
MAGNESIUM AS NECESSARY MINERAL IN THE RIGHT DEVELOPMENT OF HUMAN ORGANISM

Filip Jovanovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, Macedonia

f.jovanovski95@yahoo.com**Viktorija Bezhovska**

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, Macedonia

bezhovska@gmail.com

Abstract: Minerals are inorganic elements that are part of the tissue of the plants and animals themselves, they are found in the composition of food products and participate in the building of tissues and organs in the human organism. Mineral matters are basic building materials and they make up 4-5% of the the mass of the human body. Minerals can be found in almost every cell, tissue, and organs. They are important ingredients of essential molecules (thyroxine, hemoglobin, vitamin B12, etc.). Minerals are important cofactors in numerous enzymatic reactions that form the solid part of the bones. In addition, mineral substances maintain the pH, osmotic pressure, help in the transmission of nerve impulses, muscle contraction, processes of energy generation in the body and participate in almost all other metabolic processes. Magnesium is a very important mineral for the health of the whole body because it participates in more than 300 biochemical reactions in the body. Magnesium is the fourth most abundant mineral in the body. About 50% of the total magnesium level is found in bones, and the rest is in cells, tissues, and organs. Only 1% of magnesium is found in the blood.

Keywords: mineral matter, cofactor, magnesium, metabolism

МАГНЕЗИУМОТ КАКО НЕОПХОДЕН МИНЕРАЛ ВО ПРАВИЛНОТО РАЗВИВАЊЕ НА ЧОВЕКОВИОТ ОРГАНИЗАМ**Филип Јовановски**

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки факултет, Скопје, Република

Македонија f.jovanovski95@yahoo.com**Викторија Бежовска**

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република

Македонија bezhovska@gmail.com

Резиме: Минералните материи се неорганските елементи кои влегуваат во составот на ткивото на самите билки и животните, се наоѓаат и во составот на прехранбените производи и учествуваат во градењето на ткивата и органите во човековиот организам. Минералните материи се основни градежни материи и истите сочинуваат 4 – 5 % од масата на човековото тело. Минералните материи може да се најдат во скоро секоја клетка, ткива и органи. Тие се важни состојки на есенцијалните молекули (тироксин, хемоглобин, витамин B₁₂ итн). Минералните материи се важни кофактори во бројни ензимски реакции тие го формираат цврстиот дел на коските. Покрај тоа, минералните материи ја одржуваат рН вредноста, осмотскиот притисок, помагаат во преносот на нервните импулси, мускулната контракција, процесите на создавање на енергија во организмот и учествуваат во скоро сите други процеси во метаболизмот. Магнезиумот е многу важен минерал за здравјето на целото тело поради тоа што учествува во повеќе од 300 биохемиски реакции во организмот. Магнезиумот е четвртиот најзастапен минерал во телото. Околу 50% од вкупното ниво на магнезиум се наоѓа во коските, а остатокот е во клетките, ткивата и органите. Само 1% од магнезиум се наоѓа во крвта.

Клучни зборови: минерални материи, кофактор, магнезиум, метаболизам

ВОВЕД

Магнезиумот (Mg) представува есенцијален микроелемент, на кој отпаѓа 0,05 % од вкупната телесна маса. Тој заедно со калциумот (Ca) и P (фосфорот) се наоѓа во коските. Околу 65 % од магнезиумот влегува во составот на коските и забите, а остатокот се наоѓа во крвта и другите телесни флуиди и останатите ткива. Магнезиумот е многу битен двовалентен катјон во живот свет. Магнезиумовиот јон е есенцијален за

градбата на нуклеинските киселини, а со тоа и за сите клетки на сите живи организми. Тој е присутен во речиси сите видови на храна. Месото и зеленчукот претставуваат добар извор на магнезиум, додека пак млекото и производите од млеко содржат речиси релативно мала количина на магнезиум. Магнезиумот влегува во составот на растителниот пигмент- хлорофил, т.е. представува кофактор во сите реакции на фосфорилација во кои учествува и АТФ. Бидејќи е присутен во сите облици на храната, мала е веројатноста да дојде до негов дефицит во човековиот организам кај индивидуи кои се хранат со разновидна храна.

АПСОРПЦИЈА, МЕТАБОЛИЗАМ НА МАГНЕЗИУМОТ

Апсорпцијата на магнезиумот е слична со апсорпцијата на калциумот. Врз брзината и интензитетот на апсорпцијата на магнезиумот влијаат витаминот Д, калциум, фосфор, шеќерот. Апсорпцијата на магнезиумот во органите за варење најчесто ја отежнува храна која е богата со протеини и масти, исто така алкохолот, кофеинот и диуретиците кои делуваат на неговата елиминација од организмот. Докажано е дека од вкупната количина на магнезиум внесена со храна во организмот се апсорбира вкупно земено 40- 50 %, тоа зависи од количината на желудечната киселина, потребата на ткивата од магнезиум, но и од навиката и начинот на исхрана. Апсорпцијата на магнезиумот се одвива со помош на два начина : пасивна дифузија и активен транспорт. Магнезиумот е исклучително важен за производство на протеин кој постепено се претвора со колаген. Колаген е протеин кој се наоѓа во ткивата, како што лигаментите и кожата. Исто така, може да се најде во коските, 'рскавицата и крвните садови.

УЛОГА НА МАГНЕЗИУМОТ ВО РАСТЕНИЈАТА

Магнезиумот е неопходен минерал за растот на растенијата, тој игра голема улога во создавањето на пигментот хлорофил од кој што зависи процесот на фотосинтеза. Без потребната количина на магнезиум растението неможе да расте. Магнезиумот учествува во многу процеси:

- ✓ Формирање на хлорофил(зелениот пигмент на растенијата),
- ✓ Светлина- апсорпција на зелен пигмент,
- ✓ Ја акумулира сончевата светлина и ја претвара во хемиска енергија,
- ✓ Овозможува синтеза на органски соединенија кои се корисни за раст и функција на растенијата.
- ✓ Синтеза на аминокиселини и клеточни протеини,
- ✓ Примање и транспорт на фосфор во растенијата(фосфорилација),
- ✓ Концентрација на витамин А и Ц,
- ✓ Отпорност на неповолни фактори.



Слика 1. Изглед на лист кој му недостасува магнезиум (лево), изглед на лист кој има доволно количество на магнезиум (десно)

ИЗВОРИ НА МАГНЕЗИУМ

Природни извори на магнезиум се: морска храна, зелен лиснат зеленчук (спанаќ и житарки). Други извори на магнезиум се домати, цвекло, грав, артишок, брашно од хељда, семки од тиква, кикирики, овес, јачмен, пченка и чоколадо. Интегралниот леб, кој се состои од трици, содржи два пати повеќе магнезиум во споредба со белиот леб. Водата е исто така еден од најдобрите извори на магнезиум. Многу фактори влијаат на количината на магнезиум во храната. Најголемиот дел на овој елемент се губи со процесот на преработка на намирниците (околу 85% во текот на мелењето на пченицата). Во текот на готвењето на храната еден дел од магнезиумот преминува во вода. Оксалната киселина (во спанаќот) и фитинската киселина (во некои житарки) со магнезиумот градат тешко растворливи соли, при што ја отежнува апсорпцијата на магнезиумот

во дигестивните организмот. Магнезиумот е многу присутен во храната. Во производите од месо содржината на магнезиум се движи помеѓу 13.0 mg/100 g и 42.6 mg/100 g. Слична содржина на магнезиум содржат и производите од млеко (7.9 – 56.0 mg/100 g). Козјото млеко (75.7/100g) е побогато во споредба со кравјото млеко (10.9/100g) во однос на содржината на магнезиум. Медот е исто така богат извор на магнезиум 2.23 mg/100 g. Во табелата 1 е прикажана содржината на магнезиум во различни видови на храна.

Табела 1. Најважни извори на магнезиум

Извори на магнезиум	Содржина на магнезиум (mg/100g)
Р'жан леб	49
Пченичен леб	65
Остатоци од житарки	116
Грав	103
Сушен грашок	107
Свеж грашок	38
Зелка	16
Компир	23
Лук	14
Кравјо млеко	14

ХРАНА БОГАТА СО МАГНЕЗИУМ

Магнезиум внесуваме преку храната што ја консумираме и преку водата што ја пиеме, но само онаа т.н. тврда вода. Меката вода има магнезиум, но во многу мала количина. Најбогат со магнезиум е црниот леб (леб направен од интегрално брашно), а во доволни количини го има во триците, оревите, хељдата, овесни снегулки, сојата, гравот, а најмногу го има во какаото – 450 mg. Го има во сувите кајсии, сливите, јајцата, цвеклото, морковот, јагодите и т.н. Во зеленчукот магнезиумот го има најмногу во близина на лушпата. Токму затоа се препорачува морковот да се струже, а не да се лупи со нож за лупење компири. Во зимскиот период кога нема доволно свежо овошје, извор на магнезиум може да бидат сувите овошја особено сувата кајсија, грозјето, сливите, урмите. Исто така босилекот е одличен извор на магнезиум, само 100g босилек содржи 1.148 mg магнезиум. Слика 2 изглед на некои од намирниците кои се богат извор на магнезиум. Во табелата 2 подолу се прикажани вредности на содржината на магнезиум во 100 g од некои продукти.



Слика 2. Храна богата со магнезиум

Табела 2 Останати растителни култури во кои е присутен магнезиумот

Сусам	540 mg
Пченични трици	450 mg
Какао (20%)	442,2 mg
Соја во зрна	249,7 mg
Брашно од соја	244-285,9 mg
Хељда	217,9 mg
Овесни снегулки	122,3 – 145 mg
Гриз	18,1 mg

Кикирики	180 mg
Лешник	170 mg
Ореви	120 mg
Сушени кајсии	110 mg
Бадем	131,1 – 152 mg
Сушени шипинки	120 mg
Чоколадо	58,9 – 131 mg
Магнонос	19,3 mg
Црн леб	20 – 80 mg
Пченичен леб	80,3 mg
Бели пецива	13 – 20 mg

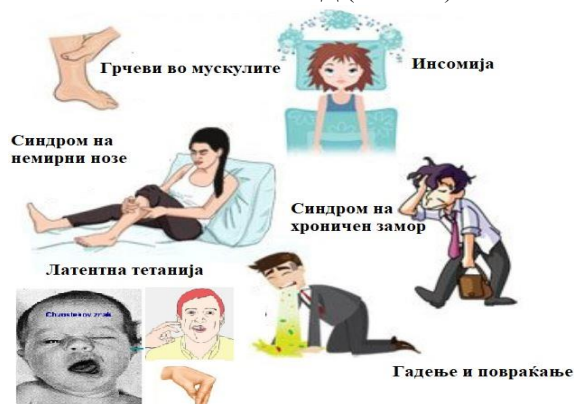
Податоците за продуктите од различни извори се различни, едноставно затоа што количината на магнезиумот зависи од сортата, поднебјето, климата, начинот на производство, почвата, а самото определувањето на магнезиумот, па и на поголем број макро и микро елементи во продуктите, е многу сложен процес, при кој секако се можни и грешки.

УЛОГА НА МАГНЕЗИУМОТ ВО ОРГАНИЗМОТ

Магнезиумот представува “антистресен“ метал. Тој учествува во релаксација на скелетните мускули (калциумот ја стимулира контракцијата, а магнезиумот ја стимулира релаксацијата на организмот), исто така го регулира крвниот притисок. Интересно е да се напомене дека калиумот и магнезиумот се среќаваат во интерцелуларниот простор. Тука магнезиумот има значајна улога во многу ензимски процеси кои се одвиваат во клетките (магнезиумот влегува во составот на 300 ензими како кофактор), посебно во метаболизмот на јахлехидратите (гликолиза). Метаболизмот на Mg^{2+} јоните ги активираат ензимите кои учествуваат во синтезата на високоенергетските фосфорни соединенија (АТР, креатин фосфат и сл). Недостатокот на магнезиум во организмот може да допринесе за многубројни несакани последици во контракцијата на мускулите и функционирањето на нервниот систем. Магнезиумовиот јон е есенцијален за градбата на нуклеинските киселини, а со тоа и за сите клетки. Неопходен е за ситентеза на DNA и нејзино функционирање. Магнезиумот го регулира електричниот потенцијал на површината на клеточната мембрана (оксидативна фосфорилација). Магнезиумовиот јон е врзан за молекулата на хлорофилот.

НЕДОСТАТОК НА МАГНЕЗИУМ (ДЕФИЦИТ)

Потешките облици на недостаток во организмот доведуваат до различни биохемиски проблеми, кои многу тешко се утврдуваат. Симнотмите кои укажуваат на дефицит на магнезиумот во организмот се следните: општа слабост, конфузија, слаба подвижност и грчеви во мускулите, латентна тетанија, тешкотии во голтањето, попреченост на метаболизмот на витаминот Д (Слика 3).



Слика 3. Проблеми кои наставуваат поради недостаток од конзумирање на магнезиум

Недостатокот на магнезиум се одржува на односот на витамин Д и калциумот. Активната форма на витаминот Д во недостаток на магнезиум, повеќе не е активна во помагањето на адсорпцијата на калциумот во клетките. Иако јоните на калциум и магнезиум слабо се апсорбираат недостатокот на едниот минерал предизвикува дополнително намалување на апсорпцијата на другиот минерал (магнезиумот) и обратно, па поради тоа истиот се внесува како додаток во исхраната во форма на таблети кои ги содржат двата минерала во комбинација, или со дополнително витамин Д, или минералот цинк при што на тој начин се нормализира мускулатурата и нервните клетки. (Слика 4)



Слика 4. Додаток во исхраната на база на калциум, магнезиум, цинк, витамин Д

За зголемена загуба на магнезиумот во телото може да допринесе и користењето на тиазидните диуретици. Недостатокот на магнезиумот може да доведе до пореметување на содржината на липидите во крвта и проширување на тенките мускулни клетки, тоа лесно може да доведе пак до појава на артериосклероза и други дегенеративни болести кај луѓето. Алкоголизмот е уште една појава која придонесува за загуба на магнезиумот од човековото тело. Овие и многу други болести се причина за се поголем број на луѓе да се одлучат да го земаат магнезиумот како суплемент-додаток во исхраната. Сепак најдобрата апсорпција на магнезиумот се врши доколку тој се зема директно односно во микрогранули (прашката форма) кои најчесто се во комбинација со витамините од Б групата при што се задоволува зголемената потреба на организмот, или во форма на шумливи таблети. Комбинацијата и позитивното дејство на ваквиот тип на препарати како што е магнезиум директ е следна :

Магнезиумот придонесува за нормална функција на нервниот систем, нормална мускулна функција, намалување на заморот и на исцрпеноста, нормален електролитен баланс, нормална синтеза на протеини и за нормална психолошка функција. Магнезиумот има улога во процесот на делбата на клетките.

Витаминот Б₁ придонесува за нормална функција на нервниот систем, нормална психолошка функција и за нормална функција на срцето.

Витаминот Б₂ придонесува за нормален метаболизам, создавање енергија, нормална функција на нервниот систем и за заштита на клетките од оксидација.

Витаминот Б₆ придонесува за нормален метаболизам, создавање енергија, нормална функција на нервниот и на имунолошкиот систем, нормална психолошка функција, нормален метаболизам на протеините и на гликогенот и за намалување на заморот и на исцрпеноста.

Витаминот Б₁₂ придонесува за нормална психолошка функција и за намалување на заморот и на исцрпеноста.

Витаминот Б₁₂ има улога во процесот на делбата на клетките.

МЕТАБОЛИЗАМ И НАРУШУВАЊЕ НА МАГНЕЗИУМОТ

Во регулација на метаболизмот на магнезиум учествуваат паратиринот кој ја стимулира реапсорпција на Mg²⁺ од бубрежните тубули и алдостеронот кој дејствува спротивно, така што го зголемува излучувањето на магнезиум преку бубрезите. Промените во концентрацијата на магнезиум во плазмата доведува до **хипермагнезијата** и **хипомагнезијата**.

Хипермагнезијата

Основни причини за појава на хипермагнезија е или зголемен внес на магнезиум преку медикаменти или намалена елиминација со урината како последица на бубрежни заболувања. Вишокот на магнезиум доведува до намалување на рефлексите, зајакнување на инхибиторните процеси во централниот нервен систем (безволност, поспаност), чувство на пецкање, печење, или вкочанетост на кожата без долгорочен физички ефект, намалување на крвниот притисок, брадикардија (намален број на отчукувања на срцето).

Хипомагнезијемија

Хипомагнезијемија е намалена концентрација на Mg^{2+} во плазмата. Се јавува како последица на повеќе причини, но генерално може да се каже дека е поради намален внес на магнезиум со храната, негова намалена апсорпција од дигестивниот тракт, како и зголемена екскреција со урината. Недостаток на магнезиум може да настане и по долготремена употреба на диуретици. Најчести симптоми при недостаток на магнезиум се: грчеви и болки на мускулите, страв, халуцинации, тахикардија, намален апетит, зголемена раздразливост, страв, осетливост кон промена на климата, појава на хроничен замор, болки во желудникот, висок крвен притисок, главоболки, аритмија или забрзано отчукување на срцето, покачување на телесната тежина, а честа е и појавата на дијареа. Недостатокот на магнезиум може да се утврди преку анализа на крвта.

- Недостатокот на магнезиум го зголемува ризикот од остеопороза – болест која доведува до зголемување на кршливоста на коските, особено кај повозрасните лица, претежно жени во менопауза.

- Мал недостаток на магнезиум може да доведе до појава на различни болести на срцето. Меѓутоа, голем недостаток од магнезиум може да доведе до инфаркт. Правени се мерења на содржината на магнезиум во мускулите на срцето (миокард) кај луѓе кои починале од инфаркт и кај луѓе кои страдале во сообраќајни незгоди. Мерењата покажале дека содржината на магнезиум кај починатите од срцев удар е за 42 % помала во споредба со оние кои страдале во сообраќајка. Познато е дека лецитинот го регулира холестеролот во организмот, а тој во организмот се создава под дејство на ензим кој го содржи витаминот B_6 , кој пак се активира исклучиво само под дејство на магнезиумот.

- Често пати се забележува недостаток на магнезиум кај возрасни личности болни од дијабетес, особено кај оние кои мораат да го користат инсулинот. Магнезиумот игра важна улога во процесот на ослободувањето на инсулин од панкреасот, а со тоа и во регулацијата на шеќерот во крвта. При недостиг на овој минерал во телото, се зголемува ризикот од болести на срцето, крвните садови и очите, компликации карактеристични за дијабетес. За тоа да се спречи, лекарите препорачуваат во тек на неколку месеци да се внесува 1000 mg магнезиум и 1500 mg калциум на ден, се додека не настапи подобрување на регулацијата на шеќерот во крвта и притисокот не се нормализира.

- Недостатокот од магнезиум најчесто се поврзува со стресот, а освен умор и болки во мускулите, може да предизвика и камчиња во бубрезите, но и сериозни проблеми со слухот. Иако е распространето мислењето дека камчињата во бубрезите настануваат поради премногу калциум во организмот, тие се всушност последица на недостаток на магнезиум. Овој минерал спречува создавање на камчињата така што не дозволува поврзување на калциумот и оксалатите.

- Магнезиумот помага при проблеми со слухот така што спречува создавање на слободни радикали кои предизвикуваат оштетување на ушниот полжав и намалување на зуењето во ушите или тинитус. Токму поради тоа експертите веруваат дека овој минерал е важен за здравјето на сите кои работат на бучни места како што се аеродромите или концертните сали.

- Депресијата може да биде знак за недостаток на магнезиум.

ПРИМЕНА НА МАГНЕЗИУМОТ

Имено меѓу другото магнезиумот се применува во широки размери и кај луѓето кои страдаат од наркоманија, научно е докажан позитивниот ефект од конзумирањето на магнезиумот токму кај оваа група на луѓе при што дорпинесува за нивно опуштање на мускулатурата, смирување, и олеснување на секаков вид болка.

Магнезиумот е познато и по тоа дека ги олеснува симптомите на одредени психијатриски нарушувања, како што се напади на паника, стрес, анксиозност и непотребна вознемиреност.

Примената на магнезиумот е многу распространета во денешно време освен што фармацевтската индустрија се стреми кон зголемено производство на различни суплементи кои се применуваат како додаток на исхраната на човекот, зголемено е и производството на козметичката индустрија која во различните купки, гелови креми и сапуни за туширање и одржување на лична хигиена додава одредена количина на магнезиум која допринесува за опуштање на телото и смирување на нервниот систем.

Мора да се спомене дека и прехранбената индустрија не ја изоставува примената на магнезиумот, индустријата за производство на сокови и безалкохолни пијалоци нашла широка примена на магнезиумот, имено на пазарот постојат различни мултивитамински пијалоци на природна база во кои што е додадено одредено количество на магнезиум и истите се наменети за спортисти, и здрави особи, при што магнезиумот го опушта телото со тоа што се намалува болката во нив, придонесува за полесна апсорпција на вода во процесот на дехидратација.

ТОКСИЧНОСТ НА МАГНЕЗИУМОТ

Симптоми на тосичност на магнезиумот внесен преку исхраната сеуште не се познати. Но одредени проблеми се појавуваат и истите може да настанат кога се зема магнезиумот премногу или пак истиот е присутен во вишок, во форма на магнезиумови соли, внесување преку останати суплументи. Во тој случај може да се воочат следните проблеми : дијареа(примарно), мачнина грчеви во стомакот (секундарно).

ПРЕПОРАЧАНА ДНЕВНА ДОЗА НА МАГНЕЗИУМОТ

Дневната потреба на човекот од минералот магнезиум изнесува 0.4 g.Светската здравствена организација (WHO) ги препорачува следните дневни вредности за внес на магнезиум : деца 150- 250 mg/ден, возрасни 350-400 mg/ден. Во текот на бременоста и периодот на лактација (доењето на мајките) се препорачува зголемен внес на магнезиум од 150 mg. Минималната количина на магнезиум која е потребна да се внесе во текот на денот во организмот не би требало да биде помала од 6 mg/kg телесна тежина. Но, во некои литератури постои препорака дека на 4200 kJ (1000 калории) енергија потребно би било да се внесе 120 mg магнезиум. Препорачаните дневни дози за внес на магнезиум, кај популацијата е прикажана во табела 3.

Табела 3 Дневни препораки за внес на магнезиум од Националната академија во САД

Категорија на жители	Препораки за внес на магнезиум (mg/ден)
Деца	
0 – 6 месеци	40
7 – 12 месеци	60
1 – 3 години	80
4 – 6 години	120
7 – 10 години	170
Мажи	
11 – 14 години	270
15 – 18 години	400
19 – 24 години	350
25 – 50 години	350
51 и повеќе	350
Жени	
11 – 14 години	280
15 – 18 години	300
19 – 24 години	280
25 – 50 години	280
51 и повеќе	280
Трудници	320
Доилки 1 – 6 месеци	355
Доилки 6 – 12 месеци	340

ЗАКЛУЧОК

Било кој додаток на храна во организмот, како и свежата храна внесени во преголема количина во организмот може да доведе до несакани последици при што истите може да бидат акутни или хронични зависно од концентрацијата на продуктот кој е богат со таа компонента (во нашиот случај магнезиумот), потребно е да се има во предвид дека и секоја значително мала зголемена концентрација од истиот минерал во организмот може да предизвика контра ефект и несакани дејства и истата да се излачи по пат на урина или да биде наталожена во бубрезите (при што би придонела за понатамошни проблеми).

Современато земање на минералот магнезиум во лекови како што се тетрациклин, бисфосфати и хинолни ја намалува ресорпцијата на лековите. Храната богата со влакна, фитати и оксалати може да допринесе за намалување на ресорпцијата на магнезиумот, како и зголеменото конзумирање на алкохол може да доведе до намалена апсопрција на магнезиумот. Земањето на магнезиум во комбинација на минералите железо или магнезиум може значително да го намали нивото на ресорпција на овие елементи. Тераписката терапија во кој е впулен магнезиумот е релативно безбедна, за несакани последици и поголема тоскичност не е познато. Сепак кознумацијата на магнезиумот потребно е да биде препишана од лекар или фармацевт.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fawcett W. J., Haxby E. J., Male D. A. Magnesium: physiology and pharmacology, Br J Anaesth 1999; 83 (2): 302 – 320
- [2] Flink E.B., 1981 Magnesium deficiency. Etiology and clinical spectrum. Acta Med Scand., 647.
- [3] Grujic R. 2000 Nauka o ishrani covjeka, Tehnoloski fakultet u Banjoj Luci
- [4] Josic M. 2010. Uvod u bioloski aktivne komponente hrane