

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY

FTAMP 62.13.57

**ТАБИҒИ ПОЛИМЕР ХИТОЗАНДЫ АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ КҮНДЕЛІКТІ ТҰРМЫСТА
ҚОЛДАНЫЛУ ҚАСИЕТІН БАҒАЛАУ**

С.Д. ДУЗЕЛБАЕВА¹ [0000-0003-3752-8119].*, **Ж.А. АХМЕТОВА**¹ [0000-0002-2239-2944],
Э.Б. МОЛДАШЕВА¹ [0009-0007-5530-1571], **А.А. АХМЕТОВА**² [0000-0002-2239-2944],
¹ Қ.Жубанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
² Байшев жоғары медициналық колледжі, Ақтөбе, Қазақстан
*e-mail: sduzelbayeva@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада табиғи биополимер хитозанды зертханалық жағдайда асшаянның қабығынан бөліп алу әдісі келтірілген. Алынған хитозан өнімінің тағамды қоюландырғыш қасиеті анықталынды. Хитозан табиғи полисахариді өзінің пайдалы қасиеттерінің кең спектріне байланысты тамақ, медицина, ауыл шаруашылығы, парфюмерия және косметика сияқты көптеген салаларда қолданылады. Хитозанның сөзсіз артықшылығы оның адам мен қоршаған орта үшін мінсіз қауіпсіздігінде. Ол экологиялық таза және табиғи жағдайда толығымен ыдырайды. Бүгінде синтетикалық полимерлер біртіндеп өзінің тартымдылығын жоғалтып, табиғи полимерлерге көптеп көңіл бөлінеді. Хитин мен хитозан биомедицинада, қалдықтарды қайта өңдеуде, нанотехнологияда, экологиялық және байтылыған тағам өнімдерін алуда, қоршаған ортаны қорғауда және т.б. салаларда кеңінен қолданылады. Әр түрлі салаларда тиімді пайдалану үшін негізгі рөл атқаратын хитозанның негізгі сипаттамалары - суда ерімейтіндігі, әртүрлі концентрацияланбаған қышқылдардағы хитозан ерітінділерінің жоғары тұтқырлығы, пленка түзетін қасиеттері, сондай-ақ түйіршікті өнімдердің пайда болу мүмкіндігі, адам тіндерімен және басқа организмдермен биологиялық үйлесімділік, төмен уыттылық және топырақтағы биологиялық ыдырауы. Бұл қасиеттер осы аминсахарид молекулаларының химиялық құрылымына, яғни оның молекулалық массаларының таралуына, дезацетилдену дәрежесіне, сондай-ақ дезацетилденген топтардың барлық полимерлі молекулаларға біркелкі таралуына байланысты.

Түйін сөздер: хитозан, биополимер, қоюландырғыш, хитин, полисахаридтер

Кіріспе. Технологияның үздіксіз даму серпілісі адамзат өмірін түбегейлі өзгертіп ғана қоймай, бізді қоршаған ортаның экологиялық мәселелерін де туындатуда. Қазіргі таңда жер шарындағы қолданылу аясы күннен күнге артып жатырған полимерлі материалдардың 80% астамы қайтадан қалпына келмейтін шикізат көздерінен өндіріледі. Мындаған жылдар бойы өздігінен ыдырамайтын полимерлі материалдардың қалдықтары жер бетін ғана емес, ғарыш кеңістігін де ластауда. Британдық RS Components компаниясының мәліметі бойынша, 2020 жылы ғарыштық қоқыстардың көлемі 30 мың бірлікке жақындады. Синтетикалық полимерлі материалдарды табиғи биополимерлерге алмастыру өзекті мәселеге айналып отыр. Қайтадан

қалпына келетін табиғи шикізат көздерінен биополимерлерді алу әдісін зерттеу қарқынды даму үстінде.

Бүгінгі таңда Қазақстандық экономиканың қарқынды дамуы үшін өндірістік биотехнологияның орны ерекше. Биотехнология әлемдегі экономиканың инновациялық жетілуінің түйінді бағыттарының бірі болып табылады. Бұған себеп маңызды мәселелерді шешу үшін биотехнологияның мүмкіндіктер потенциалы болып отыр. Үрдісте биополимер мен нәзік химия өнімінің өндірістегі технологияда бақыланады. Осындай жолмен, қазіргі уақыттағы биотехнологияның негізгі даму бағыты болып табылатын: 1) Өндірістік биотехнологиялар (биополимерлер, өндірістік ферменттер мен органикалық қышқылдар). Полимерлер автомобиль саласында және электротехника саласында, құрылыста белсенді қолданылады. Әлемде ең көп назар аударылатын биополимер болып отыр. Полимер материалдарының өндірісі жылына мөлшермен алғанда 227 млн. тоннаны құрайды.

Химиядағы биотехнология тез дамып жатқан жоқ. Мысалы биополимердің бөлігі әлемдегі жалпы полимер өндірісінің мөлшерінен 0,1% ғана құрайды. Тіпті дамыған елдер үшін де ең күрделі тапсырма - технологияны енгізу. ЕС жасыл химияны енгізу үшін біріккен орталықтар жасалуда және ғалымдар мен химик-технологтардың өзара қарым қатынасы кеңейтілуде[1].

Биополимердің түбінде табиғи түрде кездесетін полимер түсінігі жатыр: ақуыздар, нуклеин қышқылдары, полисахаридтер. Биополимердің полимерлі материалдардан артықшылығы химиялық немесе физикалық әрекет арқылы микро ағзаларға бөлу мүмкіндігінде. Биополимерлер табиғатта кеңінен таралған.

Материалдар және зерттеу әдістері. Соның бірі - хитозан табиғи полисахариді өзінің пайдалы қасиеттерінің кең спектріне байланысты тамақ, медицина, ауыл шаруашылығы, парфюмерия және косметика сияқты көптеген салаларда қолданылады. Хитозанның сөзсіз артықшылығы оның адам мен қоршаған орта үшін мінсіз қауіпсіздігінде. Ол экологиялық таза және табиғи жағдайда толығымен ыдырайды. Бүгінде синтетикалық полимерлер біртіндеп өзінің тартымдылығын жоғалтып, табиғи полимерлерге көптеп көңіл бөлінеді.

Табиғи биополимерлердің арасында хитин мен хитозанға ғылыми және бизнес-орталар көбірек көңіл аударуда. Хитин және хитозан белсенділігі жоғары биополимерлер. Олар пайдалы қасиеттерінің бірегей үйлесімімен сипатталады [2].

Хитин табиғатта ең көп таралған полисахаридтердің бірі. Жыл сайын тірі ағзаларда және кейбір өсімдіктерде хитиннің шамамен 10 гигатоннасы түзіледі және ыдырайды. Хитин биополимерлер арасында целлюлозадан кейінгі екінші орында [3]. Хитин және хитозан

химиялық реакцияларға белсенді қатысады, олардан ауыспалы, әсіресе ауыр металдар мен радионуклидтерге қатысты сорбциялық қасиеті бар туындыларды жасайды. Шетелде хитин мен оның модификацияларын негізгі зерттеушілер E. W. Heit, R. A. A. Muzzarelli, M. M. Giraud-Guille және т.б. Хитин мен хитозан биомедицинада, қалдықтарды қайта өңдеуде, нанотехнологияда, экологиялық және байтылған тағам өнімдерін алуда, қоршаған ортаны қорғауда және т.б. салаларда кеңінен қолданылады.

Бүгінде хитозанға деген қажеттілік күн санап артып келеді. Американдық ғалымдардың пікірінше, алдағы жылдары қажеттілік оң мың тоннадан асады. Қазіргі күнде әлем бойынша жылына 2-3 мың тонна ғана өндіріледі. Біздің елдің нарығына дайын хитозан өнімінің негізі шетелдік тасымалдаушылар – Қытай және Үндістан болып отыр. Басқа көптеген өндіруші елдер хитозан мен оның туындыларын өз қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін өңдеуді жүзеге асыруда.

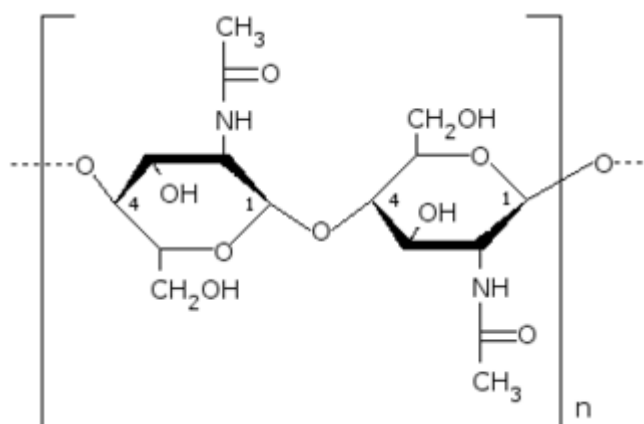
Хитозан шаян тәрізділердің сыртқы қаңқасына қаттылық беретін карбонатты кешеннің бөлінуін қолдана отырып, қызыл аяқты крабтардың жоғарғы бөлігіндегі хитинді өңдеу арқылы алынған [4]. Хитозан өндірудің бұл әдісі, өнеркәсіптік масштабта, өте қымбатқа түсті. Сондықтан басқа биологиялық ресурстардан хитозан алу әдісін, оның ішінде ұсақ шаян тәрізділердің хитинін пайдалану қажет болды.

Хитозан химиялық құрамы бойынша хитиндік полимерлерге жататын органикалық полисахаридтерге жатады. Хитозанның құрамында сутек иондарымен және әлсіз сілтілік қасиет көрсететін қосылыстар мен әрекеттесуге биім аминқышқылды топтары болады. Хитозан молекуласының көптеген аминқышқыл топтарындағы сутектік байланыс есебінен түзе алады. Оның бетіне көптеген микробтық токсиндер мен ішекте тамақ сіңіру кезінде пайда болатын зиянды заттарды қорыта алады.

Хитин ($C_8H_{13}O_5N$) — құрамында азот бар полисахаридтер санатындағы табиғи зат. Бұл полимер N-ацетилглюкозаминнен тұрады, оның қалдықтары бір-бірімен β -(1,4) - гликозидті байланыс арқылы байланысады. Хитин - артроподтар мен басқа да омыртқасыздардың кутикуласының негізгі элементі, сонымен қатар саңырауқұлақтар мен микроорганизмдердің (мысалы, бактериялар) жасуша жамылғысының құрылымына кіреді [5].

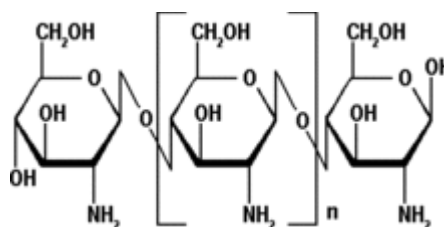
Хитин — табиғатта өте танымал жоғары молекулалы көмірсулардың бірі. Поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин-бұл шаян тәрізділердің (карапас), саңырауқұлақтар мен бактериялардың жасушалық қабырғасында, жәндіктердің экзоскелетінде тіндердің жасушалық құрылымын қолдайтын қаңқа жүйесінің негізі. Хитин қалдықтары 1,4- β -

гликозидтік байланыс арқылы жалғанған тармақталмаған тізбегі 2-ацетамидо-2-дезоксиглюкозаның элементар фрагменттерінен тұратын сызықты полисахарид (1-сурет).



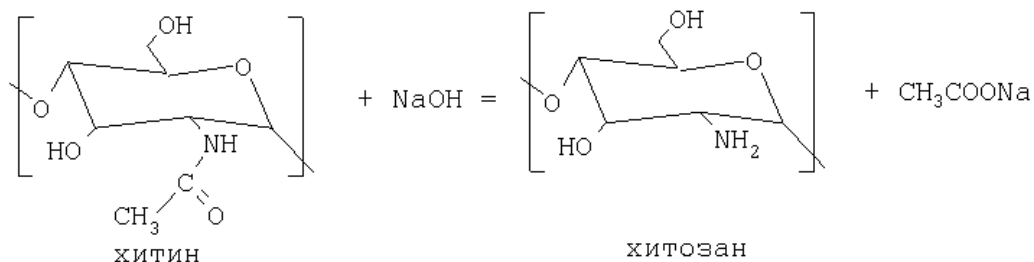
1-сурет. Хитин молекуласының құрылымдық формуласы

Хитозан құрамында бастапқы амин топтары, бастапқы және қайталама гидроксил топтары бар, олардың қатысуымен әртүрлі өзгерістер жүргізілуі мүмкін. Хитозан - бұл хитиннің дезацетилденген туындысы. Әр түрлі салаларда тиімді пайдалану үшін негізгі рөл атқаратын хитозанның негізгі сипаттамалары - суда ерімейтіндігі, әртүрлі концентрацияланбаған қышқылдардағы хитозан ерітінділерінің жоғары тұтқырлығы, пленка түзетін қасиеттері, сондай-ақ түйіршікті өнімдердің пайда болу мүмкіндігі, адам тіндерімен және басқа организмдермен биологиялық үйлесімділік, төмен уыттылық және топырақтағы биологиялық ыдырауы. Бұл қасиеттер осы аминсахарид молекулаларының химиялық құрылымына, яғни оның молекулалық массаларының таралуына, дезацетилдену дәрежесіне, сондай-ақ дезацетилденген топтардың барлық полимерлі молекулаларға біркелкі таралуына байланысты [6]. Хитозан макромолекуласы β -(1-4) D-глюкозамин фрагменттері мен N-ацетил-D-глюкозаминнен тұратын сызықты полисахарид (2-сурет).



2-сурет. Хитозанның макромолекуласы

Хитинді деацетилдеу реакциясы нәтижесінде негізгі мономері 2-амин-2-дезоксиглюкопиранозадан тұратын хитозан алынады.



Хитинді деацетилдеу 110-140⁰С температурада 45-50% NaOH ертіндісімен 4-6 сағат аралығында жүргізіледі. Реакция нәтижесінде хитиннің маңызды туындысы – хитозан түзіледі [7].

Хитозан алу үшін арнайы жабдықтар дайындалды: пестика бар ертінді (асшяанның қабығын қолмен ұсақтауға арналған зертханалық ыдыс); HCL және NaOH ертінділері (деминерализация, депротеинизация және хитинді деацетилдеу үшін); өлшеуіш цилиндрлер (ертінділерді өлшеу үшін); термометр, су моншасы, магнитті араластырғыш, ареометр (сүттің тығыздығын анықтау үшін). Әдістері: деминерализация, депротеинизация, деацетилдеу және сүтті қоюландыру.

Асшяанның қабығынан хитозан алу әдістері өзен шаяндарының құрғақ ұсақталған қабығы 1:6 қатынасында 4% HCL ертіндісімен құйылды, бөлме температурасында 1,5 сағат араластырылды, алынған масса сүзіліп, дистелденген сумен жуылады; сүзілген тұнбаға 1:6 қатынасында 4% NaOH ертіндісі құйылды және 70-80⁰С температурада 1 сағат араластырылды; алынған хитозан сүзіліп, дистелденген сумен жуылады және кептіріледі. Сүтті қоюландырудың 1 әдісі: ертіндіге табиғи шикізаттан алынған қоюландырғыш – хитозанды қосу. Онда тығыздық сүт сапасының маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Тығыздық арнайы құрылғы ареометр көмегімен өлшенеді [8].

Зерттеудің бірінші кезеңінде біз 4% HCl ертіндісін және 4% NaOH ертіндісін дайындадық. Біздің есептеулеріміз бойынша 100 мл суға 24,6 мл концентрацияланған HCl және 4 г натрий гидроксиді кристалдарын қосу қажет болды. Алдыменен асшяанның қабығын тазалап алынды. Алынған асшаян қабығы кептіріліп өлшенді. 500 грамм асшаяннан шамамен 13 грамм асшяанның қабығы алынды (3 сурет).



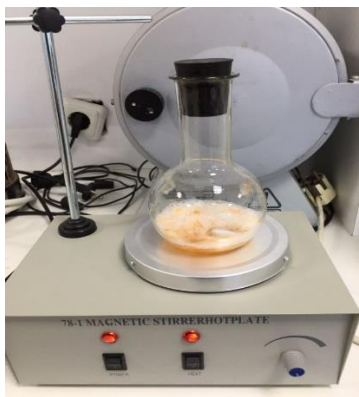
3-сурет. Асшаян қабықтары

Келесі кезеңде асшаянның деминерализациясы жүргізілді. Деминерализация келесі жолмен жүзеге асырылды: құрғақ ұсақталған асшаян қабығынан 3 граммы техникалық таразыда өлшеп алынды (4-сурет). Сыйымдылығы 250мл стаканға салып, үстіне 1:6 қатынасында 4% HCL ерітіндісінен 18 мл құйылды. Бөлме температурасында (23С°) алынған ерітінді ағаш таяқшамен 1 сағат бойы араластырылды.



4-сурет. Өлшеп алынған асшаян қабықтарының хитині

4% HCL ерітіндісімен араластырылғаннан алынған массаны сүзгіден өткізіп, дистелденген сумен бірнеше қайтара жуылды. Үшінші кезеңде су моншасын қолдана отырып, 70-80 С° температурада депротейнизация және деацетилдеу жүргізілді. Сүзіп алынған тұнбаға 1:6 қатынасында 4% NaOH ерітіндісін құйып, 1 сағат бойы магниттік араластырғышта 70-80 С° температурада араластырылды (5 сурет).



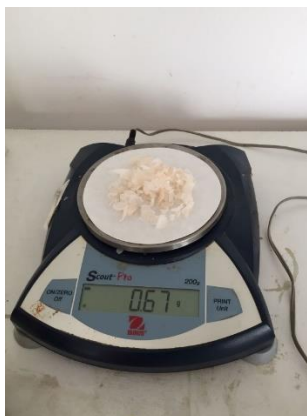
5-сурет. Асшаян қабығын сілтілі ортада деацетилдеу

Алынған зат хитозан сүзіліп, дистелденген сумен бірнеше рет жуылды. Сілті ерітіндісімен асшаянның қабығындағы хитинді деацетилдеу нәтижесінде бастапқы сары түсті қабық ақшыл түске айналғаны байқалды.



6-сурет. Сілтімен деацетилденген өнімді сүзу

60-70С⁰ температурада кептіргіш шкафта кептіріліп, алынған заттардың массасы өлшенді (7 сурет). Тәжірибелер нәтижесінде алынған өнім ақшыл түсті борпылдақ болды.



7-сурет. Соңғы өнім – хитозан

Жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде 3г асшаян хитинінен 0,67 грамм хитозан алынды.

Нәтижелері мен талқылаулар. Тамақ өнеркәсібінде хитозан қоюландырғыш ретінде үлкен рөл атқарады. Сүт өнеркәсібінде хитозан сүт өнімдерін өндіру үшін кеңінен қолданылады: қышқыл сүт өнімдері, қаймақ, сүзбе, ірімшіктің жекелеген түрлері, сусындар. Теріс әсері жоқ табиғи зат сақтау мерзімін ұзартады және сүт өнімдерінің сапасын жақсартады. Тағамдық қоюлатқыш қосылған кезде ерітіндінің тұтқырлығы артады, осылайша ашытылған сүт ашыту процестері, сүзбе массасының пайда болуы жеделдейді [9].

Келесі кезеңде алынған хитозанның қоюландырғыш қасиеті анықталынды. Ол үшін зерттеуге майлылығы 3,2% «Айс» сүті алынды. Зерттелетін сүтті араластырып, шыны өлшеуіш цилиндрге мұқият құйыңыз. Бірінші ыдысқа ештеңе қоспаңыз, бақылау үлгісі ретінде қалдырыңыз. Екінші контейнерде 50 мл сүтке 0,5 г асшаян хитозаны қосылды. Алынған ерітінді жақсы араластырылып, 2 сағатқа қалдырылды және бөлме температурасында ареометрмен ерітінділердің тығыздығы өлшенді. Таза және құрғақ ареометрді сүтке батырып, екі минутқа қалдырады.



8-сурет. Сүттің тығыздығын ареометрмен өлшеу

Хитозанды зерттеу нәтижелері бойынша, сүтті қоюландырғыш ретінде, бақылау сынамасында тығыздық 1020 г/см^3 , асшаянның хитозаны бар екінші контейнерде – 1040 г/см^3 екені байқалды. Осылайша, асшаянның хитозаны тағамдық қоюландырғыштың керемет қасиеттеріне ие екендігі айқын көрінеді [10]. Хитиннің хитозанмен бірдей қасиеттері бар екені белгілі. Хитин мен хитозанның қоюландырғыш ретінде қасиеттерін салыстыру үшін біз хитиннің сүтке әсерін анықтауға шешім қабылдадық. Сол әдіс бойынша, бірдей әрекет алгоритміне сәйкес (50 мл сүтке 0,5 г асшаян хитині,) хитиннің әсері туралы зерттеу жүргізілді. Біздің болжамдарымыз расталды, ерітіндінің тұтқырлығы өзгерді: асшаянның

хитинінің тығыздығы 1040 г/см^3 болды. Осылайша, хитозанның қоюландырғыш ретіндегі әрекеті хитиннің әсерінен әлдеқайда жоғары.

Қорытынды. Хитин мен хитозан кеңінен қолданылатын және құрамында амин тобы бар полисахаридтер болып табылады. Сонымен қатар, хитозан әмбебап адсорбент болып табылады, өйткені ол органикалық және бейорганикалық сипаттағы қосылыстардың өте үлкен диапазонын байланыстыра алады. Бұл оны адам өмірі мен қызметінде қолданудың кең мүмкіндіктері туралы айтады.

Хитин химиясы және оның туындылары саласындағы көптеген зерттеулерге қарамастан, олар аяқталудан алыс. Әр түрлі ғалымдар үнемі осы қосылыстардың жаңа қасиеттерін ашады, атап айтқанда, олардың биологиялық белсенділігі әлі де назар аудармайды, химиялық құрылымы тұрғысынан бұл қасиеттің бар екендігі туралы түсінік табылған жоқ. Хитозанның биологиялық белсенділігі, ең алдымен, оның молекулалық салмағына, сондай-ақ деацетилдену дәрежесіне байланысты, бұл кейінгі тексеру мен зерттеуді қажет етеді.

Сондай-ақ, медициналық, косметикалық, тоқыма, биотехнологиялық салаларда биологиялық үйлесімді және биологиялық жойылатын пленкалық материалдарды олардың негізінде қолдану перспективалары келтірілген.

Хитозанда сутектік байланыстарының көп болуы, оның суда еритін көптеген органикалық заттарды, оның ішінде тоқ ішекте ас қорыту кезінде пайда болатын бактериялық токсиндерді байланыстыру қабілетін анықтайды.

Хитиннің қоры және оған деген сұраныс орасан зор, сонымен қатар, қазіргі уақытта құрамында хитині бар шикізаттың бірнеше түрі бойынша (шаяндар және антарктикалық криль) өнеркәсіптік өңдеу әдісі ғана жолға қойылған. Бұл хитинді басқа табиғи көздерден бөліп алудың тиімді технологияларын одан әрі дамыту қажеттілігін растайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Камская В.Е. Хитозан: структура, свойства и использование//Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 6. – С. 36-42
2. Федотов А.Ю. Создание материалов на основе биополимеров для реконструкции и восстановления кожного покрова организма человека. Электронный ресурс: [http:// kulibin.org/projects/show/2623](http://kulibin.org/projects/show/2623).

3. А.А. Гришин, Н.В. Зорина, В.И. Луцкий. Хитин и хитозан: химия, биологическая активность, применение // Известия Вузов. Прикладная химия и биотехнология, 2014, № 1 (6), 29-34стр.
4. Новиков В.Ю., Коновалова И.Н., Долгопятова Н.В. Химические основы технологии получения хитина и его производных из панциря ракообразных. СПб. : ГИОРД, 2012. 208 с.
5. Shigemasa Y., Matsuura H., Sashiwa H., Saimoto H. Evaluation of different absorbency ratios from infrared spectroscopy for analyzing the degree of deacetylation in chitin // International Journal of Biological Macromolecules. 1996. V. 18, N 3. P. 237–242.
6. Percot A., Chaussard G., Sorlier P. et al. Overall consideration on the evolution of the study of chitosan properties // Advances in Chitin Science. V. VII / ed. by I. Boucher, K. Jamieson, A. Retnakaran. Montreal, 2004. P. 1–6
7. Никитенко П., Хрустицкая Л. Хитозан – полимер будущего. // Наука и инновации. №9 (127) 2013, 14-17стр.
8. Chitin and Chitosan: Sources, Chemistry, Biochemistry, Physical Properties and Application / Ed. T. Anthonsen. L., N.Y. Elsevier, 1990
9. Абдуллин В.Ф., Артёмченко С.Е., Овчинникова Г.П. Технология и свойства хитозана из панциря речного рака // Вестник СГТУ. 2006. № 4 (16). Вып. 1. С. 18–24.
10. Быкова В.М. Сырьевые источники и способы получения хитина и хитозана / В.М. Быкова, С.В. Немцев // Хитин и хитозан: получение, свойства и применение под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. – М. : Наука. –2002. – С. 7–78.

REFERENCES

1. Kamskaya V.E. Chitosan: structure, properties and applications/Scientific review. Biological Science. – 2016. – No. 6. – P. 36-42
2. Fedotov A.Yu. Creation of materials based on biopolymers for the reconstruction and restoration of human skin. Electronic resource: <http://kulibin.org/projects/show/2623>.
3. А.А. Grishin, N.V. Zorina, V.I. Lutsky. Chitin and chitosan: chemistry, biological activity, application // Izvestia Universities. Applied chemistry and biotechnology, 2014, No. 1 (6), pp. 29-34.
4. Novikov V. Yu., Konovalova I. N., Dolgopyatova N. V. Chemical foundations of the technology for obtaining chitin and its derivatives from crustacean shells. Saint Petersburg. : GIORД, 2012. 208 p.

5. Shigemasa Y., Matsuura H., Sashiwa H., Saimoto H. Evaluation of various absorption coefficients from infrared spectroscopy data to analyze the degree of deacetylation of chitin // International Journal of Biological Macromolecules. 1996. Т. 18, no. 3. pp. 237–242.

6. Perko A., Chaussard G., Sorlier P. et al. A general view of the evolution of the study of the properties of chitosan // Advances in chitinology. Т. VII / ed. I. Boucher, K. Jamieson, A. Retnakaran. Montreal, 2004. pp. 1–6.

7. Nikitenko P., Khrustitskaya L. Chitosan – a polymer of the future.//Science and Innovation. No. 9 (127) 2013, pp. 14-17.

8. Chitin and chitosan: sources, chemistry, biochemistry, physical properties and applications / Ed. T. Anthony. L., New York Elsevier, 1990

9. Abdullin V.F., Artemenko S.E., Ovchinnikova G.P. Technology and properties of chitosan from river crab shell // Bulletin of SSTU. 2006. No. 4 (16). Vol. 1. pp. 18–24.

10. Bykova V.M. Raw materials and methods for producing chitin and chitosan / V.M. Bykova, S.V. Nemtsev//Chitin and chitosan: preparation, properties and application, ed. KG. Skryabina, G.A. Vikhoreva, V.P. Varlamova. - М.: Campaign. -2002. - P. 7–78.

ПОЛУЧЕНИЕ ПРИРОДНОГО ПОЛИМЕРА ХИТОЗАНА И ОЦЕНКА ЕГО ПРИМЕНИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

**С.Д.ДУЗЕЛЬБАЕВА^{1,*}, Ж.А.АХМЕТОВА¹,
Э.Б.МОЛДАШЕВА¹, А.А.АХМЕТОВА²**

Актыбинский региональный университет имени К. Жубанова, Актобе, Казахстан
sduzelbayeva@bk.ru

Аннотация. В статье описан метод извлечения природного биополимера хитозана из панциря креветок в лабораторных условиях. Определены пищевые загущающие свойства полученного хитозанового продукта. Хитозан, природный полисахарид, благодаря своему широкому спектру полезных свойств используется во многих областях, таких как продукты питания, медицина, сельское хозяйство, парфюмерия и косметика. Несомненным преимуществом хитозана является его абсолютная безопасность для человека и окружающей среды. Он экологически безопасен и полностью разлагается в естественных условиях. Сегодня синтетические полимеры постепенно теряют свою привлекательность, все больше внимания уделяется природным полимерам. Хитин и хитозан используются в биомедицине, переработке отходов, нанотехнологиях, производстве экологически чистых и обогащенных продуктов питания, охране окружающей среды и т. д. широко используется в промышленности. Основными характеристиками хитозана, играющими ключевую роль для эффективного использования в различных областях, являются нерастворимость в воде, высокая вязкость растворов хитозана в различных неконцентрированных кислотах, пленкообразующие свойства, а также возможность образования гранулированных продуктов, биологическая совместимость с тканями человека и

другими организмами, низкая токсичность и биологическое разложение в почве. Эти свойства зависят от химического строения молекул аминсахарида, то есть распределения его молекулярных масс, степени деацетилирования, а также равномерного распределения деацетилированных групп на всех молекулах полимера.

Ключевые слова: хитозан, биополимер, загуститель, хитин, полисахариды

PRODUCTION OF NATURAL POLYMER CHITOSAN AND EVALUATION OF ITS APPLICABILITY IN EVERYDAY LIFE

**S.DUZELBAYEVA^{1,*}, Zh. AKHMETOVA¹,
E.MOLDASHEVA¹, A.AKHMETOVA¹**

K.Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan

sduzelbayeva@bk.ru

Abstract. The article describes a method for extracting the natural biopolymer chitosan from shrimp shells in the laboratory. The food thickening properties of the resulting chitosan product were determined. Chitosan, a natural polysaccharide, due to its wide range of beneficial properties, is used in many fields such as food, medicine, agriculture, perfumes and cosmetics. The undoubted advantage of chitosan is its absolute safety for humans and the environment. It is environmentally friendly and completely decomposes under natural conditions. Today, synthetic polymers are gradually losing their attractiveness, and more and more attention is being paid to natural polymers. Chitin and chitosan are used in biomedicine, waste treatment, nanotechnology, organic and fortified food production, environmental protection, etc. It is widely used in industry. The main characteristics of chitosan, which play a key role for effective use in various fields, are insolubility in water, high viscosity of chitosan solutions in various non-concentrated acids, film-forming properties, and the possibility of forming granular products. , biocompatibility with human tissues and other organisms, low toxicity and biodegradation in soil. These properties depend on the chemical structure of the aminosaccharide molecules, that is, the distribution of its molecular weights, the degree of deacetylation, as well as the uniform distribution of deacetylated groups on all polymer molecules.

Key words: chitosan, biopolymer, thickener, chitin, polysaccharides.