

Katedra i Zakład Nauki o Środkach Spożywczych i Higieny Żywności. Wydział Farmaceutyczny.  
Akademia Medyczna w Lublinie  
Kierownik: prof. dr Alfred Trawiński

Romuald BULIŃSKI, Krystyna KUTULAS  
Irena PRZECIECHOWSKA

### **Badania nad wartością odżywczą fasoli**

### **Исследования пищевой ценности фасоли**

### **A Study of the Nutritional Value of Beans**

Fasola należy do rodziny motylkowatych (*Papilionaceae*) i jest rośliną jednoroczną, uprawianą zarówno do konsumpcji w stanie świeżym, zielonym, jak też suchym (ziarno). W stanie świeżym używa się nadto odmian o strąkach zielonych lub żółtych w przemyśle konserwowym. Fasole uprawiane w celu otrzymania zielonych strąków nazywa się szparagowymi. Suche nasiona fasoli są kształtu kulistego lub kulisto-wydłużonego, koloru od białego poprzez różne odcienie zielonego, żółtego, brązowego i czarnego; ziarna mogą być pstre, marmurkowane lub koloru jednolitego.

Celem niniejszej pracy było oznaczenie — w ramach prowadzonych przez Katedrę badań nad wartością odżywczą krajowych produktów pochodzenia roślinnego — składu chemicznego i wartości kalorycznej suchych nasion różnych odmian fasoli, przeważnie kolorowej, pochodzącej z terenu województwa lubelskiego. Wydawało się to celowe z tego względu, że dane w polskich tablicach wartości odżywczych (5) nie są oparte na wynikach analiz krajowych odmian fasoli, lecz zostały zaczerpnięte z obcego piśmiennictwa, w którym niejednokrotnie stwierdza się różnice w składzie chemicznym (6, 8, 9, 10) a istniejąca jedna polska praca (1) dotyczy składu chemicznego i wartości kalorycznej odmian fasoli białej.

## **CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA**

### **A. Materiał badawczy**

Fasolę otrzymano z kilku miejscowości województwa lubelskiego. Badania składu chemicznego i wartości kalorycznej przeprowadzono na 28 jej odmianach pochodzących ze zbiorów roku 1961. Przebadano 2 gatunki fasoli: *Phaseolus vulgaris* L. (fasola zwykła) odmiany niskie (karłowate) oraz odmiany tyczne,

z których pochodziły prawie wszystkie badane próby i *Phaseolus multiflorus* Lam. (fasola wielkokwiatowa), której jedynym przedstawicielem uprawianym u nas jest odmiana „Piękny Jaś”.

Z gatunku *Phaseolus vulgaris* L. przebadano następujące odmiany botaniczne:

1. *Varietas ellipticus* (Mart) Comes — o nasionach elipsoidalnych. Odmiany uprawiane: biała, jasnobrązowa, czarna, pstra-brązowa.

2. *Varietas ablongus* (Savi) Comes — o nasionach walcowatych. Odmiany uprawiane: biała, żółtozielona, jasnofioletowa, brązowopstra, pstra czerwona, pstra fioletowa, pstra czarna, jasnobrązowa.

3. *Varietas compressus* (D.C.) Comes — o nasionach nerkowatych. Odmiany uprawiane: biała, żółtobrunatna, brązowozielona, pstra biała, białoszara, jasnobrązowa, zielona, ciemnobrązowa, cielista, brązowa, zielonkawocielista, brązowa, czarno-prążkowana.

4. *Varietas spheroidicus* (Savi) Comes — o nasionach kulistych. Odmiany uprawiane: plamista (brązowobiała), biała, żółta.

Z gatunku *Phaseolus multiflorus* Lam — fasola wielkokwiatowa; przebadano odmianę „Piękny Jaś”.

## B. Metodyka

**Przygotowanie średniej próby:** fasolę rozdrabniano na młynku tarczowym, a następnie oznaczano wodę, popiół, białko, tłuszcz, błonnik, wapń, żelazo i fosfor. Węglowodanów nie oznaczano, lecz obliczano je z różnicy pomiędzy suchą masą a sumą zawartości białek, tłuszczu i popiołu.

**Oznaczanie wody:** wodę oznaczano wg metody podanej w „Materiałach do Polskiego Kodeksu Żywnościowego” (2) tj. przez suszenie rozdrobnionego materiału w temperaturze 100° do 105° do stałej wagi.

**Oznaczanie popiołu wg (2):** po spaleniu rozdrobnionej fasoli na palniku Bunsena, prażono ją następnie w piecu muflowym w temperaturze 550°C przez 8—10 godzin aż do otrzymania stałej wagi.

**Oznaczanie białka:** oznaczano azot ogólny metodą Kjeldahla (4), stosując podczas mineralizacji jako katalizatora żółtego tlenku rtęci. Do przeliczenia azotu na białko stosowano współczynnik 6,25.

**Oznaczanie tłuszczu:** z próbki, w której uprzednio oznaczano suchą masę, odważano 5 g i oznaczano tłuszcz metodą Soxhleta (2). Otrzymany wynik przeliczano na substancję pierwotną.

**Oznaczanie błonnika:** z próbki, w której uprzednio oznaczano suchą masę, odważano 1 g i oznaczano błonnik metodą Kürschnera i Scharrera (2). Wyniki przeliczano na pierwotną masę.

**Oznaczanie wapnia:** odważano 3 g rozdrobnionej fasoli, którą spopieliło i następnie oznaczano wg „Method of Analysis” (3).

Tab. 1. Skład chemiczny i wartość kaloryczna 100 g fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany botanicznej *Varietas ellipticus* (Mart) Comes  
 The chemical composition and the calorific value of 100 g of beans (*Phaseolus vulgaris*) — *varietas ellipticus* (Mart) Comes

L.p.	Odmiana uprawiana	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Węglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
					ogółem %	błonnik %					
1	Biała	10,02	21,78	1,62	63,08	5,50	3,50	152,0	6,95	467,28	354,02
2	Jasnobrazowa	8,23	22,88	1,88	63,70	5,36	3,31	88,0	6,74	433,74	363,24
3	Czarna	7,28	24,50	1,92	63,21	5,64	3,09	120,0	6,44	475,63	368,12
4	Pstra-brazowa	7,03	23,10	1,91	64,71	6,56	3,20	73,0	6,83	483,27	368,43
	średnio	8,15	23,06	1,83	63,67	5,76	3,27	108,2	6,74	464,98	363,43

Tab. 2. Skład chemiczny i wartość kaloryczna 100 g fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany botanicznej *Varietas oblongus* (Savi) Comes  
 The chemical composition and the calorific value of 100 g of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) — *varietas oblongus* (Savi) Comes

L.p.	Odmiana uprawiana	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Węglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
					ogółem %	błonnik %					
1	Biała	7,53	20,25	1,75	66,92	5,44	3,55	77,0	6,89	494,40	364,43
2	Żółtozielona	7,28	23,49	1,83	64,10	6,24	3,30	100,0	6,81	467,70	366,83
3	Jasnofioletowa	7,52	22,25	1,80	64,85	5,08	3,58	142,0	6,59	433,00	364,60
4	Brazowc pstra	6,55	21,92	1,78	65,83	4,60	3,92	98,0	6,85	480,40	367,02
5	Pstra czerwona	7,57	21,60	1,81	65,35	4,80	3,67	56,9	7,65	421,40	364,09
6	Pstra fioletowa	7,46	24,07	1,82	63,22	4,82	3,43	122,0	7,03	474,80	365,54
7	Pstra czarna	7,23	24,43	1,82	62,97	4,56	3,50	171,0	6,64	426,70	366,18
8	Jasnobrazowa	7,38	23,24	1,80	64,03	5,78	3,55	88,0	7,09	421,80	365,28
	średnio	7,31	22,66	1,80	64,65	5,16	3,56	111,8	6,94	452,52	365,49

Tab. 3. Skład chemiczny i wartość kaloryczna 100 g fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany botanicznej *Varietas compressus* (D. C.) Comes  
 The chemical composition and the calorific value of 100 g of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) — *varietas compressus* (D. C.) Comes

L.p.	Odmiana uprawiana	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Weglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
					ogółem %	błonnik %					
1	Biała	6,78	23,86	1,72	63,92	5,64	3,72	130,0	6,95	486,60	366,60
2	Żółto-brunatna	7,56	23,43	1,66	63,57	5,76	3,78	113,0	6,81	385,60	362,94
3	Brazowo-zielona	7,04	22,37	1,32	66,00	6,22	3,27	110,0	6,75	443,10	365,46
4	Pstra biała	8,04	22,05	1,64	64,57	6,46	3,70	216,0	6,55	438,40	361,24
5	Biało-szara	7,54	21,42	1,20	66,24	6,32	3,60	116,0	7,09	460,60	361,44
6	Jasnobrązowa	7,48	22,40	1,96	64,59	6,40	3,57	130,0	6,63	478,10	365,60
7	Zielona	8,00	22,09	1,62	64,51	5,08	3,78	176,0	7,20	484,40	360,98
8	Ciemnobrązowa	7,26	23,18	1,90	63,11	4,80	3,55	156,0	6,48	440,00	362,25
9	Cielista	7,80	23,10	1,96	63,26	5,38	3,88	142,0	6,81	405,60	363,08
10	Brazowa	7,32	20,00	1,76	67,42	5,00	3,50	86,9	6,55	480,00	365,52
11	Zielonkawo-cielista	7,52	20,73	1,83	65,75	6,24	4,17	77,0	6,95	432,20	362,39
12	Brazowa czarno-prązkowana	7,70	24,80	1,97	61,40	5,84	4,13	83,0	6,81	427,00	362,53
	średnio	7,50	22,45	1,71	64,52	5,72	3,72	127,8	6,79	447,18	363,32

Tab. 4. Skład chemiczny i wartość kaloryczna 100 g fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany botanicznej *Varietas spheroticus* (Savi) Comes  
 The chemical composition and the caloric value of 100 g of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) — *varietas spheroticus* (Savi) Comes

Lp.	Odmiana uprawiana	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Węglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
					ogółem %	błonnik %					
1	Plamista (brazowo-biała)	7,84	24,22	1,92	62,47	3,30	3,55	86,0	7,09	482,80	364,04
2	Biała	7,85	22,60	1,82	63,94	3,98	3,79	86,9	7,09	334,40	362,54
3	Żółta	8,38	21,46	1,98	62,97	5,48	3,19	134,3	7,09	404,00	355,62
	średnio	8,02	22,76	1,90	63,12	4,25	3,51	102,3	7,09	407,06	360,69

Tab. 5. Skład chemiczny i wartość kaloryczna 100 g fasoli (*Phaseolus multiflorus* Lam.) odmiana botaniczna „Piękny Jas”  
 The chemical composition and the caloric value of 100 g of beans (*Phaseolus multiflorus* Lam.) *varietas* „Piękny Jas”

Lp.	Odmiana uprawiana	Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Węglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
					ogółem %	błonnik %					
1	Biała	6,91	21,71	1,47	65,94	6,58	3,97	89,9	7,37	427,90	363,83

Tab. 6. Średni skład chemiczny i średnia wartość kaloryczna 100 g fasoli 28 przebadanych odmian  
 The average chemical composition and the average caloric value of 100 g of beans of 28 examined varieties

Woda %	Białko %	Tłuszcz %	Węglowodany		Popiół %	Wapń mg %	Żelazo mg %	Fosfor mg %	Kalorie Kcal
			ogółem %	błonnik %					
7,58	22,53	1,74	64,38	5,89	3,60	108,2	6,98	439,93	363,35

Oznaczanie żelaza: odważano 5 g fasoli, którą spopieleno, a następnie oznaczano żelazo mikrometodą kolorymetryczną z ortofenantroliną wg metody podanej w (3).

Oznaczanie fosforu: odważano 3 g rozdrobnionej fasoli i po spopieleniu oznaczano fosfor kolorymetrycznie metodą Schella (7). Oznaczenia węglowodanów nie przeprowadzano, lecz obliczano je z różnicy pomiędzy suchą masą a sumą zawartości białek, tłuszczu i popiołu.

Wartość kaloryczną obliczano stosując współczynnik Atwatera, tj. 4 Kcal na 1 g białka i 1 g ogólnej ilości węglowodanów oraz 9 Kcal na 1 g tłuszczu.

### WYNIKI I OMÓWIENIE

W tabelach 1—5 podano wyniki składu chemicznego oraz wartości kalorycznej różnych odmian fasoli, przeważnie kolorowej, pochodzącej z województwa lubelskiego. W tabeli 6 podano średnią poszczególnych składników chemicznych oraz średnią wartość kaloryczną z 28 przebadanych odmian fasoli. Na podstawie zestawionych wyników można stwierdzić, że pomiędzy poszczególnymi odmianami istnieją różnice dotyczące składu chemicznego. Różnice te obserwuje się w zawartości białek, tłuszczu, węglowodanów oraz błonnika, a ze składników mineralnych wapnia i fosforu.

Zawartość białek wahała się w poszczególnych odmianach fasoli od 20,25 %—24,80 % (średnio 22,53 %), tłuszczu od 1,33 %—1,98 % (średnio 1,74 %), węglowodanów ogółem od 61,40 %—67,42 % (średnio 64,38 %), błonnika od 3,30%—6,58% (średnio 5,89%), związków mineralnych (popiołu) od 3,09 %—4,17 % (średnio 3,60 %), wapnia od 77,0 mg%—216 mg% (średnio 108,2 mg%), żelaza od 6,44 mg%—7,65 mg% (średnio 6,98 mg%), fosforu od 334,40 mg%—494,40 mg% (średnio 439,93 mg%). Wartość odżywcza średnio wynosiła 363,35 Kcal.

### PIŚMIENNICTWO

1. Hiszpańska C., Załęski J., Skonieczna-Rutczyńska E., Karkocha I., Chojnacka B., Bojankiewicz H.: Roczniki PZH, 9, 469—470, 1958.
2. Krauze S.: Materiały do Polskiego Kodeksu Żywnościowego; Farmaceutyczny Instytut Wydawniczy. Warszawa 1948.
3. Official Methods of Analysis A.O.A.C., New York 1950.
4. Rozenal L.: Roczniki PZH, 9, 183—197, 1958.
5. Rudowska-Koprowska J.: Tablice wartości odżywczych produktów spożywczych, PZWL, Warszawa 1954, s. 36.
6. Schall H.: Nahrungsmittel—Tabelle, Johan Ambrosius Bert — Verlag, Lipsk 1949, s. 19.

7. Struszyński M.: Analiza ilościowa i techniczna, t. II, Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa 1948, s. 280.
8. Sztenberg A. I., Geller G. M., Kasprzak E. F.: Raszetynye Tablicy Chemiczeskogo Sostawa i Pitatielnyje Cennosti Piszczewych Produktow, Medgiz, Moskwa 1954, s. 14.
9. Table of Food Values Recommended for Use in Canada. The Macmillan Company, Ottawa 1951, s. 39.
10. Tabulky Vyživnych Hodout Potravin, Statni Zdrovotnickie Nakladatelstvo, Praga 1952, s. 30.

### РЕЗЮМЕ

Исследовано 28 видов фасоли, преимущественно цветной, взятой с территории Люблинского воеводства (урожаем 1961 г.) относительно ее пищевой ценности.

В отдельных пробах после раздробления определили: воду, белок, жир, целлюлозу, золу, кальций, железо и фосфор. Углеводы же вычислили из разницы между сухой массой и суммой содержания белков, жира и золы. На основании полученных результатов установлено, что между отдельными видами фасоли существует некоторое различие их химического состава. Эта разница констатирована в содержимом белков, жира и углеводов, а из минеральных компонентов — кальция и фосфора.

Содержание белков колебалось в отдельных видах фасоли от 20,25—24,80 % (средне составляло 22,53 %), жира от 1,33—1,98 % (средне 1,74 %), углеводов вообще от 61,40—67,42 % (средне 64,38 %), целлюлозы от 3,30—6,58 % (средне 5,89 %), минеральных компонентов (золы) от 3,09—4,17 % (средне 3,60 %), кальция от 77,0—216,0 мг% (средне 108,2 мг%), железа от 6,44—7,65 мг% (средне 6,98 мг%), фосфора от 334,40—494,40 мг% (средне 439,93 мг%).

Пищевая ценность составляла в среднем 363,35 Kcal.

Таб. 1. Химический состав и калорийная ценность 100 г фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) ботанической разновидности — *Varietas ellipticus* (Mart) Comes.

Таб. 2. Химический состав и калорийная ценность 100 г фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) ботанической разновидности — *Varietas oblongus* (Savi) Comes.

Таб. 3. Химический состав и калорийная ценность 100 г фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) ботанической разновидности *Varietas compressus* (D.C.) Comes.

Таб. 4. Химический состав и калорийная ценность 100 г фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) ботанической разновидности *Varietas spherolicus* (Savi) Comes.

Таб. 5. Химический состав и калорийная ценность 100 г фасоли (*Phaseolus multiflorus* Lam.) ботанической разновидности „Piękny Jaś”.

Таб. 6. Средний химический состав и средняя калорийная ценность 100 г фасоли 28 исследованных разновидностей.

## SUMMARY

The authors investigated the nutritional value of 28 varieties of beans (mostly coloured) from the yield of 1961 in the Lublin district.

The following components were estimated, after crushing, in each variety: moisture, ash, protein, fat, cellulose, calcium, ferrum, and phosphorus. Carbohydrates were calculated from the difference between the dry bulk and the total content of protein, fat and ash. Some quantitative differences in the content of protein, fat, and carbohydrates, depending on the variety of the bean examined, were found to occur. Similar differences were observed in the content of calcium and phosphorus.

The examined nutrients were found to occur in the following quantities (average value indicated in brackets): protein 20.25—24.80% (22.53 %), fat 1.33—1.98 % (1.74 %), carbohydrates 61.40—67.42 % (64.38 %), cellulose 3.30—6.58 % (5.89 %), ash 3.09—4.17 % (3.60 %), calcium 77.0—216 mg% (108.2 mg%), ferrum 6.44—7.65 mg% (6.98 mg%), phosphorus 334.40—494.40 mg% (439.93 mg%). The average caloric value of the bean was 363.35 Kcal.

Pracę otrzymano 10 IV 1964.