

UDK 581

ISSN 2812-751X

DOI 10.46793/EtnBot26

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Темска, Пирот



Институт за шумарство, Београд

Штампарија „Свен“, Ниш

Research Association "Babin nos", Temska, Pirot, Serbia

Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

Printing company "SVEN", Niš, Serbia

ЕТНОБОТАНИКА 6.

ETHNOBOTANY 6.

Пирот, Београд, Ниш, Србија, 2026.

Pirot, Belgrade, Niš, Serbia, 2026.

ETHNOBOTANIKA – ETHNOBOTANY

Главни и одговорни уредник:

др Марија Марковић

Editor in chief:

Marija Marković, PhD

Издавачи:

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Темска, Пирот, Србија

Институт за шумарство, Београд, Србија

Штампарија „СВЕН“, Ниш, Србија

Published by:

Research association "Babin nos", Temska, Pirot, Serbia

Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

Printing company "SVEN", Niš, Serbia

Издавачи:

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Рагодешка 5, 18355, Темска, Пирот,
моб. тел. +381 64 89 11 833, e-mail: markovicsmarija9@gmail.com

Институт за шумарство, Кнеза Вишеслава 3, 11030, Београд,
тел: +381 11 35 53 355, +381 11 35 53 454,
факс: +381 11 25 45 969, e-mail: office@forest.org.rs

Штампарија „Свен“, Стојана Новаковића 10, 18000 Ниш,
тел / факс: +381 18 248 142, e-mail: sven@sven.rs

За издаваче:

Др Марија Марковић
Др Љубинко Ракоњац
Владан Стојковић

Штампа:

Штампарија „Свен“, Ниш

Технички уредник, лектура и коректура:
Горан Николић

Обрада рачунаром и дизајн:
Др Биљана Николић

УДК обрада:
Маја Митић

Припрема за штампу:
Ненад Богдановић

Насловна страна:
„Биљарица“ – лутка од кукурузне љуспе: др Оливера Паповић

Тираж: 100

Часопис излази годишње
Електронска доступност: <https://doi.ub.kg.ac.rs/etnobotanika/>

Објављивање је финансирано из буџета Града Пирота

Публиковање часописа „Етноботаника“ је са отвореним приступом под лиценцом CC BY
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Уредништво часописа „Етноботаника“

Главни и одговорни уредник

Др Марија С. Марковић, научни саветник, Институт за шумарство, Београд

Технички уредник

Горан Николић, Истраживачко друштво „Бабин нос“, Пирот

Редакциони одбор

Др Љубинко Ракоњац, научни саветник, Институт за шумарство, Београд

Др Биљана М. Николић, научни саветник, Институт за шумарство, Београд

Др Драгољуб Миладиновић, редовни професор, Медицински факултет, Универзитет у Нишу

Др Весна Лопичић, редовни професор, Филозофски факултет, Универзитет у Нишу

Др Сава Врбничанин, редовни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Др Бојан Златковић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Др Ана Марјановић Јаромела, научни саветник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Dr Łukasz Łuczaj, profesor uczelni, Wydział Biologii i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Rzeszowski

Др Нина Николић, научни саветник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд

Др Дејан Пљевљакушић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд

Др Милан Станковић, ванредни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

Др Данијела Николић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Издавачки савет

Др Небојша Менковић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд

Др Весна Станков Јовановић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Др Оливера Паповић, доцент, Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини са седиштем у Косовској Митровици

Editorial staff of Journal "Ethnobotany"

Editor in chief

Marija S. Marković, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of Forestry, Belgrade

Technical Editor

Goran Nikolić, Research association "Babin nos", Temska, Pirot

Editorial board

Ljubinko Rakonjac, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of Forestry, Belgrade

Biljana M. Nikolić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of Forestry, Belgrade

Dragoljub Miladinović, Ph.D, Full Professor, Faculty of Medicine, University of Niš

Vesna Lopičić, Ph.D, Full Professor, Faculty of Philosophy, University of Niš

Sava Vrbničanin, Ph.D, Full Professor, Faculty of Agriculture, University of Belgrade

Bojan Zlatković, Ph.D, Full Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš

Ana Marjanović Jaromela, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of field and vegetable crops, Novi Sad

Łukasz Łuczaj, Ph.D, University Professor, Faculty of Biology and Nature Conservation, University of Rzeszów

Nina Nikolić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Multidisciplinary Research, Belgrade

Dejan Pljevljakušić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Medical Plant Research "Dr. Josif Pančić", Belgrade

Milan Stanković, Ph.D, Associate Professor, Faculty of Sciences, University of Kragujevac

Danijela Nikolić, Ph.D, Full Professor, Faculty of Sciences nad Mathematics, University of Niš

Publisher council

Nebojša Menković, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Medical Plant Research "Dr. Josif Pančić", Belgrade

Vesna Stankov Jovanović, Ph.D, Full Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš

Olivera Papović, Ph.D, Assistant Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Priština in Kosovska Mitrovica

Content (Садржај)

Milica N. Simić, Bojan K. Zlatković, Nataša M. Joković – Traditional use of yarrow (*Achillea millefolium*) on Ružan Mountain (southeastern Serbia),

Милица Н. Симић, Бојан К. Златковић, Наташа М. Јоковић – Традиционална употреба хајдучке траве (*Achillea millefolium*) на Ружан планини (југоисточна Србија).....1-31

Marija S. Marković, Dejan S. Pljevljakušić, Biljana M. Nikolić, Ljubinko B. Rakonjac, Bojan K. Zlatković, Branko N. Jotiћ, Vesna P. Stankov Jovanović – Traditional medicinal use of *Cornus mas* in the Pirot District (Serbia),

Марија С. Марковић, Дејан С. Пљевљакушић, Биљана М. Николић, Љубинко Б. Ракоњац, Бојан К. Златковић, Бранко Н. Јотић, Весна П. Станков Јовановић – Традиционална лековита употреба врсте *Cornus mas* у Пиротском округу (Србија).....33-53

Biljana M. Nikolić, Marija S. Marković, Tatjana M. Dimitrijević, Mrđjan M. Djokić, Milica Ilić, Ljubinko B. Rakonjac – The impact of fire on the flora of Vidlič Mountain, Serbia,

Биљана М. Николић, Марија С. Марковић, Татјана М. Димитријевић, Мрђан М. Ђокић, Милица Илић, Љубинко Б. Ракоњац – Утицај пожара на флору планине Видлич, Србија.....55-100

Vesna P. Stankov Jovanović, Marija S. Marković – Folk names of medicinal plant species in the Pirot District (Serbia),

Весна П. Станков Јовановић, Марија С. Марковић – Народни називи лековитих биљака у Пиротском округу (Србија).....101-131

Stefan Lj. Marković, Slavoljub Uzunović, Anđela S. Pančić, Marija S. Marković, Olivera Papović, Milica Ilić, Vesna P. Stankov Jovanović – Nutrition and use of wild fruit woody species as integral parts of diabetes treatment in the Pirot District (Serbia),

Стефан Љ. Марковић, Славољуб Узуновић, Анђела С. Панчић, Марија С. Марковић, Оливера Паповић, Милица Илић, Весна П. Станков Јовановић – Исхрана и коришћење самониклих дрвенастих воћних врста као саставни делови третмана дијабетеса у Пиротском округу (Србија).....133-172

Kristina Stoycheva, Ekaterina Kozuharova – *Paeonia peregrina* Mill. – ethnobotany, seed dormancy and conservation aspects,

Кристина Стойчева, Екатерина Кожухарова – *Paeonia peregrina* Mill. – етноботанично значење, покој на семената и аспекти на опазването.....173-191

Milica S. Luković – Integrating traditional plant knowledge into nature-based tourism : a case study of the Šumadija region,

Милица С. Луковић – Интеграција традиционалног знања о биљкама у туризам заснован на природи : студија случаја региона Шумадије.....193-223

Elissaveta Kozhuharova, Ekaterina Kozuharova – Media pedagogy in the service of ethnobotany – a bridge between generations,

Елисавета Кожухарова, Екатерина Кожухарова – Медийна педагогика в служба на етноботаниката – мост между поколенијата.....225-248

Рецензенти (Reviewers).....249-252

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 6, 133-172

УДК: 581.526:633.88+616.379-008.648(497.11 Pirotski okrug)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot26.133M>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад

original paper

Nutrition and use of wild fruit woody species as integral parts of diabetes treatment in the Pirot District (Serbia)

**Stefan Lj. Marković^{1*}, Slavoljub Uzunović¹, Anđela S. Pančić², Marija S. Marković³,
Olivera Papović⁴, Milica Ilić³, Vesna P. Stankov Jovanović⁵**

¹University of Niš, Faculty of Sport and Physical Education, Čarnojevića 10a, 18000 Niš,
Republic of Serbia

²University of Niš, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Bulevar Dr Zorana Đinđića
81, 18000 Niš, Republic of Serbia

³Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Serbia

⁴University of Priština, Faculty of Sciences and Mathematics, Lole Ribara 29, 38220 Kosovska
Mitrovica, Republic of Serbia

⁵University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradaska 33, 18000 Niš, Serbia

¹Stefan Lj. Marković, Slavoljub Uzunović (<https://orcid.org/0000-0002-3961-1066>), University of Niš, Faculty of
Sport and Physical Education, Čarnojevića 10a, 18000 Niš, Republic of Serbia;

²Anđela S. Pančić, University of Niš, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Bulevar Dr Zorana Đinđića 81,
18000 Niš, Republic of Serbia

³Marija S. Marković (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Milica Ilić, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3,
11030 Belgrade, Republic of Serbia

⁴Olivera Papović, University of Priština, Faculty of Sciences and Mathematics, Lole Ribara 29, 38220 Kosovska
Mitrovica, Republic of Serbia

⁵Vesna P. Stankov Jovanović (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>), University of Niš, Faculty of Sciences and
Mathematics, Višegradaska 33, 18000 Niš, Republic of Serbia

*Corresponding author: Stefan Lj. Marković, University of Niš, Faculty of Sport and Physical Education, Čarnojevića 10a, 18000 Niš, Republic of Serbia, Tel.: + 381644586785, e-mail: st3fchaa@gmail.com

Abstract: The approach to nutrition as part of diabetes therapy requires careful analysis of scientific knowledge, considering the complexity of the disease and individual variations among patients. Nutrition should be adapted to individual needs, considering factors such as age, gender, level of physical activity, and general health.

This study focuses on the traditional use of seven commonly foraged wild fruit trees in the Pirot District: cornelian cherry (*Cornus mas* L.), small-flowered black hawthorn (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.), black mulberry (*Morus nigra* L.), blackthorn (*Prunus spinosa*), almond-leaved pear (*Pyrus amygdaliformis* Vill.), European wild pear (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd.), and cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Fieldwork was conducted through a survey to document local knowledge. There were 12 reports on the use of wild fruit woody species: two reports on the use of cornelian cherry fruits in the form of decoction; one report on the use of small-flowered black hawthorn fruits in the form of decoction; one report on the use of black mulberry leaves in the form of infusion; two reports on the use of blackthorn fruits in the form of decoction; three reports on the use of almond-leaved pear in the form of decoction (one referring to fruit and two to bark); two reports on the use of European wild pear fruits and bark in the form of decoction; and one report on the use of fresh cowberry fruits.

The traditional use of wild fruit woody species from the Pirot District not only supports prevention, and control of diabetes but also preserves the cultural and ecological heritage of the region.

Keywords: nutrition, diabetes, prevention, regular physical activity, forest fruit trees, Pirot District

INTRODUCTION

The study of natural and social phenomena includes understanding the basic ways in which people behave and satisfy their basic needs. food represents one of the most essential requirements for survival, where the quality of food and the manner in which it is consumed can significantly affect quality of life. For this reason, nutrition in humans is important throughout all

stages of life. Therefore, this phenomenon gains particular importance if we take into account the close connection of nutrition with the health of the individual, which is why in interpreting the specificity of nutrition as an integral part of the treatment of people with diabetes, there is a need to first point out the general importance of the quality of nutrition.

The concept of nutrition implies intake of various substances of organic and inorganic nature into the organism, which are necessary for the renewal and construction of cells and tissues, as well as for the release of energy required for normal physiological functions. Every substance that is introduced into the organism is referred to as a nutrient necessary for establishing the life cycle. Nutrition can be presented as an elementary activity of all living beings. The development of consciousness and the possibility of selecting and adequately preparing food, has enabled a variety of choices in people. In modern society, nutrition is recognized as a life and scientific discipline. Processes through which the body obtains and metabolizes food and fluids to achieve normal functions are closely studied. Nutrition in children in the earliest stages of their development is very important as a specific form of providing energy for the implementation of various activities (Townsend, 1989).

Nutritional habits, which are formed in early childhood, have a great impact on a person's life with long-term effects on health and well-being. These habits are often very difficult to change. The importance of adequate nutrition, as well as adequate eating habits that are formed, especially when it comes to the initial stages of a child's development, is also the basis for the prevention of nutritional problems, the most common of which are obesity, weak bones, diabetes, and cardiovascular diseases (Blüher, Kahn, B. & Kahn, C. 2003). The biggest problem in the development of these diseases is precisely the fact that the potential for their development is realized in the earliest stages of childhood through the formation of habits. In addition to its role in maintaining overall health, nutrition should also be considered an important component of disease management. This is particularly relevant when examining its potential effects within the therapeutic process. For this reason, it is necessary to consider the specific role of nutrition as an integral part of the management and treatment of diabetes (Blüher et al., 2003).

Diabetes is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels. Glucose is a key source of energy for our body, but its levels must be carefully regulated. The hormone insulin, produced by the pancreas, plays a key role in regulating blood glucose levels (Marjanović, Đido, Lang, Martinović, Ovčina, 2021).

There are two main types of diabetes, type 1 and type 2. Type 1 diabetes, also known as insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM), accounts for about 5-10% of all diabetes cases. In this form of the disease, the body's immune system attacks its own beta cells in the pancreas, responsible for producing insulin. Consequently, pancreas cannot produce enough insulin, so a person with type 1 diabetes depends on regular insulin injections or pumps to maintain normal blood glucose levels. On the other hand, type 2 diabetes, or non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM), accounts for about 90-95% of all diabetes cases. There is a dual problem here: the body does not produce enough insulin, and the cells in the body become resistant to the effects of insulin. It is most often associated with an unhealthy lifestyle, being overweight, inactivity and poor nutrition. This type of diabetes can often be controlled with changes in nutrition, exercise and possibly medication to control blood sugar levels (Elbein et al., 1997).

Symptoms of diabetes can include increased thirst and hunger, frequent urination, weight loss for no apparent reason, fatigue, vision changes, slower wound healing as well as frequent infections. This complex disorder, characterized by improper regulation of blood sugar levels, requires a comprehensive approach to treatment, in which nutrition plays a key role (Taslak, 2019).

Diabetes complications can be serious and long-term, including kidney damage, heart disease, eye problems, and peripheral nerve damage (neuropathy) (Klobučar Majanović, 2018). For this reason, proper diabetes management, including monitoring blood sugar levels and regular visits to your doctor, can be extremely important in reducing your risk of various complications. Prevention of type 2 diabetes often involves lifestyle changes, including a healthy nutrition rich in fruits, vegetables, whole grains, and reducing your intake of sugar and saturated fats. Regular exercise also plays an important role in preventing or delaying the onset of type 2 diabetes (Klobučar Majanović, 2018).

Diabetes is a serious disease that requires careful management, but with proper diagnosis, treatment, and careful maintenance of a healthy lifestyle, people with diabetes can have quality and fulfilling lives. For this reason, there is a need for continuous improvement of methods and techniques for studying diabetes and providing assistance to people diagnosed with this type of disease.

In addition to the above, it is important point out that data analysis can identify different subtypes of patients with diabetes, which allows a personalized approach to treatment and care.

This approach takes into account individual patient characteristics, which can lead to better treatment outcomes and a reduction in the number of readmissions. This is crucial for maintaining a sustainable healthcare system and providing quality healthcare to all patients (Galunić, 2023).

By tracking data from patients with diabetes over time, the effects of different treatments and medications can be analyzed and assessed. This helps to assess the success of the treatment and the possible need for a change in approach. Data analysis can also provide important information to patients about their health and the impact of their habits on diabetes. This education enables patients to gain a clearer understanding of the disease, improve its management, and reduce the risk of complications.

Diabetes treatment involves various approaches to maintaining normal blood glucose levels and preventing complications. Some of the key elements of treatment include the use of insulin oral medications, regular monitoring of sugar levels, physical activity, and proper nutrition as the most important element of the treatment of this disease (Fang, Wang, Coresh, Selvin, 2021).

The use of insulin is the mainstay of treatment for people with type 1 diabetes, because their pancreas does not produce enough of this hormone. It is administered by injection or via an insulin pump, and doses are adjusted according to food intake, activity level, and blood glucose levels. On the other hand, when it comes to treating diabetes, it is possible to point out that people with type 2 diabetes can also use insulin, but other types of medication are often tried first. Besides insulin therapy, oral antidiabetic medications are frequently used in type 2 diabetes to enhance insulin sensitivity or promote endogenous insulin secretion.. These medications may include metformin, sulfonylureas, meglitinides, thiazolidinediones, and others. The choice of medication depends on the specifics of each patient and other health factors. Another important way to treat diabetes as a disease is certainly regular monitoring of sugar levels, which would allow for timely response and quality medication in people. Regular monitoring of blood sugar levels is necessary for effective diabetes management. Patients often use glucometers to self-medicate their blood sugar levels at home. This allows them to monitor how different foods, physical activity, and medications affect their blood sugar levels and to adjust their treatment accordingly (Fang et al., 2021).

Physical activity also plays an important role in managing diabetes. Regular exercise helps improve insulin sensitivity, lower blood sugar levels, and maintain a healthy weight. Before starting any exercise program, it is important to consult a doctor to determine what types of activity are best for the patient.

This paper examines the role of nutrition in the treatment of diabetes, focusing on its effectiveness as an integral part of diabetes treatment, and highlights the need to educate patients about the importance of proper nutrition. The approach to nutrition as part of therapy itself requires careful analysis of scientific knowledge, taking into account the complexity of the disease and individual variations among patients.

Nutrition as part of diabetes treatment has been studied by many researchers throughout history.

Drago, Gonzalez, and Molitch (2008) note that diabetes is a disease characterized by higher than normal levels of glucose (sugar) in the bloodstream. Glucose is produced by the body from the food we eat, mainly carbohydrates, and food choices affect glucose levels. The same authors state that the main nutrients in food are protein, fat, and carbohydrates. All of these nutrients are needed in the human nutrition. Among the many different sources of these nutrients, some are better than others. For example, lean white meat (such as skinless chicken breast) is a healthier source of protein than fatty red meat (such as hamburger). Liquid vegetable oils (such as olive and canola) are healthier for the heart than solid fats (such as margarine and butter). There are also differences among carbohydrates, and these differences are important in controlling diabetes. Carbohydrates are the sugars, starches, and fiber in the human nutrition. Starches are found in bread, pasta, grains, potatoes, beans, peas, and lentils. Natural sugars are found in fruits, milk, and vegetables. Added sugars are found in desserts, sweetened beverages, and candy. Fiber is found in all plant foods – vegetables, fruits, and beans. Unlike refined grains like white flour, whole grains contain more fiber, vitamins, and minerals. Brown rice, wild rice, oats, corn, barley, whole grain bread, whole grain pasta, millet, are some examples of whole grains. The amount of carbohydrates that should be taken into the body depends on gender, weight, age, activity level and medications. The aforementioned authors state that a minimum amount of 15 g of carbohydrates per serving is necessary for adults. Although the quantity of carbohydrates is important, the quality is also important. Whole grains, beans, vegetables and fruits are best. The treatment of diabetes depends on controlling the amount of sugar in the

bloodstream. The goal is to keep blood sugar levels as close to normal as possible. Eating the same amount of carbohydrates each day can help keep blood glucose levels at a target level. Checking your blood glucose levels two hours after a meal can help you adjust the amount of carbohydrates you need to maintain blood glucose control. The authors recommend that everyone read food labels for carbohydrate content, check portion sizes, and determine how many servings they will eat during the day and calculate the amount of carbohydrates in them. People with diabetes need to pay special attention to their carbohydrate intake, but it is important to know that a healthy nutrition can include occasional treats from time to time, which can be replaced with other carbohydrate choices.

Anders and Schroeter (2015) mention that high-quality nutrition play an important role in diabetes prevention. They emphasize that certain individuals who are at increased risk for diabetes, if they adhere to appropriate dietary regimens, can improve insulin sensitivity and glycemic control, and thus contribute to improving lifestyle. The results showed that frequent supplementation among patients with diabetes did not lead to measurable improvements in diet quality. However, those taking supplements had significantly lower body mass index scores, suggesting that increased health awareness, as part of a healthy lifestyle, is associated with significantly better overall health outcomes. In order to improve the overall health of people with diabetes, in addition to eating a healthy nutrition, the authors recommend dietary guidelines and other complementary means to maintain a high quality nutrition (e.g., through dietary supplements) and emphasize that, when combined with regular physical activity, the introduction of appropriate supplements into the diet can be considered an investment in long-term overall health.

Lukić, Ranković, N., and Ranković, D. (2019) presented the results of a study on dietary habits in adolescents. The results obtained from a survey of high school students on their eating habits and the results obtained using a standardized questionnaire for the risk of developing type 2 diabetes were analyzed using the reliable statistical tool IBM SPSS Statistical, which offers a range of reliable analyses and statistical tests. In general, the dietary habits of adolescents are not the best because they consume a large percentage of: cakes and sweets 80%, energy and carbonated drinks 76.8%, bread, dough and pastries 71.6%. The results of the standardized questionnaire show that 4.2% of male students and 4.7% of female students are at high risk for developing type 2 diabetes, 2.1% of male students and 3.2% of female students are at moderate

risk, and 14.5% of male students and 15.9% of female students are at slightly elevated risk. Taking into account dietary habits and the results of the risk assessment for diabetes by the aforementioned authors in students aged 14 to 18, preventive action is necessary to reduce the risk and mitigate it as much as possible.

Taslak (2019) notes that diabetes is considered a chronic disease, which is manifested by a decrease in secretion or lack of secretion of the hormone insulin. This disease occurs due to a lack of insulin, which is a consequence of disorders in the metabolism of carbohydrates, fats and proteins. If care is not taken to regulate this disease, the complications that may arise can be life-threatening for a person suffering from diabetes. Whether it is type 1 or type 2 diabetes, the regulation of the disease depends on therapy, lifestyle (active or sedentary), physical activity if any, as well as the patient's eating habits. Physical activity is more than necessary for every person, especially for a person with diabetes. For therapy to be successful, there needs to be an individual approach and a treatment plan for the patient, taking into account their age, gender, activities (both private and business), the diet itself and finally the person's health status, that is, the disease with which they have to live and learn to regulate it with certain methods.

Galunić (2023) mentions that controlling diabetes with diet, physical activity and medication is essential for controlling blood glucose in the body. Nutrition education by medical professionals and nutritionists includes information about macro and micronutrients, their types and health benefits, as well as detailed information about their impact on diabetes. The general rule of thumb for eating should be that each meal should contain carbohydrates, especially whole grains, protein, and fat. Vegetables should take up half the plate, and carbohydrates (potatoes, rice, pasta, for example) and protein should each take up a quarter of the plate.

Wild forest fruit species, which have been confirmed to have hypoglycemic activity, also play an important role in the prevention and treatment of diabetes (Dročić et al., 2020; Stamin & Cosmulescu, 2024). In ethnobotanical study of the Jablanica District (southeastern Serbia) the leaves of following wild forest fruit species were mentioned by respondents for the prevention and treatment of diabetes: blueberry (*Vaccinium myrtillus*), black mulberry (*Morus nigra*), and blackberry (*Rubus* spp.) (Cvetanović, Nikolić, Pljevljakušić, Djokić, Marković, 2022). Łysiak & Szot (2023) mentioned the use of following forest fruit species in the prevention and treatment of diabetes: cornelian cherry (*Cornus mas*), mulberry (*Morus alba*), bird cherry (*Prunus padus*), sour cherry (*Prunus cerasus*), plants of the genus *Amelanchier*, *Sorbus*, and *Crataegus*, medlar

(*Mespilus germanica*), quince (*Cydonia oblonga*), plants of the genus *Vaccinium*, and wild roses (*Rosa* spp.). Prevention of type 2 diabetes of mentioned fruit plants is attributed to the presence of polyphenols, especially anthocyanins, which have different mechanisms of antidiabetic action (Łysiak & Szot, 2023; Rupasinghe, Balasuriya, Wang, 2018).

The subject of this paper is nutrition as an integral part of treatment with regular physical activity to maintain good general health in people with insulin resistance and diabetes.

The paper aims to a) review of the literature on the importance of nutrition in diabetes therapy, b) documenting the traditional use of wild forest fruit species, c) identification of plant species used against diabetes in the Pirot district, and d) comparison with previous ethnobotanical research in the Balkans. The significance of this study lies in understanding the importance of proper nutrition for maintaining health with appropriate regular physical activity, and it should be viewed in terms of preventing diabetes, which is increasingly prevalent in the human population today.

MATERIAL AND METHODS

In order to collect previously obtained data on nutrition in the treatment of diabetes, electronic databases *PubMed* and *Google Scholar* were searched using the following keywords: diabetes mellitus, nutrition, health, obesity, nutrition, supplementation. Field research was conducted through a survey in four municipalities of the Pirot District (Pirot, Babušnica, Bela Palanka and Dimitrovgrad) with the aim of documenting local knowledge about traditional uses of medicinal herbs. The local population from villages was interviewed between 2017 and 2019. Respondents were chosen by the method of random sampling. Interviews were conducted with 337 men and 294 women, aged 16-88. The structure of the questionnaire was as follows: the local names of used plants, the ailments treated with plants, which plant parts are traditionally used, how they are prepared, and whether internal or external administration is applied. The results about medicinal uses of fruit trees for all uses, and especially for the prevention and treatment of diabetes are summarized as the tables, which provides information for parts of plant used, preparation form, and the number of reports. Data analysis method was the comparison of results with previous ethnobotanical studies on the on the Balkan Peninsula.

RESULTS

Nutrition in the treatment of diabetes

People with diabetes should be aware of the importance of balanced and varied nutrition. Nutrition should be tailored to individual needs, considering factors such as age, gender, level of physical activity, and general health. Efforts should be directed at educating patients about the importance of general health, proper nutrition, regular physical activity, and glycemic control. Each patient has unique needs and that an individualized approach to nutrition should be developed in collaboration with experts, such as nutritionists or dietitians, to achieve optimal diabetes treatment.

Carbohydrates have the most significant impact on blood sugar levels, so it is important to carefully plan their intake. Instead of eliminating carbohydrates, it is recommended to choose complex carbohydrates that are slowly digested and gradually release glucose into the bloodstream. These foods include whole grains, fruits, vegetables and legumes. Avoid fast carbohydrates, such as sugar and white flour (Drago et al., 2008).

Protein plays an important role in maintaining muscle mass and feeling full. It is important to choose lean sources of protein, such as chicken, fish, eggs, low-fat dairy products, and plant-based sources of protein such as beans and lentils. A controlled intake of protein helps maintain stable blood sugar levels (Gannon, Nuttall, Saeed, Jordan, Hoover, 2003). Although fats are an important part of nutrition, special attention should be paid to the type of fat consumed. Saturated and trans fats, which are often found in processed foods, should be limited, as they can increase the risk of heart disease. Instead, healthy fats, such as olive oil, nuts, avocados, and fish rich in omega-3 fatty acids, should be included in the diet (Risérus, Willet, Hu, 2009).

Fiber-rich foods are also very important in an individual's overall healthy diet. Whole grains, vegetables, fruits, nuts, and legumes are excellent sources of fiber. Fiber helps control sugar absorption, keeping glucose levels stable and contributing to a feeling of satiety. Another element that is worth paying attention to when it comes to how a quality nutrition is also a good treatment for people with diabetes is certainly the even distribution of meals. Namely, the even distribution of meals throughout the day helps maintain stable blood sugar levels. It is advisable to eat smaller meals several times a day, including snacks, to avoid sudden spikes in sugar. In addition, maintaining moderate portions is important for maintaining a healthy body weight.

Monitoring the amount of food consumed helps control calorie intake and maintain a balance between energy intake and expenditure (Lukić i sar., 2019).

Results obtained by Anders and Schroeter (2015) suggest several rules for nutrition:

- Proper meal distribution: It is important to evenly distribute your meals throughout the day to maintain stable blood sugar levels. This includes regular meals and snacks.
- Carbohydrate balancing: Limiting your intake of fast carbohydrates, such as sugar and white flour, can help control your blood sugar levels. Instead, you should focus on complex carbohydrates, such as whole grains, vegetables, and fruits.
- Fiber intake: Foods rich in fiber, such as whole grains, vegetables, and fruits, help slow down the absorption of sugar, keep you feeling full, and regulate your body weight.
- Fat restriction: Saturated and trans fats should be limited, as they can increase the risk of heart disease. Instead, you should use healthy fats, such as olive oil and nuts.
- Monitor portion sizes: Portion size control is key to maintaining a healthy weight and preventing excessive calorie intake.
- Regular consumption of protein in nutrition: Protein helps maintain muscle mass and helps you feel full. Lean sources of protein, such as chicken, fish, low-fat dairy products, and plant-based protein sources, should be chosen.

In the context of diabetes management, proper nutrition not only contributes to prevention, but also actively participates in disease control. Adapting the nutrition to the individual needs of patients becomes imperative, given the impact of diet on glucose regulation, lipid status, and blood pressure. In addition to basic non-pharmacological measures, there is growing interest in the effects of herbal therapy within the framework of medical nutritional therapy of diabetes, but this cause controversy in the scientific community (Birdee, & Yeh, 2010).

Dietary supplementation and diabetes treatment

In the domain of analyzing the specifics of nutrition as an integral part of the treatment of people with diabetes, it is extremely important to consider the importance of dietary supplementation. Supplementation plays a significant role in the approach to nutrition of people struggling with diabetes. Although there are many dietary supplements on the market, it is important to understand their effectiveness, especially considering the specifics of diabetes.

Key non-pharmacological measures in controlling diabetes are proper nutrition and physical activity. In order to achieve optimal results, attention is being paid to supplementation with nutritional and biologically active ingredients. Although more than half of patients with diabetes are interested in dietary supplements, previous research has not unanimously confirmed their routine effectiveness. The goals of supplementation in diabetes are focused on glucose regulation, maintaining target values of blood pressure and lipid status. However, the results of large clinical trials often do not support routine supplementation, due to the heterogeneity of laboratory criteria, definition of the optimal duration of supplementation, and selection of appropriate doses. Although the elderly, pregnant women, lactating women, and people on restrictive diets are some of the population groups that may benefit from vitamin and mineral supplementation, uncontrolled use of dietary supplements can lead to adverse effects and potential interactions with prescribed therapy (Odegard, Janci, Foepffel, Beach, Trenc, 2011).

A growing number of dietary supplements for people with diabetes contain a variety of nutrients, including dietary fiber, amino acids, fatty acids, vitamins, and minerals. Soluble viscous fibers, such as β -glucan and psyllium, may have a positive effect on postprandial glycemia. Omega-3 fatty acids, which can be found in fish oil, have been shown to be beneficial in reducing insulin resistance. However, a more natural approach is to consume fish and plant-based sources of omega-3 fatty acids. Amino acids such as leucine and L-arginine have shown some benefits in improving glucose homeostasis (Vidović, Đorđević, Šobajić, 2017).

Vitamins such as C, E, D, and the B group, as well as magnesium, zinc, selenium, and chromium, may also be important in controlling diabetes, but it is important to tailor supplementation to individual needs. Alpha-lipoic acid, L-carnitine, and certain phytonutrients such as carotenoids, flavonoids, and resveratrol are also under investigation. However, more research is needed to more clearly define the role of these supplements in diabetes nutrition (Wu, Qiu, Zhu, Li, 2017).

According to the above, it is possible to point out that although there are indications that certain dietary supplements may be useful in controlling diabetes, it is important to emphasize that one should be cautious and consult a specialist before starting any supplementation. Therefore, people with diabetes should focus on a balanced diet, regular physical activity and cooperation with health professionals in order to achieve optimal disease control (Baxtiyorovna, 2025).

The scientific literature highlights the complexity of supplementation in diabetes, given the inconsistent results of randomized clinical trials. Although research has shown potential benefits of certain supplements, as well as nutrients present in the diet, the routine use of dietary supplements in diabetes is not unanimously supported (Geil & Shane-McWhorter, 2008)

Results of a survey of the local population of the Pirot District

Out of a total of 67 respondents who mentioned diabetes control and treatment in four municipalities of the Pirot District, 12 reports referred to forest fruit species - 6 reports from male and female respondents, of which 9 statements were recorded in the municipality of Pirot, 2 statements in the municipality of Babušnica and one statement in the municipality of Bela Palanka (Table 1). All respondents were of Serbian nationality.

Table 1. Overview of the results of the research on the traditional use of wild fruit trees in the prevention and treatment of diabetes among the population of the Pirot District

Municipality	Village	Gender	Age	Wild fruit woody species	Plant part	Form
Pirot	Barje Čiflik	M	74	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	bark	decoction
Pirot	Držina	F	61	<i>Cornus mas</i> L.	fruit	decoction
Pirot	Mali Suvodol	F	67	<i>Cornus mas</i> L.	fruit	decoction
Pirot	Mali Suvodol	F	61	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	fruit	decoction
Pirot	Mali Suvodol	F	61	<i>Prunus spinosa</i> L.	fruit	decoction
Pirot	Pakleštica	M	33	<i>Morus nigra</i> L.	leaf	infusion
Pirot	Petrovac	F	55	<i>Prunus spinosa</i> L.	fruit	decoction
Pirot	Topli do	M	76	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	bark	decoction
Pirot	Topli do	M	62	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	fruit	decoction
Babušnica	Dol	M	62	<i>Pyrus pyraster</i> (L.) Burgsd.	bark	decoction
Babušnica	Dol	M	62	<i>Pyrus pyraster</i> (L.) Burgsd.	fruit	decoction

Bela Palanka	Crvena reka	F	61	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	fruit	decoction
--------------	-------------	---	----	-----------------------------------	-------	-----------

Legend: Gender: M – male, F – female

Two reports were about the use of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits, in the form of a decoction; one report about the use of black hawthorn (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.) fruits, in the form of a decoction; one report about the use of black mulberry (*Morus nigra* L.) leaves, in the form of an infusion; two reports about the use of blackthorn (*Prunus spinosa* L.) fruits, in the form of a decoction; three reports about the use of wild pear "slanopadža" (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) fruits, in the form of a decoction, of which one report was about the use of fruits, and two about the use of bark; two reports were about the use of European wild pear (*Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.) fruits, in the form of a decoction, of which one statement is about the use of fruits, and the other report was about the use of bark; and one report was about the use of fresh cranberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fruits (Table 2).

Table 2. Overview of wild woody fruit species in the prevention and treatment of diabetes with the number of reports, part of the plant and form of use as results of research among the population of Pirot District

Wild woody fruit species	Number of reports	Plant part	Form
<i>Cornus mas</i> L.	2	fruit	decoction
<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	1	fruit	decoction
<i>Morus nigra</i> L.	1	leaf	infusion
<i>Prunus spinosa</i> L.	2	fruit	decoction
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	2	bark	decoction
	1	fruit	decoction
<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd.	1	bark	decoction
	1	fruit	decoction
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	1	fruit	decoction

Traditional use of *Cornus mas* fruit against diabetes was mentioned in Easter Albania by Pieroni, Ibraliu, Mehmood Abbasi and Papajami-Toska (2015), which was the same as in present

research. The extracts of *Cornus mas* lowered blood glucose and improved glucose tolerance in rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus (Dzydzan, Bila, Kucharska, Brodyak, Sybirna, 2019). According to them, cornelian cherry fruits demonstrated the antidiabetic and antioxidant effects via the attenuation of hyperglycemia and inhibition of oxidative modifications of proteins and lipids, advanced glycation and oxidation protein formation or accumulation. The effects of cornelian cherry fruits for improvement of glycemic control by increasing insulin level and reduces TG serum level in type 2 diabetic adult human patients can be due to its anthocyanin content (Soltani, Gorji, Asgary, Sarrafzadegan, Siavash, 2015). The use of black mulberry (*Morus nigra*) leaf for the prevention and treatment of diabetes was noted in Deliblato Sands (Popović et al., 2012), Konjuh Mt in Bosnia and Herzegovina (Saric-Kundalic, Mazic, Djerzic, Kerleta-Tuzovic, 2016), Negotin Krajina (Janačković, Gavrilović, Savić, Marin, Dajić Stevanović, 2019), Svrlijig Region (Matejić et al., 2020), Adriatic islands in Croatia (Łuczaj, Jug-Dujaković, Dolina, Jeričević, Vitasović-Kosić, 2021), Jablanica District (Cvetanović et al., 2022), and Stara planina Mt (Jarić et al., 2024), which was identical result as in our study. The antioxidant properties of *Morus nigra* leaves inhibited kidney and liver damage in diabetic rats (Hassanalilou et al., 2017). Extract of mulberry reduces fasting blood glucose and HbA1c% in diabetic patients, probably via competitive and allosteric interaction with alpha-glucosidase enzyme (Momeni, Salehi, Absalan, Akbari, 2022). Biologically active principles of mulberry leaves for hypoglycemic efficacy are flavonoids (Abd El-Mawla, Mohamed, Mostafa, 2011). According to Mustafa et al. (2015), and Mustafa, Hajdari, Pulaj, Quave, Pieroni (2020), in Kosovo and Metohija, *Prunus spinosa* fruits were used for the treatment of diabetes, which was identical as in our study. Antidiabetic effects of *P. spinosa* fruits were observed as inhibition of α -amylase and α -glucosidase, enzymes linked with diabetes mellitus type II (Veličković et al., 2020). According to these authors, flavonoids present in the ethanol extract exhibit anti-diabetic properties. The antioxidant and antimicrobial properties of *P. spinosa* extracts from fruits were evaluated as supportive against diabetes (Kahraman et al., 2025). According to the same authors benzylalcohol β -(6''- β -xylopyranosyl)-glucopyranoside and benzylalcohol β -(6''- α -arabinopyranosyl)-glucopyranoside, isolated from metanol extract, have the potential to inhibit α -glucosidase and sodium/glucose co-transporter 2 (SGLT2). Mustafa et al. (2015) mentioned the use of *Vaccinium vitis-idaea* fruits against diabetes, which was as in our study. Crushed *V. vitis-idaea* fruits improve glycemic control by reducing the breakdown of complex

carbohydrates to monosaccharides (Shamilov, Bubenchikova, Chemikov, Pozdnyakov, Garsiya, 2020). The use of *V. vitis-idaea* extracts can be an effective alternative method for treating hyperglycemic conditions. The uses of *Crataegus pentagyna* fruits, as well as *Pyrus amygdaliformis* and *Pyrus pyraster* fruits and bark for the treatment of diabetes were not noted in previously conducted ethnobotanical studies in neighboring regions in Serbia and the Balkans, so these uses can be considered as novelties of this study.

CONCLUSION

Diabetes, as a chronic metabolic disease, is becoming an increasingly significant challenge for modern society due to the increasing number of incidents and the impact on the quality of life. Nutrition is very important in the management of diabetes. The role of nutrition in diabetes treatment is reflected in the following: 1. Balanced macronutrient intake, with an emphasis on complex carbohydrates, fiber, and low glycemic index foods, helps regulate blood sugar; 2. Proper nutrition reduces the risk of cardiovascular disease, neuropathy, and other diabetes-related complications; 3. It is especially important in type 2 diabetes, where weight loss can significantly improve insulin sensitivity; 4. Nutrients like magnesium, chromium, vitamin D, and antioxidants play role in improving insulin function. In accordance with all the above elements, it is possible to emphasize that a balanced nutrition, proper physical activity and individualized therapy remain the foundation of effective diabetes management. By integrating these elements, better glycemic control and improvement of the general health status of people with diabetes can be achieved.

During an ethnobotanical study in the Pirot District in Southeast Serbia, the traditional use of seven wild fruit species in the prevention and treatment of diabetes was recorded: cornelian cherry (*Cornus mas* L.), black hawthorn (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.), black mulberry (*Morus nigra* L.), thorn (*Prunus spinosa* L.), wild pear "slanopadža" (*Pyrus amygdaliformis* Vill.), European wild pear (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd), and cranberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.). The uses of *Crataegus pentagyna* fruits, as well as *Pyrus amygdaliformis* and *Pyrus pyraster* fruits and bark against diabetes can be considered as novelties of our study, because they were not mentioned in ethnobotanical investigations in surrounding areas in Serbia and the Balkan Peninsula. These results of traditional uses of mentioned forest fruit species in the study area suggests that they can be considered as a food

supplement to alleviate diabetes mellitus and its complications. The traditional use of the aforementioned wild woody fruit species not only supports metabolic health, controls and treats diabetes, but also preserves the cultural and ecological heritage of the area.

Acknowledgments: This research is part of the project "Ethnopharmacological Study of the Region of Southeastern Serbia", O-02-17, supported by the Serbian Academy of Sciences and Arts. It was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contracts No. 451-03-33/2026-03/200027, and No. 451-03-34/2026-03/200124).

REFERENCES

- Abd El-Mawla, A. M., Mohamed, K. M., & Mostafa, A. M. (2011). Induction of biologically active flavonoids in cell cultures of *Morus nigra* and testing their hypoglycemic efficacy. *Scientia Pharmaceutica*, 79(4), 951. <https://doi.org/10.3797/scipharm.1101-15>
- Anders, S., Schroeter, C. (2015). Diabetes, diet-health behavior, and obesity. *Frontiers in endocrinology*, 6, 33.
- Baxtiyorovna, J.S. (2025). Proper nutrition and physical activity in diabetes mellitus. *Ta'lim, tarbiya va innovatsiyalar jurnali*, 1(9), 154-157.
- Birdee, G. S., Yeh, G. (2010). Complementary and alternative medicine therapies for diabetes: a clinical review. *Clinical Diabetes*, 28(4), 147-155. <https://doi.org/10.2337/diaclin.28.4.147>
- Bluher, M., Kahn, B. B., Kahn, C. R. (2003). Extended longevity in mice lacking the insulin receptor in adipose tissue. *Science*, 299(5606), 572-574. <https://doi.org/10.1126/science.1078223>
- Cvetanović, M., Nikolić, D., Pljevljakušić, D., Djokić, M., Marković, M. (2022). Prevention and treatment of diabetes in the Jablanica District (Serbia). *Етноботаника*, 2 (*Ethnobotany*, 2), 21-44. <https://doi.org/10.46793/EtnBot22.021C>

Drago, L., Gonzalez, A., Molitch, M. (2008). Diabetes and Nutrition: Carbohydrates. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(3), E1. <https://doi.org/10.1210/jcem.93.3.9994>

Dročić, M., Šarčević-Todosijević, L., Petrović, B., Vukomanović, P., Đorđević, S., Đorđević, N., Popović, V., Živanović, L. (2020). Mogućnost primene biljaka u prevenciji i lečenju dijabetesa. *Zbornik radova 1, XXV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem* (str. 105-110). Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku.

Dzydzan, O., Bila, I., Kucharska, A. Z., Brodyak, I., & Sybirna, N. (2019). Antidiabetic effects of extracts of red and yellow fruits of cornelian cherries (*Cornus mas* L.) on rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus. *Food & function*, 10(10), 6459-6472. <https://doi.org/10.1039/C9FO00515C>

Elbein, S. C., Hoffman, M. D., Mayorga, R. A., Barrett, K. L., Leppert, M., Hasstedt, S. (1997). Do non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) and insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) share genetic susceptibility loci? An analysis of putative IDDM susceptibility regions in familial NIDDM. *Metabolism*, 46(1), 48-52. [https://doi.org/10.1016/S0026-0495\(97\)90166-9](https://doi.org/10.1016/S0026-0495(97)90166-9)

Fang, M., Wang, D., Coresh, J., Selvin, E. (2021). Trends in diabetes treatment and control in US adults, 1999–2018. *New England Journal of Medicine*, 384(23), 2219-2228.

Galunić, A. (2023). *Dijabetes i prhrana – Završni rad*. Bjelovar, Veleučilište u Bjelovaru.

Gannon, M. C., Nuttall, F. Q., Saeed, A., Jordan, K., & Hoover, H. (2003). An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. *The American journal of clinical nutrition*, 78(4), 734-741.

Geil, P., Shane-McWhorter, L. (2008). Dietary supplements in the management of diabetes: potential risks and benefits. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(4), S59-S65. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.01.020>

Hassanalilou, T., Payahoo, L., Shahabi, P., Abbasi, M. M., Jafar-Abadi, M. A., Bishak, Y. K., Khordadmehr, M., Esnaashari, S., Barzegar, A. (2017). The protective effects of *Morus nigra* L. leaves on the kidney function tests and kidney and liver histological structures in streptozotocin-induced diabetic rats. *Biomedical Research*, 28(14), 6113-6118.

Janačković, P., Gavrilović, M., Savić, J., Marin, P., Dajić Stevanović, Z. (2019). Traditional knowledge of plant use from Negotin Krajina (Eastern Serbia): an ethnobotanical study. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 18(1), 25-33.

Jarić, S., Kostić, O., Miletić, Z., Marković, M., Sekulić, D., Mitrović, M., Pavlović, P. (2024). Ethnobotanical and ethnomedicinal research into medicinal plants in the Mt Stara Planina region (south-eastern Serbia, Western Balkans). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 20(7), 1-43. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00647-2>

Kahraman, Ç., Arabacı Anul, S., Sari, S., Ekizoğlu, M., Özkul, C., Ali, Z., & Tatli Çankaya, İ. İ. (2025). Exploring the Bioactivity Potential of *Prunus spinosa*: Antioxidant, Antimicrobial, and In Silico Antidiabetic Insights. *Chemistry Select*, 10(42), e02942. <https://doi.org/10.1002/slct.202502942>

Klobučar Majanović, S. (2018). Dijabetes i debljina – začarani krug. *Medicus*, 27(1), 33-38.

Łuczaj, Ł., Jug-Dujaković, M., Dolina, K., Jeričević, M., Vitasović-Kosić, I. (2021). Insular Pharmacopoeias: Ethnobotanical Characteristics of Medicinal Plants Used on the Adriatic Islands. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 623070. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.623070>

Lukić, I., Ranković, N., Ranković, D. (2019). Procena rizika za nastanak dijabetesa tip 2 uslovljena navikama u ishrani kod adolescenata. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma*, 24(73), 50-67.

Łysiak, G. P., Szot, I. (2023). The possibility of using fruit-bearing plants of temperate climate in the treatment and prevention of diabetes. *Life*, 13(9), 1795. <https://doi.org/10.3390/life13091795>

Marjanović, M., Đido, V., Lang, V. B., Martinović, Ž., Ovčina, A. (2021). The association of clinical characteristics and Lifestyle habits with poor glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 3(1), 79-84. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2021.3.1.676>

Matejić, J. S., Stefanović, N., Ivković, M., Živanović, N., Marin, P. D., Džamić, A. M. (2020). Traditional uses of autochthonous medicinal and ritual plants and other remedies for health in Eastern and South-Eastern Serbia. *Journal of Ethnopharmacology*, 261(1), 1-28. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113186>

Momeni, H., Salehi, A., Absalan, A., Akbari, M. (2022). Hydro-alcoholic extract of *Morus nigra* reduces fasting blood glucose and HbA1c% in diabetic patients, probably via competitive and allosteric interaction with alpha-glucosidase enzyme; a clinical trial and in silico analysis. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 19(3), 763-769.

Mustafa, B., Hajdari, A., Pieroni, A., Pulaj, B., Koro, X., Quave, C.L. (2015). A crosscultural comparison of folk plant uses among Albanians, Bosniaks, Gorani and Turks living in south Kosovo. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(39), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0023-5>

Mustafa, B., Hajdari, A., Pulaj, B., Quave, L.C., Pieroni, A. (2020). Medical and food ethnobotany among Albanians and Serbs living in the Shtërpçë/Štrpce area, South Kosovo. *Journal of Herbal Medicine*, 60, 2055-2080. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.100344>

Odegard, P. S., Janci, M. M., Foeppel, M. P., Beach, J. R., & Trence, D. L. (2011). Prevalence and correlates of dietary supplement use in individuals with diabetes mellitus at an academic diabetes care clinic. *The Diabetes Educator*, 37(3), 419-425.

Pieroni, A., Ibraliu, A., Mehmood Abbasi, A., Papajami-Toska, V. (2015). An ethnobotanical study among Albanians and Aromanians living in the Rraicë and Mokra areas of Eastern Albania. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62, 477-500.
<https://doi.org/doi:10.1007/s10722-014-0174-6>

Popović, Z., Smiljanić, M., Matić, R., Kostić, M., Nikić, P., Bojović, S. (2012). Phytotherapeutical plants from the Deliblato Sands (Serbia): Traditional pharmacopoeia and implications for conservation. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 11(3), 385-400.
<http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/14378>

Risérus, U., Willett, W. C., Hu, F. B. (2009). Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in lipid research*, 48(1), 44-51.

Rupasinghe, H. V., Balasuriya, N., Wang, Y. (2018). Prevention of type 2 diabetes by polyphenols of fruits. In: K. Al-Gubory, I. Laher (Eds) *Nutritional antioxidant therapies: Treatments and perspectives* (pp. 447-466). Cham, Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-67625-8_17

Saric-Kundalic, B., Mazic, M., Djerzic, S, Kerleta-Tuzovic, V. (2016). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants on Konjuh Mountain, North-East Bosnia and Herzegovina. *Technics, Technologies Education Management*, 11(3), 208-222.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.05.061>

Shamilov, A. A., Bubenchikova, V. N., Chemikov, M. V., Pozdnyakov, D. I., Garsiya, E. R. (2020). *Vaccinium vitis-idaea* L.: Chemical contents, pharmacological activities. *Pharmaceutical Sciences*, 26(4), 344-362. <https://doi.org/10.34172/PS.2020.54>

Soltani, R., Gorji, A., Asgary, S., Sarrafzadegan, N., Siavash, M. (2015). Evaluation of the effects of *Cornus mas* L. fruit extract on glycemic control and insulin level in type 2 diabetic adult patients: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015(1), 740954. <https://doi.org/10.1155/2015/740954>

Stamin, F. D., Cosmulescu, S. N. (2024). Wild fruits—a review of food and medical importance. *Annals of the University of Craiova, Biology, Horticulture, Food products processing technology, Environmental engineering*, 29(65). <https://doi.org/10.52846/bihpt.v29i65.181>

Taslak, P. (2019). *Dijabetes: završni rad (Undergraduate thesis)*. Split, University of Split, Faculty of Kinesiology.

Townsend, J. (1989). *Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk*, Washington, The Nacional Academies.

Veličković, I., Žižak, Ž., Rajčević, N., Ivanov, M., Soković, M., Marin, P. D., Grujić, S. (2020). Examination of the polyphenol content and bioactivities of *Prunus spinosa* L. fruit extracts. *Archives of Biological Sciences*, 72(1), 105-115. <https://doi.org/10.2298/ABS191217004V>

Vidović, B., Đorđević, B., Šobajić, S. (2017). Dietary supplements for people with diabetes. *Hrana i ishrana*, 58(2), 3-8.

Wu, C., Qiu, S., Zhu, X., Li, L. (2017). Vitamin D supplementation and glycemic control in type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism*, 73, 67-76.

Исхрана и коришћење самониклих дрвенастих воћних врста као саставни делови третмана дијабетеса у Пиротском округу (Србија)

Стефан Љ. Марковић^{1*}, Славољуб Узуновић¹, Анђела С. Панчић², Марија С. Марковић³, Оливера Паповић⁴, Милица Илић³, Весна П. Станков Јовановић⁵

¹Универзитет у Нишу, Факултет спорта и физичког васпитања, Чарнојевића 10а, 18106
Ниш, Србија

²Универзитет у Нишу, Медицински факултет, Булевар др Зорана Ђинђића 81, 18108 Ниш,
Србија

³Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Србија

⁴Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет, Лоле Рибара 29, 38220
Косовска Митровица, Србија

⁵Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш,
Србија

¹Стефан Љ. Марковић, Славољуб Узуновић (<https://orcid.org/0000-0002-3961-1066>), Универзитет у Нишу,
Факултет спорта и физичког васпитања, Чарнојевића 10а, 18106 Ниш, Србија

²Анђела С. Панчић, Универзитет у Нишу, Медицински факултет, Булевар др Зорана Ђинђића 81, 18108
Ниш, Србија

³Марија С. Марковић (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Милица Илић, Институт за шумарство,
Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Србија

⁴Оливера Паповић, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет, Лоле Рибара 29, 38220
Косовска Митровица, Србија

⁵Весна П. Станков Јовановић (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>), Универзитет у Нишу, Природно-
математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш, Србија

*** Аутор за кореспонденцију:** Стефан Љ. Марковић, Факултет спорта и физичког
васпитања, Чарнојевића 10а, 18106 Ниш, тел. 064 4586785, e-mail: st3fchaa@gmail.com

Сажетак: Приступ исхрани као делу терапије дијабетеса захтева пажљиву анализу научних сазнања, узимајући у обзир сложеност болести и индивидуалне варијације међу пацијентима. Исхрана треба да буде прилагођена индивидуалним потребама, узимајући у обзир факторе као што су старост, пол, ниво физичке активности и опште здравствено стање.

Ова студија фокусира се на традиционалну употребу седам најчешће коришћених самониклих дрвенастих воћних врста у Пиротском округу: дрена (*Cornus mas* L.), црног глога (*Crataegus pentagyna* Waldest. & Kit. ex Willd.), црног дуда (*Morus nigra* L.), трњине (*Prunus spinosa* L.), дивље крушке „сланопаце“ (*Pyrus amygdaliformis* Vill.), дивље крушке (*Pyrus pyraster* (L.) Bursd.) и бруснице (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Теренско истраживање је спроведено путем анкете ради документовања локалног знања. Било је 12 изјава о употреби самониклих дрвенастих воћних врста: две изјаве о употреби плодова дрена у облику декокта; једна изјава о употреби плодова црног глога у облику декокта; једна изјава о употреби листова црног дуда у облику инфузије; две изјаве о употреби плодова трна у облику декокта; три изјаве о употреби дивље крушке „сланопаце“ у облику декокта (једна се односи на плод, а две на кору); две изјаве о употреби плодова и коре дивље крушке у облику декокта и једна изјава о употреби свежих плодова бруснице.

Употреба самониклих воћних дрвенастих врста из Пиротског округа не само да подржава превенцију и контролу дијабетеса, већ чува и културно и еколошко наслеђе региона.

Кључне речи: исхрана, дијабетес, превентива, редовна физичка активност, шумске воћне врсте, Пиротски округ

УВОД

Проучавање природних и друштвених феномена укључује потребу за разумевањем основних начина деловања људи, као и начина на који људи задовољавају своје основне потребе. Храна представља један од најважнијих услова за опстанак, при чему квалитет хране и начин на који се конзумира могу значајно утицати на квалитет живота. Због тога је исхрана код људи важна у свим фазама живота. Међутим, овај феномен посебно добија на значају уколико се у обзир узме тесна веза коју исхрана има са здрављем појединца,

због чега у тумачењу специфичности исхране као саставног дела третмана оболелих од шећерне болести постоји потреба да се најпре укаже на општи значај квалитета исхране.

Појам исхране подразумева унос различитих супстанци органске и неорганске природе у организам, неопходних за обнављање и изградњу ћелија и ткива, као и за ослобађање енергије за нормалне физиолошке функције. Свака супстанца која се уноси у организам назива се хранљивом материјом, неопходном за успостављање животног циклуса. Исхрана се може представити као елементарна активност свих живих бића. Развој свести и могућност одабира и адекватне припреме хране омогућио је људима разноврсност избора. У савременом друштву исхрана је препозната као животна и научна дисциплина. Процеси кроз које организам добија и метаболише храну и течности ради постизања нормалних функција пажљиво се проучавају. Исхрана је веома значајна код деце у најранијим фазама њиховог развоја, као специфичан облик пружања енергије за реализацију различитих активности (Townsend, 1989).

Нутритивне навике, које се формирају још у раном детињству, у великој мери остварују даљи утицај на живот особе са дугорочним ефектима на здравље и благостање. Значај адекватне исхране, као и адекватних навика у исхрани које се формирају, посебно када је реч о првобитним фазама развоја детета, основа је и превенције за проблеме нутритивне природе, међу којима су најчешћи гојазност, слабе кости, дијабетес, као и кардиоваскуларне болести (Blucher, Kahn, B. & Kahn, C., 2003). Највећи проблем у развоју ових болести јесте управо чињеница да се потенцијал за њихов развој остварује још у најранијим фазама детињства кроз формирање навика. Поред улоге у одржавању општег здравља, исхрану треба сматрати и важном компонентом лечења болести. Ово је посебно релевантно када се испитују њени потенцијални ефекти у оквиру терапијског процеса. Из тог разлога, неопходно је размотрити специфичну улогу исхране као саставног дела лечења и управљања дијабетесом (Blucher et al., 2003).

Дијабетес, такође познат као шећерна болест, јесте група метаболичких поремећаја које карактерише повишен ниво глукозе у крви. Глукоза је кључни извор енергије за наше тело, али њен ниво мора бити пажљиво регулисан. Хормон инсулин, који производи панкреас, игра кључну улогу у регулисању нивоа глукозе у крви (Marjanović, Đido, Lang, Martinović, Ovčina, 2021).

Постоје два основна типа дијабетеса, а то су тип 1 и тип 2. Дијабетес типа 1, такође познат као дијабетес зависан од инсулина (*IDDM*), чини око 5-10% свих случајева дијабетеса. У овом облику болести, имуни систем тела напада сопствене бета ћелије у панкреасу, које су одговорне за производњу инсулина. Пошто панкреас не може да производи довољно инсулина, особа са дијабетесом типа 1 зависи од редовних инјекција инсулина или пумпи за одржавање нормалног нивоа глукозе у крви. Са друге стране, дијабетес типа 2, или дијабетес независан од инсулина (*NIDDM*), чини око 90-95% свих случајева дијабетеса. Овде постоји двоструки проблем: тело не производи довољно инсулина и ћелије у телу постају отпорне на дејство инсулина. Најчешће се повезује са нездравим начином живота, прекомерном тежином, неактивношћу и лошом исхраном. Овај тип дијабетеса се често може контролисати променама у исхрани, вежбању и евентуално лековима за контролу нивоа шећера у крви (Elbein et al., 1997).

Симптоми дијабетеса могу укључивати појачану жеђ и глад, често мокрење, губитак тежине без очигледног разлога, умор, промене вида, спорије зарастање рана као и честе инфекције. Овај сложени поремећај, који карактерише неправилна регулација нивоа шећера у крви, захтева свеобухватан приступ лечењу, у коме исхрана игра кључну улогу (Taslak, 2019).

Компликације дијабетеса могу бити озбиљне и дугорочне, укључујући оштећење бубрега, болести срца, проблеме са очима и смањену функцију периферних нерава (неуропатија) (Klobučar Mažanović, 2018). Из тог разлога, правилно управљање дијабетесом, укључујући праћење нивоа шећера у крви и редовне посете лекару, може бити од изузетног значаја за смањење ризика од различитих компликација. Превенција дијабетеса типа 2 често укључује промене начина живота, укључујући здраву исхрану богату воћем, поврћем, интегралним житарицама и смањење уноса шећера и засићених масти. Редовно вежбање такође игра важну улогу у спречавању или одлагању појаве дијабетеса типа 2 (Klobučar Mažanović, 2018).

Дијабетес је озбиљна болест која захтева пажљиво управљање, али уз правилну дијагнозу, лечење и пажљиво одржавање здравог начина живота, особе са дијабетесом могу да воде квалитетан и испуњен живот. Управо из тог разлога, постоји и потреба за континуираним унапређењем метода и техника проучавања дијабетеса и пружања помоћи особама којима је дијагностификован овај вид обољења.

Поред наведеног, значајно је напоменути да се анализом података могу идентификовати различити подтипови пацијената са дијабетесом, што омогућава персонализован приступ лечењу и нези. Овај приступ узима у обзир индивидуалне карактеристике пацијената, што може довести до бољих резултата лечења и смањења броја поновних пријема. Ово је од кључне важности за постојање одрживог система здравствене заштите и пружање квалитетне здравствене заштите свим пацијентима (Galunić, 2023).

Праћењем података пацијената са дијабетесом током времена, могу се анализирати и проценити ефекти различитих третмана и лекова. Ово помаже у процени успеха лечења и могуће потребе за променом приступа. Анализа података такође може пружити важне информације пацијентима о њиховом здрављу и утицају њихових навика на дијабетес. Оваква едукација омогућава пацијентима да стекну јасније разумевање болести, побољшају њено лечење и смање ризик од компликација.

Лечење дијабетеса укључује различите приступе за одржавање нормалног нивоа глукозе у крви и спречавање компликација. Неки од кључних елемената лечења укључују употребу инсулина, оралних лекова, редовно праћење нивоа шећера, физичку активност и правилну исхрану као најважнији елемент третмана овог обољења (Fang, Wang, Coresh, Selvin, 2021).

Употреба инсулина представља основни приступ у третману код особа са дијабетесом типа 1, јер њихов панкреас не производи довољно овог хормона. Примењује се инјекцијом или путем инсулинске пумпе, а дозе се прилагођавају према уносу хране, нивоу активности и нивоу глукозе у крви. Са друге стране, када је реч о третману дијабетеса, могуће је истаћи и то да људи са дијабетесом типа 2 такође могу да користе инсулин, али се често прво испробавају друге врсте лекова. Поред инсулинске терапије, орални антидијабетички лекови се често користе код дијабетеса типа 2 како би се побољшала осетљивост на инсулин или подстакла ендогена секреција инсулина. Ови лекови могу укључивати метформин, сулфонилуреје, меглитиниде, тиазолидиндионе и друге. Избор лекова зависи од специфичности сваког пацијента и других здравствених фактора. Још један од значајних начина третмана дијабетеса као обољења свакако је и редовно праћење нивоа шећера које би омогућило правовремену реакцију и квалитетну медикаментацију код људи. Редовно праћење нивоа шећера у крви је неопходно за

ефикасно управљање дијабетесом. Пацијенти често користе глукометре за самостално мерење нивоа шећера код куће. Ово омогућава да се прати како различита храна, физичка активност и лекови утичу на ниво шећера и да се третман прилагоди потребама (Fang et al., 2021).

Такође, физичка активност игра важну улогу у управљању дијабетесом. Редовно вежбање помаже у побољшању осетљивости на инсулин, смањењу нивоа шећера у крви и одржавању здраве телесне тежине. Пре него што се започне било који програм вежбања, важно је да се консултује са лекаром како би се утврдило које врсте активности су најбоље за пацијента.

Овај рад истражује улогу исхране у лечењу дијабетеса, фокусирајући се на ефикасност исхране као саставног дела третмана дијабетеса и истиче потребу едукације пацијената о значају правилне исхране. Сам приступ исхрани као делу терапије захтева пажљиву анализу научних сазнања, узимајући у обзир сложеност болести и индивидуалне варијације међу пацијентима.

Истраживањем исхране као саставног дела третмана оболелих од шећерне болести бавило се кроз историју много истраживача.

Drago, Gonzalez и Molitch (2008) напомињу да је дијабетес болест коју карактерише виши од нормалног нивоа глукозе (шећера) у крвотоку. Глукозу тело производи из хране која се уноси у организам, углавном угљених хидрата и избор хране утиче на ниво глукозе. Исти аутори наводе да су главни хранљиви састојци у храни протеини, масти и угљени хидрати. Сви ови хранљиви састојци су потребни у људској исхрани. Међу многим различитим изворима ових хранљивих материја, неки су бољи од других. На пример, немасно бело месо (као што су пилећа прса без коже) је здравији извор протеина од масног црвеног меса (као што је хамбургер). Течна биљна уља (као што су маслиново и канола) су здравија за срце од чврстих масти (као што су маргарин и путер). Постоје и разлике међу угљеним хидратима, а ове разлике су важне у контроли дијабетеса. Угљени хидрати су шећери, скроб и влакна у људској исхрани. Скроб се налази у хлебу, тестенини, житарицама, кромпиру, пасуљу, грашку и сочиву. Природни шећери се налазе у воћу, млеку и поврћу. Додати шећери налазе се у десертима, заслаћеним пићима и слаткишима. Влакна се налазе у свим биљним намирницама – поврћу, воћу и пасуљу. За разлику од рафинисаних житарица попут белог брашна, цела зрна садрже више влакана,

витамина и минерала. Смеђи пиринач, дивљи пиринач, овас, кукуруз, јечам, хлеб од целог зрна, тестенина од целог зрна, просо, неки су од примера целих житарица. Количина угљених хидрата која треба да се унесе у организам зависи од пола, тежине, старости, нивоа активности и лекова. Поменути аутори наводе да је за одрасле особе неопходна минимална количина 15 g угљених хидрата по порцији. Иако је количина угљених хидрата важна, важан је и квалитет. Најбоље су интегралне житарице, пасуљ, поврће и воће. Лечење дијабетеса зависи од контроле количине шећера у крвотоку. Циљ је одржати ниво шећера у крви што је могуће ближе нормалном. Конзумирање исте количине угљених хидрата дневно може помоћи да ниво глукозе у крви остане на циљном нивоу. Провера нивоа глукозе у крви два сата након оброка може да омогући да се прилагоди количина угљених хидрата потребних за одржавање контроле глукозе у крви. Аутори препоручују свима да прочитају етикете на храни за садржај угљених хидрата, да провере величину порције, као и да се одреде колико порција ће појести у току дана и израчунају количину угљених хидрата у њима. Људи са дијабетесом треба да обрате посебну пажњу на унос угљених хидрата, али је важно знати да здрава исхрана може укључивати повремене послатице с времена на време, које се могу заменити другим избором угљених хидрата.

Anders и Schroeter (2015) помињу да висококвалитетне дијете играју важну улогу у превенцији дијабетеса. Они наглашавају да одређене особе, које имају повећане ризике за оболевање од дијабетеса, уколико се придржавају одговарајућих режима исхране, могу да побољшају осетљивост на инсулин и контролу гликемије, и на тај начин да допринесу побољшању и начину живота. Резултати су показали да чест унос суплемената међу пацијентима са дијабетесом не доводи до мерљивих побољшања у квалитету исхране. Међутим, они који узимају суплементе имају значајно ниже резултате у смислу индекса телесне масе, што сугерише да је повећана пажња на здравље, као саставни део одговарајућег начина живота, повезан са знатно бољим укупним здравственим резултатом. У смислу побољшања општег здравственог стања оболелих од дијабетеса, осим конзумирања одговарајуће хране, аутори препоручују и смернице за исхрану и другим комплементарним средствима за одржавање високог квалитета исхране (на пример путем додатака исхрани) и подвлаче да се, у комбинацији са честим физичким вежбама, увођење одговарајућих суплемената у исхрану може сматрати улагањем у дугорочно свеукупно здравље.

Lukić, Ranković, N. и Ranković, D. (2019) приказали су резултате истраживања о навикама у исхрани код адолесцената. Резултати добијени анкетирањем ученика средњих школа о навикама у исхрани и резултати добијени коришћењем стандардизованог упитника за ризик настанка дијабетеса типа 2 анализирани су уз помоћ поузданог статистичког алата *IBM SPSS Statistical*, који нуди низ поузданих анализа и статистичких тестова. Уопштено, навике у исхрани адолесцената нису најбоље из разлога што у великом проценту конзумирају: колаче и слаткише 80%, енергетска и газирана пића 76,8%, хлеб, теста и пецива 71,6%. Резултати стандардизованог упитника показују да је 4,2% ученика мушког пола и 4,7% ученика женског пола у високом ризику за настанак дијабетеса типа 2, у умереном ризику је 2,1% ученика мушког и 3,2% ученика женског пола, а у лако повишеном ризику је 14,5% ученика мушког пола и 15,9% ученика женског пола. Узимајући у обзир навике у исхрани и резултате процене ризика за настанак дијабетеса од стране поменутих аутора код ученика узраста од 14 до 18 година, неопходно је превентивно деловање, како би се ризик смањило и што је могуће више ублажио.

Taslak (2019) напомиње да се шећерна болест сматра хроничном болешћу, која се испољава смањењем лучења или пак недостатком лучења хормона инсулина. До ове болести долази због недостатка инсулина, а то је последица поремећаја у метаболизму угљених хидрата, масти и беланчевина. Уколико се не води рачуна о регулацији ове болести, компликације које могу настати могу бити и по живот опасне за особу која болује од дијабетеса. Било дијабетес тип 1 или тип 2, регулација болести зависи од терапије, начина живота (активан или седентаран), телесној активности ако постоји као и о прехрамбеним навикама болесника. Телесна активност је више него неопходна за сваког човека, а поготово за особу која болује од дијабетеса. Да би терапија била успешна, потребан је индивидуалан приступ и прилагођени план терапије за пацијента, с обзиром на његову старост, пол, активности (како приватне тако и пословне), сама исхрана и на крају здравствени статус особе, односно, болест с којом мора живети и научити да је регулише одређеним методама.

Galunić (2023) помиње да је контролисање дијабетеса са исхраном, физичком активношћу и лековима неопходно за контролу глукозе у крви. Едукација о исхрани од стране медицинских радника и нутрициониста укључује информисање о макро и микронутријентима, њиховим врстама и добробитима по здравље, али и детаљно

уознавање са њиховим утицајем на дијабетес. Генерално правило исхране требало би да буде да сваки оброк треба да садржи угљене хидрате, поготово целовите житарице, беланчевине и масти. Поврће би требало да заузима пола тањира, а угљени хидрати (кромпир, пиринач, тестенина, на пример) и беланчевине по четвртину obroка.

Дивље шумске воћне врсте, за које је потврђено да имају хипогликемијску активност, такође играју важну улогу у превенцији и лечењу дијабетеса (Dročić et al., 2020; Stamin & Cosmulescu, 2024). У етноботаничкој студији Јабланичког округа (југоисточна Србија) испитаници су поменули листове следећих дивљих шумских воћних врста за превенцију и лечење дијабетеса: боровница (*Vaccinium myrtillus*), црни дуд (*Morus nigra*) и купина (*Rubus* spp.) (Cvetanović, Nikolić, Pljevljakušić, Djokić, Marković, 2022). Łysiak & Szot (2023) поменули су употребу следећих шумских врста воћа у превенцији и лечењу дијабетеса: дрен (*Cornus mas*), дуд (*Morus alba*), сремза – птичја трешња (*Prunus padus*), вишња (*Prunus cerasus*), биљке из рода *Amelanchier*, *Sorbus* и *Crataegus*, мушмула (*Mespilus germanica*), дуња (*Cydonia oblonga*), биљке из рода *Vaccinium* и дивље руже (*Rosa* spp.). Превенција дијабетеса типа 2 код поменутих воћних биљака приписује се присуству полифенола, посебно антоцијанина, који имају различите механизме антидијабетичког дејства (Łysiak & Szot, 2023; Rupasinghe, Balasuriya, Wang, 2018).

Предмет овог рада је исхрана као саставни део третмана уз редовну физичку активност за одржавање доброг општег здравственог стања код особа са инсулинском резистенцијом и оболелих од шећерне болести.

Циљ рада је да а) направи преглед литературе о значају исхране у терапији дијабетеса, б) документује традиционалну употребу дивљих шумских воћних врста, ц) идентификује биљне врсте које се користе против дијабетеса у Пиротском округу и г) пореди са претходним етноботаничким истраживањима на Балкану.

Значај овог рада јесте у разумевању значаја правилне исхране за очување здравља уз одговарајућу редовну физичку активност, а треба га сагледати у смислу превентиве од шећерне болести, која је све заступљенија у данашње време у људској популацији.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Ради прикупљања претходно добијених података о исхрани у лечењу дијабетеса претражене су електронске базе података *PubMed* и *Google Scholar* користећи следеће кључне речи у претрази базе података: дијабетес – *diabetes mellitus*, исхрана – *nutrition*, *health* – здравље, *obesity* – гојазност, *nutrition* – исхрана, *supplementation* – суплементација. Теренско истраживање спроведено је путем анкете у четири општине Пиротског округа (Пирот, Бабушница, Бела Паланка и Димитровград) у циљу документовања локалног знања о традиционалним употребама лековитог биља. Локално становништво села је интервјуисано између 2017. и 2019. године. Испитаници су одабрани методом случајног узорковања. Интервјуи су спроведени са 337 мушкараца и 294 жене, старости од 16 до 88 година. Структура упитника је била следећа: локални називи коришћених биљака, болести које се лече биљкама, који делови биљака се традиционално користе, како се припремају и да ли се примењује интерна или спољашња примена. Резултати истраживања о употребама свих биљака и о лековитој употреби воћних врста за превенцију и лечење дијабетеса су представљени у виду табела, који пружају информације о деловима биљака који се користе, облику припреме и броју изјава. Метод анализе података је било поређење резултата са претходним етноботаничким студијама на Балканском полуострву.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Исхрана у третману дијабетеса

Особе са дијабетесом треба да буду свесни важности уравнотежене и разноврсне исхране. Исхрану је потребно прилагодити индивидуалним потребама, узимајући у обзир факторе као што су старост, пол, ниво физичке активности и опште здравље. Напоре је потребно усмерити и на едукацију пацијената о значају правилне исхране, редовне физичке активности и контроле гликемије. Сваки пацијент има јединствене потребе и треба развити индивидуализован приступ исхрани у сарадњи са стручњацима, као што су нутриционисти или дијететичари, како би се постигао оптималан третман дијабетеса.

Угљени хидрати имају најзначајнији утицај на ниво шећера у крви, па је важно пажљиво планирати њихов унос. Уместо потпуног елиминисања угљених хидрата, препоручује се одабир сложених угљених хидрата који се споро варе и постепено ослобађају глукозу у крвоток. Ове намирнице укључују цела зрна, воће, поврће и

махунарке. Треба избегавати брзе угљене хидрате, као што су шећер и бело брашно (Drago et al., 2008).

Протеини играју важну улогу у одржавању мишићне масе и осећају ситости. Важно је одабрати немасне изворе протеина, као што су пилетина, риба, јаја, немасни млечни производи и извори протеина на биљној бази као што су пасуљ и сочиво. Контролисани унос протеина помаже у одржавању стабилног нивоа шећера у крви (Gannon, Nuttall, Saeed, Jordan, Hoover, 2003).

Иако су масти важан део исхране, посебну пажњу треба обратити на врсту масти која се конзумира. Засићене и транс масти, које се често налазе у прерађеној храни, треба ограничити, јер могу повећати ризик од срчаних обољења. Уместо тога, потребно је у исхрану укључити здраве масти, као што су маслиново уље, ораси, авокадо и риба богата омега-3 масним киселинама (Risérus, Willet, Hu, 2009).

Храна богата влакнима такође је веома значајна у целокупној здравој исхрани појединца. Цела зрна, поврће, воће, ораси и махунарке су одлични извори влакана. Влакна помажу у контроли апсорпције шећера, одржавајући ниво глукозе стабилним и доприносећи осећају ситости. Још један елемент на који је свакако потребно обратити пажњу када је реч о начину на који квалитетна исхрана представља уједно и добар третман оболелих од шећерне болести, свакако је и равномерна расподела obroка. Наиме, равномерна расподела obroка током дана помаже у одржавању стабилног нивоа шећера у крви. Препоручљиво је јести мање obroке неколико пута дневно, укључујући и грицкалице, како би се избегли нагли скокови шећера. Поред тога, одржавање умерених порција је важно за одржавање здраве телесне тежине. Праћење количине конзумиране хране помаже у контроли уноса калорија и одржавању равнотеже између уноса и потрошње енергије (Lukić i sar., 2019).

Резултати које су добили Anders and Schroeter (2015) сугеришу неколико правила за исхрану:

- Правилна расподела obroка: важно је равномерно распоредити obroке током дана како би се одржао стабилан ниво шећера у крви. Ово укључује редовне obroке и ужине.
- Балансирање угљених хидрата: ограничавање уноса брзих угљених хидрата, као што су шећер и бело брашно, може помоћи у контроли нивоа шећера. Уместо тога,

требало би да се фокусирају на сложене угљене хидрате, као што су интегралне житарице, поврће и воће.

- Унос влакана: намирнице богате влакнима, као што су интегралне житарице, поврће и воће, помажу у успоравању апсорпције шећера, одржавају осећај ситости и регулишу телесну тежину.
- Ограничење масти: засићене и транс масти посебно треба ограничити, јер могу повећати ризик од срчаних болести. Уместо тога, требало би да користите здраве масти, као што су маслиново уље и ораси.
- Пратити величину порција: контрола величине порција је кључна за одржавање здраве телесне тежине и спречавање прекомерног уноса калорија.
- Редовно коришћење протеина у исхрани: протеини помажу у одржавању мишићне масе и осећају ситости. Требало би изабрати немасне изворе протеина, као што су пилетина, риба, млечни производи са ниским садржајем масти и извори протеина на бази биљака.

У контексту управљања дијабетесом, правилна исхрана не само да доприноси превенцији, већ и активно учествује у контроли болести. Прилагођавање исхране индивидуалним потребама пацијената постаје императив, с обзиром на утицај исхране на регулацију глукозе, статус липида и крвни притисак. Поред основних нефармаколошких мера, расте интересовање за ефекте терапије биљем у оквиру медицинске нутритивне терапије дијабетеса, али то изазива контроверзе у научној заједници (Birdee & Yeh, 2010).

Суплементација у исхрани и третман дијабетеса

У домену анализе специфичности исхране као саставног дела третмана оболелих од шећерне болести, изузетно је значајно сагледати и важност суплементације у исхрани. Суплементација игра значајну улогу у приступу исхрани људи који се боре са дијабетесом. Иако на тржишту постоји много дијететских суплемената, важно је разумети њихову ефикасност, посебно с обзиром на специфичности дијабетеса.

Кључне нефармаколошке мере у контроли дијабетеса су правилна исхрана и физичка активност. Да би се постигли оптимални резултати, пажња се поклања суплементацији хранљивим и биолошки активним састојцима. Иако је више од половине пацијената са дијабетесом заинтересовано за дијететске суплементе, досадашња

истраживања нису једногласно потврдила њихову рутинску ефикасност. Циљеви суплементације код дијабетеса су усмерени на регулацију глукозе, одржавање циљних вредности крвног притиска и липидног статуса. Међутим, резултати великих клиничких испитивања често не подржавају рутинску суплементацију, а разлози су неуједначеност лабораторијских критеријума, дефинисање оптималне дужине суплементације и избор одговарајуће дозе. Иако су старије особе, труднице, дојиље и људи на рестриктивним дијетама неке од група становништва које могу имати користи од суплементације витаминима и минералима, неконтролисана употреба дијететских суплемената може довести до нежељених ефеката и потенцијалних интеракција са прописаном терапијом (Odegard, Janci, Foerppel, Beach, Trence, 2011).

Све већи број дијететских суплемената за особе са дијабетесом садржи различите хранљиве материје, укључујући дијетална влакна, аминокиселине, масне киселине, витамине и минерале. Растворљива вискозна влакна, као што су β -глюкан и псилијум, могу имати позитиван ефекат на постпрандијалну гликемију. Показало се да су омега-3 масне киселине, које се могу наћи у рибљем уљу, корисне у смањењу инсулинске резистенције. Међутим, као природнији приступ препоручује се конзумација рибе и биљних извора омега-3 масних киселина. Аминокиселине као што су леуцин и L-аргинин показују одређене предности у побољшању хомеостазе глукозе (Vidović, Đorđević, Šobajić, 2017).

Витамины као што су C, E, D и B групе, затим магнезијум, цинк, селен и хром такође могу бити значајни у контроли дијабетеса, али је важно прилагодити суплементацију индивидуалним потребама. Алфа-липоична киселина, L-карнитин и одређени фитонутријенти као што су каротеноиди, флавоноиди и ресвератрол су такође под истрагом. Међутим, потребна су додатна истраживања како би се јасније дефинисала улога ових додатака у исхрани дијабетеса (Wu, Qiu, Zhu, Li, 2017).

У складу са наведеним, могуће је истаћи да иако постоје индиције да одређени дијететски суплементи могу бити корисни у контроли дијабетеса, важно је нагласити да треба бити опрезан и консултовати стручњака пре почетка било каквог суплементације. Према томе, особе оболеле од дијабетеса би требало да фокус поставе на уравнотежену исхрану, редовну физичку активност и сарадњу са здравственим радницима како би постигли оптималну контролу болести (Baxtiyorovna, 2025).

Научна литература указује на сложеност суплементације код дијабетеса, с обзиром на неуједначене резултате рандомизованих клиничких испитивања. Иако су истраживања показала потенцијалне предности одређених суплемената, као и хранљивих материја присутних у исхрани, рутинска употреба дијететских суплемената није једногласно подржана (Geil & Shane-McWhorter, 2008).

Резултати анкетирања локалног становништва Пиротског округа

Од укупно 67 испитаника који су поменули контролу и лечење дијабетеса у четири општине Пиротског округа, 12 извештаја односило се на шумске воћне врсте – по 6 извештаја од испитаника мушког и женског пола, од чега је 9 изјава забележено у општини Пирот, 2 изјаве у општини Бабушница и једна изјава у општини Бела Паланка (табела 1). Сви испитаници су били српске националности.

Табела 1. Преглед резултата истраживања употребе самониклих воћних дрвенастих врста у превентиви и лечењу дијабетеса међу становништвом Пиротског округа

Општина	Село	Пол	Старост	Шумска воћна врста	Део биљке	Облик
Пирот	Барје Чифлик	М	74	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	кора	декокт
Пирот	Држина	Ж	61	<i>Cornus mas</i> L.	плод	декокт
Пирот	Мали Суводол	Ж	67	<i>Cornus mas</i> L.	плод	декокт
Пирот	Мали Суводол	Ж	61	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	плод	декокт
Пирот	Мали Суводол	Ж	61	<i>Prunus spinosa</i> L.	плод	декокт
Пирот	Паклештица	М	33	<i>Morus nigra</i> L.	лист	инфуз
Пирот	Петровац	Ж	5	<i>Prunus spinosa</i> L.	плод	декокт
Пирот	Топли До	М	76	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	кора	декокт
Пирот	Топли До	М	62	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	плод	декокт
Бабушница	Дол	М	62	<i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Burgsd.	кора	декокт
Бабушница	Дол	М	62	<i>Pyrus pyrastrer</i> (L.) Burgsd.	плод	декокт
Бела	Црвена Река	Ж	61	<i>Pyrus</i>	плод	декокт

Паланка				<i>amygdaliformis</i> Vill.		
---------	--	--	--	-----------------------------	--	--

Легенда: Пол: М – мушки, Ж – женски

Две изјаве су била о употреби плодова дрена (*Cornus mas* L.), у облику декокта; једна изјава о употреби плодова црног глога (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.) у облику декокта; једна изјава о употреби листова црног дуда (*Morus nigra* L.) у облику инфуза; две изјаве о употреби плода трњине (*Prunus spinosa* L.), у облику декокта; три изјаве о употреби дивље крушке „сланопаце“ (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) у облику декокта, од којих је једна изјава о употреби плодова, а две о употреби коре; две изјаве о употреби дивље крушке (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd) у облику декокта, од којих је једна изјава о употреби плодова, а друга изјава о употреби коре; и једна изјава о употреби свежих плодова бруснице (*Vaccinium vitis-idaea* L.) (табела 2).

Табела 2. Преглед самониклих дрвенастих воћних врста у превентиви и лечењу дијабетеса са бројем изјава, делом биљке и обликом употребе као резултати истраживања међу становништвом Пиротског округа

Шумска воћна врста	Број изјава	Део биљке	Облик
<i>Cornus mas</i> L.	2	плод	декокт
<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	1	плод	декокт
<i>Morus nigra</i> L.	1	лист	инфуз
<i>Prunus spinosa</i> L.	2	плод	декокт
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	2	кора	декокт
	1	плод	декокт
<i>Pyrus pyraster</i> (L.) Burgsd.	1	кора	декокт
	1	плод	декокт
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	1	плод	декокт

Традиционалну употребу плода врсте *Cornus mas* против дијабетеса у источној Албанији поменули су Pieroni, Ibraliu, Mehmood Abbasi and Парајами-Тоска (2015), што је исто као и у овом истраживању. Екстракти врсте *C. mas* снизили су ниво глукозе у крви и побољшали толеранцију на глукозу код пацова са стрептозотоцином изазваним дијабетесом (Dzydzan, Bila, Kucharska, Brodyak, Sybirna, 2019). Према њима, плодови дрена показали су антидијабетичке и антиоксидативне ефекте путем смањења

хипергликемије и инхибиције оксидативних модификација протеина и липида, унапређене гликације и оксидације, формирања или акумулације протеина. Ефекти плодова дрена на побољшање гликемијске контроле повећањем нивоа инсулина и смањењем нивоа триглицерида у серуму код одраслих пацијената са дијабетесом типа 2 могу бити последица садржаја антоцијанина (Soltani, Gorji, Asgary, Sarrafzadegan, Siavash, 2015).

Примена листа црног дуда (*Morus nigra*) за превенцију и лечење дијабетеса забележена је у Делиблатској пешчари (Popović et al., 2012), планини Коњух у Босни и Херцеговини (Saric-Kundalic, Mazic, Djerzic, Kerleta-Tuzovic, 2016), Неготинској крајини (Јанаčković, Gavrilović, Savić, Marin, Dajić Stevanović, 2019), Сврљешком региону (Matejić et al., 2020), јадранским острвима у Хрватској (Łuczaj, Jug-Dujaković, Dolina, Jeričević, Vitasović-Kosić, 2021), Јабланичком округу (Cvetanović et al., 2022), Старој планини (Јарић et al., 2024), што је исти резултат као и у нашој студији. Антиоксидативна својства листова врсте *M. nigra* инхибирала су оштећење бубрега и јетре код дијабетичких пацова (Hassanalilou et al., 2017). Екстракт дуда смањује глукозу у крви на празан стомак и проценат HbA1c код дијабетичара, вероватно путем компетитивне и алостерске интеракције са ензимом алфа-глукозидазе (Momeni, Salehi, Absalan, Akbari, 2022). Биолошки активни принципи листова дуда за хипогликемијску ефикасност су флавоноиди (Abd El-Mawla, Mohamed, Mostafa, 2011). Према Mustafa et al. (2015) и Mustafa, Hajdari, Pulaj, Quave, Pieroni (2020), на Косову и Метохији, плодови врсте *Prunus spinosa* су коришћени за лечење дијабетеса, које је било идентично као и у нашој студији. Антидијабетички ефекти плодова *P. spinosa* примећени су као инхибиција α -амилазе и α -глукозидазе, ензима повезаних са дијабетесом типа 2 (Veličković et al., 2020). Према овим ауторима, флавоноиди присутни у етанолном екстракту показују антидијабетичка својства. Антиоксидативна и антимикробна својства екстракта из плодова *P. spinosa* су оцењена као подржавајућа у борби против дијабетеса (Kahraman et al., 2025). Према истим ауторима, бензилалкохол β -(6''- β -ксилопиранозил)-глукопиранозид и бензилалкохол β -(6''- α -арабинопиранозил)-глукопиранозид, изоловани из метанолног екстракта, имају потенцијал да инхибирају α -глукозидазу и ко-транспортер натријума/глукозе 2 (SGLT2).

Mustafa et al. (2015) поменули су употребу плодова *Vaccinium vitis-idaea* против дијабетеса, што је било као и у нашој студији. Згњечени плодови врсте *V. vitis-idaea* побољшавају гликемијску контролу смањењем разградње сложених угљених хидрата на

моносахариде (Shamilov, Bubenchikova, Chemikov, Pozdnyakov, Garsiya, 2020). Употреба екстракта *V. vitis-idaea* може бити ефикасна алтернативна метода за лечење хипергликемијских стања. Употреба плодова *Crataegus pentagyna*, плодова и коре *Pyrus amygdaliformis* и *Pyrus pyraster*, за лечење дијабетеса није забележена у претходно спроведеним етноботаничким студијама у суседним регионима Србије и Балкана, тако да се ове употребе могу сматрати новинама ове студије.

ЗАКЉУЧАК

Дијабетес, као хронична метаболичка болест, постаје све значајнији изазов за савремено друштво због све већег броја инцидената и утицаја на квалитет живота. Исхрана је веома важна у лечењу дијабетеса. Улога исхране у лечењу дијабетеса огледа се у следећем: 1. Уравнотежен унос макронутријената, са акцентом на сложене угљене хидрате, влакна и храну са ниским гликемијским индексом, помаже у регулисању шећера у крви; 2. Правилна исхрана смањује ризик од кардиоваскуларних болести, неуропатије и других компликација повезаних са дијабетесом; 3. Посебно је важна код дијабетеса типа 2, где губитак тежине може значајно побољшати осетљивост на инсулин; 4. Нутритивне материје попут магнезијума, хрома, витамина Д и антиоксиданата играју улогу у побољшању функције инсулина. У складу са свим горе наведеним елементима, могуће је нагласити да уравнотежена исхрана, правилна физичка активност и индивидуализована терапија остају темељ ефикасног управљања дијабетесом. Интеграцијом ових елемената може се постићи боља контрола гликемије и побољшање општег здравственог стања особа са дијабетесом.

У току етноботаничке студије у Пиротском округу у југоисточној Србији забележена је традиционална употреба седам самониклих дрвенастих воћних врста у превенцији и лечењу дијабетеса: дрен (*Cornus mas* L.), црни глог (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.), црни дуд (*Morus nigra* L.), трњина (*Prunus spinosa* L.), дивља крушка „сланопаца“ (*Pyrus amygdaliformis* Vill.), дивља крушка (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd) и брусница (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Употреба плодова врсте *Crataegus pentagyna*, као и плодова и коре врста *Pyrus amygdaliformis* и *Pyrus pyraster* против дијабетеса може се сматрати новинама наше студије, јер нису поменуте у етноботаничким истраживањима у околним подручјима у Србији и на Балканском полуострву. Ови резултати традиционалне

употребе поменутих врста шумских воћкарица на истраживаном подручју указују на то да се могу сматрати додатком исхрани за ублажавање дијабетеса и његових компликација. Традиционалном употребом поменутих самониклих дрвенастих воћних врста не само да се подржава метаболичко здравље, контрола и лечење дијабетеса, већ се чува и културно и еколошко наслеђе овог подручја.

Захвалница: Ово истраживање је део пројекта „Етнофармаколошко истраживање региона југоисточне Србије“, О-02-17, који подржава Српска академија наука и уметности. Подржано је и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (уговори бр. 451-03-33/2026-03/200027 и бр. 451-03-34/2026-03/200124).

Примљено / Received on 02. 02. 2026.

Ревидирано / Revised on 27. 03. 2026.

Прихваћено / Accepted on 28. 03. 2026.