

Въглехидратите са голяма група органични вещества, изпълняващи важни биологични функции в живите организми. Към тях спадат глюкозата, фруктозата, захарозата, нишестето, целулозата и др. Изграждането на всички органични вещества на клетката има за основа хлорофилния фотосинтез на въглехидратите в зелените части на растенията:

хлорофил



Този процес доказва качествения състав на въглехидратите. Те са изградени от въглерод, водород и кислород. Въглехидратите са основна част от храната на живите организми. 80% от сухото вещество на растенията и 20% от това на животните се пада на въглехидратите.

Наименованието на въглехидратите е възникнало въз основа на представата, че те са се разглеждали като хидрати на въглерода. Тяхната обща формула е $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ или C_n

H_{2m}
 O_m

, в която съотношението между водорода и кислорода е 2:1, като при водата. По-късно е било установено, че съществуват съединения, които по качествен и количествен състав съответстват на тази формула, но имат различни свойства и следователно те не са въглехидрати (например: оцетна киселина - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
 $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$, оцетен анхидрид - $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$

и др.). Освен това са познати редица въглеhidрати, които не отговарят на общата им формула, но по строеж и свойства се отнасят към този клас съединения (например дезоксирибозата – C

5
H
10
O
4
).

По систематичната номенклатура въглеhidратите се наричат глyциди.

Въглеhidратите могат да се разделят на три групи: монозахариди, олигозахариди (съдържащи от 2 до 10 монозахаридни остатъка) и полизахариди. Докато монозахаридите не могат да се хидролизират, то олигозахаридите и полизахаридите се хидролизират до по-прости захари и в крайния случай до монозахариди. Монозахаридите в зависимост от функционалната природа на карбонилната група се разделят на алдози и кетози.

Класификацията на въглеhidратите е удобно да се представи със схемата:

Полихидроксиалдехиди ($C_6H_{12}O_6$)

алдози

глюкоза

Монозахариди

Полихидроксикетони ($C_6H_{12}O_6$)

кетози

фруктоза

ВЪГЛЕХИДРАТИ

Дизахариди ($C_{12}H_{22}O_{12}$)

захароза

Олигозахариди

Тризахариди, тетразахариди и т.н.

Нишесте ($C_6H_{10}O_5$)_n

Полизахариди

Целулоза ($C_6H_{10}O_5$)_m

Монозахаридите и олигозахаридите са нискомолекулни, а полизахаридите са високомолекулни вещества.

Молекулите на полизахаридите са изградени от голям брой монозахаридни остатъци. За разлика от монозахаридите те нямат сладък вкус и са много малко разтворими във вода. Застъпени са широко както в растителни, така и в животински организми, където играят главно роля на резервна храна и на скелетно вещество. Групата на полизахаридите обхваща високомолекулни, колоидни по природа въглехидрати. Едни от най-важните и най-разпространени полизахариди са нишестето и целулозата.

Високомолекулните съединения в зависимост от своя произход се делят на три големи групи: Биополимери, Синтетични полимери и Изкуствени полимери. В живите организми се съдържат високомолекулни вещества с изключително важно значение: полизахариди, протеини и нуклеинови киселини. Високомолекулните съединения в живите организми се наричат БИОПОЛИМЕРИ. Наименованието захарид се формирало от гръцкото и латинското наименование (Sakchoron, Saccharum).

БИОЛОГИЧНО ФУНКЦИИ НА ПОЛИЗАХАРИДИТЕ

1. ЕНЕРГЕТИЧНА.

Те са основен доставчик на енергия – 1g захарид отделя 4 кило калории енергия. Общо доставената енергия възлиза на приблизително на 55% докато останалите 45% се доставят от протеините и мазнините взети заедно.

2. РЕЗЕРВНА

Тази функция се осъществява от гликогена, основните места за неговото съдържание са черния дроб и мускулите.

3. ГРАДИВНА

Те взимат участие в изграждане на всички клетки и клетъчни органели.

4. ЗАЩИТНА

Различните олигозахариди под формата на къси разклонения са вградени в клетъчните мембрани така, че да старчат малко над тях. По този начин те служат като химични опознавателни знаци и много бързо откриват проникнали чужди клетки: клетки от бактерии при инфекции, кръвни клетки при преливане на кръв или клетки на чужди тъкани при присаждане на други органи (чужди).

ВИДОВЕ СТРУКТУРИ НА ПОЛИЗАХАРИДИТЕ

В организацията на полизахаридните молекули подобно на други биополимери се възприема представата за 4 типа структури: Първична, Вторична, Третична и Четвъртична структура.

ПЪРВИЧНА

Включва предварително сързани блокове изградени от повтарящите се мономерни единици, свързването на всички мономерни единици в полимерната верига се извършва чрез гликозидни връзки във веригите взимат участие основно пентози и хексози . Производните на хексозите могат да бъдат получени по следните начини:

- Окисление на хидроксиметилова група
- Заместване на хидроксилна група с амино група
- Заместване на водород от хидроксилна група с метилова група.
- Полизахаридните вериги в първичната структура могат да бъдат линейни разклонени или циклични.

Полизахаридната първична структура може да представлява една повтаряща се последователност от монозахаридни остатъци свързани с гликозидни остатъци. Скорбялата и целулозата са полизахариди свързани с $\alpha(1 \rightarrow 4)$ и $\beta(1 \rightarrow 4)$ връзки.

Тези примери ни показват различни свойства на което се дължи на конфигурацията на гликозидните връзки. Забележителна особеност в структурата им е тяхната висока степен на подреденост.

Скорбялата се състои от приблизително 20% амилоза и 80% амилопектин.

Амилозата е изградена от α (1→4) връзки, а амилопектинът съдържа освен α (1→4) и α (1→6) връзки. Амилопектина по структура е сходен на този с гликогена с тази разлика, че гликогена съдържа повече α (1→6) връзки т.е той е по-разтворен.

При изграждането на полизахаридната първична структура е установен блоков принцип, при който повтарящите се монозахаридни остатъци са подредени в отделни блокове. Установяването на първична структура включва решението на следните задачи: Доказване на монозахаридния състав; Доказване съотношението на отделните монозахариди; Определяне мястото на гликозидните връзки; Определяне молекулната маса на полизахарида;

ВТОРИЧНА

Осъществява се нагъване на полизахаридната верига. Тя се стабилизира чрез образуване на водородни връзки – солеви мостове или с участие на метални йони. Установяването на вторичната структура включва изследване на конформията на полизахаридната верига (валденово обръщане).

ТРЕТИЧНА

Тя се образува чрез взаимодействие, подреждане и общо нагъване на полизахаридната верига с определена вторична структура.

В твърдо състояние молекулите на целулозата са опаковани като двойна лента

β (1→4) целулоза:

α (1 → 4):

α при амилозата под формата на „двойна спирала“.

Третичната структура се подпомага и от метални йони. Този ефект е известен като „Egg Boxes” или „Яйце в кутия“:

междумолекулно свързване.

ЧЕТВЪРТИЧНА

Тя се образува от еднакви или различни полизахаридни вериги с известни третични структури. При тяхното взаимодействие се образуват агрегати. При тези взаимодействия взимат участие междумолекулни водородни връзки, ковалентни и връзки в които участват метални йони.

I. НИШЕСТЕ

Нишестето е първият видим продукт на фотосинтезата, извършваща се в зелените части на растенията. Образованите нишестени зърна се разграждат под действието на ензими до разтворими захари. Чрез растителните сокове последните се транспортират до корените, семената и др., където ензимно се ресинтезира специфично за растението нишесте. Това нишесте служи като резервна храна. Особено богати на нишесте са оризът (85%), пшеницата (75%), царевичката (72%), картофите (25%). От тях нишестето се добива технически чрез механичното му отмиване с вода.

Нишестето е бял хигроскопичен прах, без вкус, малко разтворим във вода. Рентгенографският анализ показва, че то има микрокристален строеж. В гореща вода

набъбва, след което дава колоиден разтвор, който при охлаждане се превръща в нишестен клей. При нагряване нишестето се овъглява без да се стапя.

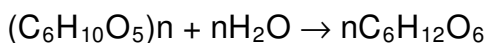
Качествено нишестето може да се докаже с алкохолен разтвор на йод, с който то дава характерно синьо-виолетово оцветяване.

Качественият анализ показва, че нишестето съдържа въглерод, водород и кислород. За разлика от монозахаридите нишестето не редуцира Фелинговия разтвор и амонячен разтвор на дисребърен оксид. Следователно нишестето не съдържа свободна алдехидна група. Ако обаче се вари разтвор на нишесте в присъствие на минерална киселина (солна или сярна), то се хидролизира като се минава междинно през нишестени декстрини, малтоза и се стигне до глюкоза, която имат редуциривни свойства. По такъв начин хидролизата на нишестето става на степени, като молекулната маса на междинните продукти постепенно намалява. Глюкозата е основен градивен елемент на молекулата на нишестето:

нишесте декстрин малтоза глюкоза

където n е броят на глюкозните остатъци, като $n > m$.

Сумарно процесът на пълната хидролиза на нишестето протича по схемата:



Хидролизата на нишестето може да протече и при обикновена температура под действието на ензимите амилаза или диастаза - ензими доста разпространени в растителния и животинския свят. Ензимната хидролиза води до получаването на малтоза.

Броят на глюкозните остатъци в различните молекули на нишестето е от 200 до 6000.

Следователно нишестето е природен полимер. То е смес от макромолекули с различни молекулни маси, като средната му молекулна маса варира от 30000 до 1000000. Макромолекулите на нишестето се различават по структура. В едни от тях глюкозидните остатъци са свързани линейно, в прави вериги, а при други - глюкозните остатъци са свързани в разклонена верига.

Химически нишестето е нееднородно. То е смес от две вещества - амилоза (20-30%) и амилопектин (70-80%). Формата на макромолекулата на амилозата е линейна (с различна дължина на веригата), като броят на глюкозните остатъци е от 200 до 1000. Средната молекулна маса на амилозата е от 32000 до 160000. Формата на макромолекулата на амилопектина е силно разклонена, като броят на глюкозните остатъци варира от 600 до 6000. Средната молекулна маса на амилопектина е от 100000 до 1000000. Разклонената верига на амилопектина се състои от къси глюкозидни вериги от по 20-25 глюкозни остатъци.

Амилозата се разтваря във вода като образува колоиден разтвор и оцветява йода в синьо. Амилопектинът е неразтворим във вода и оцветява йода във виолетово. Установено е, че макромолекулите на нишестето са изградени от остатъци на α -глюкоза, като са нагънати спираловидно в пространството:

Наличието на хидроксилни групи в макромолекулите на нишестето определя възможността то да се естерифицира. Получените естери нямат практическо значение.

Нишестето е основна въглехидратна храна на живите организми. То се усвоява след предварителната му хидролиза под действието на ензима амилаза. Получената глюкоза е храна за всички клетки. Излишната глюкоза се складира в черния дроб под формата на гликоген. По строеж гликогенът стои близо до амилопектина, но веригата му е по-силно разклонена и се състои от по-малък брой глюкозни остатъци (10-12) в отделните й клонове. По такъв начин макромолекулата на гликогена е почти сферична. Средната му молекулна маса се движи в границите от 400000 до 1400000. Гликогенът служи за резервна храна, като при нужда се разгражда до глюкоза. Гликогенът се съдържа и в мускулната тъкан, където при физическо натоварване се разпада до млечна киселина.

Нишестето се използва за получаване на глюкоза, алкохол, ацетон, глицерол. Намира приложение и при получаването на витамини и антибиотици. Получените при

частичната хидролиза на нишестето декстрини се използват за приготвяне на декстринови лепила. Получаването на етилов алкохол от нишесте протича по схемата:

Колата или нишестеният клей се използват за колосване на памучни тъкани.

IV ГЛИКОГЕН

Най-важният резервен полизахарид в животинските организми е гликогенът. Той се съдържа в малки количества във всяка клетка независимо на каква тъкан принадлежи. В по-големи количества гликоген се съдържа приблизително в 3% - 4% мусколи и 8% - 9% в черния дроб. Гликогена е силно разклонен хомополизахарид съдържащ $\alpha(1\rightarrow4)$ и $\alpha(1\rightarrow6)$ връзки.

Точките на разклоняване на гликогена са през 5-6 гликозидни остатъка докато в амилопектина са пред 8-12 остатъка.

Гликогена е резервен полизахарид при това глюкозата е в химично и осмотично неактивно състояние и не оказва влияние върху жизнените процеси в клетката.

Функцията на гликогена в мускулите

Мускулният гликоген доставя енергия т.е енергия за мускулна работа. Глюкозата се доставя не като свободна молекула а като глюкозо-1-фосфат. В това състояние тя не напуска клетката, а се разгражда в нея. Когато мускула е натоварен до 3 мин., това усилие е свързано само с разграждането на глюкоза. Когато натоварването е по-продължително започва да се разграждат и други вещества предимно мастни киселини.

Функцията на гликогена в черния дроб.

Чернодробния гликоген изпълнява доставна функция. Той се разгражда до свободна глюкоза която не остава в клетките а постъпва в кръвообращението. Чрез кръвта глюкозата се разнася до всички клетки, които имат нужда от нея. На първо място е мозъкът. Той окислява глюкозата за своите енергийни нужди, на второ място са мускулите.

Пектинът спада към групата на разтворимите хранителни влакнини и притежава изразена способност да свързва водата и да образува високо вискозни разтвори, както и способност да свързва жлъчните киселини в червата. Пектинът напълно ферментира под въздействие на микроорганизмите в дебелото черво за разлика от неразтворимата целулоза. Тези свойства на пектина определят и ползите от неговия прием.

Проведени проучвания в България с високо естерифициран ябълков пектин показаха, че приложението му в диетите на болни с нарушения в липидната обмяна понижава концентрацията на холестерола в кръвта с 5-18%. Това се свързва с ефекта на пектина върху екскрецията (изхвърлянето) на жлъчните киселини, вискозитетните му свойства, както и с редица други механизми. Установи се, че пектинът намалява увеличените нива на "лошия холестерол" и на триглицеридите, без да намалява нивото на полезния холестерол в липопротеините с висока плътност. Пектинът намалява също повишаването на кръвната захар след прием на въглехидрати, което се свързва с ефекта му да забавя изпразването на стомаха.

Пектинът подобрява функцията на дебелото черво. Ферментацията на пектина увеличава микробиалната клетъчна маса в несмяните фекални остатъци, което увеличава тяхното разграждане. Способността на пектина да свързва водата, води до разреждане на съдържимото в дебелото черво и в резултат до възможност за намаляване на вредното въздействие на неговите съставки.

Вискозитетните свойства на пектина са причина за забавяне процесите на храносмилане и изпразването на стомаха. Това води до увеличаване чувството за ситост и може да намали хранителния прием.

Високо естерифицираният пектин, който се предлага на пазара, за разлика от нискоестерифицирания пектин, практически не намалява всмукването на минералите,

съдържащи се в храната и не води до нарушения на техния баланс в организма. Нискоестерифициран пектин се включва специално в диетите на хора, изложени на въздействието на тежки метали, тъй като той може да ги свързва в стомашно-чревния тракт и да спомага за тяхното извеждане от организма. Едновременно с това обаче нискоестерифицираният пектин в значителна степен свързва и минералите желязо, калций, мед и цинк, като по този начин намалява всмукването им. При продължителен прием на нискоестерифициран пектин може да настъпят дефицити от тези минерали, поради което те трябва да се вземат допълнително под формата на хранителни добавки. Нито една от формите на пектина не намалява всмукването на витамините, съдържащи се в храната.

Посочените физиологични свойства на пектина са база за неговото използване в диетотерапията на дислипидемията (увеличен общ холестерол, увеличен "лош холестерол", увеличени триглицериди в кръвта); за включването му в диетите, прилагани при затлъстяване, стомашно-чревни нарушения, диабет. Може да се използва при профилактиката на атеросклерозата, сърдечно-съдовите и мозъчно-съдовите заболявания, образуването на жлъчни камъни.

Използваните количества трябва да се консултират със специалист диетолог.

Пектинът се намира в плодовете, като по-големи количества се откриват в ябълките, дюлите, цитрусовите плодове. С половин килограм плодове обаче може да се приеме само около 0.5 грама пектин и затова за целите на диетотерапията се прилага пектин на прах, получен от различни плодове като добавка към храната. На нашия пазар може да намерите български ябълков пектин и вносен пектин от цитрусови плодове. Българският продукт съдържа 100% пектин без всякакви добавки и подсладители, докато във вносните продукти често се съдържа захар и различни пълнители, които намаляват относителния дял на пектина и неговата ефективност.

Инулин са 100% разтворими растителни фибри, които се откриват само в растенията и вече хиляди години са част от нашето хранене.

Инулинът е съставен от фрукто олигозахаридни и полизахаридни вериги, Химичния състав на инулин - екстрахиран от цикория е $G(F)_n$, където n варира от 2 до 60 (G =глюкоза, F =фруктоза).

Инулина промишлено се екстрахира от растението цикория и се употребява като самостоятелна храна с уникални качества.

Хранителни качества:

- източник на разтворими фибри;
- пребиотични и здравословни свойства;
- заместител на захарта и мазнините;
- ниска калорична стойност (1.5 kcal/g);
- подходящ за диабетици.
- Напълно натурален продукт
- Няма Е-номер

Технологични качества:

- структуро-определящ компонент;
- идеална разтворимост;
- подобрява вкуса;
- замества захарта и мазнините;

Макар да няма граници и ограничения в количеството на приемането на инулин, *необходима дневна доза чист инулин е 15-20 грамаден*

Физиологична нужда от разтворими фибри.

В световен мащаб диетичните разтворими фибри се възприемат като изключително позитивни от гледна точка на ЗДРАВΟΣЛОВНО ХРАНЕНЕ.

Днес в много страни се препоръчва и дори задължава увеличение на дневно консумираното количество диетични фибри.

За всички хора тази промяна в хранителните навици води до съществено подобрене в здравословното им състояние.

Инулин са разтворими, ферментиращи растителни фибри. Разтворимите фибри не могат да бъдат смилани в човешкият организъм и стигат непокътнати до дебелото черво в човешкият организъм. Нито ензимите, нито стомашните сокове в човешкото тяло са способни да разкъсат връзката между фруктозните единици на инулина.

Поведение на инулина в човешкия хранителен път

Пребиотичен ефект.

Пребиотичните продукти съдържат големи количества *живи бактерии*, особено Бифидобактерии и Лактобацили, но притежават някои съществени технологични недостатъци. Само ограничен брой Бифидобактерии са способни да оцелеят при разнообразните химични и физични среди. Ето защо, за да се осигурят необходимите количества пребиотични микроорганизми е необходимо те да се увеличат съществено в продуктите, както и да се ограничи времето и условията на съхранение. Всичко това води до оскъпяване и ограничаване в приложението и употребата на пребиотичните продукти.

Алтернативно на това, съвременните хранителни технологии позволиха да се добавят ПРЕБИОТИЦИ като хранителни съставки. Тези вещества стимулират растежа на вече съществуващите в организма “приятелски” бактерии.

С други думи, пребиотиците са храни не за нас, а за нашите “добри” бактерии – Бифидобактериите, Лактобацилите и др.

Предимствата на пребиотиците са:

не изискват специални условия на обработка и съхранение;

имат много дълъг срок на годност;

могат да се прилагат лесно в разнообразни продукти;

Единственото вещество покриващо 100% изискванията за ПРЕБИОТИК Е ИНУЛИНА.

В момента съществуват само два пребиотика, които могат да се използват от човека – ИНУЛИН И ОЛИГОЗАХАРИДИ (олигозахардите се получават чрез разкъсване на инулина). Този процес се случва по естествен път в човешкото тяло, когато се консумира инулин.

Инулина ферментира в дебелото черво, чрез бактериалната микрофлора на организма и спомага за растежа на здравословните микроорганизми, т.е количеството на лактобацилите и бифидобактериите се увеличава за сметка на патогенните бактерии. Този ефект е познат като *пребиотичен инулинов ефект*. Увеличаването на здравословната микрофлора, подобрява работата на стомашно-чревния тракт, а така и имунната защита и състоянието на организма.

Усвояване на минералите.

Увеличеното приемане на разтворими фибри е особено важно в настоящето време. Това обаче води до проблем - намаляване абсорбцията на минералите в организма. Тъй като *инулина не свързва минералите, той е перфектното решение на проблема*. Вие може да се радвате на увеличен прием на фибри, без това да влияе на полезните минерални вещества като Калций, Магнезий, Цинк и др.

Редовното консумиране на Frutafit Инулин от възрастни хора води до съществено увеличение усвояването на минералите (Калций с 20%, Магнезий с 30%), а от там и превенция и лечение на остеопорозата. Младите хора, чийто кости растат също се нуждаят от повишени количества Калций и Магнезий, следователно те също трябва да приемат повече Инулин.

Хората от всеки пол и възраст се нуждаят от разтворими фибри.

Обикновено, средно-дневната консумация на всеки възрастен индивид е не повече от 5-10 грама, а препоръчителната дневна доза за възрастни е минимум 20 грама!

Среднодневната консумация на разтворими фибри:

САЩ 1-5 g/d;

Холандия 3-10 g/d;

Франция 2-6 g/d;

Испания 5-17 g/d.

Frutafit инулин е идеален източника на:

фибри с пребиотични свойства (стимулира растежа на пробиотиците);

увеличава абсорбцията на Калций;

балансира рН в стомаха;

здравословни свойства;

ниска калорична стойност;

подходящ за диабетици.

Frutafit инулин са разтворими фибри в най-чиста форма, което осигурява най-лесното и удобно приложение в таблетки, храни и напитки без това да повлияе върху структурата, вкуса, цвета и мириса на продуктите.

Frutafit Инулин: важна съставка в ежедневно хранене на възрастните хора.

Населението на България и света застарява. През 1980г - 8.5% от населението на Земята е над 60 г. През 2000 г. този процент е 9.5%, а прогнозите са, че през 2020 г. възрастните хора над 60 г. ще са 12.0% от световната популация.

С напредването на възрастта, зъбите на възрастните хора все повече отслабват и намаляват, а от там е затруднено консумирането на свежи плодове, зеленчуци и нерафинирани храни.

Във възрастния организъм естествената микрофлора се променя драстично - Бифидобактериите намаляват, а Ентерококите, Ентеробактериите и Клостридиите се

увеличават. Това води до увеличена токсичност и патогенност, водещи до ракови заболявания.

Поради намаляващите жизнени функции и естествен имунитет, здравословното хранене препоръчва увеличен прием на инулин от възрастните хора.

Ежедневното приемане на 20 грама Инулин от възрастни хора показва съществено:

увеличение количеството на Бифидобактериите;

премахване на запека и намаление на гаденето и главоболието от него;

понижение на сърдечно-съдовите рискове и понижение на триглицеридните нива в кръвта;

- контролиране нивата на лошия холестерол и понижаване нивото на кръвната захар;
- увеличение степента на абсорбция на Калций, а от там и понижение риска от остеопороза.
- Предпазване от рак на дебелото черво.

Рака на дебелото черво е измежду най-разпространените ракови заболявания в съвременното индустриално общество. Доказано е, че 95% е в резултат на лошата миклофлора в дебелото черво, вследствие на вредните хранителни навици и само 5% от генетични предразположения.

Инулина е много подходящ при борба с рака на дебелото черво.

Антикарцерогенните му ефекти се изразяват в това, че предпазва превръщането на нормалните чревни клетки в карцинома. Тези ефекти са изучени и научно доказани от редица изследвания и показват че инулина:

- подтиска производството на карцерогенни субстанции, чрез намаляване количеството на патогенните бактерии в дебелото черво за сметка на добрите бактерии;
- унищожава карцерогенните субстанции чрез намаляване на рН в дебелото черво;
- намалява количеството на карцерогенните субстанции чрез бързото им отвеждане от организма;
- произвежда бутирова киселина, която унищожава раковите клетки в начален стадий.

За да подобри драстично миклофлората в храносмилателната си система човека се нуждае от най-малко 10 грама инулин дневно. Оптималната консумация на Инулин за профилактика е 20 грама дневно.

На теория зеленчуците и плодовете са източник на Пребиотици (инулин) и Пробиотични захари, но съдържанието им в тях е недостатъчно, затова необходимият инулин би трябвало да се набавя чрез приемане на обогатени на инулин храни, напитки и добавки:

За здрав стомах и силна имунна защита. Инулин са пребиотични фибри и има бифидогенен ефект. Подобрява метаболизма в дебелото черво.

За здрави кости. Инулина подобрява абсорбцията на минералите – Калций, Магнезий, Цинк.

За контрол на теглото / Диабет 2. Инулина има ниска калоричност, нисък гликолитичен индекс и не влияе върху нивото на инсулина