -fizik xususiyatlari.

Tadqiqot usullari: 1. Namlikni aniqlash;

Namlik ulushi moddani quritish bilan bir xil sharoitda ilgari doimiy vaznga keltiriladigan tortish idishlarida aniqlandi. Namlik miqdori 100-105°C da massa yo‘qotilishini o‘lchash yo‘li bilan aniqlandi.

ISSN 3030-3907

Namlikni aniqlash uchun keratin eritmasidan 1,0-1,5 ml og‘irlikdagi namunalar olindi. Qopqog‘i yopilgan tarozi shishasidan foydalanib analitik tarozida tortiladi, qopqog‘i ochiq tortish idishlarida quritish shkafida 100-105^{0}C haroratda 4 soat davomida quritiladi. Keyin shisha qopqog‘i yopiladi va xona haroratida sovutish uchun eksikatorga o‘tkazildi. Shundan so‘ng ularni tarozida tortildi, 2 soat davomida qayta-qayta quritildi, shishani eksikatorda yana qayra sovutildi, tortildi va yana quritildi. Quritish jarayoni doimiy massaga erishilgunga qadar (ikki ketma-ket tortish natijalari orasidagi farq 0,001 g dan oshmaguncha) takrorlanildi. Yakuniy natija sifatida namuna bilan tortish shishasining minimal massasi olindi [5].

Namlik miqdori quyidagi formula bo‘yicha foiz sifatida hisoblanadi:

$$W = \frac{H - H_1}{H} * 100 \qquad (1)$$

Bu yerda, W - namlik; H - quritishdan oldingi og‘irlik; H_1 - quritilgan namuna.

2. Keratin eritmalarining yog‘ miqdorini aniqlash;

2 g Keratin dispersiyasi namunasi 4 g suvsiz natriy sulfat bilan ohakda maydalandi, keyin u miqdoriy jihatdan kolbaga o‘tkazildi va unga 15 ml uglerod tetraxlorid qo‘shildi. Kolbalar silkituvchi platformaga joylashtirildi va bir soat davomida ekstraksiya qilindi.

Ekstraksiya tugagandan so‘ng, kolba tarkibi filtrlanadi. Keyinchalik quritish uchun 5 ml filtrat yig‘ildi. Miqdoriy ravishda tortish shishasiga o‘tkaziladi, ilgari doimiy quruq massaga keltiriladi. Filtrlangan shisha quritish shkafiga joylashtirildi va 105^{o}C haroratda doimiy quruq massaga erishilguncha quritildi. Shundan so‘ng, shisha sovutiladi va tortiladi [6].

Yog‘ miqdori (X) formula bilan aniqlanadi:

$$\mathbf{X = (m_1 - m) * v_1 * 100 (m_0 * v),} \qquad (2)$$

bu yerda m_1 – yog‘ bilan massa;

m – tortish qutisining massasi;

v_1 – uglerod tetraxlorid hajmi;

v – filtrat hajmi.

3. Mineral tarkibini aniqlash (kul);

Kul organik qismning yonishi paytida olib tashlanmaydigan moddaning mineral komponentiga ishora qiladi. Ilgari mufel pechida kalsinatsiyalash orqali doimiy massaga keltiriladigan tigellarda kul miqdori aniqlangan. Oldindan maydalangan namuna (2,0-3,0 g) tigelga solinadi va tigelda tayyorlangan namuna mufelli pechda yondiriladi. Yonishning dastlabki bosqichi - ko‘mirlash - pechning ichki qismi qizil rangga (isitishdan) olib kelmaydigan haroratda mufelda amalga oshirildi. Gazsimon mahsulotlarning chiqarilishi to‘xtatilgandan so‘ng, mufelning

ISSN 3030-3907

harorati biroz qizil porlashiga mos keladigan haroratga ko‘tarildi, lekin 600°C dan yuqori emas. Bunday sharoitlarda kalsinatsiya zarrachalar va devorlardagi qora qoplama to‘liq yonib ketguncha (yonishning ikkinchi bosqichi) ehtiyotkorlik bilan amalga oshirildi.

Kalsinatsiyalanish (yonish) tugashi tigelda yonmagan ko‘mir izlari yo‘qligi bilan aniqlandi. Kalsinatsiyadan so‘ng kul rangi ochiq kulrang edi. Yonishning tugashi tigelni eksikatorda oldindan sovutilgan holda analitik tarozida tortish yo‘li bilan aniqlandi. Qora donalar g‘oyib bo‘lgandan so‘ng, tigel tortildi va keyin yana kuydirish uchun yarim soatga qo‘yildi. Yarim soatlik kalsinatsiyadan so‘ng, kul bilan tigel eksikatorda sovutiladi va yana tortiladi va doimiy og‘irlik olinmaguncha davom etadi.

Kul tarkibi foizda formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$Z = \frac{A}{H} * 100\% \qquad (3)$$

bu yerda Z - kulning ulushi; A - kul massasi;

H - g dagi modda namunasining massasi.

4. pH ni potensiometrik usul bilan aniqlash;

pH ni potensiometrik aniqlashda elektrodlar tekshirilayotgan eritmaga botirilganda va undagi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga qarab ularda paydo bo‘ladigan elektr harakatlantiruvchi kuch o‘lchanadi.

Ishda shisha elektrodli Piccolo kompaniyasining pH o‘lchagichi ishlatilgan. 0,01-0,03 pH birliklariga mos keladigan aniqlik bilan tez o‘lchashni ta’minlaydi. pH o‘lchagichni ishlatish uchun optimal maydon 1 dan 9 gacha bo‘lgan pH oralig‘ida; pH 9 dan 11 gacha, taxminiy natijalar olinadi, pH 11 dan yuqori bo‘lsa, natriy ionlarining konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘lgan noto‘g‘ri natijalar olinadi. 4-8 pH oralig‘ida 50-70% spirt eritmalarida o‘lchash aniqligi suvli eritmalardagi kabi bo‘ladi, ammo boshqa pH qiymatlarida va yuqori spirt konsentratsiyasida shisha elektrod ishlatilmaydi [7].

Tahlil uchta parallel namunada o‘tkazildi. PH o‘lchagichda ishlashni boshlashdan oldin, asboblar ko‘rsatkichlari ma’lum pH qiymatiga ega bufer eritmalar yordamida o‘rnatildi. Bufer eritmalari maxsus standart titrlardan tayyorlangan bo‘lib, ularni ishlab chiqarishda “pH-metriya uchun” reagentlar ishlatilgan. Tahlil qilinayotgan eritmaning harorati avtomatik harorat kompensatori yordamida o‘rnatildi. Distillangan suv bilan yuvilgan elektrod filtr qog‘ozi bilan quritilgan va keyin sinov eritmasi solingan idishga solingan va uning pH qiymati o‘lchangan.

5. Keratin tarkibidagi aminokislotalarning xromatografik tahlili;

Erkin aminokislotalarni ajratib olish. Namunalarning suvli ekstraktining oqsillari va peptidlarini cho‘ktirish sentrifuga stakanlarida amalga oshirildi. Shu

ISSN 3030-3907

maqsadda 1 ml (aniq hajm) o‘rganilgan namunaga 20% TXUK qo‘shildi. 10 daqiqadan so‘ng, cho‘kma 15 daqiqa davomida 8000 aylanish tezligida sentrifugalash orqali ajratildi. 0,1 ml supernatant ajratilgandan so‘ng, u liyofilizatsiya qilindi. Gidrolizat bug‘lantirildi, quruq qoldiq trietilamin-asetonitril-suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va quritildi. Kislota neytrallash uchun bu operatsiya ikki marta takrorlandi. Aminokislotalarning feniltiokarbamil hosilalari (FTK) Stiven A., Koen Daviel usuli bo‘yicha feniltioizotsiyanat bilan reaksiyasi natijasida olindi. Aminokislota hosilalarini aniqlash VEJX tomonidan amalga oshirildi. VEJX shartlari: DAD detektorli Agilent Technologies 1200 xromatograf, 75x4,6 mm Discovery HS C18 ustuni. A eritmasi: 0,14 M CH_3COONa + 0,05% TEA pH 6.4, B: CH_3CN. Oqim tezligi 1,2 ml/min, absorbans 269 nm. Gradient %B/min: 1-6%/0-2,5 min; 6-30%/2,51-40 min; 30-60%/40,1-45 min; 60-60%/45,1-50 min; 60-0%/50,1-55 min.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Qo`y junidan keratin gidrolizati olish tajriba natijalarini tahlili.

Ishning birinchi bosqichida keratin o‘z ichiga olgan materiallardan keratin eritmalarini olish kerak edi.

Keratin eritmasini olish sxemalarining asosi keratin o‘z ichiga olgan chiqindilar tuzilishining individual xususiyatlarini hisobga olgan holda, oksidlovchi moddalarni o‘z ichiga olgan kislotali va gidroksidli kompozitsiyalarga bosqichma-bosqich ta’sir qilish usuli hisoblanadi.

Bizning tajribamizga ko‘ra, eritmadan oldin har bir turdagi xom ashyo uchun o‘ziga xos suyuqlik koeffitsienti tanlangan, ishlatiladigan reaktivlarning vaqti va konsentratsiyasi hisoblab chiqilgan.

Ta’kidlash lozimki, xom ashyoning turi, gistostrukturaviy xususiyatlari va qayta ishlov berish nafaqat uning erishi vaqti va shartlariga, balki quruq qoldiq asosida yakuniy mahsulot unumining foiziga ham ma’lum ta’sir ko‘rsatadi.
1-jadvalda Qo’y junidan keratin olish jarayoni batafsilroq keltirilgan.

1-jadval

Qo‘y junidan keratin olish sxemasi

Jarayon nomi	Reaktivlar	Xomashyoning og‘irligi	Parametrlari
1-Eritilishi	H_2O_2 (1,5%) – 152ml NaOH (1,5%)- 75 g	50g (boshlang‘ich jun)	Jun: reagent-1:55 Ishlov berish vaqti-24 c V_{eritma}- 2750 ml
Cho‘kishi	HCl -100 ml	-	-

ISSN 3030-3907

Filtrlash va yuvish	H_2O	49,4 g - filtrlash va yuvishdan keyin	-
2-Eritilishi	H_2O_2 (1,5%) – 152 ml NaOH (1,5%)- 75 g		Jun:reagent -1:19 Ishlov berish vaqti - 24 c V_{eritma} - 950 ml
Cho‘ktirish va filtrlash	HCl -100 ml	37,4 g - filtrlash va yuvishdan keyin	-
Qayta eritish	0,1 N NaOH	-	
Gomogenlanish	-	-	-

1-jadvaldagi ma’lumotlarga ko‘ra, qo’y junlarini gidrolizlashning umumiy vaqti 48 soatni tashkil qiladi va pH qiymati neytral bo‘lib qolgan.

Maydalangan xom ashyoga 1,5% peroksid-ishqoriy eritmasi ta’sir ettirildi, so‘ngra konsentrlangan xlorid kislotasi bilan neytrallashtirildi, yakunida sovuq suv bilan yuviladi. Takroriy ravishda, peroksid-ishqoriy eritmasida eritish, neytrallash va yuvish amalga oshirildi. Hosil bo‘lgan barcha eritmani nihoyat, 0,1 n natriy gidroksid bilan neytrallandi, eritmaning pH qiymati 5-6 ga yetkazildi, shundan so‘ng u bir xil holga keltirildi va tayyor mahsulot olindi.

Qo’y junining erishi 48 soat davom etdi. Har bir tur uchun o‘zining suyuqlik koeffitsienti aniqlandi, bu qayta ishlash suyuqligi hajmining qayta ishlangan xom ashyo massasiga nisbatini ko‘rsatadi. Qo’y junlari uchun Jun:reagent -1:19 ga teng bo‘ldi.

Keyinchalik, olingan keratin eritmalarining kimyoviy tarkibi aniqlandi. Qo’y juni: namlik - 95,2%, yog‘li moddalar - 0,41%, minerallar moddalar - 0,34%, pH - 6,72.

Oqsil moddalari miqdori jun tarkibida taxminan 98% ni tashkil etishi matematik hisob-kitoblar yordamida aniqlandi. Shunday qilib, biz olgan keratin eritmalarida qo‘shimcha moddalar va oqsil mahsulotlaridan yaxshi tozalanganligini ta’kidlash mumkin.

Ajratib olingan keratin gidrolizatining fizik-kimyoviy xususiyatlari.

Ajratib olingan keratin gidrolizatining aminokislotali tarkibini yuqori samarador suyuqlik xromatografiya uskunasida (VEJX) analiz qilindi [8] va uning tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

2-jadval

Keratin oqsili gidrolizati tarkibidagi aminokislotalar miqdori

Aminokislota-larning nomi	Konsentratsiya mg/gr	Aminokislota-larning nomi	Konsentratsiya mg/gr
Asparagin k-tasi	3,703355	Prolin	40,45896
Glutamin k-tasi	19,80454	Tirozin	20,12723
Serin	13,33227	Valin	3,149894
Glitsin	37,09672	Metionin	8,602854
Asparagin	0,000000	Gistidin	29,85750
Glutamin	0,000000	Izoleysin	21,29787
Sistein	214,1749	Leysin	13,62174
Treonin	9,322255	Triptofan	5,391198
Argenin	119,1755	Fenilalanin	11,99838
Alanin	28,80267	Lizin	4,380762
Jami		**604,2985**	

2-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, gidrolizat tarkibida 20 ta aminokislota mavjud bo'lib, faqatgina asparagin va glutamin amid kislotalari uchramaydi. Aminokislotalardan miqdori ko'plari sistien-214,175 mg/g, arginin-119,176 mg/g, prolin-40,459 mg/g, glitsin-37,096 mg/g, gistidin-29,858 mg/g, alanin-28,803 mg/g, tirozin-20,127 mg/g, izoleysin-21,298 mg/g, glutamin kislotasi-19,805 mg/g qiymatlarda uchraydi. Boshqa aminokislotalarning miqdori 3,5-13 mg/g oralig'ida gidrolizat tarkibida uchraydi. Bu ko'rsatkichlar haqiqatdan jundan olingan gidrolizatlar tarkibida foydali aminokislotalarning miqdori yetarlicha ekanligidan dalolat beradi va bunday oqsil gidrolizatidan kelgusida ozuqa moddalar hamda mikroug'itlar tayyorlash imkoniyati borligini ko'rsatadi [9].

Shuningdek, ajratib olingan keratin oqsili gidrolizat eritmalarining zichligi, qovushqoqligi va sindirish ko'rsatkichi kabi fizik xususiyatlari ham o'rganildi.

Ishqoriy muhitli gidrolizat va neytrallangan gidrolizat eritmalaridan 5 ml dan olib, beshta 50 ml hajmli stakanga solinib, ularni har biriga tegishlicha 5, 10, 15, 20 va 25 ml dan distillangan suv qo'shilib, suyultirildi. Tayyor bo'lgan eritmalarning zichligi piknometrik usulda, sindirish ko'rsatkichini referaktometrda va qovushqoqligini kapllyarli shisha viskozimetrda o'lchadik. Olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Keratin oqsil gidrolizat eritmasining fizikaviy xususiyatlari

№	Aminkislota+suv, ml	d, g/sm^3	n_d^{20}	C, %	η, puaz
Ishqoriy muhitdagi keratin oqsili gidrolizati					

ISSN 3030-3907

1	5+5	1,095	1,3415	5,9	2,2189
2	5+10	1,10	1,3410	5,2	2,2202
3	5+15	1,075	1,3380	4	2,0317
4	5+20	1,065	1,3370	3,3	2,1333
5	5+25	1,070	1,3360	2,9	2,1282
Neytral muhitdagi keratin oqsili gidrolizati					
1	5+5	1,065	1,3410	5	2,165
2	5+10	1,040	1,3385	3,8	2,0771
3	5+15	1,035	1,3370	2,8	1,7257
4	5+20	1,035	1,3365	2,4	1,6241
5	5+25	1,025	1,3355	1,7	1,5753

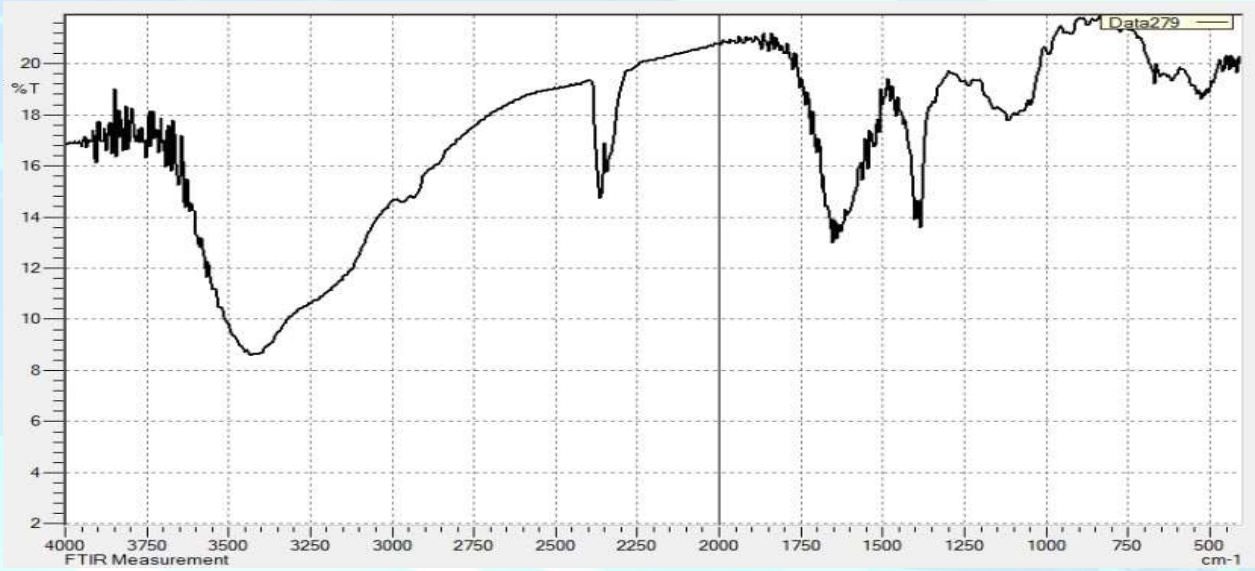
Jadval natijalaridan ko‘rinib turibdiki, keratin oqsili gidrolizat eritmalarini suyultirilganda ularning zichlik, qovushqoqlik va sindirish ko‘rsatkichi qiymatlari kamayib boradi, bu ularni suyultirish davomida gidrolizni davom etishidan quyi oligomer yoki peptid yoxud erkin aminokislotalar hosil bo‘lishidan darak beradi.

Ajratib olingan keratin oqsilini ishqorli va neytral ekstraktlarini, IQ-spektrlari olindi (1-2-rasm). Spektrda quyidagi sohalarda yutilish chiziqlari namoyon bo‘ldi: 3250-3600 sm^{-1} karboksil guruhlarining va suv molekulasini OH guruhini valent tebranishlariga tegishli bo‘lib, ularni soni oligomerda ko‘pligi uchun keng botiq chiziqni hosil qiladi. 1300-1400 sm^{-1} sohalardagi qo‘sh maksimumli yutilish chizig‘i OH gruhini deformatsion tebranishlariga hamda S-O bog‘ining valent tebranishlariga to‘g‘ri keladi [10-13].

Spektrdagi 3100-2850 sm^{-1} sohasidagi yutilish chiziqlari vodorod bog‘lanishlariga tegishli, shuningdek bu sohada NH_2 guruhining valent tebranishlariga ham to‘g‘ri keladi, ichki vodorod bog‘lanishlarining tebranishlari 1650-1680 sm^{-1} sohalarda ham namoyon bo‘ladi. Shuningdek spektrdagi 1550-1700 sm^{-1} oraliqdagi botiq yutilish chizig‘ida karboksil ioni guruhiga tegishlidir [14-18].

IQ-spektrida S-H va -S-S- bog‘lariga tegishli kuchsiz intensivlikka ega bo‘lgan yutilish chizig‘i 2450 sm^{-1} sohada namoyon bo‘ladi. Disulfid va S-S bog‘larning valent tebranishlari 600-670 sm^{-1} sohada paydo bo‘lgan. 1100-1200 sm^{-1} sohasidagi yutilish chiziqlari esa P=O va P-O guruhlariga to‘g‘ri keladi [19-21].

ISSN 3030-3907



1-rasm. Keratin oqsilini ishqorli ekstraktini IQ-spektri



2-rasm. Keratin oqsili gidrolizati neytral eritmasi IQ-spektri

Shunday qilib, IQ-spektridan olingan natijalar asosida xulosa qilish mumkinki, jundan olingan ekstraktning tarkibi aminokislotalardan iborat ekanligi tasdiqlandi.

Demak, VEJX va IQ- spektri natijalari o‘zaro bir-birini tasdiqladi va jundan ajratib olingan ekstrakt aminokislotali oligomrlardan iborat ekan.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Keratin tutgan qo‘y junlaridan keratin oqsili gidrolizatini olish shart-sharoitlari o‘rganildi va gidroliz jarayonining optimal vaqti 48 soat hamda jun: reagent = 1:19 ekanligi aniqlandi.

Yaxshi tozalangan tayyor mahsulotning kimyoviy tarkibiga ko‘ra, keratin gidrolizati eritmalarida mineral va yog‘li moddalarning miqdori kamligi (mos ravishda 0,77 va 0,58), eritma muhiti pH 6-6,72 oralig‘ida bo‘lishi aniqlandi.

ISSN 3030-3907

Keratin oqsili gidrolizati eritmalarini fizik xususiyatlari: zichligi, qovushqoqligi va sindirish ko‘rsatkichi kabi kattaliklari o‘lchandi, suyultirish davomida bu kattaliklarning qiymatlari proporsional ravishda kamayishi aniqlandi.

Qo‘y junidan ajratib olingan keratin oqsili gidrolizatining tarkibini aminokislotali oligomerlardan iborat ekanligi VEJX va IQ-spektrlaridan olingan ma’lumotlar tahlili asosida tasdiqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Сапожникова, А.И., Бобылева, О.В. Новые возможности рационального использования кератиносодержащих отходов мехового производства, ОАО «НИИ меховой промышленности» Сборник тезисов, развитие меховой промышленности России, тезис докладов 4-й Межрегиональный научно-практической конференции, М., 2002.
2. Бабич, О.О, Разумникова, И.С., Полетаев Н.Ю. Переработка вторичного кератинсодержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели //Техника и технология пищевых производств. – 2011 - № 2 (21) – с.11-17.
3. Борисенко Л.Н. Утилизация кожевенных отходов и эффективность их использования в народном хозяйстве / Кожевенная промышленность – 1991, № 2, с.37.
4. Антипова Л.В. Получение и характеристика пищевого кератинового гидролизата / Л.В. Антипова, Л.П. Пащенко, Ч.Ю. Шамханов, Е.С. Курилова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 7. – С. 63–66.
5. ГОСТ 938.1-67 Кожа. Метод определения содержания влаги. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 3 с.
6. Баранцева И.С. Биотехнологические аспекты получения белоксодержащих препаратов из отходов сырья животного происхождения // Биотехнология: экология крупных городов: Сб. тезисов Московской международной научно-практической конференции. – М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии» РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2010. – С. 208 – 209.
7. ГОСТ 22829-77. Шкурки меховые и овчина шубная выделанные. Метод определения pH водной вытяжки. - М.:ИПК Издательство стандартов. -1987. - 2 с.
8. Steven A., Cohen Daviel J. Amino acid analysis utilizing phenylisothiocyanata derivatives // Jour. Analytical Biochemistry – 1988. – V.17.-№1.-P.1-16.
9. Aliev T., Raximova F., Husenov K., Karimov Z., Akhtamov D. Purification of model solutions from copper(2+) ions with aqueous extracts from hydrolysates of protein-containing keratin. E3S We of Conferences548,08006(2024).

ISSN 3030-3907

10. Khusenov K.S., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A. and Ibragimov B.T. //Koord. Khim. – 1997. – Т. 23. – №. 8. – С. 596-600.
11. Umarov, B. B., Khusenov, K. S., Ishankhodzhaeva, M. M., Parpiev, N. A., & Gaibullaev, K. S. (1996). New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones. Zhurnal organicheskoi khimii, 32(1), 93-95.
12. Хусенов, К. Ш., Алиев, Т. Б., & Бахранова, О. Ж. (2023). Синтез и строение комплексов цинка (II) с производными 2-аминотиадиазола-1,3,4. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 4(1), 45-58.
13. Ишанходжаева, М. М., Умаров, Б. Б., Хусенов, К. Ш., & Парпиев, Н. А. (1998). Влияние природы ацидолиганда на геометрическую структуру комплексов цинка (II) с 2-амино-1, 3, 4-тиадиазолом. Журнал общей химии, 68(8), 1368-1373.
14. Ishankhodzhaeva, M. M., et al. "Crystal structure of zinc iodide complex with 2-amino-1, 2, 4-thiadiazole." (1998): 1837-1839.
15. Husenov, K. S., Umarov, B. B., Turgunov, K. K., Ganiev, B. S., Mardonov, U. M., Ibragimov, B. T., ... & Safin, D. A. (2024). Synthesis, Characterization, and Computational Studies of the Zinc Bromide Complex with 2-Amino-1, 3, 4-thiadiazole. Russian Journal of Inorganic Chemistry, 69(8), 1173-1183.
16. Khusenov, K. S., Umarov, B. B., Turgunov, K. K., Bakhronova, O. Z., Aliev, T. B., & Ibragimov, B. T. (2024). Zinc (II) Complexes with Thiadiazole-1,3,4 Derivatives. Russian Journal of Inorganic Chemistry, 69(2), 188-197.
17. Khusenov, K. S., Umarov, B. B., Ishankhodzhaeva, M. M., Parpiev, N. A., Talipov, S. A., & Ibragimov, B. T. (1997). Crystal Structure of 2-Amino-1, 3, 4-Thiadiazole and Its Zn (II) Complex. Russian journal of coordination chemistry, 23(8), 555-559.
18. Хусенов К.Ш. (1998). Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1, 3, 4-тиадиазолов и салицилальдиминов.
19. Ишанходжаева, М. М., Хусенов, К. Ш., Умаров, Б. Б., Парпиев, Н. А., & Александров, Г. Г. (1998). Кристаллическая структура комплекса иодида цинка (II) с 2-амино-1, 3, 4-тиадиазолом. Журнал неорганической химии, 43(11), 1837-1839.
20. Алиев Т.Б., Хусенов К.Ш., Бахронова, О. Ж., & Зайниддинова, Г. Ш. (2022). Получение и исследование гетероядерных комплексных соединений аспарагиновой кислоты. Universum: химия и биология, (10-2 (100)), 34-40.
21. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материали. Москва. – 2012 г. – 55 с.

ISSN 3030-3907