

Spis treści

Przedmowa	9
1. Układ pokarmowy	11
1.1. Czucie smaku i węchu	11
Ćwiczenia.....	13
I Rozmieszczenie receptorów smakowych na języku człowieka.....	13
II Próba na daltonizm smakowy.....	14
III Próba na rozpoznawanie i definiowanie zapachów.....	15
IV Badanie współzależności pomiędzy działaniem zmysłu smaku i węchu... Zagadnienia do przemyślenia.....	15 16
1.2. Procesy trawienne zachodzące w przewodzie pokarmowym	17
1.2.1. Trawienie w jamie ustnej	17
Ćwiczenia.....	18
I Spoczynkowe i odruchowe wydzielanie śliny.....	18
II Wykrywanie wybranych składników nieorganicznych śliny.....	18
III Wytrącanie mucyn ze śliny.....	20
IV Wykazanie obecności białek w ślinie.....	20
V Wpływ pH na aktywność α -amylazy ślinowej.....	21
VI Aktywatory i inhibitory α -amylazy ślinowej.....	22
VII Badanie wpływu jonów Cl^- na aktywność α -amylazy ślinowej.....	23
VIII Wpływ różnych czynników na aktywność α -amylazy ślinowej.....	24
IX Oznaczanie tempa rozkładu skrobi przez α -amylazę ślinową.....	25
X Oznaczanie etapów rozkładu skrobi przez α -amylazę ślinową.....	26
Zagadnienia do przemyślenia.....	27
1.2.2. Trawienie w żołądku	28
Ćwiczenia.....	30
I Oznaczanie kwasowości soku żołądkowego.....	30
II Badanie wpływu różnych czynników na aktywność proteolityczną pepsyny.....	30 30
III Oznaczanie aktywności pepsyny.....	31
IV Badanie aktywności podpuszczki.....	32
Zagadnienia do przemyślenia.....	33
1.2.3. Trawienie w jelicie cienkim	34
Ćwiczenia.....	37
I Oznaczanie stężenia wodorowęglanów w soku trzustkowym.....	37
II Badanie proteolitycznych właściwości soku trzustkowego.....	37
III Wpływ różnych czynników na proteolityczną aktywność soku trzustkowego.....	38 38
IV Badanie amylolitycznych właściwości soku trzustkowego.....	39
V Badanie właściwości amylazy trzustkowej.....	39
VI Oznaczanie aktywności amylazy trzustkowej w surowicy krwi.....	40
VII Badanie lipolitycznych właściwości soku trzustkowego (metoda I).....	41
VIII Badanie lipolitycznych właściwości soku trzustkowego (metoda II).....	41
IX Wykazanie hydrolitycznych właściwości lipazy.....	42
X Wykazanie obecności kwasów żółciowych w żółci (próba Pattenkofera)....	43
XI Wykazanie obecności kwasów żółciowych w żółci (próba Haya).....	43
XII Wpływ żółci na aktywność lipazy trzustkowej.....	43
XIII Wpływ żółci na szybkość trawienia tłuszczów.....	44
XIV Emulgujące działanie żółci.....	45

XV	Wpływ żółci na napięcie powierzchniowe.....	46
XVI	Wykrywanie barwników żółciowych w żółci metodą Gmelinay.....	46
XVII	Badanie właściwości amylolytycznych soku jelitowego.....	47
	Ocena składu i właściwości soków trawiennych (ćwiczenia przekrojowe).....	48
XVIII	Porównanie odczynów soków trawiennych.....	48
XIX	Wykrywanie aktywności proteolitycznej soków trawiennych.....	48
XX	Wykrywanie aktywności amylolytycznej soków trawiennych.....	49
XXI	Wykrywanie aktywności lipolitycznej soków trawiennych.....	49
XXII	Porównanie aktywności lipolitycznej śliny i wyciągu z trzustki oraz wpływu żółci na tą aktywność.....	50
	Zagadnienia do przemyślenia.....	51
2.	Przemiana materii.....	53
2.1.	Podstawowa (spoczynkowa) przemiana materii.....	54
	Ćwiczenia.....	55
	I Metody oznaczania podstawowej przemiany materii (PPM) u człowieka....	55
	II Określanie podstawowej przemiany materii u ssaka w respirometrze Haldane'a.....	57
2.2.	Ponadpodstawowa przemiana materii.....	60
	Ćwiczenia.....	61
	I Wpływ adrenaliny na wielkość przemiany materii u ssaka.....	61
	II Wpływ wysiłku fizycznego na wielkość przemiany materii u ssaka.....	62
	III Wpływ masy i składu ciała na wielkość przemiany materii u ssaka.....	62
	Zagadnienia do przemyślenia.....	63
2.3.	Wybrane zagadnienia z metabolizmu składników odżywczych.....	64
2.3.1.	Przemiany białek.....	64
	Ćwiczenia.....	66
	Ocena właściwości białek warunkujących pełnienie przez nie określonych funkcji w organizmie.....	66
	I Wykrywanie białek anionowych w surowicy krwi (metoda I).....	66
	II Wykrywanie białek anionowych w surowicy krwi (metoda II).....	66
	III Wykrywanie białek kationowych w surowicy krwi (metoda I).....	67
	IV Wykrywanie białek kationowych w surowicy krwi (metoda II).....	67
	V Wykrywanie białek kationowych w surowicy krwi (metoda III).....	67
	VI Wykazanie obecności białek amfoterycznych w surowicy krwi.....	68
	VII Wykrywanie jonów siarczanowych odpowiedzialnych za funkcje odtruwające.....	69
	Oznaczenie składników przemian białkowych w organizmie.....	69
	VIII Oznaczenie stężenia białka w surowicy krwi.....	69
	IX Oznaczenie stężenia frakcji białka w surowicy krwi.....	70
	X Oznaczenie stężenia mocznika w surowicy krwi jako końcowego produktu metabolizmu białka.....	72
	XI Oznaczenie stężenia kreatyniny w surowicy krwi.....	73
	XII Oznaczenie pH moczu.....	74
	Oznaczenie wskaźników natężenia przemian białkowych w organizmie...	75
	XIII Oznaczenie aktywności aminotransferazy alaninowej w surowicy krwi....	75
	XIV Oznaczenie aktywności aminotransferazy asparaginowej w surowicy krwi.....	76
	XV Wykrywanie obecności mocznika w moczu.....	76
	XVI Oznaczenie stężenia mocznika w moczu.....	77

XVII	Oznaczanie stężenia kreatyniny w moczu jako produktu rozpadu białek mięśniowych.....	78
XVIII	Określanie wartości biologicznej białka w pokarmie na podstawie wyznaczenia aminokwasu ograniczającego.....	80
XIX	Określanie możliwości uzupełniania się aminokwasów w zestawach produktów.....	80
	Zagadnienia do przemyslenia.....	82
2.3.2.	Przemiany tłuszczów.....	83
	Ćwiczenia.....	85
	Sprawdzenie właściwości tłuszczów jadalnych decydujących o możliwości ich trawienia i wykorzystania w organizmie.....	85
	I Wykazanie obecności wiązań podwójnych w nienasyconych kwasach tłuszczowych (metoda I).....	85
	II Wykazanie obecności wiązań podwójnych (metoda II).....	86
	III Wykrywanie obecności lipidów we krwi (próba Kunkela).....	86
	IV Oznaczanie stężenia triacylogliceroli w surowicy krwi.....	87
	V Oznaczanie stężenia cholesterolu całkowitego i jego frakcji HDL w surowicy krwi.....	88
	VI Oznaczanie składników przemian lipidowych w organizmie na przykładzie rozdziału elektroforetycznego lipoprotein surowicy krwi....	91
	VII Ocena zawartości tkanki tłuszczowej w ciele. Oznaczanie składu ciała badanych osób metodą bioelektroimpedancji.....	92
	VIII Ocena zawartości tkanki tłuszczowej w ciele na podstawie pomiarów grubości fałdów skórno-tłuszczowych.....	92
	IX Ocena rozmieszczenia tłuszczu w ciele na podstawie wskaźnika WHR....	94
	Zagadnienia do przemyslenia.....	94
2.3.3.	Przemiany węglowodanów.....	96
	Ćwiczenia.....	97
	I Oznaczanie stężenia glukozy w surowicy krwi.....	97
	II Określenie wpływu stresu na stężenie glukozy we krwi.....	98
	III Ocena zawartości glikogenu w wątrobie.....	98
	IV Enzymatyczny rozkład glikogenu.....	99
	V Wykrywanie fruktozy w moczu – próba Seliwanowa.....	101
	VI Wpływ rodzaju węglowodanów, zawartych w różnych produktach, na kształtowanie się krzywej glikemicznej we krwi.....	102
	Zagadnienia do przemyslenia.....	103
2.3.4.	Witaminy.....	104
	Ćwiczenia.....	105
	I Wykrywanie witamin rozpuszczalnych w wodzie.....	105
	II Wykrywanie witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.....	105
	III Ocena wysycenia organizmu witaminą C (metoda I).....	106
	IV Ocena wysycenia organizmu witaminą C (metoda II).....	107
	V Ocena wysycenia organizmu witaminą PP.....	108
	VI Ocena antyoksydacyjnych właściwości kwasu askorbinowego.....	109
	Zagadnienia do przemyslenia.....	110
2.3.5.	Składniki mineralne.....	111
	Ćwiczenia.....	112
	I Ocena stężenia wapnia w surowicy krwi i/lub w moczu.....	112
	II Ocena stężenia wapnia w moczu.....	112
	III Ocena stężenia magnezu w moczu.....	113

IV	Badanie dostępności żelaza z wybranych produktów na podstawie zawartości żelaza dwu- i trójwartościowego.....	115
	Zagadnienia do przemyślenia.....	117
2.3.6.	Gospodarka wodno-elektrolitowa.....	118
	Ćwiczenia.....	120
I	Ocena spożycia wody.....	120
II	Oznaczanie stężenia sodu w surowicy krwi metodą fotometrii płomieniowej.....	120
III	Oznaczanie stężenia sodu w moczu metodą fotometrii płomieniowej.....	121
IV	Oznaczanie stężenia potasu w surowicy krwi metodą fotometrii płomieniowej.....	123
V	Oznaczanie stężenia potasu w moczu metodą fotometrii płomieniowej.....	124
VI	Oznaczanie stężenia chlorków w surowicy krwi.....	125
VII	Wykazanie obecności jonu chlorkowego w moczu.....	127
VIII	Oznaczanie stężenia chlorków w moczu metodą merkurometryczną.....	127
	Zagadnienia do przemyślenia.....	128
2.3.7.	Równowaga kwasowo-zasadowa.....	129
	Ćwiczenia.....	131
I	Wpływ składu pokarmu na równowagę kwasowo-zasadową organizmu...	131
II	Wykazanie obecności jonu amonowego w moczu.....	131
III	Wykazanie obecności fosforanów w moczu.....	132
IV	Wykazanie obecności siarczanów i estrów kwasu siarkowego w moczu...	133
	Zagadnienia do przemyślenia.....	133
2.4.	Neurohormonalne reakcje zachodzące w organizmie po spożyciu pokarmu....	134
	Ćwiczenia.....	136
I	Oznaczanie stężeń wybranych hormonów, jako efektu wpływu posiłków o zróżnicowanym składzie.....	136
II	Ocena tempa usuwania glukozy z krwi.....	137
III	Ocena tempa usuwania wolnych aminokwasów z krwi.....	137
	Zagadnienia do przemyślenia.....	138
2.5.	Nerwowa i hormonalna regulacja metabolizmu.....	139
2.6.	Regulacja pobierania pokarmu.....	141
3.	Ocena żywienia.....	143
3.1.	Ocena sposobu żywienia.....	143
	Ćwiczenia.....	145
I	Ocena sposobu żywienia za pomocą metody punktowej.....	145
II	Ocena zwyczajów żywieniowych (I).....	146
III	Ocena zwyczajów żywieniowych (II).....	147
IV	Ocena sposobu żywienia na podstawie porównania ilości energii i wybranych składników odżywczych zawartych w całodziennej racji pokarmowej z normą żywienia.....	148
V	Zasady układania jadłospisów.....	148
	Zagadnienia do przemyślenia.....	149
3.2.	Ocena stanu odżywienia.....	150
	Ćwiczenia.....	153
I	Określenie należnej masy ciała według wzoru Broca-Brugsha.....	153
II	Obliczanie względnej masy ciała i jej procentowych odchyłeń.....	153
III	Obliczenie wysokości ciała na podstawie wysokości kolanowej (B-ti).....	154

IV	Określenie typu budowy sylwetki przy wykorzystaniu wskaźnika Liviego.....	155
V	Określenie typu budowy sylwetki przy wykorzystaniu wskaźnika Rohrera.....	155
VI	Określenie typu budowy sylwetki przy wykorzystaniu wskaźnika Pigneta-Varwaecka.....	157
VII	Określenie typu budowy sylwetki przy wykorzystaniu wskaźnika Pigneta.....	158
VIII	Ocena typu sylwetki na podstawie rozmieszczenia tłuszczu w ciele polegająca na wyznaczeniu wskaźnika WHR.....	160
IX	Określenie stopnia odżywienia organizmu przy wykorzystaniu wskaźnika Queteleta WQ_1 i WQ_2 (BMI).....	160
X	Określenie stopnia odżywienia organizmu na podstawie wskaźnika I_m	161
XI	Określenie stopnia odżywienia organizmu według wskaźnika Oedera.....	161
XII	Określenie stopnia odżywienia organizmu według wskaźnika Bornhardta.....	162
XIII	Określanie wskaźnika tęgości wg Škerljia.....	163
XIV	Określenie rezerwy energetycznej organizmu na podstawie pomiaru fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniem trójgłowym ramienia (FSMT).....	164
XV	Ocena zawartości tkanki tłuszczowej w ciele na podstawie pomiarów grubości 10 fałdów skórno-tłuszczowych.....	165
XVI	Porównanie zawartości tłuszczu w ciele określanego różnymi metodami.....	168
XVII	Ocena stanu odżywienia białkowego na podstawie pomiaru obwodu ramienia (OR).....	168
XVIII	Ocena stanu odżywienia białkowego.....	169
XIX	Obliczenie suchej masy beztłuszczowej (LBM) na podstawie pomiarów czterech fałdów skórno-tłuszczowych.....	169
XX	Obliczenie procentowej zawartości tłuszczu w organizmie (F%) na podstawie pomiarów fałdów skórno-tłuszczowych.....	170
XXI	Obliczenie procentowego składu ciała w zależności od wielkości wyliczonego wskaźnika gęstości ciała (G_c).....	171
XXII	Ocena stanu odżywienia dzieci na podstawie pomiarów antropometrycznych.....	172
	Zagadnienia do przemyślenia.....	173
4.	Zalecane piśmiennictwo.....	175
5.	Regulamin pracy w sali ćwiczeń.....	177

Przedmowa

*„Człowiek nie po to żyje aby jeść, ale je po to aby żyć”
(Sokrates)*

I chciałoby się dodać – żyć długo, w zdrowiu, twórczo i ciekawie. Dzisiaj każdy już wie, że jednym z czynników wywierających wpływ na wzrost i rozwój organizmu oraz stan zdrowia, zarówno fizyczny jak i emocjonalny, jest rodzaj spożywanego pokarmu i sposób żywienia. Aby jednak pokarm mógł wywierać taki korzystny wpływ na organizm, jego skład i sposób żywienia muszą być dostosowane do potrzeb i możliwości ustroju.

Tematyką tą zajmuje się fizjologia żywienia, należąca do podstawowych nauk biologicznych. Bada ona, na poziomie makro- i mikroskopowych struktur, problemy związane z wpływem składników diety i sposobu żywienia na funkcje, mechanizmy regulacyjne oraz metabolizm ustroju.

Niniejszy skrypt jest II wydaniem, poprawionego i rozszerzonego autorskiego opracowania, wykonanego przez pracowników Zakładu Fizjologii Żywienia Człowieka Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Został opracowany w formie krótkich, syntetycznych wprowadzeń i szczegółowych opisów ćwiczeń laboratoryjnych, co wymaga od studenta wcześniejszego opanowania wiedzy z zakresu poruszanego tematu.

Skrypt przeznaczony jest dla studentów, kształcących się na kierunkach studiów związanych bezpośrednio lub pośrednio z żywieniem człowieka (np. technologia żywności, żywienie człowieka, dietetyka, promocja zdrowia, zdrowie publiczne itp.), na uczelniach różnego typu.

Szczecin, 1 lutego 2013 r.

Autorzy