

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-657-7-5>

**MAIN NUTRIENT PROFILE OF COMMON BEANS
(*PHASEOLUS VULGARIS*)**

**ПРОФІЛЬ ОСНОВНИХ НУТРИЄНТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ
(*PHASEOLUS VULGARIS*)**

Storozhyk L. I.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Professor,
Chief Researcher at the Department
of Breeding and Seed Production
of Agricultural Crops
Institute of Bioenergy Crops and Sugar
Beet of the National Academy
of Agrarian Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Сторожик Л. І.

*доктор сільськогосподарських наук,
професорка,
головний науковий співробітник
відділу селекції та насінництва
сільськогосподарських культур
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків Національної
академії аграрних наук України
м. Київ, Україна*

Zavhorodnia S. V.

*Doctor of Philosophy,
Senior Lecturer at the Department
of Crop Production
National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Завгородня С. В.

*доктор філософії,
старший викладач кафедри
рослинництва
Національний університет
біоресурсів та природокористування
України
м. Київ, Україна*

Balyan I. V.

*Doctor of Philosophy,
Deputy Director for Scientific Work
Institute of Agrarian Resources
and Regional Development
of the National Academy
of Agrarian Sciences of Ukraine
Velyka Bakta village, Berehivskyi
district, Transcarpathian region,
Ukraine*

Бальян І. В.

*доктор філософії,
заступник директора
з наукової роботи
Інститут аграрних ресурсів
та регіонального розвитку
Національної академії аграрних наук
України
с. Велика Бакта, Берегівський район
Закарпатської області, Україна*

В останні роки зріс інтерес до споживання харчових продуктів з високим і широким умістом та кількісним складом нутрієнтів, які здатні діяти на клітинних рівнях і є корисними для здоров'я населення. *Phaseolus vulgaris* (квасоля звичайна) є найпопулярнішим їстівним бобом у раціоні багатьох країн світу. Звичайні боби відіграють важливу роль у харчуванні людини і є фундаментальним і основним

джерелом рослинних білків, ненасичених жирних кислот, мінералів, харчових волокон і вітамінів [1, 2]. Крім того, в останні роки досліджуються сорти з високим вмістом білків, що коливається від 17 до 30 відсотків сухої ваги і які при вживанні проявляють корисні властивості для здоров'я людини порівняно з тваринними білками. Крім того, вони мають унікальний багатий іншими поживними речовинами профіль. Висока нерозчинна клітковина у квасолі забезпечує повільне засвоєння вуглеводів а мікроелементи (залізо та цинк) зменшують вивільнення глюкози після їжі, тим самим приносячи користь людям з діабетом. Крім того, боби квасолі забезпечують 23–32 г клітковини на 100 г сухої маси, з яких 20–28 г є нерозчинними, підкреслюючи їх роль як багатих клітковиною продуктів, що може знизити ризик серцевих захворювань, інсульту, діабету та колоректального раку [3].

Квасолі вирощують та споживають в усьому світі, так як вона є основним джерелом білка в раціоні людини (20–25%). Це популярна культура завдяки своїм різноманітним перевагам, зокрема багатству окрім білків, вуглеводів, мінералів, антиоксидантів та клітковини [4]. Квасоля є значним джерелом β-каротину (провітаміну А), тіаміну (В1), рибофлавіну (В2), ніацину, піридоксину (В6), пантотенової кислоти, фолієвої кислоти, аскорбінової кислоти, а також вітамінів Е і К [5]. Смак та поживна цінність квасолі пов'язані з їх хімічним складом [6]. Сприйняття смаку квасолі значно пов'язане за містом цукру та органічних кислот [7]. Фолат квасолі (природна форма вітаміну В9) бере участь у біосинтезі різних важливих метаболітів, включаючи дезоксирибонуклеїнову кислоту (ДНК), рибонуклеїнову кислоту (РНК) та деякі амінокислоти, зокрема, системи біосинтезу метіоніну. Бобові містять велику кількість природного фолату, який відіграє важливу роль в вуглецевому метаболізмі як кофермент у людини [8]. Також у ній містяться різні кислоти, вітаміни РР, В₁, В₂, В₆, С, каротин, велика кількість мікроелементів і макроелементів (особливо калій, цинк і мідь, сірка). Квасоля у своєму складі містить багато заліза, а воно сприяє притоку до клітин кисню, утворенню еритроцитів, а також допомагає організму боротися з інфекціями. На сьогодні важливо ретельно оцінити поживні, хімічні та біологічно активні компоненти бобів квасолі звичайної.

У дослідженнях використовували боби квасолі звичайної, вирощених в агроценозах України, темного та білого забарвлення Буковинка (UA) та Галактика (UA), які включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Оригіаторами сортів є селекційні установи НААН. Представлені сорти квасолі вирощені в на дослідних ділянках Інституту аграрних ресурсів та регіонального розвитку (Закарпаття), і широко споживаються

населенням. Лабораторні дослідження щодо біохімічної складової та поживних речовин після процесу мацерації бобів *Phaseolus vulgaris* (сушене та варене) проводились у відділі селекції і насінництва сільськогосподарських культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Задля кількісного визначення вмісту водорозчинного комплексу полісахаридів у бобах квасолі використовували екстракційний метод [9].

За результатами хроматографічного профілювання було систематизовано основні компоненти та їх кількісна складова. Усі дані обробляли за допомогою статистичного програмного забезпечення. Результати викладались як середнє значення \pm стандартне відхилення.

Результатами досліджень встановлено, що у бобах квасолі звичайної досліджуваних сортів представлені глобулярні (кулясті) білки 1,2 мг на 100 г сухого зерна. Після мацерації кількість знизилась га 0,26 мг/г продукту. Білки беруть участь у транспорті кисню, в обміні вітамінів, мінеральних речовин, жирів, вуглеводів, є енергетичним матеріалом (забезпечують до 15% енергоцінності добового раціону). Білки у досліджуваному зерні квасолі різнились за фракційним складом, який був представлений у сухих бобах: Глобуліни, Проламіни і Альбуміни – 1,2 – 1,3 мг/г. Найбільше виявлено фракцію Глютеліни 1,4 – 2,8 мг/г.

Таблиця 1

Концентрація основних макронутрієнтів у бобах квасолі звичайної, (мг/100 г продукту)

Компоненти у бобах		Сорти			
		Буковинка		Галактика	
		Стан бобів			
		мацерація	сухі	мацерація	сухі
Білки: Фракцій- ний склад	Глобуліни	0,94 \pm 0,01	1,2 \pm 0,1	0,76 \pm 0,01	1,2 \pm 0,1
	Альбуміни	0,77 \pm 0,01	1,2 \pm 0,1	0,99 \pm 0,01	1,3 \pm 0,1
	Глютеліни	0,74 \pm 0,01	1,4 \pm 1	0,76 \pm 0,01	2,8 \pm 0,2
	Проламіни	0,98 \pm 0,01	1,3 \pm 0,1	0,64 \pm 0,01	1,2 \pm 0,1
Жири		0,3 \pm 0,1	1,4 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	1,6 \pm 0,1
Крохмаль		2,1 \pm 0,1	4,5 \pm 0,1	3,6 \pm 0,2	4,9 \pm 0,2
Клітковина (сирець)		6,7 \pm 0,3	6,8 \pm 0,3	7,2 \pm 0,4	7,2 \pm 0,4
Загальні вуглеводи		20,6 \pm 1,4	59,0 \pm 1,5	52,3 \pm 1,4	57,5 \pm 1,4
Зола (мінеральна частина)		3,4 \pm 0,2	4,6 \pm 0,2	3,9 \pm 0,2	3,6 \pm 0,2
Мінеральний комплекс					
Са Кальцій, мг		2,25 \pm 2	120 \pm 5	7,19 \pm 4	130 \pm 6
Fe Залізо, мг		5,9 \pm 0,3	6,2 \pm 0,3	6,5 \pm 0,3	7,0 \pm 0,3
Mg Магній, мг		35 \pm 3	140 \pm 6	41 \pm 3	150 \pm 7
K ₂ O Калій, мг		94 \pm 5	212 \pm 7	96 \pm 5	235 \pm 7

Після мацерації кількісний уміст фракцій білку знизився від 0,26 до 1,04 мг/100 г продукту, а фракція Глютеліну майже у 2 рази. Жири, клітковина та крохмаль у сухому зерні квасолі мали уміст, який становив відповідно 1,4–1,6 мг/г, 6,8–7,2 та 4,5–4,9 мг/г. Клітковина (целюлоза геміцелюлози), в основному наявна у стінках клітин оболонки зерна. Після проведення мацерації показники знизились до 0,3–0,5 мг/г, 6,7–7,2 та 2,1–3,6 мг на 100 г продукту.

Найбільші показники мали такі макроелементи, як вуглеводи у сухих бобах 59,0–57, мг/г та 20,6–52,3 мг на 100 г продукту у варених бобах. Крохмаль складається з великої кількості молекул моноцукру – глюкози. Мінеральні компоненти представлені Ca, Fe, Mg та K₂O, уміст яких у сухих бобах відповідно сягав 120–130 мг/г, 6,2–7,0, 140–150 та 212–235 мг/г. Після проведення мацерації показники становили 2,25–7,19 мг/г, 5,9–6,5, 35–4 та 94–96 мг на 100 г продукту відповідно.

Боби сортів квасолі звичайної мають у наявності доволі велику групу вітамінів В та антиоксидантів. Слід зазначити, що у зерні сирому пантотенової кислоти (В₅) приблизно 1,46 мг/100 г. Пантотенова кислота є головним компонентом коензиму А, і сприяє у розщепленні жирів, білків та вуглеводів, забезпечуючи організм енергією і є головним компонентом гормонального балансу. Вітамін В₅ зміцнює імунну систему, забезпечує синтез нейромедіаторів для нормального функціонування нервової системи. Водорозчинний вітамін (С) є органічною сполукою з хімічною формулою C₆H₈O₆, у кількості 2,1 мг/100 г зерна квасолі, антиоксидант, забезпечує синтез колагену та інших білків, підтримує імунну систему, сприяє засвоєнню заліза, забезпечує метаболізм вуглеводів, має протизапальну та антиалергічну дію. Відомий Вітамін Е, (альфа-токоферол), має кількісну складову у зерні квасолі 0,08 мг/100 г речовини і позитивно впливає на серцево-судинну та імунну системи, шкіру, є потужним антиоксидантом. Вітамін К₁ (філлохінон) це жиророзчинна форма вітаміну К, яка у зерні квасолі була на рівні 13,5 мікрограм. Він відіграє важливу роль у згортанні крові та підтримці здоров'я кісток і судин. Щодо фолатів (вітамін В₉), то їх кількість у зерні квасолі найбільша і становить в середньому 635 мікрограм. Зазначений вітамін бере участь у синтезі РНК та відновленні ДНК, що необхідно для росту, поділу та регенерації клітин, утворення еритроцитів та є запобіжниками анемії, позитивно впливає на психічне здоров'я [10].

Таким чином екстраговані компоненти квасолі можуть бути потенційними продуктами для виробництва харчових добавок або пігулок для профілактики та лікування хронічних захворювань. Визначена основна кількісна складова основних нутрієнтів робить культуру цінною для споживання та підтримки здоров'я людини.

Література:

1. Ombra, M. N., D'Acerno, A., Nazzaro, F., Riccardi, R., Spigno, P., Zaccardelli, M., Pane, C., Maione, M., Fratianni, F. Phenolic Composition and Antioxidant and Antiproliferative Activities of the Extracts of Twelve Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Endemic Ecotypes of Southern Italy before and after Cooking. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2016. DOI: 10.1155/2016/1398298
2. Ganesan, K.; Xu, B. Polyphenol-rich dry common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and their health benefits. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017. V.18, P. 2331. doi: 10.3390/ijms18112331
3. Tucker, L.A. Bean Consumption Accounts for Differences in Body Fat and Waist Circumference: A Cross-Sectional Study of 246 Women. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2020. doi: 10.1155/2020/9140907
4. de Lima, P.F.; Colombo, C.A.; Chiorato, A.F.; Yamaguchi, L.F.; Kato, M.J.; Carbonell, S.A. Occurrence of isoflavonoids in Brazilian common bean germplasm (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014. V. 62, P. 9699–9704. doi: 10.1021/jf5033312.
5. Ranilla, L.G.; Genovese, M.I.; Lajolo, F.M. Polyphenols and antioxidant capacity of seed coat and cotyledon from Brazilian and Peruvian bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007. V. 55, P.90–98 doi: 10.1021/jf062785j.
6. Ávalos, G.A.; Pérez-Urria, C.E. Metabolismo secundario de plantas. [Secondary plant metabolism]. *Reduca (Biología)*. Serie Fisiología Vegetal. 2009.V.2, P. 119–145.
7. Lin, L.Z.; Harnly, J.M.; Pastor-Corrales, M.S.; Luthria, D.L. The polyphenolic profiles of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*. 2008. V.107, P.399–410. DOI:10.1016/j.foodchem.2007.08.038
8. Winham, D.M.; Hutchins, M.H. Baked beans consumption reduces serum cholesterol in hypercholesterolemic adults. *Nutrition Research*. 2007. V.27(7). P. 380-386 DOI:10.1016/j.nutres.2007.04.017
9. Державна Фармакопея України. (1-е вид., 2-ге доп.). Харків: ПІПЕГ, 2008. 620 с.
10. Сторожик Л.І., Завгородня С.В., Баян І.В., Завгородній В.М. Поліфенольні компоненти квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* l.) та їх значення. *Аграрні інновації*. 2025. № 32. С. 199-206 <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.32.28>