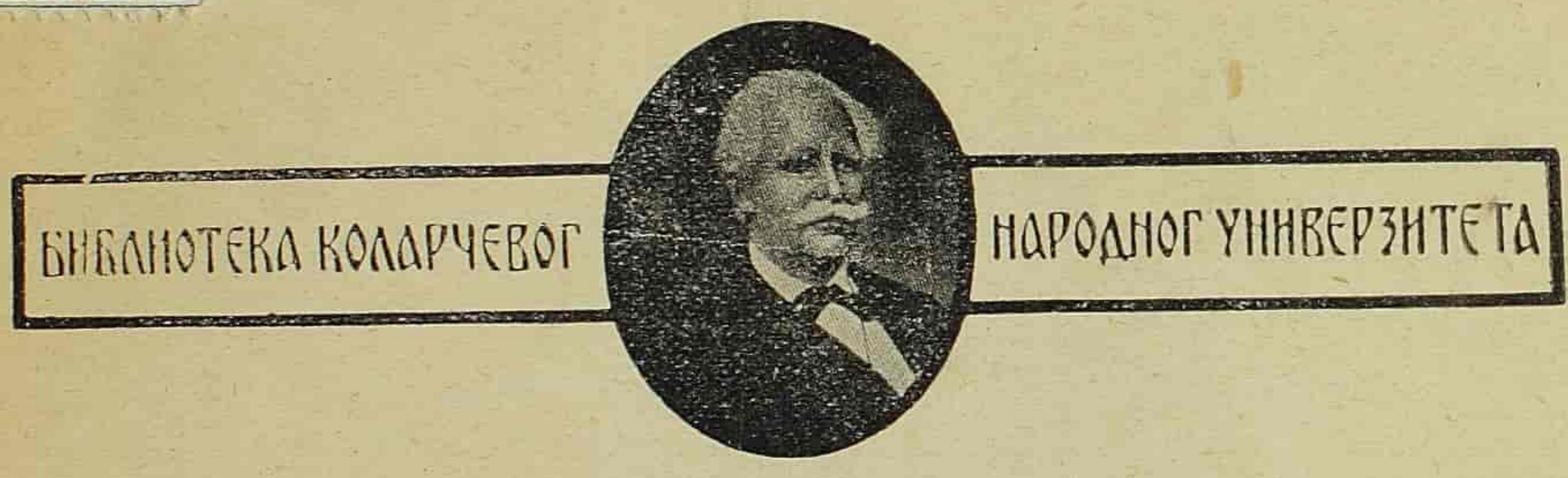


У 213

УНИВ. БИБЛИОТЕКА
И. Бр. 81983



Књига 15

ИВАН БАЈА

КАКО СЕ ХРАНИМО?



БЕОГРАД
1935



УВОД

Зашто се хранимо?

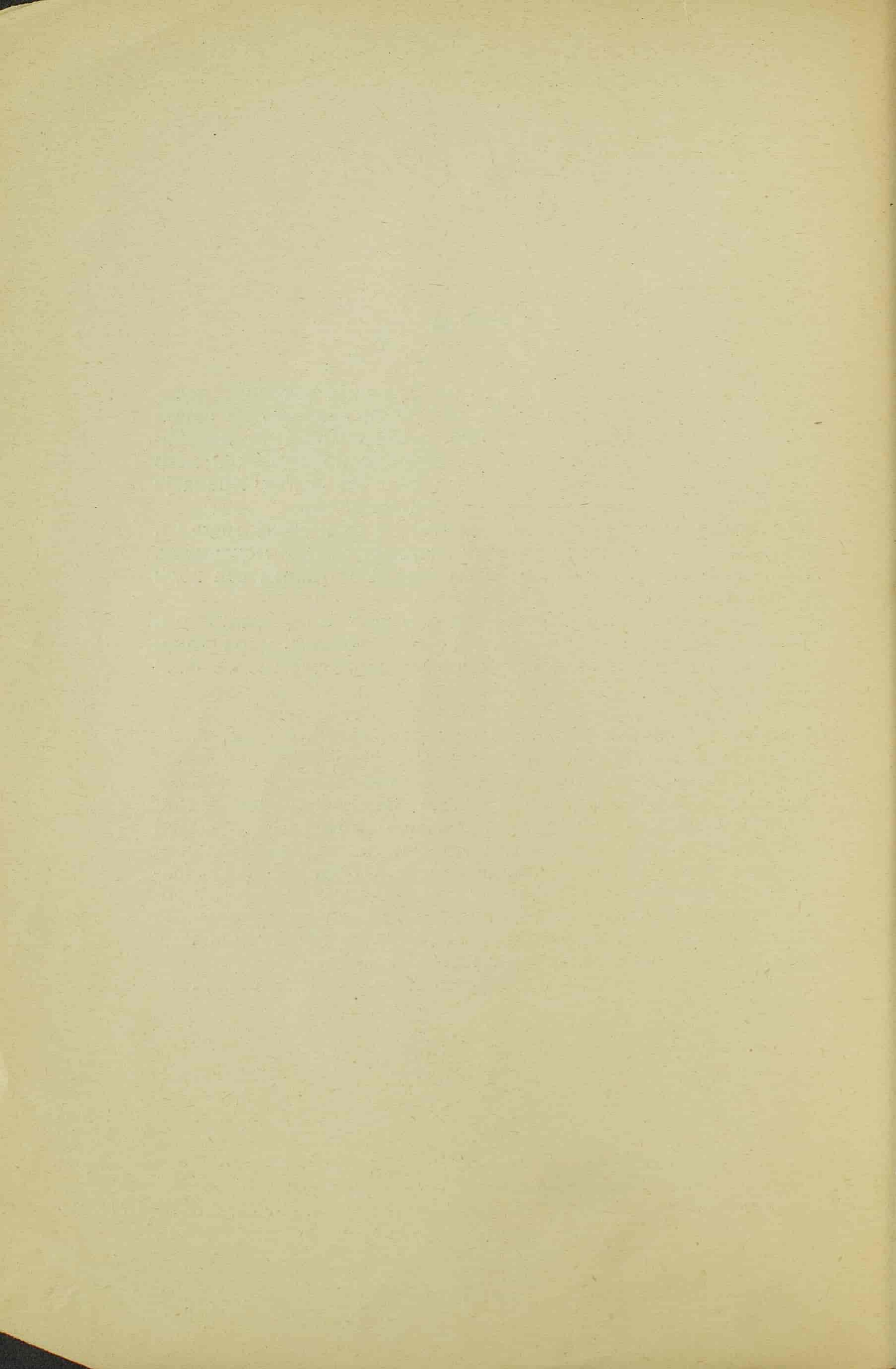
Да би се одговорило на то питање није потребно позивати науку у помоћ, јер свако зна да се хранимо да бисмо одржали живот. Знамо да живот треба снабдевати материјом и снагом, јер се наше тело непрекидно троши, и исто тако производи неки унутрашњи и спољашњи рад. Храна је извор потребне материје и потребне енергије.

Ако организам не добива хране, он се и даље троши и извлачи из себе самога потребну енергију за свој механизам. Али такво стање гладовања не може дуго трајати већ води неизбежно ка смрти.

Све је то просто и јасно; али оно што је мање просто и јасно јесте шта све храна, и у којој количини, мора доносити организму, и како она одржава живот. Тиме се бави наука о исхрани.

Исхрана је важна и са чисто научног гледишта, јер је она полазна тачка свих животних појава; а важна је и са практичног гледишта, јер исхрана није једна од оних функција које се врше аутоматски, као што дишемо или као што ради наше срце, већ њоме добрим делом владају наша воља, традиције, навике, и што је још важније, она је и под утицајем економског реда. Међутим та функција, изложена толиким ћудима, извор је и здравља и болести. Отуда ниједна физиолошка радња није у тој мери и свакидашњи животни проблем, као наша исхрана. Питамо се сви, да ли се хранимо као што треба, и нису ли болести које су већ ту или које нас вребају последице рђавог начина исхране.

У овим страницама изнећемо неке основне ствари из науке о исхрани.



ХРАНА НОСИЛАЦ МАТЕРИЈЕ

I. ИСХРАНА ЖИВОТИЊА И ИСХРАНА БИЉАКА

Једни организми, а у те спадају човек и животиње, не могу опстати без хране која је животињског или биљног порекла. Такви организми живе у томе смислу на рачун других. Ту се живот одржава задајући смрт. Биљоједи разаравају живот биљака да би одржали свој живот. Свако поједено зрно је смрт једне биљне клице, једног живота. Месоједи задају смрт животињама да би живели. Колико ли тек живота жртвује човек да би одржао свој живот! И не може друкчије бити, јер је то основни природни закон који се не да изиграти. То међусобно задавање смрти не само да је услов одржавања живота појединаца, већ је услов одржавања живота уопште: кад би се све клице, сва јаја развијала и дала одрасле организме, тада би се живи свет тако намножио да би брзо испунио и земљину површину и морске дубине и уопште сав простор у коме се живот може развити. Природа је водила рачуна о тој неизбежној потреби жртвовања живота једних живсту других, те је дала живим бићима ту огромну моћ размножавања, која упркос поменутоме тамањењу, у већини случајева ипак одржава врсте живих бића. Већ та чињеница, да је задавање смрти на најгрубљи начин неизбежна потреба живота, казује да је немогућно тражити какву дубљу хармонију у оквиру целокупне живе природе.

Други организми, а то су поглавито зелене биљке, или биљке са хлорофилом, хране се искључиво минералном храном, т. ј. састојцима који се налазе у земљи, води и ваздуху, а који нису производ живота. Мајушно семе даће временом огроман храст. Сва та жива, органска материја храста постала је временом из разних соли, воде и ваздуха, које биљка својим корењем и лишћем црпе из средине у којој живи. Зелена биљка претвара дакле минералну материју у органску. Из поменутих неорганичких састојака гради биљка шећер, скроб, беланчевине, уља и масти, смоле, дрво и врло велики број других органских једињења. Зелена биљка је чудотворна хемијска радионица. Нечујно, без високих температура, без сложених апарата хемијских лабораторија, у њеноме лишћу израђују се многа хемијска једињења која

се у лабораторијама не могу добити. Оно што је њој потребно, а то свако зна, јесте сунце. Сунчеву светлост она, такорећи, хвата; њоме повеже оне минералне елементе којим се храни, и тако гради ону органску храну, беланчевине, масти и уља, скроб и шећере, који су њој потребни као и човеку и животињама, гради их за себе и за човечанство и цео животињски свет. Гради их за себе, јер биљка се у ствари храни као и ми. Не храни се она у правој смислу минералним телима, као што се ни ми не можемо њима хранити; али она сама себи изграђује храну из тих минералних градива, што ми не можемо учинити.

Биљка гради дакле храну за себе и цео остали живи свет. Цео тај живи свет живи на њен рачун. За травоједе и биљоједе то је јасно. Али и месоједи живе на њен рачун, преко својих жртава. Да нема паше не би било овце, па не би ни вук могао живети. У једној народној песми коју је Вук Караџић забележио у Дубровнику, „Све једно друго поједе“, види се како је народ запазио да је биљка извор хране свих месоједа и онда када се ови једни другима хране:

Ја посејох бјелицу шеницу
 Далек села, близу пута,
 крај луга зелена
 Наврани се кока пилићима
 Те поједе бјелицу шеницу...

И сада, даље, коку поједе лисица, а ову вук, вука медвед, медведа рис, риса „тигро“, и најзад тигра лав.

Под претпоставком да је било у околини Дубровника тигрова и лавова, овај низ међусобног прождирања сасвим је могућан, и лако је наћи у природи сличних и дужих низова.

II. ИЗ ЧЕГА СУ САГРАЂЕНА ЖИВА БИЋА?

На концу кснца сва је људска и животињска храна биљнога порекла, а како биљка све оно што је сачињава гради од минералног градива, то су и човек и животиње изграђени од тог истог минералног градива, које је преко биљке доспело до њих. И заиста, хемијска анализа казује да је наше тело састављено из оних хемијских елемената који се налазе око нас, у води, у земљи, у ваздуху. Сви органски састојци нашега и животињскога организма саграђени су у главном из четири хемијска елемената, а то су: угљеник, кисеоник, водоник и азот. Које је њихово порекло? Угљеник се налази у ваздуху, спојен са кисеоником у виду гаса угљен-диоксида. Из тога гаса зелене биљке извлаче угљеник потребан

за изграђивање органских састојака својих. Угљен-диоксид се налази у slabим размерама у обичноме ваздуху: има га око 1 литар у 2500 литара ваздуха, али с обзиром на то што се он једнако обнавља и што је запремина ваздуха огромна, то биљке налазе у ваздуху неограничене количине угљеника.

Кисеоник се налази у ваздуху, њему припада око једна петина запремине ваздуха. Спојен са водоником гради воду, H_2O , чија је распрострањеност на земљиној површини и у атмосфери свакоме позната. Осим тога спојен је са другим елементима у виду соли које се налазе у земљи.

Азот се налази као гас у ваздуху, и њему припадају готово четири петине ваздушне запремине. Али ваздушни азот није главни извор на коме биљке црпу тај елемент, већ је азот који се налази у земљи, у виду соли, нитрата, главно порекло биљнога, па према томе и животињскога азота органских спојева

У органским материјама налазе се осим поменутих елемената и други, као што су сумпор, фосфор и гвожђе. Сви ти елементи долазе у наше тело преко биљке, која их је узела из земље. Са тако малим бројем елемената, као основним градивом, биљка гради онај велики број својих органских састојака, које животињски организам прерађује у своју органску материју: месо и жиле мишића, кожу, мозак, живце итд. итд.

Жива бића, и биљке и животиње, нису саграђена само од органске материје. Поред ове има и минералне, као што је један део костију, као што су соли које се налазе у крви и уопште свуда уз органску материју. Према томе, жива бића не само да своју органску материју изграђују из онога што им пружа минерални свет, већ у њихов састав улазе и минерални састојци као такви, готово непромењени, исти онакви какви су у стенама и камењу.

Све то јасно казује у којој је мери живо биће везано за мртву, неорганску природу. Оно је управо њен производ: органска материја састављена је из неорганских елемената, а и сама минерална материја као таква улази у састав живих бића и неопходна је механизму живота.

Који све хемијски елементи улазе у састав живих бића? На то питање тешко је дати тачан одговор. Пре свега, има извесних елемената који се налазе у већим размерама у свих живих бића, као што су поменути елементи органске материје, угљеник, кисеоник, водоник и азот; затим има елемената у неорганском облику, као што су натриум, калиум, калциум, магнезиум, сумпор, фосфор и други, који су такође у виду соли, у знатним размерама састојци свих живих бића. Али има елемената који се у знатнијим размерама налазе само код појединих организама, а код других или их нема или се налазе само у виду трагова. На пример, бакар



је саставни део крвне боје многих пужева; без бакра нема живота тих организама, као што без гвожђа нема крвне боје ни живота кичмењака и других организама, код којих има само трагова бакра. Али и они елементи који се налазе у телу у врло малим количинама могу бити врло важни по живот. Изгледа да су трагови бакра потребни и нашем организму. Јод, који се у малим количинама налази у тиреоидној жлезди (жлезда која се налази на спољашњој страни гркљана), има великог удела у важним улогама те жлезде. Уопште се може рећи да нема односа између количине и вредности елемената који се налазе у организму. У нашем телу има трагова и арсена, и свакако да бескрајне мале размере тог елемента имају неке улоге. Али је и то могућно да сви ти елементи, а данас је њихов списак дугачак, који су нађени у организму у врло малим количинама, не морају имати неке улоге, већ се неки од њих налазе само зато што су са храном унети и задржани у организму.

На основу тога, хемијски елементи који се налазе у саставу живих бића деле се на *пластичне елементе*, т. ј. оне који су грађа живог бића, и на *каталитичне елементе*, а то су они који се налазе у врло малим размерама, тако да као градиво не улазе у обзир, већ врше разне улоге у хемијским променама живота бића, самим својим присуством, као што их врше у чисто хемијским реакцијама изван организма.

III. ХРАНА

Храну нам дају биљке и животиње. Плодови, воће, семење, лишће, корење, кртоле, готово сви делови биљног организма могу улазити у састав људске хране. Исто тако готово сви делови животињског организма могу бити људска храна: мишићи, жлезде (јетра, бубрези...) утроба, кожа, мозак, крв и т. д. Човек се различно храни према географском положају који заузима, према годишњим добима, према својој економској стањи и социјалној положају. Начин исхране је и етичке природе, сваки народ има своје обичаје и традиције у томе погледу; и верски утицаји такође се врше на исхрану (пост, неупотреба меса и масти неких животиња, код мојсијеваца и муслимана, на пример).

Претставници свих група биљног царства улазе у људску исхрану: алге, гљиве, бесцветнице, цветоноше. Нарочито су житарице храна која је пољском привредом узела претежно место у исхрани великог дела човечанства: позната је распрострањеност пиринча, жита и ражи као основе исхране многих народа. Кромпир, донет у Европу, као и кукуруз, из Новог света, постао је такође један од најважнијих састојака исхране некојих народа, а важан је састојак хране готово свих континената.

Човек налази у биљака хране нарочито у резервама намењеним младој биљној клици при њеном клијању и првим ступњевима развоја, у семену и зрневљу, или у разним другим облицима резервне хране, као у кртолама. Срећна је околност по људску и животињску исхрану што је семене многих биљака обавијено, у виду плодова, воћа, хранљивом материјом, која биљци није од користи, што даје утисак као да биљка намењује своје плодове нама. У томе погледу свака је сврховитост привидна и варљива. Док се не може порећи да биљка гради своју храну у циљу своје исхране, да је у семену поред клице и храна њој намењена, мора се порећи свака узрочна веза између биљне економије и потреба човека и животиња. Ови су се прилагодили на оно што су нашли у биљака. Али биљка је само о себи водила рачуна, а не о њима, и онда када изгледа друкчије. Биљном културом, одабирањем, човек је развио извесне особине биљака у своју корист: добио је веће класје са крупнијим зрном, репу богатију шећером и томе слично. А што је у грожђу шећера, то је свакако са исто толико обзира према нама као што је некако веће подељено на кришке — да би нам било угодније!

И животињски свет готово свим својим претставницима може бити храна људска. И морски јежеви, и мекушци, шкољке, инсекти, — скакавци — ракови, корњаче, рибе, тице, сисари, могу бити храна људска. Било је, а има их, веле, и данас, људсждера. Навика, која се преноси са колена на колена, одређује шта поједини народи сматрају да се може употребити као храна. Нешто што је посланица неког народа одвратно је другима. Па и у једној друштвеној заједници, у породици чак, нешто може једнима бити омиљено а другима неподношљиво. У отсуности вољене хране, човек од невоље узима и што му је иначе непријатно и одвратно: нису ли бродоломници постајали људождери? Обичаји у исхрани, важан су психички фактор о коме се мора водити рачуна у исхрани људској у разним приликама.

Осим органске хране човек узима и неспходно потребну неорганску храну, а то су вода и разне минералне соли. Неорганска храна је увек удружена са органском. У биљној и животињској храни има увек више или мање воде и минералних соли. Ових има такође у свакој пијаћој води, изузев кишницу.

IV. ШТА САДРЖИ НАША ХРАНА?

Ма како на први поглед изгледала разноврсна, људска храна је поглавито састављена из три врсте хемијских састојака. То су: беланчевине, угљени хидрати и масти, или по најновијој терминологији: *протиди, глуциди и липиди.*

Али одмах ваља додати да су то по количини својој најважнији органски састојци, а никако једини важни састојци хране. Пре неколико деценија се још могло мислити да од онога што храна садржи органских састојака, само поменуте три групе тела одговарају потребама организма. Данас знамо да није тако. Кад будемо говорили о витаминима видећемо да су многа органска тела, која се поред других налазе у врло slabим размерама, неопходно потребна нормалном животу, и да њихово отсуство или недовољна количина изазивају свакојаке дубоке поремећаје и обољења. Али и поред тога остаје да су, у погледу градива живих бића и као носиоци енергије, најважније поменуте три групе тела.

1. Глукциди или угљени хидрати.

Шећери и скроб спадају у ту групу. Та тела су састављена из угљеника, водоника и кисеоника. Азота не садрже. Кисеоник и водоник налазе се у њима у истом односу као и у води т. ј. два атома водоника према једном атому кисеоника. Имају извесне хемијске особине по којима их је лако распознати. Многобројне су врсте шећера нађене у природи. Поменимо само да имамо просте шећере, као што је *грожђани шећер* или *гликоза*, и сложене шећере, састављене из два или више молекула простих шећера. Наш обични шећер, *сахароза*, састављен је из два проста шећера, по један молекул *гликозе* и *фруктозе*. Исто тако је *млечни шећер* двострук шећер. *Скроб* је свакоме познат бар по његовој употреби при утијавању рибља. То тело, које се налази у хлебу, у кромпиру, у пиринчу и у готово свакој биљној храни у већим или мањим размерама, један је од најважнијих састојака наше хране. *Скроб* је састављен из шећера, и то из *грожђаног шећера*, и претвара се у цреву, као што ћемо даље видети, потпуно у тај шећер. *Скроб* је подеснији од шећера у толико што нема нарочитог укуса, није слadak па се може лакше узимати у већим количинама. Било би тешко човеку узимати у храни онолико шећера колико често узима *скроба* у хлебу и кромпиру. Док је шећер, нарочито *грожђани шећер*, у биљака и у човека и животиња материја која кружи по телу као састојак сокова и крви, као храна самих ћелија, дотле је *скроб* облик резервне хране, те се налази највише у семењу и кртолама. При клијању се *скроб* претвара у шећер, и тек као такав може бити храна младој биљчици која клија. Исто тако *скроб* не може бити храна наших ћелија, нити може прећи у нашу крв, већ се варењем у цреву претвара у шећер. *Скроб* је несобично распрострањен у биљном царству. У зеленим биљним деловима, у лишћу нарочито, налазе се зрнца *скроба*, која су

ту постала оном необично важном хлорофилном функцијом, која из неорганичке материје, соли и ваздуха, помоћу сунчеве светлости, гради органску материју, а скроб у првом реду.

Док је скроб распрострањен у биљака, у животиња се налази једно тело слично скробу, звано *гликоген*. Гликоген је резервна храна животиња. Као и скроб, са којим је иначе врло сличан, састављен је из грожђаног шећера. Гликогена има нарочито у јетри и мишићима добро урањених животиња. Као год што се скроб претвара у шећер кад клија, на пример, зрно пасуља, да би хранио младу биљчицу, тако се исто гликоген претвара у нашој јетри у исти шећер, кад организам огладни и кад му је уопште шећер потребан, као на пример при мишићноме раду. Кад организам добива више хране него што му треба, тада се гликоген нагомилава у разним органима, а у супротном случају гликоген нестаје, тако да дужим гладовањем може готово потпуно ишчезнути.

Поменимо једну важну особину шећера, а то је да подлеже алкохолноме превирању. На тој особини почива производња алкохолних пића, вина, пива, и др. Алкохолно превирање се састоји у томе, што извесне ситне, микроскопске гљиве, квасови, хранећи се шећером, претварају га у алкохол и гас угљен-диоксид. Грожђу не треба додавати кваса да би преврело, јер тих гљива има на чокоту. Квас се употребљава, као што је свакоме познато, и при мешењу хлеба. И ту се искоришћује алкохолно превирање: гас који се при томе развија у тесту, ствара у њему шупљине, тесто нарасте, те се боље вари, јер је шупљикавом масом својом боље изложено соковима за варење у желудцу и цреву.

2. Масти или липиди

И ти састојци хране састављени су, као и глуциди, из угљеника, кисеоника и водоника. Али се ти елементи налазе у другим односима: према угљенику и водонику има мање кисеоника у мастим него у шећерима, те су масти мање оксидована тела, а сагоревајући дају више топлоте. Свако зна како изгледају масна тела: ако су течна на обичној температури, називају се уља, а ако су чврста називају се масти. Дају мрље које не испаравају, већ се стклањају употребом бензина и других растварача масти, као што су алкохол, хлороформ, угљен-сулфид. Не растварају се у води, већ мућкањем се претварају у ситне капљице (*емулзија*).

Масти су тела састављена из *глицерина* и неких *масних киселина* (*олеинска, палмитинска и стеаринска киселина*). Глицерин је свакоме познат, и многи би помислио ако попије нешто глицерина намењеног неговању лица и руку да ће се можда отровати. Међутим све се масти наше хране



претварају у желудцу и поглавито у цреву у глицерин и масне киселине. Из масти се добива сапун; видећемо даље да се изграђује и сапун у нашем организму приликом варења масти.

Масних тела има и у биљака и у животиња. У биљака се налазе махом уља (маслина, сунцокрет, орах и др.) док се у животиња налазе масти. Али то није правило, јер има и у биљака масти (палме) и у животиња уља (рибе, китови). Масти и уља су резервна храна и у биљака и у животиња. Ниједна органска материја се не може у тој мери нагомилати у животињском организму као маст. Маст се нагомилала нарочито у поткожном слоју, тако да обавија цело тело. У томе случају маст има заштитну улогу према хладноћи. У водених топлокрвних животиња, као што су китови, које не штити никакво крзно, дебели слој поткожне масти замењује крзно сувоземних сисара. И у човека нема сумње да јачи слој масти штити од хладноће, али треба имати на уму да су гојазни људи они у којих је унутрашње сагоревање успорено, а осим тога имају већу телесну површину, те због тога нису у бољим приликама у одбрани од хладноће од мршавих људи.

Као што свако зна, масти се не могу подносити ако су у одвише великим количинама, а и теже се варе. Разне навике у исхрани добрим делом се односе на природу основног масног тела које се употребљује. Код нас се, у Југославији, кухиња може поделити на три врсте, према томе да ли се употребљава свињска маст, маслиново уље или лој. Оно што карактерише тако звану француску кухињу јесте употреба масла као основног масног тела.

3. Беланчевине или протиди

Осим она три елемента која улазе у склоп глуцида и липида, беланчевине садрже и азота. Осим тога садрже увек и сумпора, а неке беланчевине и фосфора. Обични претставници беланчевина су беланце птичијег јајета и месо. Беланчевине су основно градиво сваке ћелије; протопласма и једро су изразито беланчевинасте природе. Али се не може рећи да је „жива материја“ састављена из беланчевина. Јер живота нема ни без других органских и неорганских тела. Нема живе ћелије без извесних масних тела у одређеном односу, као што је нема ни без минералних материја, соли и воде. Сви они састојци који су потребни животу ћелије, с истим правом се могу назвати живим. Јер живот није особина неке нарочите хемијске материје, већ је живот један механизам, и све оно што узима удела у том механизму, има и свој део живота. Према томе, беланчевине ћелијске у истом су смислу

живе као и вода која улази у склоп ћелије и без које се животни механизам не може обављати.

Беланчевине су хемијски врло сложена тела; то су управо најсложенија тела која постоје. Између њих и осталих органских састојака разлика у сложености је врло велика. Молекули беланчевина су врло крупни према молекулима масти и шећера. Док је целокупни склоп ових последњих тела добро познат, тако да се може изразити тачном хемијском формулом, а нека се од тих тела могу добити и вештачком синтезом, дотле смо још далеко од тога да бисмо могли написати формулу молекула беланчевина. Ни њихова молекуларна тежина није тачно одређена. Велики је напредак учињен открићем да су беланчевине поглавито изграђене из простијих органских тела звана *амино-киселине*. Градња тих аминокиселина је позната и може се претставити тачним формулама. То су тела која нису сложенија од глуцида, а нека су и простија. Амино киселине су доста многобројне, и оне су основно градиво из којих је саграђена монументална грађевина беланчевинских молекула. Врло је важно да се беланчевине при варењу у желудцу и цреву управо распадају у аминокиселине из којих су саграђене. Тако да стварно у крв не продиру беланчевине већ разне аминокиселине, и потреба организма састоји се у читавом низу разних аминокиселина.

Беланчевине имају врло различне улоге у организму. Саставни су део протоплазме и једра, рекосмо. Налазе се као резервна храна, у биљака поглавито у семењу, у животиња у јајету. Али беланчевине имају и механичке улоге: оне су опна животињских ћелија, оне су заштитне творевине као што су длака и перје. Интересантно је да сличне механичке и заштитне улоге узимају на себе у биљака глуциди: опна биљне ћелије је целулозне природе, дрво је главно механичко ткиво биљака; а целулоза и дрво су глуциди, саграђени из шећера: кувајући целулозу или дрво јаким киселинама, та се органска тела претварају у разне шећере.

Беланчевине имају изузетну важност у исхрани, јер су оне једини носиоци азота органског, без којег нема живота. Између осталих услова које храна мора испунити јесте и довољна количина органског азота у виду беланчевина.

4. Витамини.

Пре тридесетак година мислило се да организму никакве друге органске материје нису потребне кад у своме obroку има у довољној количини и одређеном односу беланчевина, масти и шећера. Међутим почели су се јављати тада експериментални докази, да ти састојци хране, кад су давани жи-

вотињама у чистом стању, т. ј. без непознатих органских примеса које се обично налазе у храни, не могу да их одрже у животу ни онда кад храна садржи све минералне састојке нормалне хране. Тако исто се увидело да оброци извесног састава, иако садрже поменуте три врсте органске хране и све потребне минералне елементе, не могу одржати човека у добру здрављу. Па се дошло до открића да неке давно познате болести долазе од једностране хране, иако та храна садржи све оно што се дотада мислило да је довољно за одржавање живота и здравља. Тако је утврђено да болест бери-бери, која влада у крајевима где је пиринач готово једина храна сиромашнога света, долази отуда што љуштени пиринач нема нечега у себи што је потребно нормалном функционисању организма; ако се место ољуштенога пиринча употребљава цело зрно, тада се болест не појављује, иако је хранљива вредност пиринчаних мекиња, у погледу садржаја познатих састојака хране, незнатна. То се потврдило и огледима на голубовима храњеним љуштеним или целим зрном пиринча.

Тако се дошло до појма неких „помоћних састојака“ хране, који су потребни поред познатих органских и минералних састојака. У ствари ти састојци нису помоћни, већ су основни, јер без њих нема живота. Данас је за њих усвојено име, свакоме познато, „витамини“.

Шта се о њима може рећи? Свакако да их има више, да су вероватно многобројни, да имају разне улоге првога реда и да делују у бескрајно малим количинама. Са тог последњег разлога, усвојена је као јединица мере витамина хиљадити део милиграма.

Витамини су биљнога порекла, и кад се налазе у животињском организму доспели су у њега преко биљака које врше њихову синтезу. Изложени високој температури, нарочито изнад 100, витамини губе од своје моћи, отуда оправдана употреба сирове биљне хране у нашој исхрани. Сви се витамини не налазе на окупу у истоме животињском или биљноме производу, отуда још једно оправдање нагсна за мешовитом и променљивом храном.

5. Вода и минералне соли.

Свака природна храна садржи воде и разних минералних соли. И та тела су неопходно потребна организму. Воду човек узима и посебно. Пијаћа вода садржи извесну количину растворених соли, ако је изворска или бунарска. У неким крајевима се пије кишница, хватана и чувана у цистернама. Кишница не садржи никаквих минералних соли, и тер

у додиру њихову на површини земље раствара их. Морска вода је одвише слана да би се могла употребити за пиће.

Једну со, кухињску, *натриум-хлорид*, човек додаје храни. Навика сољења хране врло је распрострањена, тако да сви народи више или мање соли храну. Дивљачка племена која немају у својој околини кухињске соли, употребљавају за сољење пепео извесних биљака. Међутим, тај општи нагон за сољу не одговара некој нарочитој потреби организма, јер мешовита храна собом доноси организму довољно натриум-хлорида. У сваком случају додавање соли храни у оној мери како се то чини у нашој кухињи не одговара ничему другоме до навици укуса. Та је навика тако укорењена да је неслана храна одвратна. И у томе погледу разликују се навике у исхрани разних народа: једни употребљавају много соли (у те народе и ми спадамо) док други врло мало соли храну (на пример Енглези).

V. ВАРЕЊЕ

Да би храна била употребљива, мора се претходно сварити. Ако поједине хемијске састојке хране уносимо непосредно у крв, они су готово сви избачени на мокраћу као неупотребљиви. Варење се састоји из низа хемијских промена којима је храна изложена у апарату за варење, у устима, желудцу и цреву. Те хемијске промене изазивају разни сокови што их луче жлезде: пљувачне жлезде, жлезде расуте у зидовима желудца, панкреас, — велика жлезда уз црево на изласку из желудца, — и многобројне жлезде расуте у зидовима првих делова црева. Храна је редом излагана дејству тих сокова, или боље *ферментима* које ови садрже.

У устима варење је незнатно, само скроб почиње да се претвара у шећер (отуда сласт залогаја хлеба који у устима пробави неко време). Пљувачка има више механичку улогу, да натспи залогај и оспособи га за гутање. Зуби (природни или вештачки!) уситњавају храну, да би је сокови боље натопили; употреба ножа и разног кухињског оруђа узело је у човека улогу зуба у животиња, при кидању хране на комаде и залогаје.

У желудцу се варе готово искључиво беланчевине, а нешто и масти. Дак се махом сматра да је желудац главно место варења, у ствари је много важније црево, нарочито први део његов, дванаестопалачно црево. У желудцу беланчевине претрпљују само једно почетно варење, претварају се у тела звана пептони, која још нису способна да хране наше тело. У цреву, под утицајем панкреаснога и цревнога сока, пептони и беланчевине које су промакле дејству желудачнога сока, варе се даље и претварају се у аминокиселине, у оно

основно градиво из којег су саграђени молекули беланчевина, као што већ знамо.

У цреву је такође главно место варења масти, скроба и разних шећера. Масти се претварају у своје састојке, а то су глицерин и масне киселине. Ове се спајају са базама (јер цревни садржај је алкалан, док је желудачни кисео) и граде са њима сапуне, праве сапуне, истоветне оним које домаћице (старинске!) добивају кувајући масне отпатке са содом. Скроб се претвара у шећер, у грозђани шећер. Наш обични шећер (сахароза) и млечни шећер (лактоза) претварају се у мешавине простих шећера.

И тако је крајњи резултат варења беланчевина, масти и глуцида, једна мешавина *амино-киселина, глицерина, сапуна и шећера*. Ти производи варења су упијани у цреву и из њега прелазе у крвоток; они су у ствари храна нашег организма, а не она јела која уносимо у себе. Ма како различан био наш јеловник, било да је храна животињског или биљног порекла, варењем се све изједначује на поменућу мешавину хемијских једињења.

Какав је смисао варења? Храна коју узимамо има своју индивидуалност, т. ј. има одлике оне животиње или биљке која нам је даје. На пример, или је говеђе месо, или је свињско месо, или је пилеће месо, које нам доноси беланчевине за наше потребе; или су беланчевине пшеничне или које друге биљке. Наш организам пак мора из тих беланчевина градити своје сопствене, и то не само мишиће, месо, већ и крвне беланчевине, и беланчевине својих сокова и свих могућих ткива. Све су те беланчевине различне хемијске јединке, али имају то заједничко што су све изграђене из аминокиселина, не увек истих, и то у различним размерама. Као год што се из истог градива, спека и камена могу саградити врло различне зграде, тако су из аминокиселина саграђене различне беланчевине. И као год што морамо претходно какву зграду порушити да бисмо из њеног градива саградити какву другу зграду, тако се варењем молекуларне грађевине руше у своје основно градиво, аминокиселине, и из њих организам гради своје сопствене творевине, по своме плану и стилу своје архитектуре. Исто тако се масти разног порекла, животињског и биљног претварају у масти особене нашем организму, а разни шећери дају онај шећер потребан нашој крви и резерве гликогена. Тај рушилачки рад варења, то одузимање храни њене индивидуалности пре него што ће прећи у крв, објашњава да се можемо хранити врло различном храном, па да ипак наше тело има хемијски састав исте природе. На пример, наши мишићи ће имати исти састав, па били ми вегетаријанци или узимали у изобиљу животињске хране. Исто тако се објашњава чињеница да се две врсте организма, на пример пас и човек, могу хранити истоветном хра-

ном, па ће ипак један градити пасје месо а други људско, јер из истога материјала сваки је саградио своје особене беланчевине.

VI. ШТА БИВА СА ХРАНОМ У ОРГАНИЗМУ?

Кад је сварена, храна је у цреву усисана и прелази у крвоток. Минерална храна махом не претрпљује никакве промене у апарату за варење: вода и минералне соли прелазе као такве у крв. Па ни сви органски састојци хране не морају бити хемијски промењени: грожђани шећер, на пример, који се често налази у храни, прелази непромењен у крв. Производи усисани у цреву разнети су крвотоком по целоме телу и долазе у додир сваке његове ћелије. Многобројне су улоге које храна врши и различне су промене које она претрпљује.

Минерални састојци махом непромењени пролазе кроз економију организма и остављају га у истом стању у коме су у њега ступили. Тако је са водом и многим солима. Али и минерални састојци могу у организму подлећи променама: кухињска со, на пример, NaCl , даје сону киселину, HCl , редовни састојак желудачног сока. Гвожђе у минералном облику, прећи ће у организму у органске спојеве са беланчевинама и даће хемоглобин, обојену материју крвних зрнаца.

Органски састојци хране пак, сви одреда, сагоревају у организму у правоме смислу; а то значи да се једине са гасовитим кисеоником, који је дисањем унет у крвоток и ткива, и дају производе сагоревања. Ти производи су за масти и шећере само вода и угљен-диоксид. А то значи да ти састојци потпуно сагоревају, јер кад их сагоримо у пламену ван организма дају исте производе. Према томе, масти и шећери остављају у организму сву топлоту, или боље речено, сву енергију коју у себи садрже. Друго је са беланчевинама: оне непотпуно сагоревају у организму, т.ј. дају такве производе који још могу сагоревати и производити топлоту. Док су масти и шећери потпуно искоришћени, јер остављају у организму сав свој садржај енергије, беланчевине су непотпуно искоришћене у томе смислу. Производи сагоревања беланчевина у организму су, поред воде и угљен-диоксида, разни азотни састојци мокраће: уреа или мокраћевина, урска киселина, амонијак и др. Та су тела релативно простог састава према саставу беланчевина од којих исходе. Све те производе сагоревања организам избацује у спољашњу средину: угљен-диоксид на плућа, воду на плућа, кожу и бубреге, а азотне састојке поглавито на бубреге.

Сва та тела или нису кадра развити нимало топлоте, или мало само. Према томе, пролаз хране кроз организам састоји

се у хемијскоме упроштавању са губитком свог садржаја енергије. Та енергија коју храна оставља организму служи му на снабдевање свих сних појава које сачињавају живот: рад срца и разних органа, рад мишића уопште, рад жлезда, производња топлоте и др.

Не треба замишљати да храна увек истим путем доспева у организму до тих крајњих производа које организам избацује, као год што не треба замишљати да пролаз кроз организам траје увек исто време. Разним путовима, са разним заобиласцима, за краће или дуже време, разна хемијска тела усисана у цреву доспевају до производа излучивања. Осим тога, разни састојци хране могу се у организму претварати једни у друге. Може се, на пример, шећер претворити у масти, а може се задржати и у виду гликогена („животињског скроба“) а може и непосредно сагорети и послужити или производњи топлоте или производњи мишићнога рада. Исто тако и беланчевине и масти могу према потребама организмовим поћи разним путовима и доспети на крај крајева до истих производа излучивања.

Организам људски или животињски је велика лабораторија у којој се врше врло смеле хемијске радње. Истина, животињски организам не може као биљни вршити синтезу органске материје из неорганске, али ипак у њему се органска материја не разорава напросто, већ је такође изложена конструктивној моћи организма. Из аминокиселина организам гради своје сопствене беланчевине, а врши и синтезу својих масти и шећерних резерва. Али све су то само пролазни ступњеви, епизоде у историји материје при њеном пролазу кроз животињску економију. Крајњи резултат, биланс живота животињског јесте: разоравање органске материје. У биљке пак, која такође разорава органску материју за исте животне потребе као и животиња, крајњи резултат је један вишак органске материје. Отуда су у крајњем деловању своме животиње и биљке супротне једне другим: резултат живота животињског јесте разоравање органске материје, док је резултат биљног живота једна синтеза органске материје. Резултат гајења биљака јесте жетва, а резултат гајења животиња јесте ђубриште, према којему је незнатна количина добивене животињске тежине. Стога је храна животињског порекла махом скупља од биљне, јер треба разорити неколико пута више органске биљне материје него што се из ње добива животињске. Али сточарство је у толико рационално што се преко животињског организма, иако са великим губицима, ствара за човека употребљива храна из биљне хране коју он не може употребити: из траве и сена ствара говече месо и лој. Затим, животињским одгајивањем претварају се нарочито глуциди, скроб, шећер и целулоза у масти, које су доста оскудне у биљака. Животињском еко-

номијом се најзад свакојаки отпатци органски, неспособни као људска храна, претварају у храну најбоље врсте: не гради ли свињче из сплачина све одличне производе које човек од њега добива?

Да ли је најзад потребно поменути да у доба растења храна изграђује тело и повећава његову тежину, док у зрело доба надокнађује у главном само оно што се троши у нашем телу.

ХРАНА НОСИЛАЦ ЕНЕРГИЈЕ

Храна има двојаку улогу: она организму доноси материју, градиво, и снагу, енергију. Организам се непрекидно троши, те то трошење треба надокнадити. Али организму је потребан и непрекидни извор енергије, за све оно што се дешава у живоме бићу и што сачињава живот. Ту енергију доноси храна. Тешко је издвојити материјалну од енергетске стране живота, те тачно поделити те две улоге хране. Можда је трошење организма управо у вези са извлачењем енергије из тог трошења. Али свакако да највећи део хране у одраслог човека има чисто енергетске улоге. Кад би храна имала само да надокнади материјалну потрошњу живог организма, тада бисмо се могли задовољити врло малим количинама хране, као што казује врло мала потреба азотне материје. Највећи део хране служи као носилац енергије. Отуда храну треба посматрати и са тачке њеног хемијског састава и са тачке њеног садржаја енергије. И као год што храна пролазећи организмом мења свој хемијски облик, тако и енергија коју собом уноси претрпљује разне промене између облика у коме ступа у организам и облика у коме га напушта.

После материјалне стране исхране долази на ред њена енергетска страна.

I. ШТА ЈЕ ТО ЕНЕРГИЈА?

За дефинисање енергије поћи ћемо од појма рада. Тај појам нам је дат унутрашњим осећајем који прати функционисање наших мишића. Када дижемо какав терет, савлађујемо какав отпор, имамо осећај да смо дали од себе нешто позитивнога, при чему се наше тело троши те наступа умор. Тај рад који смо дали потекао је из трошења, нестајања нечега. То нешто што може дати рад, било преко наших мишића или ма којим другим путем јесте енергија. Топлота може производити механички рад, у парној машини на пример; топлина је дакле један облик енергије. Исто тако електрична струја и хемијски афинитет могу бити извори механичкога рада. Отуда имамо топлотну енергију, електричну енергију, хемијску енергију. Те се разне енергије указују

нашим чулима сасма различне; свако зна за осећања што их топлота изазива на разним температурама, док се хемијска енергија, скривена на пример у каквоме експлозиву, уопште не испољава директно нашим чулима. Али сви ти разни облици енергије имају заједничкога то, да могу дати поменути механички рад, т.ј. да се њиховом помоћи у извесним приликама може дићи какав терет. Осим тога ти разни облици енергије имају и ту одлику што се сви могу претварати једни у друге: топлота се може претварати у електрицитет, електрицитет у хемијску енергију, ова у топлоту или електрицитет. Према томе, топлота, електрицитет, хемијска енергија, јесу заиста само разни облици неке заједничке основе коју називамо општим именом *енергија*.

II. ПРЕТВАРАЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Сви се облици енергије могу претварати једни у друге. При свим тим метармсфозама енергија својом количином остаје иста; енергија нити се разорава нити се ствара, већ је њена количина непроменљива. Ту неразорљивост енергије, изражава „Први принцип термодинамике“, принцип *консервације енергије*. Из тога принципа исходи да се разни облици енергије морају претварати једни у друге по сталноме односу: иста количина електричне енергије даје увек исту количину енергије; при добивању механичког рада из топлоте, иста количина нестале топлоте даће увек исту количину рада, без обзира којим се начином то претварање топлоте у рад вршило.

За разне облике енергије постоје конвенционалне јединице мере. Тако је јединица мере механичкога рада *килограм-метар*; то је рад претстављен дизањем једног килограма на један метар висине. Јединица мере топлоте јесте *калорија*: то је количина топлоте потребне да се килограм воде загреје за један степен.

Хемијску енергију не можемо директно мерити, већ претварамо је у топлоту и меримо у калоријама. Топлота и механички рад претварају се једно у друго у овоме односу: 1 калорија = 425 килогр.-метра.

Све што се збива око нас у материјалноме свету у вези је са преображавањима енергије, која се врше у поменутим квантитативним односима. Занимљиво је пратити таква преображавања енергије у природи и индустрији. На пример, у електричној централи, где је парна машина спрегнута са генераторима електричне струје, имамо ове трансформације енергије: На огњишту парнога котла хемијска енергија угља претвара се у топлоту; у парноме цилиндру се топлота ширењем водене паре претвара у механички рад који покреће



клип. Тај рад се преноси на динамо-машину и у њој се претвара у електричну енергију, која се као електрична струја разноси изван централе. Та електрична енергија претвориће се у мотору трамвајских кола у механички рад, а овај се опет претвара у топлоту при савлађивању ваздушнога отпора или отпора осовина, пруга и кочница. У електричној сијалици претвориће се у светлост и топлоту. Ако електричну струју спроведемо на згодан начин кроз воду, ова ће се распасти на своје састојке, кисеоник и водоник, а утрошена електрична енергија претворила се при електролизи воде у хемијску енергију, која ће се експлозивно ослободити кад кроз мешавину кисеоника и водоника спроведемо једну варницу, те се та два гаса споје давши воду. У електричној батерији која снабдева електрично звонце енергијом, шта се дешава? Хемијска енергија реакције киселине и метала претвара се у батерији у електричну енергију. У електричном звонцету се електрична енергија електромагнетом претвара у механичку енергију удара чекића у звонце. Као што се види из ових примера, претварања енергије се врше у свим правцима од једних у друге. Квантитативно сва се та преображавања врше по сталноме одређеноме односу.

III. ЕНЕРГИЈА ВИШЕ И НИЖЕ ВРСТЕ

Деградовање енергије

Претварања једних облика енергије у друге не врше се у свима правцима истом лакоћом. На пример, ништа није лакше него претварати механички рад у топлоту. Довољно је да таремо једним чврстим предметом о други да бисмо механичку енергију својих мишића претворили у топлоту. То је прво претварање енергије људске индустрије, на тај је начин човек успео да запали ватру. Обрнуто претварање пак, т. ј. добивање механичкога рада из топлоте, јучерашња је тековина, тако рећи. Тек проналаском парне машине омогућено је претварање топлоте у рад у већим размерама и на начин да тај рад буде искористљив. И ништа није у тој мери утицало на нашу образованост као тај проналазак. Кад се осврнемо око нас, увидећемо да готово сви производи наше радиности имају парну машину у основи својој.

За претварање рада у топлоту нису потребне никакве сложене справе, али за обрнути процес потребне су сложене машине. Исто тако се лако претвара електрична енергија у топлоту, а тек преко нарочитих справа и машина може се топлота претворити у електричну енергију. Уопште, претварање разних облика енергије у топлоту процес је који се одвише лако врши, те га је тешко избећи у механици. По-

знато је како је важно питање трења осовина и делова индустријских машина, при чему се претварање механичкога рада у топлоту не може потпуно избећи никаквим мазивом.

Али не само са практичнога гледишта претварања енергија једних у друге, већ и са теоријскога гледишта, све енергије нису међу собом равне. Док се механички рад може потпунице претворити у топлоту, од топлоте којом располажемо само се један део може претворити у механички рад; морамо имати велики број калорија у одређеним погодбама температуре, да би само један део њихов могао бити претворен у механички рад по износу односу 1 кал.: 425 кгр-м.

Условне претварања топлоте у рад одређује „Други принцип термодинамике“ или „Принцип Карно-Клаузиуса“. Проналаском парне машине поставило се питање њенога усавршавања, а у првоме реду што бољега искоришћавања горива. Француски физичар Сади Карно, у своме делу „*Sur la puissance motrice du feu*“, изучава то теоријско питање и доказује да парна машина, у најповољнијим теоријским приликама, може од оне топлоте која се на њеноме огњишту развија извући само мали део рада који одговара целокупној тој топлоти. Тај део рада зависи од разлике температура којом се располаже у парноме строју. Јер топлота може дати рад само када пада са више температуре на нижу. Сама топлота не може бити извор рада, као што ни маса воде не може дати никакав рад ако се не претвори у водопад. У парној машини рад се добива што постоји разлика температуре између котла и конденсатора. За добивање рада топлота је дакле исто тако потребна као и хладноћа. Кад би се располагало знатним извором врло ниске температуре, тада би се огромна количина калорија што је садрже океани могла искористити на добивање рада, као што се данас искоришћује топлота угља. Део топлоте претворене у рад зависи од разлике температуре којом се располаже. На пример, ако је температура у котлу 164° а температура у конденсатору 40° , тада би у идеалним приликама, теоријски нешто више од једне четвртине топлоте било претворено у рад.

Механички рад, рекосмо, може се у потпуности претворити у топлоту, а топлота, видесмо, само се делимично, у одређеним приликама може претворити у рад. Отуда постоји јасна разлика између та два облика енергије, јер иако се у оба правца претварања врше у истоме бројноме односу, ипак се прелаз у једноме правцу врши у другим приликама него у другоме правцу. Стога је оправдано сматрати механички рад енергијом више врсте а топлоту енергијом ниже врсте, кад се рад може без губитака претворити у топлоту, док се обрнути процес врши уз веће или мање губитке. Са истих разлога спадају у енергије више врсте, поред меха-

ничког рада, хемијска енергија, електрична енергија, а енергије нижега реда су топлота и светлост.

Кад се какав облик више енергије претвара у облик ниже енергије, при томе квантитативно није ништа изгубљено, енергија остаје увек у истој количини. Али у погледу каквоће, или у погледу искористљивости, није свеједно да ли располажемо механичком енергијом, коју можемо у целини претворити у све друге облике енергије, или располажемо одговарајућом топлотом на обичној температури средине, која уопште не може бити извор никаквога рада. У томе случају, у количини није ништа изгубљено, али је изгубљено у каквоћи. Прелазећи из вишег облика у нижи, енергија се *деградује*.

Ове основне појмове врло је потребно схватити, јер као што ћемо видети, храна уноси у организам хемијску енергију, енергију више врсте, а организам одаје топлоту, енергију ниже врсте. Према томе, живо биће је један *деградатор енергије*.

IV. ХЕМИЈСКА ЕНЕРГИЈА

Хемијска енергија је потенцијалан облик енергије, т.ј. скривена енергија која се испољава тек у тренутку када се претвара у какав други облик. На пример, ништа не открива у каквоме експлозиву огромну количину хемијске енергије, до онога тренутка када се под утицајем варнице или потреса та потајна енергија не претвори у механичку и топлотну енергију. Хемијска енергија има одлике енергије више врсте. Она се лако претвара у све друге облике: у електричној батерији претвара се хемијска енергија у електричну, у топовској цеви претвара се у механичку, исто тако може дати непосредно топлотну и светлосну енергију. Хемијска енергија има изузетно велику важност, она је главни извор на коме црпи енергију наша индустрија: разна горива, угаљ, бензин, петролеум, дрво, садрже огромне резерве хемијске енергије. Оно што је овде за нас најважније јесте да је *хемијска енергија једини облик енергије који наш организам може искористити: све животне енергетске појаве потичу од потенцијала хемијске енергије што га храна уноси у организме*.

Једна је од важних одлика хемијске енергије што се она лако може сачувати; она се не расплињује као топлота, већ остаје везана за своју подлогу, докле год нарочите прилике њенога ослобођавања нису остварене. Хемијска енергија угља, на пример, вековима је похрањена и не ослобођава се све док се угаљ не запали. Никакве нарочите мере не треба предузимати да би се сачувала резерва хемијске енергије коју са горивом уносимо у своје домове да би нам

према потреби давала топлоту на нашим огњиштима. Како је сасма друкчије са топлотном енергијом! Дивимо се кад смо у *Dewar*-овој боци, „термос“, успели да неколико сати сачувамо топлоту каквога напитка, док је сасвим природно да се хемијска енергија одржала нетакнута у хлебу и сланини које смо понели у торби. Прекоатлантски пароброд носи у боксима својим потребну хемијску енергију, у виду угља или нафте, без икаквих тешкоћа да би се та енергија сачувала. Било би немогућно понети такву резерву ма којег другог облика енергије. Хемијска енергија је дакле изабрани облик кад треба енергију похранити и држати на стоваришту. Осим тога хемијска енергија се налази у великим количинама везана за релативно малу масу материје. Може се рачунским путем доказати да се ниједан други облик не може везати за релативно тако малу запремину или тежину као што је то могућно са хемијском енергијом. Најзад оно што даје хемијској енергији изузетну практичну вредност јесте срећна околност да при њеноме извлачењу из реакција оксидовања и сагоревања, други члан тих реакција, кисеоник, налази се свуда распрострањен на површини наше планете, тако да његово прибављање не поставља никакав нарочити задатак. Кад би пароброд поред горива морао понети собом и потребну количину кисеоника, тада би на три тоне угља морао понети око осам тона кисеоника. Та је срећна околност не обично важна не само по нашу индустрију већ и по наш живот, јер уз храну не морамо понети собом и кисеоник који је потребан да та храна у нама сагори.

Хемијска енергија се изражава у калоријама, т. ј. у количини топлоте коју може дати. Стога кад се вели да какво гориво или каква храна садржи извесну количину калорија, не треба сметнути с ума да то значи да та тела стварно садрже хемијску енергију која одговара поменутој количини топлоте.

V. ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА

То је облик у коме сва она енергија што ју је храна унела у организам (хемијска енергија) напушта тело пошто је одиграла у њему разне своје улоге.

Топлота је нижи облик енергије. Она вреди за добивање рада само уколико је у концентрисаноме стању, т. ј. на високој температури према температури средине. Топлота се може претварати у рад само падањем са више на нижу температуру. То падање се природно врши само од себе, док је пренос температуре са нижег нивоа на виши такође могућан, али је то вештачки процес који увек мора бити надокнађен на другој страни процесом супротнога правца: да би се произвела хладноћа треба утрошити топлоте, као што је случај у индустрији хладноће.

VI. ЕНЕРГИЈА И ЖИВОТ

У основи свих животних појава налази се хемијска енергија. Организми са хлорсфилном функцијом, зелене биљке, имају ванредно важну моћ да сунчеву светлосну енергију претварају у хемијску енергију. Та хемијска енергија биљнога порекла извор је свеколикога живота људскога и животињскога, и уопште свих организама без хлорофилне функције. Хлорсфилном функцијом биљка претвара сунчеву зрачећу енергију — енергију ниже врше — у хемијску енергију — енергију више врсте — која се налази у једињењима што их је биљка саградила: шећере, масти, беланчевине и др.

Биљка није само извор енергије на коме се снабдева целокупни живи свет већ је она у правој смислу регенератор енергије, јер она сунчеву зрачећу енергију претвара у хемијску енергију, т. ј. подиже је на виши ступањ. Та хемијска енергија, одигравши у животињском организму разне улоге, напушта га у виду топлоте. То значи да је животињски организам *деградатор енергије*.

Према томе лако је увидети коју улогу има живот у енергетским процесима у природи. Порекло сунчеве зрачеће енергије је у хемијским процесима што се одигравају на самоме сунцу. Хемијска енергија сунчева, претворивши се у зрачећу енергију, светлост и топлоту, пошла је путем деградовања, које је потпуно када сунчева топлота са високе температуре спадне на ниже температуре на површини наше планете. Од те огромне количине енергије која се у неповрат деградује, хлорофилни организми спасавају један мали део, подижу га поново на ступањ хемијскога потенцијала; спасавање само привремено, јер ће та биљна хемијска енергија, после мало времена, бити претворена у топлоту у животињској економији, или, после много векова, сачувана у угљу, снаћи ће је иста судбина на огњишту људске индустрије.

Све животне појаве почивају на хемијској енергији. Она је у правој смислу извор живота. И рад нашега срца и других мишића, и рад жлезда, и уопште онај разнолики рад који се врши у живој материји, нису у основи својој ништа друго до трансформације хемијске енергије која је у организам доспела са храном. Једино ту енергију механизам живота може искористити. Тај је механизам за њу подешен, као што је електрични мотор подешен за електричну енергију, а парна машина за топлотну енергију.

Јасно је да организам не тражи од хране поглавито топлоту, иако се, са поменутих разлога, садржај хране енергијом изражава у калоријама. Кад би организам тражио у храни само топлоту, тада би се храна могла заменити топлом водом или сунчањем. Знамо да је то немогуће.

Када у нашим мишићима сагорева шећер, и из тога исходи механички рад, можемо тврдити да тај рад није постао из топлоте коју шећер даје сагоревајући. Јер, као што смо видели, да би се топлота претворила у рад, потребно је располагати разликом температуре. У организму су међутим те разлике тако мале, да би незнатан био механички рад добивен тим путем. Хемијска енергија хране снабдева животне појаве или непосредно, или посредно преко неког облика више енергије, а никако преко топлоте. А топлота која прати све животне појаве, у ствари је облик у коме се налази енергија *на крају* животних трансформација енергије. То је облик у коме се енергија *излучује* из организма, а не која је на прагу животних процеса. Енергија која снабдева живот јесте хемијска енергија.

Природа је мајсторски изабрала облик енергије за свој животни потхват, да се тако у слици изразимо. Енергија највише врсте, са нарочитим особинама које само она има, као што раније помену смо, све то чини да бољег, зналачкијег избора није могло бити. И у људској индустрији се дошло до тог искуства, да је најбоље располагати енергијом те врсте. Кад ње има у изобиљу, сви се други облици енергије могу лако добити. Али можда ћете се запитати, а шта је са електричном енергијом, која је тако знатно изменила наш савремени живот; зар организам не би био „модернији“ кад би почивао на електрицитету? Пре свега не значи да не почива на електрицитету, јер електричних појава има где год је животних појава. Али електрична енергија као полазна тачка животног механизма свакако не би била могућна. У првоме реду електрична енергија се тешко конзервира као таква. А акумулатори, приметите? То је баш доказ тога што тврдимо, јер кад треба повремено добивати електричну енергију, ми понесемо хемијску енергију, као у акумулатору, који „пунимо“ пре поласка на пут, т. ј. у коме претварамо електричну енергију у хемијску, да бисмо ову, кад зажелимо, тренутно претворили у супротном правцу у електричну струју. Оно што је открићу електричне енергије дало тако велики значај јесте једна особина тог облика енергије, а то је њена лака и брза преношљивост. У томе је она наткрилила све друге облике енергије. Замислите ако треба пренети хемијску енергију једног вагона угља са стоваришта у наш дом, колики је то посао. А да би се много веће количине електричне енергије пренеле, довољно је затегнути једну жицу између централе и места употребе. Открићем електрицитета није дакле пренађен никакав нов извор енергије, већ само један облик ванредно преношљиве енергије. Али чим је питање резерва енергије, електрични облик није погодан, и ништа не може у томе погледу заменити хемијску енергију. И онај велики прекоатлантски

пароброд који покреће електрична енергија, носи собом хемијску енергију, у виду нафте, да би из ње тренутно добио електричну снагу. Тако је и са механизмом живота: ма кој да је облик енергије у основи његовој, хемијска енергија је са поменутих особина својих незаменљиви полазни члан.

VIII. НАША ТЕЛЕСНА ТОПЛОТА

Неко ће можда приметити да топлота, коју смо у претходним странама тако омаловажили, понављајући да је деградован облик енергије, да је нека врста излучивања из нашега тела, није баш за свако презирање, нарочито зими, кад је врло угодна и кад је скупо плаћамо у виду сгрева. Та истина не побива тврђење да је топлота последњи чин трансформација енергије у организму и да је енергетско излучивање. Али то излучивање испуњава ипак једну важну улогу: загрева наше тело.

То је њена узгредна улога; она се не производи ради загревања, јер свако зна да је ми производимо и онда када се боримо против врућине. Њу организам мора производити, као што је производи локомотива, без обзира да ли нам прија или не, или да ли је особљу на локомотиви хладно или топло. Али та неизбежна топлота нашега тела добро нам је дошла ради одржавања наше телесне температуре, која је, као што свако зна, иста лети и зими. Она неизбежна топлота лети нам је обично више него довољна, те се против њеног вишка боримо на разне начине, природне и вештачке: знојењем, хладним пићем, купањем, лаким одевањем. Али ако је спољашња температура ниска, као зими максимум, тада се може десити, ако нисмо врло топло одевени, да она неизбежна топлота животног механизма није више довољна за загревање нашег тела на нормалној температури. Тада се дешава у нама ова значајна појава: *један вишак хране сагорева у нама, само ради производње топлоте.* Тај део хране не вреди више по својој хемијској енергији, већ по својој топлоти. И заиста, тај вишак хране може се заменити спољашњом топлотом: кад се боримо против хладноће у тим приликама, или треба додати унутрашње топлоте, коју доноси јачи оброк хране, или треба сести поред пећи и употребити спољашњу топлоту.

Као што се види, није тачно рећи да храна доноси организму само хемијску енергију. Ова је потребна за одржавање животних механизма, и ништа је не може заменити. Али и топлота која постаје из те хемијске енергије, игра своју улогу. А у неким приликама храна, односно један део њен, друге улоге ни нема него да организму допуни потребну топлоту. Тако је у човека и топлокрвних животиња;

у хладнокрвних животиња пак, топлота је излучивање без икакве улоге.

У састављању људскога оброка, поред унутрашњих потреба хемијске енергије треба имати на уму и ту потребу топлоте ради одржавања телесне температуре.

Истина је, ако организам не налази у храни сву потребну количину топлоте, он неће сместа почети да се хлади, већ ће у ту сврху употребљавати своје резерве. Али дужност је хране управо да не доведе организам до таквих мера већ да задовољава све његове потребе.

ПРАКТИЧНИ ПРОБЛЕМ ИСХРАНЕ

I. НАУКА И ПРАКТИЧНИ ПРОБЛЕМ ИСХРАНЕ

Исхрана човекова није само велики физиолошки и хигијенски проблем већ и друштвени и економски проблем првога реда. Највећа брига већине људи јесте набавка потребне хране, и највећи део прихода њихових иду на ту потребу, а нису увек ни довољни. Има много људи широм целог света који се недовољно хране, има их који гладују, а ни умирање од глади није реткост. Све то долази отуда што је људска храна таква, да је природа сама од себе не даје, већ се мора уложити труда, рада, да би се она производила, или да би се до ње дошло ако се већ налази у природи (лов, риболов). Док потреба ваздуха не претставља никакав нарочит проблем, јер га има у изобиљу на целој земљиној површини, вода за пиће је већ потреба о којој се човек мора бринути, а органска храна, животињска и биљна, основни је проблем људскога живота. Да је та физислошка потреба људскога живота таква, да се може задовољити исто онако како се задовољава потреба дисања, цело економско и друштвено питање било би измењено. Огроман број људи, можда већина човечанства запослена је непосредно или посредно на производњи и промету људске хране. Цео селјачки сталез и десбар део индустрије тиме су заузети. Иако смо још далеко од тога, није искључено да ће се у даљој будућности бар основни састојци хране добивати вештачким, синтетичким путем. Какве би то промене и поремећаје друштвене и економске изазвало, кад би неколико десетина фабричких радника заменили хиљаде пољопривредника, тешко је себи претставити. Али судећи по дубоким поремећајима које је изазвала наука само тиме што је природну производњу хране повећала, може се закључити да вештачко добивање хране не би олакшало живот већини људи, јер изгледа да чим човек престане у зноју лица свога стицати хлеб, — почиње гладовати... Али нас овде интересује само физиолошка страна исхране.

Ниједна од потреба нашега живота не упућује на размишљање културнога човека, као наша исхрана. Свако зна да се нека побољења приписују начину храњења, да се томе

приписује и дужина људскога века. Шта треба, а шта не треба јести, и колико треба јести, питања су која готово сваки човек себи поставља. За многе то је једино што траже да им наука о исхрани осветли, и неке читасце ове књижице сигурно је то потстакло да је прелистају.

Док се много што шта може рећи и саветовати у томе погледу као лично мишљење и убеђење, док постоје многи пропагатори овог или оног начина исхране, док се сваки дан може чути и читати како је ово добро а оно рђаво по здравље, сасвим је друкчије кад се строго научно хоће да говори о тим питањима. Шта то значи „строго научно“? Значи да се узима само оно у обзир што је научним методама доказано. А у питањима исхране која нас нарочито с практичнога гледишта интересују, мало је шта тако доказано. На пример, многи тврде да употреба меса, и у ограниченим количинама, иде на руку разним обољењима. Али када се траже научни докази, види се да су недовољни, и да би се и супротно мишљење могло бранити. А научне доказе у тим питањима врло је тешко дати. Требало би вршити многобројне упоредне опите, у којима би сви услови живота и све остало било истоветно, у особа истоветних, са истим наслеђем, од којих би једне добивале храну са месом, а друге без меса. Тако се у физиологији врше упоредни огледи, које је тешко остварити и у много простијим случајевима него што је питање утицаја неког састојка хране, који се испољава тек након многих година. Стога ћете наићи на супротна тврђења у људи којима се иначе може подједнако веровати. Понављам, једно је лично убеђење, а друго је безлични научни доказ.

Ма какс да је богато знање о физиологији и хигијени исхране, оно се односи на анализу, на рашчлањавање тог сложеног проблема. И наше знање није још такво да би се могло приступити једној потпуној синтези на научној основи тога замашнога питања. Стога основа наше исхране мора почивати на усбичајеној пракси, стеченој у току много векова, која сигурно није идеална, али која није ни посве рђава, када се човечанство на њој до данас одржало. Треба бити врло опрезан у свакој реформи наше исхране, треба имати на уму да не држимо у руци све њене конце, те не треба бити нестрпљив у примењивању научних тековина, које су увек једностране. Многи примери ће нам то потврдити: сви велики покушаји реформисања наше исхране били су, данас то увиђамо, велике и опасне заблуде. Корисне реформе су биле готово само оне, које су исхрану враћале на раније природне прилике.

Почнимо са великим открићима о хемијском саставу хране. Кад се открило да је храна поглавито састављена из три групе хемијских састојака, беланчевина, масти и шећера, помислило се да би се наши богати јеловници и вештина ку-

варска могли укинути као непотребни и нерационални. Говорило се о оној пилули компримованих поменутих хемијских састојака, која би заменила наше гломазне и дангубне обеде. О тој пилули говорили су и научници какав је био Бертело. Сада знамо како је то била груба заблуда. Јер доцније је доказано како важну улогу има психичка страна исхране, што ћемо даље видети. Укус хране, задсвољство које нам даје њено узимање, није луксуз ни сладострасност, већ физиолошка потреба као и одређени хемијски састав хране. Тиме је куварева вештина била оправдана и рехабилитована.

Дошла су затим епохална открића Пастерова: узрок многим болестима је у клицама које се уселе у наш организам и које преносе болести. Те клице се разоравају високом температуром, кувањем. Отуда тенденција да се употребљава само кувана храна, јер кувањем се не мења хемијски састав хране, а уништавају се опасне клице које нас вребају најопаснијим болестима. Та тенденција свакако није одговарала природном нагону човекову, који је увек волео поред хране изложене ватри и сирову храну. И то је била велика заблуда, и срећа је што човечанство није пошло за њом јер би пропало закржљаво од авитаминоза.

Па су дошла открића витамина, тих тела неопходно потребних у бескрајно малим количинама, а која се махом разоравају топлотом. Отуда доказ да наша храна мора садржавати и сировина, биљних нарочито, те настаје реформа у томе правцу. Али те реформе није било потребно онде где раније реформе нису пореметиле природни нагон исхране. Свако је знао да уз печење пристају салате, а оно што се данас у име науке намеће, код нас су деца сама тражила: уместо скупих препарата витамина, деца су се отимала о срж пресна купуса и волела да глођу разне сировине, јер су знала својим природним нагоном за витамине пре него што су откривени. Данас се иде у другу крајност: има секта („Rohköstlern“) које не једу ништа куваног, већ само сирову храну, што никако није научно оправдано.

Не значи да је сваки нагон у питању исхране као ни другде увек најбољи вођ. Али га не треба отклонити док се поуздано не утврди да није добар. Још један пример о томе: деца свих векова и народности волела су мед и шећер. Помишљало се да га она траже ради укуса и да њиме само кваре зубе. Али долази наука која деци даје потпуно право, јер се открива да је шећер извор мишићнога рада. А не воле деца само оно што је укусно, јер рахитично дете тражећи потребни креч за своје кости, упорно буши зид прстићем изнад своје постеље и грицка малтер.

Недавно, док је наука о исхрани била нарочито у знаку калорија, т. ј. количине енергије коју храна садржи, водила се брига готово искључиво о калоријама, иако је то само је-

дна од многобројних страна питања исхране. У Америци сам у једној гостионици нашао на јеловнику, поред сваког јела назначено које витамине садржи и колико калорија. Признајем да нисам умео да искористим те драгоцене податке и да су ми били кориснији бројеви који су назначивали цену.

II. ПСИХИЧКА СТРАНА ИСХРАНЕ

Природним нагоном, на који нас потстичу глад и жеђ, тражимо храну и пиће. Глад и жеђ су непријатна осећања, док је утолити глад и угасити жеђ стварно задовољство. У томе као и у другим функцијама, природа нас преко задовољства позива да испунимо једну дужност. Истина да није баш много духовно то задовољство, али је физиолошко, а то значи да му се треба умерено одавати. „Не живмо да бисмо јели, већ једемо да бисмо живели“. Али то је филозофија, за коју бар животиње не знају. Оне траже храну само да би задовољиле инстинкт глади и жеђи, изван сваког обзира потребе и дужности.

Може ли човек искључити то задовољство стола и свести га на једну суву дужност. Не, не може. Јер је механизам исхране, варења у првоме реду, скопчан за задовољство. Има одвише „животињског“ у нашој природи да бисмо се могли одрећи тих нижих задовољстава.

Познати су класични огледи великог руског физиолога Павлова. Ако се у једнога пса уноси храна непосредно у његов желудац, или на један отвор у једњаку, тако да не пролази кроз уста, тада се сокови слабо луче и варење је поремећено. Храна мора проћи кроз ону контролу чула укуса и мириса, надражити живце тих чула, и то пријатно их надражити, да би се лучење желудачног сока вршило. То је у правоме смислу један психички процес, јер исто тако и сам поглед на жељену храну, сама помисао на добар залагај, изазивају лучење, као што свако из сопственог искуства зна за лучење пљувачке, што сведочи израз „воде која иде на уста“. Док пријатни утисци добивени од хране изазивају лучење жлезда, непријатни га управо спречавају. Док лепо расположење отвара вољу за јелсм, неке непријатно узбуђење у стању је да је нагло пресече, јер прво је повољно функцијама апарата за варење, а друго је неповољно.

Све то јасно казује да исхрана, поред своје хемијске и чисто физиолошке стране, има и своју психичку страну; а ова је утолико развијенија уколико је биће више психички утанчано. Човек мора у јелу тражити задовољства, јер је то услов обављања нормалне исхране. Али у томе, као у свима другим задовољствима, има граница и оних који границе не

поштују. Треба тражити задовољство у храни, али бити свестан да је оно оправдано само уколико је потребно, а то значи само док није штетно. А ниједно задовољство није подложно злоупотреби у тој мери као задовољство од трпезе. Многе животиње узимају више него што им треба, чим хране имају на претек. Свињче је ненадмашно у томе. Али је вероватно да га је човек покварио у своју корист, одабирајући у току векова изјелице, којих има у свињском роду као и у свакоме другоме.

Културни човек, према степену своје културе и васпитања, оплеменио је, да тако кажемо, задовољство јела. Начин справљања јела подигао је на степен вештине. Окружио се уметничким творевинама укусно постављенога стола, и чистоћом, која је такође један од важних психичких чинилаца.

Узимање јела је задовољство које се дели, колективно је, те се око стола окупља породица, окупљају се пријатељи, то је задовољство које другоме нудимо када хоћемо да му изразимо своју наклоност.

Задовољење глади и жеђи ствара опет једно расположење, згодно за развијање пријатељских веза и међусобно општење. Око стола, на гозбама, састајали су се људи много пре Платонова Банкета па све до данашњих тако уобичајених дипломатских банкета.

У име физиологије баш, треба настојати на томе да људска исхрана није прост физиолошки проблем. Колико се греши када се замишља да је обест кад људи траже промену хране, кад траже да узимање хране буде задовољство.

III. ПОТРЕБА МЕШОВИТЕ ХРАНЕ

Једно наука може тврдити, а то је потребу мешовите хране. То није ништа ново, али по науку је свеједно, јер њен циљ је да нађе истину, а не да нам доказује да не знамо ништа.

Наша храна мора бити мешовита, што разноврснија, са две врсте разлога: прво, из психичких разлога тражимо промену у храни као и у многим другоме. И најбоља храна, ако се не одмењује постаје одвратна. А одвратна храна не може испунити своје физиолошке улоге, а да не говорим о томе како утиче на расположење човеково. То морају имати на уму они који се брину о исхрани већих заједница, у касарнама, школама, болницама. Може храна у томе погледу садржавати све потребне хемијске састојке, све витамине, бити укусна и свежа, ако се одвише често даје није добра храна. И ту је искуство утврдило добру праксу да се јеловник мења према данима у седмици. Друго, мешовита храна је потреб-

на и стога, што ми још не знамо који су све састојци хране потребни организму. Према ономе што се даје наслутити открићем витамина, изгледа да многи састојци, још непознати, који се налазе у овоме или ономе биљном или животињском производу, имају важности по нашу исхрану. Узимајући одвећ једноставну храну, излажемо се опасности да понеки од тих састојака недостаје нашем телу. Мењајући пак храну што више, та се опасност отклања. Шта је све потребно организму, макар у виду трагова, тешко је рећи, али да му је потребно много штошта то је сигурно. Ето, на пример, недавно је доказано да ако организам у својој храни не налази минималне количине цинка, тада ни витамини не могу да врше своје улоге. Има много примера те врсте, који постају све многобројнији.

Исхрану човекову и животињску уопште треба схватити као прилагодбавање на оно што им је храна давала. А та храна је необично сложеног састава. У животињски организам улази све оно што се налази у биљном, тако да све оно што у биљака игра неку улогу, вероватно није без неког значаја ни по људски или животињски организам. Немојмо одвећ једноставно схватити проблем исхране. Имајмо увек на уму да не знамо све његове компоненте и тада ћемо највише знати.

IV. ПИТАЊЕ МЕСА

За многе је то главни проблем наше исхране. Треба ли јести меса? Многи се осећа грешником у томе погледу и само очекује дан страшнога суда кад ће испаштати свој грех исхране. Лично убеђење вреди само уколико је основано на чињеницама. Стога ћу се задржати само на неколиким чињеницама и опаскама, па нека сваки узме на себе одговорност за своје поступке. Узгред буди речено, од многобројних физиолога разних народности које познајем, само је један вегетаријанац (Француз Лефевр)); а и он воли месо, али га не једе из уверења да је штетно, како ми је сам рекао, премда, у изузетним приликама, у друштву, узима га по мало, јер је врло непријатно у таквим приликама показати се паметнијим од осталих, или као да сматрате да ваш живот заслужује више пажње од живота ваших другова за столом.

Месо свакако није, уопште узето, нешто ненормално у храни, као што је алкохол. Јер ако је питање за човека да ли треба да га једе, то питање се не поставља за месоједе, који се другим начинима не могу хранити. А месоједа има међу свим групама животиња, и међу инсектима, и међу рибама, и међу тицама и сисарима. Уопште постоји јак нагон

за месом, који потискује вољу за другом храном у оних животиња које се могу хранити и биљном и животињском храном. Има животиња у којих је до очевидности све удешено за животињску храну, нарочито зуби и желудац. У човека ни зуби ни желудац нису као у травоједа и биљоједа. Нису ни као у правих месоједа. Човек је, вели се, смниворум, т. ј. подешен је да свашта једе (у смислу мешовите хране).

Да злоупотреба меса има штетних последица, у то не треба сумњати. Али која злоупотреба није штетна? Тешко је рећи шта је код нас штетније: сувишња употреба меса или масти? Добра је страна меса што укусом употпуњава слаб надражај биљне хране на живце укуса и мириса, који разрешавају рад и лучење апарата за варење и његових жлезда. Месо даје, сагоревајући у организму, оне разне азотне мокраћне састојке, ону шљаку коју избацује бубрег, више мање токсичну и која се може, као урска киселина, нагомилати у организму. Али то исто дају све беланчевине, биљне као и животињске, а без беланчевина нема опстанка. Па и кад не прима никакву храну ерганизам ипак лучи исте мокраћне састојке.

Месо има сигурно ту добру страну што је саграђено из беланчевина које су срдније нашим телесним беланчевинама него што су биљне.

Свакако није рационално да месо буде основа наше хране, али не само месо него ни беланчевине уопште, па биле оне биљне. Нема разлога да азот има већег удела у храни одраслога него што га има у храни одојчета, а у млеку има релативно мање беланчевина него у нашем обичном сброку.

Не видим оправданог разлога да се месо потпуно искључи из хране. Можда би најбоље било сматрати месо, не основном храном, већ неком врстом зачина. Свакоме је познато како је много пријатније јести вариво и зелен макар уз врло малу количину меса. Кад бих смео да предлажем неку реформу у исхрани ја бих предложио ову, врло смелу: уместо што једемо печење са кромпиром, једимо кромпир са печењем.

V. ВЕГЕТАРИЈАНСТВО

Нема сумње да се може савршено живети без животињске хране. У пракси, код нас нарочито, где зими нема великог избора зеља, вегетаријанство није баш згодно, а свакако није јефтино. Много је лакше спровести вегетаријанство са млеком, јајима и маслом. Читав низ јела, врло укусних, у вегетаријанским гостисницама целог света, (у Београду их још нема!), задовољавају хиљаде особа, које нимало не трпе ни у ком погледу што не једу меса. Ако не са другога гле-

дишта, бар са психичкога гледишта вегетеријанство је врло добро, јер умирује оне савести уверене у шткодљивост меса. Свакако су потребни извесни услови за практично вегетаријанство, у првome реду развијено вртарство, које даје пијаци у сва годишња доба разне врсте поврћа, а затим и знање специјалне вештине кухиње без меса.

Што се тиче вегетаријанства не из хигијенских разлога, већ из моралних обзира, рећи ћу: истина је да они који једу меса имају на души све оне жртве које се приносе у кланицама; али те жртве имају да захвале њима за свој кратки век, јер да смо сви вегетеријанци, оне не би ни толико живе-веле, јер не би ни дошле на свет.

Уместо сталног вегетаријанства, одмарање од меса с времена на време, и уопште одмарање апарата за варење, такође је пракса која мора бити врло стара, судећи по верском посту, једном недељно и у дужим периодама, код хришћана. То је свакако и са хигијенског гледишта одлична пракса.

VI. ПИТАЊЕ АЛКОХОЛА

Алкохол, у већим или мањим количинама, у виду разних пића, саставни је део исхране великог броја људи, можда већине људи, широм целог света. То је једини саставни део хране који је особен човеку, јер у природну животињску храну може ући само у врло малим количинама, са узаврелим воћем на пример.

Алкохол постаје превирањем шећера под утицајем квасова, микроскопских гљива које се развијају на грозђу и слатком воћу уопште. Та гљива претвара шећер поглавито у етил-алкохол и угљен-диоксид, нарочито кад у течности нема кисеоника. Алкохол је дакле један производ живота, прсмета шећера у организму кваса.

У једном шећерноме раствору превирање се зауставља кад је концентрација алкохола достигла извесну границу (око 10 на 100), тако да пића добивена прстим превирањем (вино, пиво, јабуковача) не садрже никад висок проценат алкохола. Дестилисањем се добивају јака алкохолна пића (ракија, рум, коњак).

Од вајкада је човек умео да справља алкохолна пића. Штогод садржи знатнијих количина шећера или скроба послужило је добивању алкохолних пића, почевши од грозђа и разног воћа, преко јечма, пшенице, пиринча, па до меда и камиљег млека.

Алкохол је имао своје место међу богсвима на Олимпу и своје јунаке у митологији: Силена, Дионисоса, Бахуса. Песници су га опевали. Данас се гледа са мање људшевљења и поуздања у алкохол. Али га човечанство ипак троши у о-

госмним количинама, широм целог света, и баснословне суме новца се троше на алкохолна пића. И најкултурнији народи и дивљачка племена га траже, жута раса мање од беле расе. Покушаји да се алкохолна пића забране нису дала жељене резултате, као у Сједињеним америчким државама, где се увидело да је прохибиција извор великих зала.

Да алкохол може бити штетан, да може деловати на организам као opak отров, није потребно, на жалост, доказивати, јер је алкохолизам, са страховитим последицама својим, одвише обичан и речит доказ. Али шта је то алкохолизам? То је злоупотреба алкохолних пића. А која злоупотреба на пољу исхране није штетна? Има људи у неким крајевима који пију толико пива, да ни сама вода у тој количини не би била без штетних последица по здравље. Истина је да су последице злоупотребе алкохола кудикамо кобније од других злоупотреба у исхрани, због његовог дејства на живчани систем, са свим психичким и моралним последицама тог дејства. Али, ако се у циљу застрашивања вели да је свака кап алкохола отров, тешко је тако штогод научно тврдити.

С обзиром на то, што употреба алкохола води лако ка злоупотреби, што је тешко субјективно утврдити границу између једног и другог, и најзад што се свакако може живети без алкохола, најбоље је уопште не пити алкохола и пропагирати трезвењаштво. То је што се тиче практичне стране питања алкохола.

А како стоји са физиолошке стране? Пре свега, алкохол сагорева у организму, ако није унет у великим количинама и нагло. Алкохол је дакле једно гориво, које организму оставља своју енергију и топлоту, и као такав може заменити у извесној мери друге састојке наше хране, масти и шећере. Незгода је алкохола што не даје резерве, те ако је у већим количинама унет у организам, напушта га једним делом на мокраћу, зној и издисани ваздух, без икаквих промена. Док је штетно дејство великих количина алкохола неспорно, нема научног доказа да мање количине, унете у нашу економију, на пример у виду разблаженог вина, уз јело, могу бити шкодљиве. Само о употреби алкохолних пића, вина, пива и сличног, у којима је алкохол у разблаженом стању, може бити физиолошког оправдања под извесним условима. Јака алкохолна пића добивена дестилацијом морају се сматрати нечим сасвим ненормалним у људској исхрани.

Јака употреба алкохола је једно друштвено зло. У толико горе што се оно обично надодаје другим невољама: нарочито међу сиротињом, међу људима обрваним бригаама, психички потиштеним, вреба алкохол своје жртве, дајући им у замену неколико тренутака заборавља и помућене свести.

VII КОЛИКО ТРЕБА ЈЕСТИ?

Храна мора испуњавати не само извесне услове каквоће, већ и количине. Поред питања шта треба јести, стоји питање колико треба јести. И једно и друго поверено је у природи инстинкту, осећању глади и ситости, потреби за храном извесне врсте.

Пошто је храна састављена из многих састојака, то се за сваки од њих поставља питање количине. Постоји питање потребне количине беланчевина као и потребнога гвожђа што га мора свакидашња храна доносити организму.

Најпре морамо истаћи, да организам може задовољити своје потребе са врло различном храном и по количини и по каквоћи. У храни се, у извесној мери, разуме се, могу међусобно замењивати оне три групе основних састојака, беланчевине, масти и шећери. Може храна имати релативно више или мање беланчевина, на пример, па да ипак задовољава потребе организмове. Тако је исто и са целокупном количином хране: као што свако зна, може се живети са већом као и са мањом количином исте хране. Према томе, не постоји један једини рецепт исхране, јер је организам подешен, с обзиром на прилике у којима се налази у природи, да може задовољити своје потребе храном променљивом у извесним границама и по саставу и по количину.

Питање количине поставља се у пракси поглавито за основне састојке хране, а нарочито за беланчевине. Ове су неопходно потребне, као што знамо. Једино оне доносе организму азота. Ако храна садржи све друге састојке осим беланчевина, организам ипак не престаје лучити азота. У таквим приликама, у којима се један важан губитак организмов не надокнађује, мора, наравно, најзад наступити смрт. Храна мора садржавати бар једну извесну количину беланчевина дневно, да би се одржао у азотној равнотежи, т.ј. да његово излучивање азота буде надокнађено примањима. За одређену особу та најмања количина потребне беланчевине зависи од природе самих беланчевина и осталих тела што се налазе у храни. Ако се беланчевине налазе у храни изнад потребног минимума, организам ће и за ту количину успоставити равнотежу лучења. Дакле, са врло различним количинама се може бити у азотној равнотежи. Питање је: која је количина најрационалнија. Свакако треба бежати од доње границе, т.ј. од најмање количине, јер многи узроци могу ту границу померити те би организам могао бити у азотноме дефициту. Треба држати у резерви један извешан вишак азота у нашем оброку. Али опет нема смисла узимати много више азотне хране него што нам је потребно, јер то свакако може имати штетних последица, с обзиром на оне азотне,

више мање отровне производе сагоревања беланчевина, који су излучивани мокраћом.

У експерименталним приликама, у физиолошким лабораторијама, добивене су азотне равнотеже са врло slabим количинама беланчевина. Са хлебом и воћем добивена је равнотежа са 17—19 гр. беланчевина дневно у човека средње тежине; са крмпиром је добивена равнотежа са 25 гр. сварених и апсорбованих беланчевина. Колико су те равнотеже несталне, види се по томе што је у последњем случају било довољно да особа на којој су вршени огледи добије кијавицу, па да равнотежа буде поремећена, т.ј. да организам буде у азотноме дефициту. Дуго се узимало са минхенском школом да 118 гр. беланчевина претстављају дневну потребу одраслог човека. Сличне вредности нађене су као средње вредности у слободно бираном obroку људских заједница. На пример, на основу трошаринске статистике града Париза, средња потрошња парижанина јесте 96,85 гр. беланчевина дневно. Анкете предузете о начину исхране људи разних професија, у разним земљама, дале су ове средње вредности, које казују како су у obroку заступљени основни органски састојци хране.

	Беланчевине (гр.)	Маси (гр.)	Угљени хидрати (гр.)
I особе које не производе знатног мишићног рада (лекар, професор, радник у одмору, студент)	111,3	84,5	337,6
II особе које производе тежак рад (тежак, ковач, војник)	167	71	692
III особе које производе врло напоран рад (тестераш, мајдански радник, велоципедиста)	191,3	132,2	810,8
IV парижанин (просечно)	96,85	55,71	410,35

У свим тим примерима беланчевине се налазе врло знатно изнад физиолошког минимума. Из ове таблице се још може закључити, да угљени хидрати имају највећи удео у нашој храни, и да се повећање obroка, што га захтева физички рад, поглавито врши на њихов рачун.

Које место припада беланчевинама у храни коју природа намењује младоме сисару? У женском млеку, беланчевине стоје према безазотним телима (мастима и угљеним хидратима) у односу 1:6,4 док је тај однос у храни одраслога човека увек већи, у прилог беланчевинама (1:4,5 у средњем obroку парижанина на пример). То врло озбиљно говори у прилог томе да наша храна садржи махом више беланчевина него што је потребно, кад се организам одојчета, коме

су беланчевине нарочито потребне ради растења, задовољава много мањим односом беланчевина према мастима и шећеру.

Може се усвојити да је количина од 1 грама беланчевина дневно, на килограм телесне тежине, сасвим довољна за азотне потребе организмове. За човека од 65 килограма, довољно је да дневно добива 65 грама беланчевина.

VIII. ПИТАЊЕ КАЛОРИЈА

Организам има материјалне и енергетске потребе: он мора добивати разноврсна органска и неорганска тела у својој храни, а та храна му мора доносити и извесну количину хемијске енергије, коју изражавамо у калоријама. Носиоци енергије у храни су само органски састојци њени, беланчевине, масти и шећери. Разуме се да једина улога тих састојака није у томе што ће организму донети потребну енергију. Кад би тако било, тада би се живот могао одржати једном једином врстом органских састојака хране, самим шећером на пример, јер енергија коју садржи шећер истоветна је са енергијом беланчевина и масти. Организму су међутим потребне и беланчевине, и масти, и шећери, ради њих самих, као хемијских тела, а осим тога из њих извлачи енергију која му је потребна. Да задовољи своје чисто материјалне потребе, организму је потребна једна најмања количина и беланчевина, и масти, и шећера, тако да у храни мора бити бар једна извесна количина све три врсте поменутих састојака органске хране. Онај вишак пак енергије потребне нашем организму, могу дати сви ти састојци, замењујући се међусобно. Тако треба схватити однос између материјалне и енергетске улоге хране. Тако се објашњава да се човек може одржавати са храном у којој се налазе у различним односима њени састојци: храна може бити масна или сиромашна мастма, може садржавати много или мало беланчевина, па ипак ће задовољити потребе организмове, ако садржи сва три састојка хране у једној потребној мери, а остатак калорија може бити допуњен претежно ма којим од тих основних састојака хране, носилаца енергије.

Само кад су те материјалне потребе организмове узете у обзир, може се упроштено рећи да храна мора поглавито доносити организму извесну количину калорија, и да се вредност хране мери по томе колико калорија може дати. Па ни то није сасвим тачно. Калорије које доноссе састојци хране, немају исту вредност (осим кад се организам бори против хладноће, тада свака калорија има исту вредност). Највише вреде калорије шећера, а најмање калорије беланчевина. Треба око 34 од 100 више беланчевинских калорија

да би се замениле калорије шећера. Чим се задовољи сна основна потреба у разним хемијским састојцима, најрационалније је задовољити остатак потребних калорија пре тежно шећером, т. ј. глуцидима уопште. Тако и јесте у оброку који човек слободно нагоном себи саставља.

Колика је дневна потреба калорија одраслог човека?

Зависи у првome реду од физичкога рада који производимо, и од других околности, као што је температура на којој живимо. Зато треба поћи од потребе калорија при потпуноме одмору, у лежећем ставу, дванаест сати после последњег оброка, на удобној температури, т. ј. на којој нам није ни топло ни хладно. Та температура је наша *термична неутралност*. У купатилу (у води) та је температура 35—36°. У мирноме ваздуху, у полуетњем оделу, термична неутралност је на 22—23°.

У тим приликама енергија коју организам троши одговара потребама живота, изван вољнога мишићнога рада и борбе против хладноће. Тај промет назива се *основним прометом енергије* („базални метаболизам“). Код одраслог човека средње тежине (65 кгр.) тај промет износи округло једну калорију на килoграм тела и на сат. То је свега дневно 1560 калорија. У млађих особа, у деце, потрошња је већа, на јединицу телесне тежине.

У нормалним приликама људскога живота потрошња је већа, јер сваки покрет захтева вишак потрошње. Мишићни рад који човек производи врло је различан, према позиву и начину живота разних људи. Па и спољашња температура утиче, премда човек различним одевањем махом ублажује тај утицај на промет енергије.

Оброци оних трију група људи, разврстаних према величини мишићнога рада (таблица на страни 40) имају ову дневну калоријску вредност:

I. (слаб рад)	— — — —	2601 калорија
II. (тежак рад)	— — —	4160 калорија
III. (изузетно напоран рад)		5298 калорија

Кад се има на уму (стр. 41) да је организму довољно око 65 грама беланчевина дневно, а то износи око 260 калорија, тада је јасно да беланчевине могу имати слаб удео у снабдевању организма енергијом, кад се не узимају у већим количинама него што је потребно. Али са повећањем потребе калорија, у обичним приликама исхране иде и повећање беланчевина, као што се види у табlici на стр. 40.

У следећој табlici налази се састав неколиких најважнијих састојака наше хране. Да би се добила њихова ка-

калоријска вредност, т. ј. количина енергије коју остављају у организму треба имати на уму да

1 грам беланчевина даје	—	4,1 калорија
1 грам масти даје	— — —	9,2 калорија
1 грам шећера (глуцида) даје		4,1 калорија

Помноживши тим бројевима количине масти, беланчевина и глуцида што их даје приложена таблица за различну храну, и упоређујући број калорија добивен на та начин са ценом те хране, могу се добити занимљиви подаци о физиолошкој и економској страни наше хране.

Бројеви у овој табlici односе се на 100 делова у тежини свеже хране, пошто су отстрањени они делови који нису за јело. Они немају ничега апсолутнога већ и због тога што иста храна према својој врсти и пореклу нема исти састав.

	Беланчевине	Масти	Глуциди	Соли	Вода
Говеђина (средње масна)	20,96	5,41	0,46	1,14	72,03
Телетина (масна)	18,88	7,41	0,07	1,33	72,31
Овчетина (средње масна)	17,11	5,77	—	1,33	75,99
Свињетина (масна)	14,54	37,34	—	0,72	47,40
Шунка (сушена)	25,0	36,5	—	10,0	27,0
Зечевина (бут)	23,14	1,97	—	1,19	74,6
Кскошије (масно)	18,49	9,34	1,10	0,91	70,06
Ђуреће (средње масно)	24,70	8,50	—	1,20	65,60
Гушчије	15,91	45,59	—	0,49	38,02
Голубије	22,14	1,00	0,76	1,00	75,10
Шаран	15,71	4,77	—	0,54	78,90
Пастрма (риба)	17,52	0,74	—	0,80	80,50
Ајвар	30,79	15,66	1,67	8,09	43,89
Сланина (сува)	9,12	75,75	—	—	9,15
Телећа јетра	17,66	2,39	—	1,68	72,80
Телећи бубрези	22,13	2,77	—	1,25	72,85
Говећа чорба	0,75	—	0,14	0,41	91,0
Свињска маст	0,26	99,04	—	—	0,70
Кокошије јаје	12,55	12,11	0,53	1,12	73,67
Млеко кравље	3,66	3,62	4,48	0,68	87,22
Овчије млеко	6,52	6,86	4,91	0,89	80,82
Масло (бутер)	0,8—3,6	83,10	0,97	3,6	6,20
Ементалер	29,49	29,75	1,46	4,92	34,38

	Белан- чевине	Масти	Глу- циди	Соли	Вода
Хлеб бели	9,2	1,3	53,1	1,1	35,3
Хлеб од ражи	6,11	0,43	46,94	1,46	42,27
Макарони, резанци	13,4	—	74,1	1,3	10,3
Боранија	2,72	0,15	6,60	1,18	88,75
Пасуљ (сред. вредн.)	23,6	1,96	55,6	3,66	11,24
Сочиво	20,3-26,8	2,4-1,5	56-62,2	2-2,66	11-13
Грашак, сув	23,15	11,89	52,7	2,6	13,92
Кромпир (сред. вредн.)	1,3	0,15	20,0	1,0	76,0
Карфиол	2,48	0,34	4,55	0,83	90,89
Печурке	3,74	0,15	3,51	0,48	91,28
Шаргарепа	1,23	0,30	9,17	1,02	86,79
Спанаћ	3,49	0,58	4,44	2,09	88,47
Салата	1,46	0,13	1,55	0,78	94,13
Ораси	15,77	57,42	13,03	2,0	7,18
Лешници	17,41	62,60	7,22	2,49	7,11
Јабуре	0,36	—	7,22	—	84,79
Трешње	0,67	—	10,24	—	79,8
Крушке	0,36	—	8,26	—	83,8
Јагоде	0,54	—	6,28	—	87,7
Грожђе	0,59	—	14,36	—	78,17
Чоколада	6,18	21,02	54,40	1,89	1,89
Мед	0,76	—	74,64	0,25	30,6

У следећем прегледу налази се колико садрже калорија 100 грама различних намирница, свежих, у целини узетих, онакве какве су донете са пијаце:

Намирнице	Калорија на 100 грама	Намирнице	Калорија на 100 грама
Говеђина (бут)	240	Ђурка	233
Овчије (бут)	196	Шаран	81,5
Јагњеће (бут)	189	Сардина (консер.)	209
Свињско (бут)	291	Кокошија јаја (са љуском)	140
Шунка сува	360	Млеко	68
Пиле	168	Масло	751
Гуска	325		

Намирнице	Калорија на 100 грама	Намирнице	Калорија на 100 грама
Бео хлеб	264	Спанаћ	20
Шећер	385	Салата	14
Мед	313	Краставци	14
Макарони	362	Лук	41
Боранија	37	Патлиџан	22
Пасуљ	335	Кромпир	65
Купус	25	Јабукe	41
Целер	14	Грожђе	65
Сув грашак	345	Диња	17
Зелен грашак	97		

ЗАКЉУЧАК

Са практичнога гледишта може се питање исхране овако свести:

Прво, што се тиче каквоће хране, узимати што разноврснију храну, у којој ће увек поред куване хране бити и сировина, и да животињска храна не узме превагу над биљном.

Друго, што се тиче количине такве хране, подешавати је према променама телесне тежине, тако да се ова одржава у зрело доба на сталној, нормалној висини.

На тај начин нећемо бити изложени опасности од недостатка каквих витамина или аминокиселина или других познатих и непознатих састојака хране, као ни опасности од сувишне хране. Тражити задовољство у умерености и промени, то је, чини ми се, једина мудрост која се намеће у практичној исхрани као и у многим другим животним питањима.

Све се то односи на здравог човека. Са појавом болести, питање хране добива сасвим други изглед, јер ненормалном стању организма пристаје махом нарочити начин исхране.



САДРЖАЈ

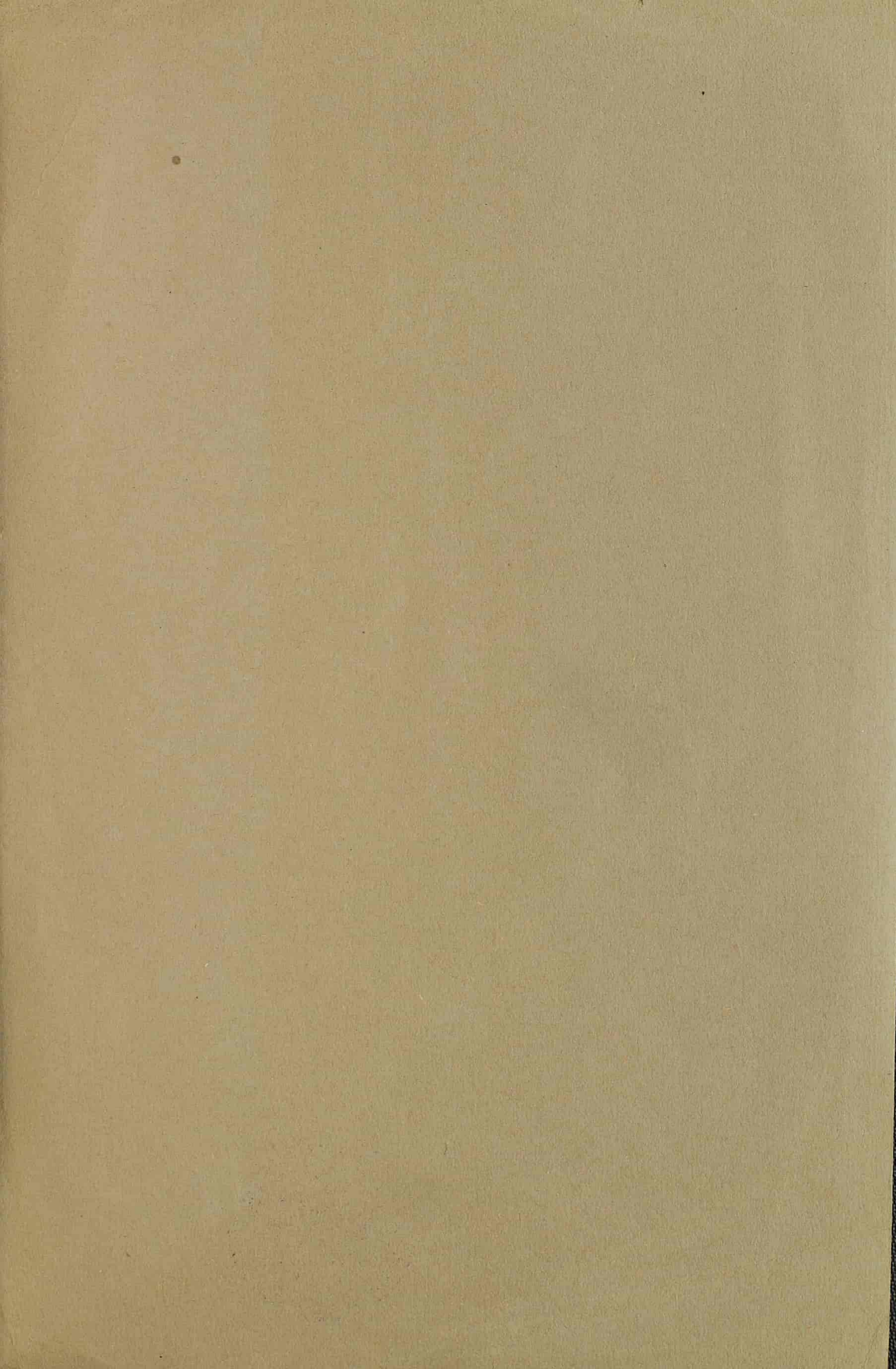
	Страна
Увод	3
ХРАНА НОСИЛАЦ МАТЕРИЈЕ	
I. Исхрана животиња и исхрана биљака	5
II. Из чега су саграђена жива бића?... ..	6
III. Храна	8
IV. Шта садржи наша храна?	9
V. Варење... ..	15
VI. Шта бива са храном у организму?	17
ХРАНА НОСИЛАЦ ЕНЕРГИЈЕ	
I. Шта је то енергија?	20
II. Претварање енергије... ..	21
III. Енергија више и ниже врсте... ..	22
IV. Хемијска енергија	24
V. Топлотна енергија	55
VI. Енергија и живот	26
VII. Наша телесна топлота	28
ПРАКТИЧНИ ПРОБЛЕМ ИСХРАНЕ	
I. Наука и практични проблем исхране	30
II. Психичка страна исхране	33
III. Потреба мешовите хране... ..	34
IV. Питање меса	35
V. Вегетаријанство	36
VI. Питање алкохола... ..	37
VII. Колико треба јести?... ..	39
VIII. Питање калорија	41
Закључак... ..	45

БИБЛИОТЕКА
КОЛАРЧЕВОГ НАРОДНОГ УНИВЕРЗИТЕТА

- | | |
|--|----------|
| 1.) Коларчев народни универзитет. Споменица о отварању 19 октобра 1932 год. (са сликама) | Дин. 6.— |
| 2.) Др. Светомир Ристић: Филозофија и наука | „ 3.— |
| 3.) Др. Панта Тутунџић: Извори енергије у будућности | „ 2.— |
| 4.) Др. Тихомир Ђорђевић: Најстарија религија | „ 6.— |
| 5.) Др. Данило Данић: О судској власти | „ 4.— |
| 6.) Др. Александар Белић: Вук Караџић | „ 4.— |
| 7.) Др. Боривоје Д. Милојевић: Путеви и циљеви биологије | „ 2.— |
| 8.) Др. Момчило Иванић: Најважније паразитске глисте (са сликама) | „ 3.— |
| 9.) Извештај о раду Коларчевог народног универзитета у првом двогодишњем течају 1932-1933 и 1933-34 (са сликама) | „ 3.— |
| 10.) Извештај о раду народних универзитета у земљи | „ 2.— |
| 11.) Др. Александар Белић: Борба око нашег књижевног језика и правописа (са сликама) | „ 8.— |
| 12.) Иво Андрић: Његош као трагични јунак козовске мисли (са 1 сликом) | „ 3.— |
| 13.) Др. Васа Савић: Туберкулоза и њено данашње лечење (са сликама) | „ 6.— |
| 14.) Др. Никола Пушкин: Јединство материје | „ 2.— |
| 15.) Иван Ђаја: Како се хранимо? | „ 5.— |
-

Штампарија Драг. Поповића
Београд — Луја Бартуа бр. 3.





Цена 5 дин.