**Bitkilərin tərkibində olan müxtəlif qrup birləşmələr. Fermentlər**

Bitki orqanizmində gedən metabolizm (yunan dilində *metabole* – mübadilə) - maddələr mübadiləsi, orqanizmdə gedən kimyəvi proseslər məcmuyu olub, bitkini həyat fəaliyyəti üçün vacib olan müxtəlif maddələrlə və enerji ilə təmin edir. XX əsrin 70-ci illərindən başlayaraq farmakoqnoziya bir müstəqil elm sahəsi olaraq müasir analiz üsullarından –NMR-spektroskopiyası, YEMX və s. istifadə etməklə dərman bitkilərinin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsində oriqinal nəticələr əldə olunmadı, həmçinin tamamilə yeni bir inkişaf istiqaməti seçilmişdir. Son illər təbii birləşmələr kimyasının gor inkişaf tempi ilə yanaşı, yalnız alınmış yeni maddələrin sayında artım müşahidə olunmur, eləcə də əvvəllər məlum olmayan yeni bioloji fəal birləşmələr aşkar edilir. Bunlara misal olaraq flavoliqnanları, ksantoliqnanları, euqlobalları, terpenoidlərin fenolaldehidlərini və s. misal göstərmək olar. Fenolpropanoidlər qrupu da axır illər sərbəst qrup bioloji fəal birləşmələr kimi təqdim edilmişdir.

**Lektinlər** (fitolektinlər, fitoqemaqqlyutininlər – yunan dilində *lectus* – seçilmiş, ayrılmış) – mürəkkəb zülallar olub, tərkibində həmçinin qeyri-zülal mənşəli karbohidrat və metal kationları (manqan, sink, maqnezium, kalsium və s.) saxlayır. Lektinlərin aminturşu tərkibinə, adətən treonin, qlisin, sistein, qlütamin turşusu, asparagin turşusu və s. daxildir. Fitolektinlərin karbohidratlarının spesifikliyi hüceyrə membranının səthində olan karbohidrat qruplarının: α-L-fukoza, α-D-mannoza, α-D-qalaktoza, β-D-qalaktoza və s. təyin olunmasında detektor kimi istifadə edilməsidir. Məhz bu xüsusiyyət imkan verir ki, lektinlər əsasında hüceyrə membranında (lektin + reseptor) karbohidratların miqdarını təyin etməyə imkan verən determinantlar dəsti yaradılsın.

Fitolektinlər bitki aləmində geniş yayılmışdır. Onlara paxlakimilərdə (noxud, soya, lobya və s.), taxıllarda (buğda), sedləyənkimilərdə (gənəgərçək və s.), badımcançiçəkkimilərdə (kartof və s.) rast gəlinir.

Fitolektinlərdən tibbdə hələlik sərbəst şəkildə istifadə edilmir. Ehtimal edilir ki, ağ bağamburc bitkisinin yarpaqlarından (mistellektin), ikievli gicitkən kökümsovundan və ensizyarpaq yağıotu bitkisinin yarpaqlarından alınmış və şiş əleyhinə effekt göstərən fitovasitələrin təsiri lektinlərlə bağlıdır. Kartof cücərtisindən alınmış və antivirus fəallığa malik olan “Panavir” preparatının təsiri də lektinlərlə bağlıdır.

Adi lobya meyvəyanlığının tərkibində olan fitolektinlərin hipoqlikemik və immunomodulaedici təsirləri aşkar edilmişdir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, bəzi lektinlər toksiki təsirə malik ola bilir. Məsələn, gənəgərçək toxumlarında olan risin, ağ bağamburc yarpaqlarında olan mistellektin və s.

**00000000000000000000**

**DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ**

Əgər qədim zamanlarda bu və ya digər bitkidən istifadə etdikdə empirik təcrübəyə istinad edilirdisə, son zamanlar kimyanın güclü inkişafı sayəsində müəyyən elmi baza yaratmaq mümkün olmuşdur. Həmçinin bu və ya digər bitkinin və ya dərman formasının kimyəvi əlamətlərini xarakterizə edən yeni özünəməxsus koordinəedici sistem yaradılmışdır. Bu proses çox mürəkkəb biokimyəvi xüsusiyyətləri əhatə edir və hələ ki, tam şəkildə istifadə olunmur. Eyni zamanda fitokimya və fitofarmakologiya sahəsində qazanılmış elmi nailiyyətlər dərman bitkilərindən fərdi şəkildə kimyəvi maddələrin alınmasına və onların əsasında yeni dərman vasitələrinin hazırlanmasına imkan vermişdir.

Təzə toplanmış bitkilərin tərkibinin çox hissəsini su təşkil edir. Bitkilərin tərkibində su 2 vəziyyətfə olur: 70-90 % sərbəst və 5-10 % isə birləşmiş şəkildə.

Ümumiyyətlə, bitkilərin tərkibində olan maddələr üzvi və mineral olmaqla 2 yerə bölünür. Üzvi maddələr də öz növbəsində birincili və ikincili biosintez (metabolit) məhsullarına bölünür.

Bitkini farmakoloji tədqiq etdikdə daha çox bioloji (farmakoloji, fizioloji) fəal maddələrə diqqət yetirilir. Bioloji fəal maddələrə birincili metabolitlərdən vitaminlər, lipidlər, karbohidratlar və aminturşular və bütün ikincili metabolitlər aiddir. Bioloji fəal maddələrin fəallıq kriteriyası onların canlı orqanizmdə gedən proseslərə təsiri ilə bağlıdır. Bitkilərin tərkibində olan maddələr arasında bir və ya bir neçə maddə olur ki, onlar dərman bitkisinin əsas farmakoloji effektini müəyyən edir, yəni onun terapevtik dəyərini formalaşdırır, bunlar təsiredici maddə və ya maddələrdir. Təsiredici maddədən savayı digər bioloji fəal maddələr müşayiətedici maddələr hesab edilir. Onlar faydalı ola bilər, orqanizmə müsbət təsir göstərər (vitaminlər, üzvi turşular, mikroelementlər və s.) və əsas təsiredici maddənin effektini artıra bilər. Eyni zamanda müşayiətedici maddələr zərərli ola bilər, yəni arzuolunmaz effektlər yarada bilər. Həmçinin ballast və ya indiferent maddələr də ayırd edilir. Bu maddələr dərman formalarının tərkibinə keçsə də, əsas təsiredici maddənin və müşayiətedici maddənin farmakoloji effektinə təsir göstərmir. Bitkilərin tərkibində olan maddələrin bu cür bölünməsi şərti xarakter daşıyır. Çoxkomponentli fitovasitələrin istifadəsində praktik olaraq ayrı-ayrı maddələrin və ya maddələr qrupunun yaratdığı təsiri nəzarətdə saxlamaq qeyri-mümkündür. Ona görə də fitoterapiyada daha çox bitkinin tərkibində olan bütün bioloji qarışıqların məcmuyu əsasında formalaşan farmakoloji vektor ayırd edilir.

**BİRİNCİLİ BİOSİNTEZ MADDƏLƏRİ**

Sadə qeyri-üzvi birləşmələr (CO2, H2O, NO3-, SO4-2, PO4-3) bitkiləri 6 əsas elementlə: C, H, O, N, S və P təmin edir və onlardan toxumaların əksər tərkib hissələri, birincili biosintez maddələri – zülallar, karbohidratlar, lipidlər, fermentlər və vitaminlər əmələ gəlir.

 ENZİMLƏR (FERMENTLƏR)

Enzimlər və ya fermentlər (yunan dilində *en* – daxilində, *zyme* – turş xəmir, *zakvaska*, latın dilində fermentum – qıcqırma, *zakvask*a) bitki və heyvan orqanzimlərində olan mürəkkəb zülallardır, müxtəlif kimyəvi prosesləri sürətləndirən bioloji katalizator funksiyasını yerinə yetirir. Bitki mənşəli fermentlər metabolizm proseslərində çox vacib rol oynayır və bioloji fəal maddələr də daxil olmaqla bütün maddələrinin hasil olunmasında iştirak edir.

Fermentlər sərbəst qrup bioloji fəal maddələr kimi 2000-ci illərdə qəbul edilmişdir. Bu onunla bağlıdır ki, son illər artıq sənaye miqyasında bir çox fermentlər dərman vasitələri (papain, bromelain, fisin, nigedaza və s.) istehsal olunur.

Kimyəvi baxımdan enzimlər proteinlərə (zülalallara) və ya proteidlərə aid olunur. Onların molekulyar kütləsi 10000 və 500000 arsındadır. Proteidlərə o enzimlər aid edilir ki, onlar protein hisslərindən (apoenzim) təşkil olunmuşdur və prostetik qruplara daxildir və çox vaxt əhəmiyyətinə görə koenzimlərə bərabər sayılır. Prostetik qruplar kimi məs., nukleotidlər və ya vitaminlərin törəmələri iştirak edir. Onlar çox vaxt koenzim + apoenzim ??? xolenzim sxemi üzrə dissosiasiya edir. Enzim substratının spesifikasiyasına proteinin tərkib hissəsi müvafiqdir, göstərdiyi təsirdə həlledici özəəlik protein hissəsinə və koenzimə məxsusdur.

Bitki mənşəli maddələrin biosintezində canlı hüceyrənon əsas makroerqi olan ATF (adenozintrifosfat) xüsussi rol oynayır.

ATF bitki hüceyrəsində baş verən əksər metabolik reaksiyalarda iştirak edir və *in vivo* və enerjinin daşınması ilə gedən reaksiyaların (son fosfat qrupunun ayrılması ilə təqribən 30 kc\mol enerji ayrılır) əsas intermediatı hesab olunur.

Enzimlərin təsnifatı, mənşəyi və ferment istehsalı

Hüceyrənin nüvəsində fəaliyyət göstərən hüceyrədaxili (məs., adenil-tsiklaza, fosfodiesteraza və s.) və hüceyrədən hasil olunan və hüceyrədən xaric təsir göstərməyə başlayan hüceyrəxarici enzimlər (məs., həzm enzimləri) ayırd edilir. Hüceyrənin quruluşu ilə sıx bağlı olan fermentlər, məs., tənəffüs fermentləri, membranbağlı enzimlər adlanır. Hüceyrənin möhtəviyyatında həll olmuş şəkiləd olan və hüceyrənin strukturundan ekstraksiya yolu ilə ayrılan enzimlər həll olan enzimlər adlanır. Hüceyrədaxili enzimlər itoplazmada və eləcə də hüceyrə orqanellalarında (məs., hüceyrə nüvəsində və ya mitoxondridə) olmaqla 2 yerə bölünür.

Enzimin adına endo- və ekzo *prefikslərinin* artırılması substratda enzimin göstərdiyi təsirlə bağlıdır, məs., son peptidazlar (endopeptidazlar) bir peptid zənciri daxilində olan peptid rabitələrini parçalayır, halbu ki, ekzopeptidazlar zəncirin son N- və ya C-terminalına bitişər və yalnız açıq terminal peptid rabitəsinə görə yalnız aminturşu qalığı ayrılır.

*Trivial* adlandırma (tripsin, pepsin, bromelain və s.) ilə yanaşı, həm də reaksiya və ya substratın *suffiksə* *aza* şəkilçisinin artırılması ilə adları formalaşan fermentlər (amilaza, lipaza, qlükozadaza və s.) də mövcuddur. Beynəlxalq biokimyaçılar ittifaqı enzimləri 6 əsas sinifə və sonra isə daha yarımsiniflərə bölür. Biokimyada həmçinin dəqiq təsnifat üçün dördsəviyyəli (dördüzvlü) nömrələnmə mövcuddur.

Enzimlərin əsas sinifləri:

1. Oksidorektazalar.

2. transferazalar.

3. Hidrolazalar.

4. Liazalar (ikiqat rabitənin yaranması ilə əlaqədar olaraq qeyri-hidrolitik qrupların substratdan ayrılması ilə əmələ gələn enzimlər və ya ikiqat rabitəyə *predraspolojenı* olan enzimlər).

5. izomerazalar.

6. Liqazalar (sintetazalar: 2 molekulu birləşdirən enzimlər).

Vacib həzm fermentləri

Məməlilərin həzm fermentləri mədəaltı vəzidə və bağırsaqda aktivləşir.

1. Pepsin

Pepsin – proteolitik ferment olub, donuzun, qoyunun və ya buynuzlu heyvanların mədəsinin selikli qişasından alınır, zəif-sarı rəngli poroşokdur və müvafiq təyinata uyğun olaraq laktoza ilə birlikdə təyin edilir. Pepsin mədənin dibində yerləşən əsas hüceyrələrdə qeyri-aktiv formada pepsinogen (molekul kütləsi 42600-dür) şəklində yerləşir ki, o da turş reaksiya və ya pepsinin tərkbində artıq olan turşuluq nəticəsində autokatalitik peptidlərin parçalanması nəticəsində aktiv pepsinə çevrilir (molekul kütləsi 34500-dür). Pepsinin otimal təsiri pH= 1,3 və 3,0 arasındadır. Pepsin endopepsidaza kimi zülallara yalnız onların zəncirinin ortasında olan lkonkret yerə təsir göstərir. O, əsasən amidodikarbon turşularının arasında olan peptid rabitələrini (məs., qlütamin turşusu) və aromatik aminturşular arasındakı peptid rabitələri (məs., fenilalanin, tirozin və s.) parçalayır. 1 kq kristallik pepsin 2 saat müddətində 50 kq bişirilmiş toyuq zülalını və ya 100000 l südü hidroliz edə bilər.

Pepsin, adətən, durulaşdırılmış xlorid turşusu ilə birlikdə və ya digər enzimlərlə kombinasiyada, həmçinin pepsin tərkibli preparatlar şəklində (enzinorm, pansan və s.) həzm pozğunluqlarında yardımçı müalicə üçün peroral təyin olunur.

2. Tripsin.

Tripsin – proteolitik enzim olub, mədəaltı vəzinin *azinovıx* hüceyrələrində tripsinogen şəklində hasil olunur, sonra isə nazik bağırsağın selikli qişasında olan peptidazanın, bağırsaq peptidazasının və kalsiumun iştirakı ilə aktiv formaya, tripsinə çevrilir (molekul kütləsi 24000-dür). Bu çevrilmə həmçinin tripssinin sayəsində autokatalitik yolla da baş verə bilər. Tripsin – yekun peptidazadır, 223 aminturşudan təşkil olunmuşdur və substratının yüksək spesifikliyi ilə fərqlənir. Yalnız lizil və arginil qalıqlarının karboksil qrupları *zadeystvovat* olan peptid rabitələri parçalanır. Optimal təsir zəif qələvi mühitdə, pH= 7-9 arasında olduqda baş verir. Tripsin zülalların mədə başlamış həzm olunma prosesini bağırsaqda aminturşular sərbəstləşənə qədər davam etdirir.

Tripsin digər həzm fermentləri ilə birlikdə kombinasiyalarda yardımçı müalicələrdə təyin edilir. Həmçinin pudra şəklində yaraların fermentativ təmizlənməsində, ekssudatların həll olması üçün istifadə olunur.

3. Ximotripsin.

Ximotripsin, tripsinə müvafiq olaraq mədəaltı vəzidə qeyri-aktiv ximotripsinogen şəklində hasil olunur, yalnız nazik bağırsaqda katalitik miqdarda aktivləşir. Bu enzim özünün maksimal təsir səviyyəsinə pH=7,5-8,5 həddində çatır. O, aromatik aminturşuların karboksil qruplarında olan peptid rabitələrini parçalayır. Ximotripsin tripsinin təsirini daha da gücləndirir. Ona görə də yalnız digər enzimlərlə kombinasiyalarda istifadə olunur. Yerli olaraq oftalmologiyada, yarların sağalmasında, hematomların sorulmasında və ya ödemli şişlərin sorulmasında təyin edilir.

4. Papain.

Papain – proteolitik enzim olub, aminturşulara qədər parçalanır, papaya ağacının (yemiş ağacının) – *Carica papaya* yetişməmiş lətli meyvələrinin (giləmeyvələrinin) süd şəkərlərindən alınır. Yemiş ağacı 5-6 m hündürlüyündə olub, palmaya oxşardır. Vətəni tropik Amerikadır. Bir çox tropik ölkələrdə (Cənubi Afrikada, Şri-lankada və s.) becərilir. Satış üçün olan məhsul (papayotin) süzülən süd şirəsinin qurudulması ilə alınan boz-ağımtıl poroşokdur. Fermentlərin xammal qarışığından papaini ammonium-sulfat kristalları ilə fraksion duzlaşdırmaq yolu ilə də almaq mümkündür. Bu yolla alındıqda papin xammalda olana nisbətən 15 dəfə çox effektli olur. Papainin molekul kütləsi 21000-ə yaxındır və 185 quruluş aminturşusundan təşkil olunmuşdur. Enzimin aktiv mərkəzi sisteinin sulfhidril qruplarından və 2 qonşu asparagin turşusu qalıqlarının sərbəst karboksil qrupundan ibarətdir. Papain, adətən, aminturşuların iştirak etdiyi peptid rabitələrini parçalayır.

Papain enzimi mədə-bağırsaq traktına təsir göstərən bəzi dərman preparatlarının tərkibinə daxildir. Papain fermentativ həzmə yardımçı terapiya şəklində, yaraların fermentativ sağalmasında (Vobenzim) və təmizləyici vasitələrin tərkibində istifadə edilir. Son məlumatlara görə papain və onun törəmələri fəqərələrarası qığırdağın pozğunluqlarının müalicəsində inyeksion formada birbaşa fəqərələrarası qığırdağa yertitməklə istifadə olunur. Yeyinti sənayesində isə papin əti “yumşaldıcı” vasitə kimi tətbiq edilir.

5. Bromelain və fisin.

Bromelain proteolitik təsir göstərən enzim kimi ananasın (*Ananas comosus*) sıxılmış şirəsindən çökdürmək yolu ilə alınır. Aktivliyinə görə bromelain papainə müvafiq gəlir. Sırf olaraq oral terapiyada təyin edilir. Həzm pozğunluqlarında, cərrahi əməliyyatdan sonrakı baş verə biləcək ödemlərə qarşı, iltihabi prosesləri müalicə etmək üçün, və reagent kimi eritrositar antigen və anticisimləri sübut etmək üçün istifadə edilir. Bromelain “Nutrizm” və “Esberizm” adlı preparatların tərkibinə daxildir.

Fisin fikusların müxtəlif növlərinin (*Ficus lamifolia*, *F. glabrata* və s.) təzə süd şirəsindən alınır. Fisin də papain və bromelain kimi təsir göstərir.

Digər təbbi fermentlərin xüsusiyyətləri

1. Amilazalar.

Amilaza (α-, β-, γ-amilaza) – bu qlikozid parçalayan enzimlər qrupunun adıdır. α-amilaza endoamilazalara aid edilir, nişastanı dekstrinə və α-maltozaya və ya 1,6-izomaltozaya qədər parçalayır. α-amilaza α-maltoza ilə birlikdə dalaqda, mədəaltı vəzidə, *solod* və mikroorqanzimlərdə təsadüf edilir. Donuzun mədəaltı vəzisindən alınan amilaza 50000 molekul kütləsinə malikdir.

β-amilaza ekzoamilazaya aiddir, nişasta zəncirinin son fraqmentlərindən parçalamağa meyillidir və çox maraqlıdır ki, hər dəfə son 2 qlükoza molekulunu parçalayır və β-maltoza əmələ gətirir. Bu zaman amilopektin yalnız 16 birləşmə ürə parçalanır və nəticədə “*poqraniçnıe* dekstrinlər” yaranır. β-amilaza bitki aləmində geniş yayılmışdır.

γ-amilaza (qlükoamilazalar) qaraciyərdə, bağırsaqda və mikroorqanizmlərdə aşkar edilmişdir. Onlar da ekzoamilazalar kimi parçalanır, məs., qlikogendən 14 və 16 birləşmiş qlükoza vahidlərindən parçalanır. γ-amilaza ilk növbədə göbələklərdə rast gəlinir.

Yardımçı terapiya şəklində ilk növbədə donuzun mədəaltı vəzisindən və göbələklərdən (*Aspergillus oryzae*) alınmış α-amilazadan istifadə edilir. Bitki mənşəli amilazalar müəyyən üstünlüyə malikdir, belə ki onlar həttta mədənin turş mühitində də təsir göstərir.

2. Sellülazalar.

Sellülazalar sellülozanın parçalanmasını katalizə edir. Onlar sellülozanı sellobiozaya kimi parçalayır. Sellülazalar, əsasən, bakteriya və göbələklərdə (*Aspergillus oryzae*) təsadüf edilir. Ali heyvanlarda sellülaza olmur. Sellülaza gövşəyən heyvanlarda qidanın mədənin birinci şöbəsində mənimsənilməsində vacib rol oynayır. Sellülaza, adətən, digər həzm fermentləri ilə kombinə edilmiş şəkildə istifadə olunur.

3. Lipazalar.

Lipazalar esteraz yarımqrupuna aid edilir. Onlar triqliseridləri və fosfolipidləri tam və ya hissəvi parçalayır və nəticədə sərbəst ali yağ turşuları əmələ gəlir. Bu zaman qliserin. Mono- və ya diqliserid və ya fosfatid turşuları yaranır. Mədəaltı vəzinin lipazası yalnız α və α1-daimi yağ turşularını parçalayır, amma bağırsaq divarlarının lipazası həm də β-qlükozanı parçalayır. Qida piyləri, çox vaxt β-monoqliseridlər formasında sorulur və bağırsağın seliyində neytral yağlara çevrilir. Lipazalar mədəaltı vəzidən və ya *Rhizopus arrhizus* göbələkdən alınır. Onlar proteazalarla və/və ya amilazalarla kombinasiyalarda yardımçı terapiyada istifadə olunur.

4. Arı zəhərinin preparatları

Bu vasitələr digər maddələrlə yanaşı tərkbində bal arısının zəhərini saxlayır. Arı zəhərinin 50 %-i güclü səthi aktiv polipeptiddən mellitindən ibarətdir ki, o da 26 aminturşudan təşkil olunmuşdur. Qalıq gialuronidazadan, fosfolipaza-A-dan və bəzi əsas polipeptidlərdən və histamindən ibarətdir. Arı zəhərinin preparatları oynaq və əzələlərin revmatik xəstəliklərində məlhəm, liniment, inyeksion formada və s. şəkildə istifadə edilir.

5. Proteinazaların ingibitorları.

Proteolitik və və esterolitik proseslərin təbii ingibitorları bitki və heyvan aləmində geniş yayılmışdır. Onlar bakteriyalardan, istiqanlı və soyuqqanlı heyvanların orqan və zərdablarından, eləcə də paxlakimilərin (məs., soya meyvələrinin) paxla meyvələrindən, kartofdan, qarğıdalıdan və digər meyvələrdən hasil olunur. Onların praktik əhəmiyyəti ondadır ki, onlar proteolitik prosesləri tormozlayır.

000000000

**ENZİMLƏR (FERMENTLƏR)**

Enzimlər və ya fermentlər (yunan dilində *en* – daxilində, *zyme* – turş xəmir, latın dilində *fermentum* – qıcqırma, turşuma) bitki və heyvan orqanizmlərində olan mürəkkəb zülallardır, müxtəlif kimyəvi prosesləri sürətləndirən bioloji katalizator funksiyasını yerinə yetirir. Bitki mənşəli fermentlər metabolizm proseslərində çox vacib rol oynayır və bioloji fəal maddələr də daxil olmaqla bütün maddələrin hasil olunmasında iştirak edir.

Demək olar ki, fermentlərin iştirakı ilə insan, heyvan və bitki orqanizmində bütün həyati əhəmiyyətli prosesləri baş verir. Fermentlərin təsirindən qida məhsullarının mənimsənilməsi həyata keçirir, onların çatışmaması isə diskineziya, bağırsaq meteorizmi ilə müşahidə edilən həzmin pisləşməsi, eləcə də orqanizmdə ümumi pozğunluqlar baş verir. Zülallara aid olduqlarından, fermentlər də onlar kimi suda yaxşı həll olma, üzvi həlledicilərdə pis həll olma, qızdırıldıqda və spirtlə kontaktda olduqda koaqulyasiya etmə və bioloji fəallığını itirmək kimi xassələrə malikdir. Bütün bu göstərilən şəraitlərdə, xüsusən dərman bitkilərindən dəmləmə, bişirmə və tinktura dərman formaları hazırlandıqda fermentlər parçalanır və inaktivləşir. Onlar yalnız təzə bitkilərdən şirə çəkiləndə, otaq temperaturunda bitki xammalından ekstraksiya edildikdə, ekstraktların liofilizəedici qurudulmasında fəal şəkildə qalır.

Praktikada daha çox proteinazalar (papain, bromelain, fissin və s.) və kollagenaza istifadə edilir. Yemiş ağacının (papaya) yetişməmiş meyvələrinin süd şirəsində papain vardır. Papain irinli yaraların, yanıqların, trombozların və osteoxondrozun müalicəsində istifadə olunan “Lekozoma”, “Karpazina” və s. preparatların əsasını təşkil edir. Papain əsasında hazırlanmış çeynənən tabletlər orqanizmdə maddələr mübadiləsini normallaşdırır və arıqlama prosesini həyata keçirir. Eynilə bromelain (ananasın meyvələrindən alınmış) və fisin (əncirin yarpaqlarından alınmış) fermentləri də o cür təsir göstərir.

Fermentlər sərbəst qrup olaraq bioloji fəal maddələr kimi 2000-ci illərdə qəbul edilmişdir. Bu onunla bağlıdır ki, son illər artıq sənaye miqyasında bir çox fermentlər dərman vasitələri kimi (papain, bromelain, fisin, nigedaza və s.) istehsal olunur.

Kimyəvi baxımdan enzimlər proteinlərə (zülala) və ya proteidlərə aid olunur. Onların molekulyar kütləsi 10000 və 500000 arasındadır. Proteidlərə o enzimlər aid edilir ki, onlar protein hissələrindən (apoenzim) təşkil olunmuşdur, prostetik qruplara daxildir və çox vaxt əhəmiyyətinə görə koenzimlərə bərabər sayılır. Prostetik qruplar kimi məsələn, nukleotidlər və ya vitaminlərin törəmələri iştirak edir. Onlar çox vaxt koenzim + apoenzim ??? xolenzim sxemi üzrə dissosiasiya edir. Enzim substratının spesifikasiyasına proteinin tərkib hissəsi müvafiqdir, göstərdiyi təsir bilavasitə protein hissəsinə və koenzimə məxsusdur.

Bitki mənşəli maddələrin biosintezində canlı hüceyrənin əsas makroerqi olan ATF xüsusi rol oynayır.

ATF bitki hüceyrəsində baş verən əksər metabolik reaksiyalarda iştirak edir, *in vivo* və enerjinin daşınması ilə gedən reaksiyaların (son fosfat qrupunun ayrılması ilə təqribən 30 kc\mol enerji ayrılır) əsas intermediatı hesab olunur.

Enzimlərin təsnifatı, mənşəyi və ferment istehsalı.

Hüceyrə nüvəsində fəaliyyət göstərən hüceyrədaxili (məsələn, adenil-tsiklaza, fosfodiesteraza və s.) və hüceyrədən kənar hasil olunan, hüceyrədən xaric təsir göstərməyə başlayan hüceyrəxarici enzimlər (məsələn, həzm enzimləri) ayırd edilir. Hüceyrənin quruluşu ilə sıx bağlı olan fermentlər, məsələn, tənəffüs fermentləri membranbağlı enzimlər adlanır. Hüceyrənin möhtəviyyatında həll olmuş şəkildə olan və hüceyrənin strukturundan ekstraksiya yolu ilə ayrılan enzimlər həll olan enzimlər adlanır. Hüceyrədaxili enzimlər sitoplazmada və eləcə də hüceyrə orqanellalarında (məsələn, hüceyrə nüvəsində və ya mitoxondridə) olmaqla 2 yerə bölünür.

Enzimin adına endo- və ekzo *prefikslərinin* artırılması substratda enzimin göstərdiyi təsirlə bağlıdır, məsələn, son peptidazlar (endopeptidazlar) bir peptid zənciri daxilində olan peptid rabitələrini parçalayır, halbuki ekzopeptidazlar zəncirin son N- və ya C-terminalına bitişir və yalnız açıq terminal peptid rabitəsinə görə aminturşu qalığı ayrılır.

*Trivial* adlandırma (tripsin, pepsin, bromelain və s.) ilə yanaşı, həm də reaksiya və ya substrata *aza* şəkilçisinin artırılması ilə adları formalaşan fermentlər (amilaza, lipaza, qlükozadaza və s.) də mövcuddur. Beynəlxalq biokimyaçılar ittifaqı enzimləri 6 əsas sinfə və yarımsiniflərə bölür. Biokimyada həmçinin dəqiq təsnifat üçün dördsəviyyəli (dördüzvlü) nömrələnmə mövcuddur.

Enzimlərin əsas sinifləri aşağıdakılardır:

1. Oksidorektazalar.

2. Transferazalar.

3. Hidrolazalar.

4. Liazalar (ikiqat rabitənin yaranması ilə əlaqədar olaraq qeyri-hidrolitik qrupların substratdan ayrılması ilə əmələ gələn enzimlər və ya ikiqat rabitəyə meyilli olan enzimlər).

5. İzomerazalar.

6. Liqazalar (sintetazalar: 2 molekulu birləşdirən enzimlər).

Vacib həzm fermentləri aşağıdakılardır.

Məməlilərin həzm fermentləri mədəaltı vəzidə və bağırsaqda aktivləşir.

1. Pepsin.

Pepsin – proteolitik ferment olub, donuzun, qoyunun və ya iri buynuzlu heyvanların mədəsinin selikli qişasından alınır, zəif-sarı rəngli poroşokdur və müvafiq təyinata uyğun olaraq laktoza ilə birlikdə təyin edilir. Pepsin mədənin dibində yerləşən əsas hüceyrələrdə qeyri-aktiv formada pepsinogen (molekul kütləsi 42600-dür) şəklində yerləşir ki, o da turş reaksiya və ya pepsinin tərkibində artıq olan turşuluğun hesabına autokatalitik peptidlərin parçalanması nəticəsində aktiv pepsinə çevrilir (molekul kütləsi 34500-dir). Pepsinin optimal təsiri pH= 1,3-3,0 arasındadır. Pepsin endopepsidaza kimi zülallara yalnız onların zəncirinin ortasında olan konkret yerə təsir göstərir. O, əsasən amidodikarbon turşularının (məsələn, qlütamin turşusu) və aromatik aminturşuların arasında olan peptid rabitələri (məsələn, fenilalanin, tirozin və s.) parçalayır. 1 kq kristallik pepsin 2 saat müddətində 50 kq bişirilmiş toyuq zülalını və ya 100000 l südü hidroliz edə bilər.

Pepsin adətən, durulaşdırılmış xlorid turşusu ilə birlikdə və ya digər enzimlərlə kombinasiyada, həmçinin pepsin tərkibli preparatlar şəklində (“Enzinorm”, “Pansan” və s.) həzm pozğunluqlarında yardımçı müalicə üçün peroral təyin olunur.

2. Tripsin.

Tripsin – proteolitik enzim olub, mədəaltı vəzinin *azinovıx* hüceyrələrində tripsinogen şəklində hasil olunur, sonra isə nazik bağırsağın selikli qişasında olan peptidazanın və kalsiumun iştirakı ilə aktiv formaya - tripsinə çevrilir (molekul kütləsi 24000-dir). Bu çevrilmə həmçinin tripsinin sayəsində autokatalitik yolla da baş verə bilər. Tripsin – peptidazadır, 223 aminturşudan təşkil olunmuşdur və substratının yüksək spesifikliyi ilə fərqlənir. Yalnız lizil və arginil qalıqlarının karboksil qrupları sayəsində peptid rabitələri parçalanır. Optimal təsir zəif qələvi mühitdə, pH 7-9 arasında olduqda baş verir. Tripsin zülalların mədədə başlamış həzm olunma prosesini bağırsaqda aminturşular sərbəstləşənə qədər davam etdirir.

Tripsin digər həzm fermentləri ilə birlikdə kombinasiyalarda yardımçı müalicələrdə təyin edilir. Həmçinin pudra şəklində yaraların fermentativ təmizlənməsində, eksudatların həll olması üçün istifadə olunur.

3. Ximotripsin.

Ximotripsin tripsinə müvafiq olaraq mədəaltı vəzidə qeyri-aktiv ximotripsinogen şəklində hasil olunur, yalnız nazik bağırsaqda katalitik miqdarda aktivləşir. Bu enzim özünün maksimal təsir səviyyəsinə pH 7,5-8,5 həddində çatır. O, aromatik aminturşuların karboksil qruplarında olan peptid rabitələrini parçalayır. Ximotripsin tripsinin təsirini daha da gücləndirir. Ona görə də yalnız digər enzimlərlə kombinasiyalarda istifadə olunur. Yerli olaraq oftalmologiyada, yaraların sağalmasında, hematomaların və ya ödemli şişlərin sorulmasında təyin edilir.

4. Papain.

Papain – proteolitik enzim olub, aminturşulara qədər parçalanır, papaya ağacının (yemiş ağacının) – *Carica papaya* yetişməmiş lətli meyvələrinin (giləmeyvələrinin) süd şəkərlərindən alınır. Yemiş ağacı 5-6 m hündürlüyündə olub, palmaya oxşardır. Vətəni tropik Amerikadır. Bir çox tropik ölkələrdə (Cənubi Afrikada, Şri-lankada və s.) becərilir. Satış üçün olan məhsul (papayotin) süzülən süd şirəsinin qurudulması ilə alınan boz-ağımtıl poroşokdur. Papaini fermentlərin xammal qarışığından ammonium-sulfat kristalları ilə fraksion duzlaşdırmaq yolu ilə də almaq mümkündür. Bu yolla alındıqda papain xammalda olana nisbətən 15 dəfə çox effektli olur. Papainin molekul kütləsi 21000-ə yaxındır və 185 aminturşudan təşkil olunmuşdur. Enzimin aktiv mərkəzi sisteinin sulfhidril qruplarından və 2 qonşu asparagin turşusu qalıqlarının sərbəst karboksil qrupundan ibarətdir. Papain, adətən, aminturşuların iştirak etdiyi peptid rabitələrini parçalayır.

Papain enzimi mədə-bağırsaq traktına təsir göstərən bəzi dərman preparatlarının tərkibinə daxildir. Papain fermentativ həzmə yardımçı terapiya şəklində, yaraların fermentativ sağalmasında (“Vobenzim”) və təmizləyici vasitələrin tərkibində istifadə edilir. Son məlumatlara görə papain və onun törəmələri fəqərələrarası qığırdağın pozğunluqlarının müalicəsində inyeksion formada birbaşa fəqərələrarası qığırdağa yeritməklə istifadə olunur. Yeyinti sənayesində isə papain əti “yumşaldıcı” vasitə kimi tətbiq edilir.

5. Bromelain.

Bromelain proteolitik təsir göstərən enzim kimi ananasın (*Ananas comosus*) sıxılmış şirəsindən çökdürmək yolu ilə alınır. Aktivliyinə görə bromelain papainə uyğundur. Sırf olaraq oral terapiyada təyin edilir. Həzm pozğunluqlarında, cərrahi əməliyyatdan sonra baş verə biləcək ödemlərə qarşı, iltihabi prosesləri müalicə etmək üçün, reagent kimi eritrositar antigen və anticisimləri təyin etmək üçün istifadə edilir. Bromelain “Nutrizm” və “Esberizm” adlı preparatların tərkibinə daxildir.

6. Fisin. Bu ferment fikusların müxtəlif növlərinin (*Ficus lamifolia*, *F. glabrata* və s.) təzə süd şirəsindən alınır. Fisin də papain və bromelain kimi təsir göstərir.

Digər təbii fermentlərin xüsusiyyətləri.

1. Amilazalar.

Amilaza (α-, β-, γ-amilaza) – bu qlikozid parçalayan enzimlər qrupunun adıdır. α-amilaza endoamilazalara aid edilir, nişastanı dekstrinə və α-maltozaya və ya 1,6-izomaltozaya qədər parçalayır. α-amilaza α-maltoza ilə birlikdə dalaqda, mədəaltı vəzidə, mayada və mikroorqanzimlərdə təsadüf edilir. Donuzun mədəaltı vəzisindən alınan amilaza 50000 molekul kütləsinə malikdir.

β-amilaza ekzoamilazaya aiddir, nişasta zəncirinin son fraqmentlərini parçalamağa meyillidir və çox maraqlıdır ki, hər dəfə son 2 qlükoza molekulunu parçalayır və β-maltoza əmələ gətirir. Bu zaman amilopektin yalnız 16 birləşmə üzrə parçalanır və nəticədə “*poqraniçnıe* dekstrinlər” yaranır. β-amilaza bitki aləmində geniş yayılmışdır.

γ-amilaza (qlükoamilazalar) qaraciyərdə, bağırsaqda və mikroorqanizmlərdə aşkar edilmişdir. Onlar da ekzoamilazalar kimi parçalanır, məsələn, qlikogendən 14 və 16 birləşmiş qlükoza vahidlərindən parçalanır. γ-amilaza daha çox göbələklərdə rast gəlinir.

Yardımçı terapiya şəklində ilk növbədə donuzun mədəaltı vəzisindən və göbələklərdən (*Aspergillus oryzae*) alınmış α-amilazadan istifadə edilir. Bitki mənşəli amilazalar müəyyən üstünlüyə malikdir, belə ki onlar hətta mədənin turş mühitində də təsir göstərir.

2. Sellülazalar.

Sellülazalar sellülozanın parçalanmasını katalizə edir. Onlar sellülozanı sellobiozaya qədər parçalayır. Sellülazalar, əsasən, bakteriya və göbələklərdə (*Aspergillus oryzae*) təsadüf edilir. Ali heyvanlarda sellülaza olmur. Sellülaza gövşəyən heyvanlarda qidanın mədənin birinci şöbəsində mənimsənilməsində vacib rol oynayır. Sellülaza, adətən, digər həzm fermentləri ilə kombinə edilmiş şəkildə istifadə olunur.

3. Lipazalar.

Lipazalar esteraz yarımqrupuna aid edilir. Onlar triqliseridləri və fosfolipidləri tam və ya hissəvi parçalayır və nəticədə sərbəst ali yağ turşuları əmələ gəlir. Bu zaman qliserin, mono- və ya diqliserid və ya fosfatid turşuları yaranır. Mədəaltı vəzinin lipazası yalnız α və α1-daimi yağ turşularını parçalayır, amma bağırsaq divarlarının lipazası həm də β-qlükozanı parçalayır. Qida piyləri çox vaxt β-monoqliseridlər formasında sorulur və bağırsağın seliyində neytral yağlara çevrilir. Lipazalar mədəaltı vəzidən və ya *Rhizopus arrhizus* göbələkdən alınır. Onlar proteazalarla və ya amilazalarla kombinasiyalarda yardımçı terapiyada istifadə olunur.

4. Arı zəhərinin preparatları.

Bu vasitələr digər maddələrlə yanaşı tərkbində bal arısının zəhərini saxlayır. Arı zəhərinin 50 %-i güclü səthi aktiv polipeptiddən - mellitindən ibarətdir ki, o da 26 aminturşudan təşkil olunmuşdur. Qalıq gialuronidazadan, fosfolipaza-A-dan və bəzi əsas polipeptidlərdən və histamindən ibarətdir. Arı zəhərinin preparatları oynaq və əzələlərin revmatik xəstəliklərində məlhəm, liniment, inyeksion formada və s. şəkildə istifadə edilir.

5. Proteinazaların ingibitorları.

Proteolitik və və esterolitik proseslərin təbii ingibitorları bitki və heyvan aləmində geniş yayılmışdır. Onlar bakteriyalardan, istiqanlı və soyuqqanlı heyvanların orqan və zərdablarından, eləcə də paxlakimilərin (məsələn, soya meyvələrinin) paxlameyvələrindən, kartofdan, qarğıdalıdan və digər meyvələrdən alınır. Onların praktik əhəmiyyəti ondadır ki, proteolitik prosesləri yavaşıdır.

Deyilənləri nəzərə alaraq, fermentlərin tədqiqinin davam etdirilməsi və onların praktik təbabətdə istifadəsi perspektivli məsələ hesab edirik.

Ananas – *Ananas comosus* (Stikm.) Merr.

Fəsiləsi: 0000 – *Bromeliaceae*

Botanik təsviri. Çoxillik ot bitkisi olub, vegetativ yolla çoxalır. Ananasın hamaşmeyvələri özünəməxsus qoza formasındadır, bir *osi* 8 *vitkax* üzərində yerləşən və bir-biri ilə bitişən 100-200 meyvəciklərdən ibarətdir.

Dərman xammalı. Bitkinin meyvələrindən preslənmə yolu ilə alınmış şirəsindən aseton vasitəsilə alınmış proteolitik fermentlərin təbii qarşığı bromelain-xammal (*Bromelainum crudum*) adlanır. Onun optimal pH-ı 4,5-5-dir.

Kimyəvi tərkbi. Bitkinin meyvələrinin tərkibində bromelain fermenti aşkar edilmişdir. Hamaşmeyvələrin tərkibində 15 %-ə qədər saxaroza və digər şəkərlər, üzvi turşular, xüsusən, 1 %-ə qədər limon turşusu, efir yağı (3-metilmerkaptopropion turşusunun metil efiri və 2,5-dimetil-4-hidroksi-2,3-dehidro-3-furanon), polisaxaridlər (pektin maddələri və sellüloza), C, B1, B2 vitaminləri, karotinoidlərƏ flavonoidlər, aşı maddələri, makro- və mikroelementlər var.

Farmakoloji təsir. Eksperimentdə bromelainin iltihab əleyhinə təsiri təsdiq edilmişdir. Bromelain qanın laxtalanmasına təsir göstərir: protrombinin müddətini uzadır, qanaxmanın müddətini uzadır, həmçinin tromboelastoqramma reaktivlik müddətinin uzanması və trombositlərin aqreqasiyasının tormozlanmasına təsir göstərir.

 Bromelainin cərrahi əməliyyatdan və zədədən sonra toxumaların ödeminə müsbət təsir göstəridiyi müəyyən edilmişdir. Həmçinin yaraların sağalmasına sürətləndirdiyi aydın olmuşdur. Ona görə də onu yalnız mədəaltı vəzinin zədələnməsi nəticəsində baş verən dispeptik vəziyyətlərlə və həzm pozğunluqları ilə gedən xəstəliklərdə yox, həm də travmatik ödemlərdə təyin edilir. Bromelaini digər həzm fermentləri ilə kombinasiya etmək olar. Tərkbində bromelain olan dərman vasitələrini istifadə etdikdə nəzər almaq lazımdır ki, onlar, xüsusən antikoqulyantlarla eyni vaxtda təyin edildikdə qanaxmaya meyilliliyi artıra bilir.

İstifadəsi. Ananas delikates və diyetik məhsul kimi həm təzə, həm də konservləşdirilmiş şəkildə geniş istifadə edilir. Ananas meyvələri şirə alınmasında, mürəbbə, cem, çaxır və s. məhsulların hazırlanmasında istifadə olunur.

Ananas şirəsi iltihab əleyhinə təsirə malikdir və fermentativ aktivliyi yüksəldir. Ona görə də mədə-bağırsaq traktının müxtəlif xəstəliklərində, eləcə də həzmi yaxşılaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Ananas meyvələrinin tərkibində pektin maddələri və sellüloza olduğundan orqanizmdən şlakların xaric olmasını sürətləndirir. Bu da orqanzimi təmizləmək və bədən çəkisini azaltmaq üçün istifadə olunur.

Ananas şirəsi ödem əleyhinə təsir göstərdiyindən ürək-damar sistemi və həmçinin böyrək xəstəliklərində göstərişdir.

Ananasın “Bromelayn-POS” və həmçinin tərkibində papain və pankreatik fermentlər olan “Vobenzim N” kombinə olunmuş preparatı isitifadə olunur.

Əks göstəriş. Mədə şirəsinin yüksək sekresiyası olan şəxslərə ananas şirəsi qəbul etmək məsləhət görülmür.

Çin aktinidiyası (kivi) – *Actinidia chinensis* Planch.

Fəsiləsi: aktinidiyakimilər – *Actinidiaceaea*

Botanik təsviri. Kivi, 8-9 m uzunluğunda lian olub, ikievli bitki olub, erkək və dişi çiçəklərə malikdir. Bitkinin cavan zoğları qırmızımtıl rıngdə olan sıx tükcüklərlə örtülüdür. Yarpaqlar iri, ovalşəkilli olub, səthi qırmızımtıl çalarlı tükcüklərlə örtülüdür. Yumurtaşəkilli, səthi sıx tükcüklərlə örtülü olan meyvələrin dəriciyi qəhvəyi rəngdədir, lətli hissəsinin mərkəzində çoxlu sayda qara rəngli toxumlar yerləşir. Çox şirəli, adətən, çiyələk və ananas meyvələrinin dadını xatırladan turş meyvədir.

Dərman xammalı. Xammal kimi bitkinin meyvələrindən istifadə olunur.

Kimyəvi tərkibi. Kivi C və E vitaminlərinin güclü mənbəyi hesab edilir. Həmçinin B1, B2, PP vitaminləri, β-karotin, qlükoza, fruktoza, saxaroza, nişasta, sellüloza və pektin maddələri aşkar edilmişdir. Bu bitkinin meyvə dəriciyi müxtəlif antioksidantlarla zəngindir. Kivi meyvələrindən 80-dən çox uçucu maddə alınmışdır. Lakin bunlardan yalnız 8-i hərtərəfli öyrənilmişdir. Bunlardan 35-ə yaxın uçucu maddə kivi meyvələrinin, eləcə də ondan alınan məhsulların aromatik iyini formalaşdırır. Meyvələrin tərkibində olan uçucu maddələrdən heksanal, heksanol, etil-butirat, 3-metil-2-butanon, 3-hidroksi-2-butanon, 2-heksenal, etil-3-oksibutirat, feniletil spirti, α-terpineol, geraniol və s. göstərmək olar.

Bitkinin yetişməmiş meyvələrindən göbələk əleyhinə təsirə malik olan 7 triterpen mənşəli fitoaleksin alınmışdır. Bunlara aktinid turşusu, arjunol turşusu, asiya turşusu və 23-hidroksitormentik turşusu və s. aiddir.

Kivi meyvəsinin lətli hissəsində papainə oxşar olan aktinidin fermenti var.

Kivi meyvələrinin tərkibində üzvi turşular: limon, alma, xinin və s., şəkərlər: fruktoza, qlükoza, A, D, E, C, PP, B2, B3, B6 vitaminləri, β-karotin, fol turşusu, pektin maddələri, flavonoidlər və s. qrup maddələr var. Meyvələrin tərkibində həmçinin maqnezium, kalium, dəmir, fosfor və s. mikro- və makroelementlərə rast gəlinir.

Kivi köklərinin etilasetatlı çıxarışından 5 birləşmə: stiqmast-3,6-dion, β-sitosterin, ursol turşusu, 2-α-3-β-23-triola-12 en-ursol turşusu alınmışdır. Sonralar isə bitkinin köklərindən 6 birləşmə: eriantik turşusu, 2-α-3-β-24-trihidroksiursa-12-en-28 turşusu, 2-α-3-α-24-trihidroksiursa-12-en-28 turşusu, 2-α-3-α-23-trihidroksiursa-12-en-30-dien-28 turşusu, 2-α-3-α-24-trihidroksiursa-12, 20-dien-28 turşusu turşusu və n-butil-O-β-D-fruto-piranozid alınmışdır.

Kivi köklərindən həmçinin 16 sayda uçucu birləşmələr alınmışdır və bunlar ümumi maddələrin 89,37 %-ni təşkil etmişdir. Əsas uçucu maddələr 2,4-bis (1,1-dimetiletil)-2-propen turşusu, 3-(4-metoksifenil)-etil efiri, 9-oktadesen turşusunun metil efiridir.

Yetişmiş meyvələrin tərkibində 9 %-ə qədər karbohidratlar var. 100 qr meyvə ləti 40 kkal enerji dəyərinə malikdir.

Kivi çiçəklərinin tərkibində linalool müəyyən edilmişdir və bu maddə çiçəklərin spesifik iyini formalaşdırır.

Farmakoloji təsiri. Tərkinində yüksək miqdarda kalium olduğundan kivi yüksək qan təzyiqində əvəzolunmaz meyvə hesab olunur.

Aktinidin fermentlərin tiol-proteaz sinfinə mənsubdur və meyvənin tərkibində həll olmuş şəkildə olan zülalların 50 %-ə yaxın hissəsini təşkil edir. Proteolitik fəallığına görə papainə yaxındır, lakin onunla tam eyni deyil. Bu ferment heyvan mənşəli zülalları parçalamaq qabiliyyətinə malikdir. Məhz bu xüsusiyyətinə görə kivi meyvələrinin şirəsi əti yumşaltmaq üçün tətbiq edilir. Tərkibində ət olan yeməkdən sonra kivi qəbul etdikdə mədənin qidanı həzm etmə prosesi xeyli yüngülləşir. Bu cür xüsusiyyətə həmçinin papaya, ananas və manqo meyvələri də malikdir.

Lakin tərkibində aktinidin olduğundan kivini süd və jele məhsulları ilə birlikdə isitifadə etmək olmaz. Çünki aktinidin fermenti süd zülallarını parçalayır və jeleni maye halına salır.

Kivi meyvələrindən alınan və göbələk əleyhinə effektə malik olan taumatin zülalı *Botrytis cinerea* və *Mycosphaerella arachidicola* və *Physalospora piricola* qarşı fəallıq göstərir.

Kivi meyvələrindən antimikrob təsirə malik olan bir çox birləşmələr alınmışdır. Bitkinin yetişməmiş meyvələrindən göbələk əleyhinə təsirə malik olan 7 triterpen mənşəli fitoaleksin alınmışdır

Ümumiyyətlə, kivi meyvəsinin əsas göstəricisi – C vitaminidir. Tərkibindəki C vitaminin miqdarına görə yalnız qara qarağat meyvələrindən geri qalır. Onun tərkibində C vitamini portağal meyvələrinə nisbətən 2 dəfə çoxdur. Kivinin digər meyvələrdən fərqi odur ki, uzun müddət saxlandıqda tərkibində olan C vitaminin miqdarı azalmır. Bu bilavasitə kivi meyvələrini qalın dəriciyi və tərkibində olan üzvi turşularla bağlıdır.

1 kivi meyvəsinin tərkibində yetkin yaşda olan insanın sutkalıq C vitamini norması olur (təqribən 100 mq). Maqneziumla birlikdə C vitamini ürək fəaliyyətini normada saxlayır. Bundan başqa maqnezium hüceyrə mübadiləsini tənzimləyir, orqanizmin stress zamanı dözümlülüyünü artırır. Meyvələrin tərkibində olan aktinidin fermenti zülalların sorulmasını və həzmini yaxşılaşdırır.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kivi meyvələri bədxassəli şiş əleyhinə təsir göstərir, antioksidant təsirə malikdir və orqanizmin fiziki iş qabiliyyətini artırır. O, immun sistemi gücləndirir və dəriyə müsbət təsir göstərən kollagenin əmələ gəlməsini stimullaşdırır.

Kivinin tərkibində kifayət qədər karotinoidlər var. Karotinoidlərin tədqiqi göstərmişdir ki, bitkinin tərkibində əsasən, β-karotin, lütein və zeaksantin var. Zeaksantinin insanın görmə üzvü olan gözün əsas karotinoidi olduğunu nəzərə alsaq, bu çox əhəmiyyətli görünür.

Kivi meyvələri, xüsusilə, piylənməyə meyilli olan şəxslərdə daha çox xeyirlidir. Norveç alimləri müəyyən etmişlər ki, kivi meyvələri arteriya damarlarını blokada edən yağları yandırmaq qabiliyyətinə malikdir və nəticədə tromb yaranma riski xeyli azalmış olur. Onlar gündəlik 2-3 kivi meyvəsi yemək məsləhət görürlər. Bu zaman 28 gündən sonra müsbət nəticə əldə etmək olur. Belə ki, qanın tərkibində zərərli piyli yağların miqdarı azalır və tromb əmələ gəlmə riski aradan qalxır.

Çin xalq təbabətində kivi meyvələri uzun əsrlər boyu həzmi yaxşılaşdıran vasitə kimi, revmatik xəstəliklərin, böyrəklərdə daş əmələgəlmənin qarşısını almaq üçün, əsəbiliyi azaltmaq üçün, eləcə də saçın vaxtından qabaq ağarmasının qarşısını almq üçün istifadə etmişlər.

Kivi meyvələri qarın boşluğu orqanlarına: mədəyə, öd kisəsinə, nazik bağırsağa, yoğun bağırsağa, sidik kisəsinə, həmçinin əzələ toxumasına, reproduktiv sistemə, xarici və daxili cinsiyyət orqanlarının əzələlərinə müsbət təsir göstərir.

Qeyd etmək lazımdır ki, çox həssas insanlarda kiviyə qarşı allergiya mümkündür. Kivi kolları ilə təmasda olduqda dermatit baş vermə ehtimalı var. Ümumiyyətlə, qida məhsullarına qarşı allergiyada kiviyə qarşı allergiya öncül yerlərdən birini tutur. Bunu araşdırmaq üçün 30 xəstə üzərində təcrübə aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, aktinidinə qarşı allergiya daha ciddi fəsadlar törədir.

Həddən çox miqdarda kivi meyvələri qəbul etdikdə diareya baş verə bilər.

Tədqiqatçılar kivi meyvələrinin antioksidant fəallığını tədqiq etmişlər. Onun antioksidant təsiri bilavasitə tərkibində olan C vitamini ilə bağlıdır. Kivi meyvələriniu antioksidant gücü 73 % həddindədir. Bu hədd qreypfrut üçün 54 %, limon üçün 46 % və portağal meyvələri üçün isə 40 %-dir.

Kivi meyvələrinin serotonini pomidordan 2 dəfə və banandan 1/3 dəfə çoxdur. Ona görə də kivi meyvələrini daxilə qəbul etdikdə sidiklə xaric olan 5-hidroksiindolasetat turşusunun miqdarı arta bilər. Bu da serotonin üçün əlavə məhsul olan bu maddənin laborator analizinə maneçilik törədə bilər.

Bəzi tədqiqatçılar kivi meyvələrində eyni vaxtda C vitaminini, ümumi fenol birləşmələri məcmuyunu, karotinoidləri və xlorofilləri tədqiq etmişlər. Bu proses bilavasitə yüksək effektli maye xromatoqrafiyası vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Fenol birləşmələrindən 7 fenol turşusu və 3 flavonoid alınmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda Yer kürəsində ürək-damar sistemi xəstəlikləri ən çox problem yaradan patoloji faktorlar hesab edilir. Epidemioloji tədqiqatlar göstərmişdir ki, çoxlu miqdarda meyvə və tərəvəz qəbulu ürək-damar sistemi xəstəliklərindən müdafiəni gücləndirir. Bu məqsədlə konkret xəstələrə kivi meyvəsi təyin edilmiş və onun bu xüsusiyyəti tədqiq edilmişdir. 13 kişi və 30 qadından ibarət olan hiperlipidemiyalı xəstələrə 8 həftə ərzində gündə 2 kivi qəbul etmək təyin edilmişdir. 4-ci, 8-ci həftələrdə, eləcə də cərrahi əməliyyatdan qabaq xəstələrin qanında xolesterin, triqliseridlər, aşağı sıxlıqlı lipoproteinlər və yüksək sıxlıqlı lipoproteinlər tədqiq olunmuşdur. Demək olar ki, xəstələrdə xüsusi dəyişikliklər müəyyən edilməmişdir. Yalnız C və E vitaminlərin miqdarının artması müşahidə edilmişdir. Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, mütəmadi olaraq kivi qəbul edən şəxslərin orqanizmində antioksidant statusa və hiperlipidemik mənşəli ürək-damar xəstəlikləri risk faktoruna müsbət təsir göstərir. Eləcə də kivi meyvələrini aterosklerozun profilaktikasında və hiperlipidemiyanın müalicəsində istifadə etmək mümkündür.

Son zamanlar tetrahidro-β-karbolin birləşmələrin bioloji fəallıqları çox müzakirə edilir. Bu birləşmələr bioloji fəal alkaloidlər aid olub, daha çox məməlilərin toxumalarında, bədən mayesində və beyində toplaşır. Onlardan 4-ü: 1,2,3,4-tetrahidro-β-karbolin-3-karbon turşusu, 1-metil-1,2,3,4-tetrahidro-β-karbolin-3-karbon turşusu, 1-metil-1,2,3,4-tetrahidro-β-karbolin və 6-hidroksi-1-metil-1,2,3,4-tetrahidro-β-karbolin turşusu digər təbii maddələr kimi eyni zamanda bir çox meyvələrin və meyvə şirələrinin, eləcə də kivi meyvələrinin tərkibində toplaşır. Müəyyən edilmişdir ki, tetrahidro-β-karbolin alkaloidlər antioksidantlar kimi fəallığa malikdir.

Yemiş ağacı – *Carica papaya*

Fəsiləsi: 0000 – *Caricaceae*

Botanik təsviri. Hündürlüyü 4-6 m olan zəif budaqlanmış ağac bitkisidir. Oduncağı məsaməlidir, əlin içini (ovucu) xatırladan yeddi-dilimli, uzun saplaqlı yarpaqlardan təşkil olunmuş çətiri var. Çiçəkləri gövdənin uc hissəsində *nevzraçnıe*. Dişi ağacların üzərində çəkisi 2-7 kq-a qədər olan və yemişi xatırladan meyvələr olur. Tam yetişən zaman onlar sarı rıngdə olur və dəriciyin altında qalın, sarımtıl rəngli və yemiş iyli lətli hissə saxlayır. Meyvələrin içərisində qara rəngli çoxsaylı toxumlar yerləşir. Bitkinin bütün hissələrinin tərkibində süd şirəsi var.

Dərman xammalı. Tibbdə bitkinin meyvələri və yarpaqları xammal kimi istifadə edilir. Yetişməmiş meyvələrindən və yarpaqlarından havada tez quruyan və papain lateksi adlanan şəffaf şirə alınır. Bu cür alınan süd şirəsi (lateks) yaxşı qurudulur və papin almaq üçün xammal rolunu oynayır.

Kimyəvi tərkbi. Bitkinin süd şirəsinin tərkibində papain I və papain II və digər enzimlər var. Meyəvlərin tərkibində həmçinin C vitamini (60 mq%), karotinoidlər (143 mq%), pektin maddələri, şəkərlər, piyli yağlar, qətranlar, az miqdarda karpain alkaloidi aşkar edilmişdir.

Farmakoloji təsiri. Proteolitik vasitə olub, fibrinolitik, trombolitik, iltihab əleyhinə və ağrıkəsici aktivliyə malikdir.

Eksperimental məlumatlara görə papain iltihab əleyhinə, analgetik və fibrinolitik (tromb əleyhinə) təsirə malikdir. Papain daha çox aminturşulardan təşkil olunmuş peptid birləşmələri parçalayır. Keyfiyyətindən asılı olaraq papain preparatları öz çəkisindən 35-250 dəfə çox koaqulyasiya olunmuş yumurta zülalını parçalayır. Papain asan oksidləşir və mədə mühitində az davamlıdır.

Eksperimentdə papainin iltihaba, şişməyə və ödemə təsiri öyrənmək mümkün olmamışdır.

İstifadəsi. Yetişməmiş meyvələrin təmizlənmiş süd şirəsindən və yarpaqlarından papain fermenti alınır. Bu ferment pepsin enzimi kimi zülalları parçalayır, ona görə də xroniki dispepsiyada, qastritlərdə həzmi yaxşılaşdırmaq üçün, həmçinin xaricə yanıqlar zamanı istifadə edilir.

Tropik ölkələrdə papain çoxdan dispeptik pozğunluqlar əleyhinə effektiv vasitə kimi istifadə olunur. Papain əvəz etmə prinsipi üzrə fermentativ prosesləri yaxşılaşdırır. Papainin kimyəvi tərkibini, fermentativ fəallığını və dispepsiya əleyhinə fəallığını Tsox (*Zoch*) öyrənmişdir.

“Lekozim” və “Karipazin” (proteolitik fermentlər qarışığı) onun əsas preparatlarıdır. “Lekozim” aydın müşahidə edilən fibrinolitik və trombolitik aktivlik göstərir, cavan birləşdirici toxumanı hidroliz və *liziruet*. Preparat oftalmologiyada, ümumi cərrahlıqda və travmotoloji praktikada məsləhət görülür, həmçinin fəqərələrarası osteoxondrozun müalicəsində təyin edilir. “Karipazin” proteolitik fermentlər məcmuyudur (papain, A və B ximopapainlır, A və B peptidazalar). Preparat nekrozlaşmış toxumaları parçalayır, özlü sekresiyanı və eksudatı durulaşdırır. “Karipazin” xaricə məhlul şəklində III dərəcəli yanıqlarda, *ottorjeniya strupov* sürətləndirmək üçün və yaraların qranulyasiyalarını irinli-nekrotik kütlədən təmizləmək üçün istifadə olunur.

 İstifadəsi. Yemiş ağacının isitifadə sahəsi, əsasən, dispepsiyalardır. Proteolitik aktivliyi nəzərə alınmaqla papain fermentləri əvəz edən preparatların tərkibində mədəaltı vəzinin ekzokrin çatışmazlıqları nəticəsində baş verən hzəm pozğunluqlarında istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Hazır məhsul şəklində papain yalnız tərkibindəki fermentlərə uyğun standartlaşdırılmış vəziyyətdə istifadə edilməlidir. Yemiş ağacının monopreparatları yoxdur. Səmərəli kombinasiyaları “Vobenzim” drajesi hesab olunur ki, onun da tərkibinə həmçinin ananas və pankreatik fermentlər daxildir.

Əks göstəriş. Qanaxmaya meyilli şəxslərə papaini təyin etmək əks göstərişdir.