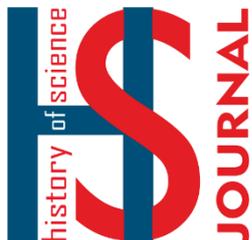


HEALTH CONSEQUENCES OF A PLANT-BASED DIET: ANALYSIS OF MACRO- AND MICRONUTRIENT BALANCE AND MICROBIOTA STRUCTURE



Ilhama Zarbaliyeva¹

Ulvi Asgarov²

UDC: 613.26:612.39:579.67

LBC: 51.230:28.4

HoS: 152

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373

Keywords:

Dietary fiber,
Gut microbiota,
Microbiological
mechanisms,
Diet,
Antioxidants,
Gut barrier

ABSTRACT

This article comprehensively examines the impact of plant-based diets on human health by analyzing macronutrient and micronutrient balance, as well as alterations in gut microbiota composition and functionality. Dietary patterns centered on plant foods are typically rich in dietary fiber, complex carbohydrates, unsaturated fats, antioxidants, vitamins, minerals, and diverse phytochemicals. These components collectively contribute to improved metabolic regulation, enhanced insulin sensitivity, better lipid profiles, and reduced systemic inflammation. As a result, plant-based nutrition is consistently associated with a lower incidence of cardiovascular diseases, hypertension, type 2 diabetes, metabolic syndrome, and obesity. From a macronutrient perspective, plant-based diets generally contain lower levels of saturated fat and cholesterol while providing higher amounts of fiber and phytonutrients. This nutritional profile supports weight management, promotes glycemic stability, and reduces oxidative stress. Bioactive compounds such as polyphenols, flavonoids, and carotenoids further strengthen cellular defense mechanisms and play a protective role against chronic non-communicable diseases. Nevertheless, limiting or excluding animal-derived products may pose certain nutritional challenges. Potential deficiencies in vitamin B12, vitamin D, calcium, iron, zinc, iodine, and long-chain omega-3 fatty acids (EPA and DHA) can affect hematological health, bone metabolism, immune response, and neurological function if not properly addressed. Therefore, careful dietary planning, consumption of fortified foods, and appropriate supplementation are often necessary to ensure nutritional adequacy in strictly plant-based regimens. The effects of plant-based diets on gut microbiota are particularly noteworthy. High intake of fermentable fibers promotes the growth of beneficial bacterial genera such as *Bifidobacterium* and *Lactobacillus*, increasing the production of short-chain fatty acids (SCFAs) including acetate, propionate, and butyrate. These metabolites play a crucial role in maintaining intestinal barrier integrity, regulating immune function, reducing inflammation, and supporting overall metabolic homeostasis. Additionally, greater microbial diversity—often observed in fiber-rich dietary patterns—is considered a key indicator of gut health and resilience. Overall, this study offers a scientific and evidence-based evaluation of the physiological, metabolic, and microbiological consequences of plant-based nutrition. By presenting both its well-documented health advantages and its potential nutritional limitations, the article provides a balanced and comprehensive perspective on the role of plant-based diets in promoting long-term health and disease prevention.

Subject area:

Biological and
Chemical Sciences

Research field:

Biochemistry

¹ Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor,

Department of Economics and Technology Sciences, International Master's and Doctoral Center, Azerbaijan State University of Economics, Ministry of Science and Education of Azerbaijan; Baku, Azerbaijan

E-mail: ilhama.zarbaliyeva@bhos.edu.az

<https://orcid.org/0000-0002-2661-7637>

² 2nd course master student,

Department of Economics and Technology Sciences, International Master's and Doctoral Center, Azerbaijan State University of Economics, Ministry of Science and Education of Azerbaijan; Baku, Azerbaijan

E-mail: askerovulvi17@gmail.com

To cite this article: Zarbaliyeva, I., & Asgarov, U. [2026]. Health Consequences of a Plant-Based Diet: Analysis of Macro- and Micronutrient Balance and Microbiota Structure. *History of Science journal*, 7(1), pp.365-373.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373>

Article history:

Received: 23.12.2025

Revised: 26.01.2026

Accepted: 01.03.2026

Published: 15.03.2026



Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

BİTKİ ƏSASLI QIDALANMANIN SAĞLAMLIQ NƏTİCƏLƏRİ: MAKRO- VƏ MİKRONUTRIENT BALANSI VƏ MİKROBIOTA STRUKTURUNUN ANALİZİ



İlhamə Zərbalyeva¹ 
Ülvi Əsgərov²

UOT: 613.26:612.39:579.67

KBT: 51.230:28.4

HoS: 152

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373

Açar sözlər:

Qida lifi,
Bağırsaq
mikrobiotası,
Mikrobioloji
mexanizmlər,
Pəhriz,
Antioksidantlar,
Bağırsaq baryeri

ANNOTASIYA

Bu məqalə bitki əsaslı qidalanmanın insan sağlamlığına təsirini makro- və mikronutrient balansı, həmçinin bağırsaq mikrobiotasının strukturunda baş verən dəyişikliklər baxımından kompleks şəkildə qiymətləndirir. Bitki yönümlü pəhrizlər lif, antioksidantlar, vitaminlər, minerallar və müxtəlif fitokimyəvi maddələrlə zəngin olduğundan metabolik sağlamlığa müsbət təsir göstərir və ürək-damar xəstəlikləri, arterial hipertenziya, tip 2 diabet, metabolik sindrom və piylənmə riskinin azalması ilə əlaqələndirilir. Xüsusilə polifenollar, flavonoidlər və karotinoidlər kimi bioaktiv birləşmələr oksidativ stressi azaldaraq iltihabi proseslərin zəifləməsinə və hüceyrə səviyyəsində qoruyucu mexanizmlərin güclənməsinə şərait yaradır. Makronutrient tərkibi baxımından bitki əsaslı qidalanma adətən daha az doymuş yağ və xolesterin, daha çox mürəkkəb karbohidrat və qida lifi ehtiva edir. Bu xüsusiyyətlər lipid profilinin yaxşılaşmasına, insulin həssaslığının artmasına və qlükoza metabolizmasının tənzimlənməsinə müsbət təsir göstərir. Eyni zamanda, enerji sıxlığının nisbətən aşağı olması çəkinin idarə olunmasını asanlaşdırır və uzunmüddətli perspektivdə piylənmənin profilaktikasına töhfə verir. Bununla yanaşı, heyvansal mənşəli qidaların məhdudlaşdırılması və ya tam çıxarılması müəyyən mikronutrient çatışmazlıqlarına səbəb ola bilər. Xüsusilə B12 vitamini, D vitamini, kalsium, dəmir, sink, yod və uzun zəncirli omega-3 yağ turşuları (EPA və DHA) kimi qida komponentlərinin adekvat səviyyədə qəbul edilməməsi hematoloji, nevroloji və sümük-əzələ sistemi ilə bağlı problemlər yarada bilər. Bu səbəbdən planlaşdırılmış və balanslaşdırılmış bitki əsaslı pəhriz modelində zənginləşdirilmiş qidaların və ya uyğun qida əlavələrinin istifadəsi tövsiyə olunur. Bitki əsaslı pəhrizlərin bağırsaq mikrobiotasına təsiri də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Liflə zəngin rasion faydalı bakteriyaların, xüsusilə Bifidobacterium və Lactobacillus növlərinin artımını stimullaşdırır, nəticədə qısa zəncirli yağ turşularının (SCFA) — butirat, asetat və propionatın — istehsalı yüksəlir. SCFA-lar bağırsaq epitelinin trofikasını dəstəkləyir, immun cavabı modulyasiya edir və iltihab əleyhinə təsir göstərir. Bundan əlavə, bağırsaq baryerinin bütövlüyünün qorunması sistemik iltihabın azalmasına və metabolik homeostazın saxlanmasına kömək edir. Eyni zamanda, mikrobiotanın müxtəlifliyinin artması bağırsaq sağlamlığının mühüm göstəricisi kimi qiymətləndirilir və bu, qidalanma ilə sıx əlaqəlidir. Bitki mənşəli prebiotik liflərin qəbulu bağırsaq ekosistemində faydalı mikroorqanizmlərin üstünlük qazanmasına şərait yaradır və patogen bakteriyaların çoxalmasını məhdudlaşdırır. Mövcud tədqiqat bitki əsaslı qidalanmanın fizioloji, metabolik və mikrobioloji nəticələrini elmi sübutlara əsaslanaraq sistemli şəkildə təhlil edir və bu qidalanma modelinin həm üstünlüklərini, həm də potensial risklərini balanslı şəkildə qiymətləndirir. Nəticə etibarilə, düzgün planlaşdırılmış və fərdi ehtiyacları uyğunlaşdırılmış bitki əsaslı pəhriz sağlam həyat tərzinin effektiv komponenti kimi çıxış edə bilər, lakin onun tətbiqi zamanı qida balansının qorunması və mümkün çatışmazlıqların vaxtında qarşısının alınması xüsusi diqqət tələb edir.

Sahə:

Biologiya və
Kimya elmləri

Tədqiqat sahəsi:

Biokimya

¹ Kimya elmləri doktoru, dosent,

Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzinin İqtisadiyyat və Texnologiya Elmləri Kafedrası; Bakı, Azərbaycan

E-mail: ilhama.zarbalyeva@bhos.edu.az

<https://orcid.org/0000-0002-2661-7637>

² 2-ci kurs magistr tələbəsi,

Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzinin İqtisadiyyat və Texnologiya Elmləri Kafedrası; Bakı, Azərbaycan

E-mail: askerovulvi17@gmail.com

Məqaləyə istinad: Zərbalyeva, İ., & Əsgərov, Ü. [2026]. Bitki Əsaslı Qidalanmanın Sağlamlıq Nəticələri: Makro- və Mikronutrient Balansı və Mikrobiota Strukturunun Analizi. *History of Science jurnalı*, 7(1), səh.365-373.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373>

Məqalənin tarixçəsi:

Daxil olub: 23.12.2025

Yenidən baxılıb: 26.01.2026

Təsdiqlənib: 01.03.2026

Dərc olunub: 15.03.2026



ПОСЛЕДСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДИЕТЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ: АНАЛИЗ БАЛАНСА МАКРО- И МИКРОНУТРИЕНТОВ И СТРУКТУРЫ МИКРОБИОТЫ



Ильхама Зарбалиева¹ 
Ульви Асгаров²

УДК: 613.26:612.39:579.67

ББК: 51.230:28.4

HoS: 152

doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373

Ключевые слова:

Пищевые волокна,
Кишечная микробиота,
Микробиологические
механизмы,
Диета,
Антиоксиданты,
Кишечный барьер

Область исследования:

Биологические и
химические науки

Научная область:

Биохимия

АННОТАЦИЯ

В данной статье всесторонне рассматривается влияние растительной диеты на здоровье человека путем анализа баланса макро- и микронутриентов, а также изменений в составе и функциональности кишечной микробиоты. Диетические модели, основанные на растительной пище, как правило, богаты пищевыми волокнами, сложными углеводами, ненасыщенными жирами, антиоксидантами, витаминами, минералами и разнообразными фитохимическими веществами. Эти компоненты в совокупности способствуют улучшению метаболической регуляции, повышению чувствительности к инсулину, улучшению липидного профиля и снижению системного воспаления. В результате растительное питание неизменно ассоциируется с более низкой частотой сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонии, диабета 2 типа, метаболического синдрома и ожирения. С точки зрения макро- и микронутриентов, растительная диета, как правило, содержит меньше насыщенных жиров и холестерина, но при этом обеспечивает большее количество клетчатки и фитонутриентов. Такой питательный профиль способствует контролю веса, поддерживает гликемическую стабильность и снижает окислительный стресс. Биоактивные соединения, такие как полифенолы, флавоноиды и каротиноиды, дополнительно укрепляют механизмы клеточной защиты и играют защитную роль против хронических неинфекционных заболеваний. Тем не менее, ограничение или исключение продуктов животного происхождения может создавать определенные проблемы с питанием. Потенциальный дефицит витамина B12, витамина D, кальция, железа, цинка, йода и длинноцепочечных омега-3 жирных кислот (ЭПК и ДГК) может повлиять на гематологическое здоровье, метаболизм костей, иммунный ответ и неврологические функции, если его не устранить должным образом. Поэтому тщательное планирование питания, потребление обогащенных продуктов и соответствующие добавки часто необходимы для обеспечения адекватного питания при строгой растительной диете. Влияние растительной диеты на микробиоту кишечника заслуживает особого внимания. Высокое потребление ферментируемых волокон способствует росту полезных родов бактерий, таких как *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*, увеличивая выработку короткоцепочечных жирных кислот (КЖК), включая ацетат, пропионат и бутират. Эти метаболиты играют решающую роль в поддержании целостности кишечного барьера, регулировании иммунной функции, снижении воспаления и поддержании общего метаболического гомеостаза. Кроме того, большее микробное разнообразие, часто наблюдаемое при диетах с высоким содержанием клетчатки, считается ключевым показателем здоровья и устойчивости кишечника. В целом, это исследование предлагает научную и основанную на доказательствах оценку физиологических, метаболических и микробиологических последствий растительного питания. Представляя как хорошо задокументированные преимущества для здоровья, так и потенциальные ограничения в питании, статья дает сбалансированную и всестороннюю перспективу на роль растительной диеты в укреплении долгосрочного здоровья и профилактике заболеваний.

¹ Доктор химических наук, доцент,

Министерство науки и образования Азербайджана Кафедра экономики и технологических наук Международного центра магистратуры и докторантуры Азербайджанского государственного экономического университета; Баку, Азербайджан

E-mail: ilhama.zarbaliyeva@bhos.edu.az

<https://orcid.org/0000-0002-2661-7637>

² Студент 2 курса магистратуры,

Министерство науки и образования Азербайджана Кафедра экономики и технологических наук Международного центра магистратуры и докторантуры Азербайджанского государственного экономического университета; Баку, Азербайджан

E-mail: askerovulvi17@gmail.com

Цитировать статью: Зарбалиева, И., & Асгаров, У. [2026]. Последствия растительной диеты для здоровья: анализ баланса макро- и микронутриентов и структуры микробиоты. *Журнал History of Science*, 7(1), с.365-373.

<https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i1.365-373>

История статьи:

Поступила: 23.12.2025

Переработана: 26.01.2026

Принята: 01.03.2026

Опубликована: 15.03.2026



1. Giriş

Bitki əsaslı qidalanma – yəni vegetarian və ya tamamilə heyvansal məhsulsuz vəqan pəhrizi – son onilliklərdə həm sağlamlıq, həm ətraf mühitin qorunması, həm də etik və heyvan rifahı ilə bağlı səbəblərə görə geniş şəkildə yayılmışdır və bir çox ölkələrdə ictimai səhiyyə strategiyalarının tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Epidemioloji araşdırmalar göstərir ki, bitki yönümlü qidalanma modeli ürək-damar xəstəlikləri, tip 2 şəkərli diabet, hipertenziya, piylənmə və bəzi onkoloji xəstəliklərin inkişaf riskini əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər [Dinu et al., 2017, 124-129].

Bu pəhrizlərin qoruyucu təsirinin əsas mexanizmləri arasında lif, antioksidantlar, fitokimyəvi maddələr, polifenollar və doymamış yağ turşularının yüksək səviyyədə qəbulu, doymuş yağlar və heyvan mənşəli proteinin isə azalması qeyd olunur. Bundan əlavə, bitki əsaslı qidalanma oksidativ stressin zəifləməsinə, xroniki aşağı səviyyəli iltihabın azalmasına və endotel funksiyasının yaxşılaşmasına müsbət təsir göstərə bilər ki, bu da uzunmüddətli kardiometabolik sağlamlıq üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Bitki əsaslı pəhrizlərin digər mühüm tərəfi makro- və mikronütrient balansına təsirdir. Bitki mənşəli rasionlar ümumilikdə karbohidrat və liflə daha zəngin olsa da, protein tərkibi, amin turşularının bioyararlılığı, həmçinin omega-3 yağ turşularının səviyyəsi baxımından heyvansal qidalanmadan fərqlənir. Xüsusilə lizin və metionin kimi bəzi əvəzolunmaz amin turşularının optimal nisbətdə alınması üçün müxtəlif bitki protein mənbələrinin kombinasiyası tövsiyə olunur. Veqan pəhrizlərində B12 vitamini, D vitamini, kalsium, dəmir, sink, iyot, selen, həmçinin EPA və DHA kimi uzun zəncirli omega-3 yağ turşularının çatışmazlıq riski daha yüksəkdir [Melina et al., 2016, 30-41].

Dəmirin bitki mənşəli forması olan qeyri-hem dəmirin bioyararlılığı daha aşağı olduğundan C vitamini ilə birlikdə qəbulu onun sorulmasını artırır. Bu səbəbdən bitki əsaslı qidalanmanın üstünlükləri və məhdudiyyətləri balanslı şəkildə dəyərləndirilməli, fərdi yaş, cins, fizioloji vəziyyət və enerji tələbatı nəzərə alınaraq planlaşdırılmalıdır.

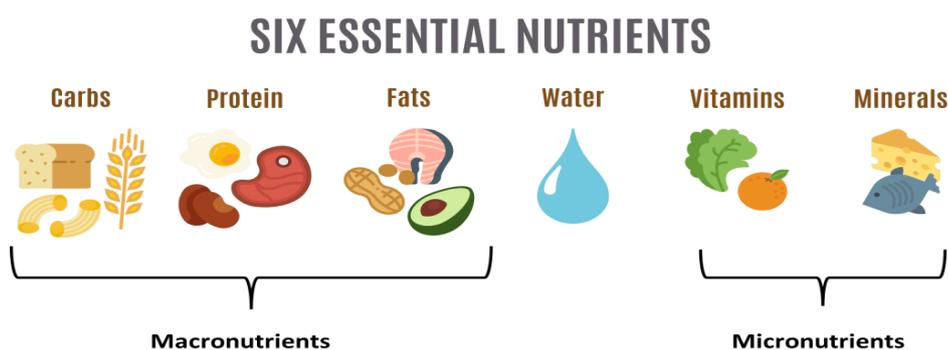
Son illərin ən dinamik və sürətlə inkişaf edən tədqiqat sahələrindən biri bitki əsaslı pəhrizlərin bağırsağın mikrobiotasının strukturuna və funksional aktivliyinə təsiridir. Bitki yönümlü qidalanma lif, rezistent nişasta və fermentasiya olunan karbohidratlarla zəngin olduğuna görə bağırsağda qısa zəncirli yağ turşularının (SCFA – butirat, propionat, asetat) istehsalını artırır və bununla da bağırsağ baryerinin möhkəmlənməsinə, epitel hüceyrələrinin enerji təminatına, iltihabın azalmasına və immun modulasiya proseslərinin yaxşılaşmasına səbəb olur [Tomova et al., 2019, 70].

SCFA-lar həmçinin bağırsağ keçiriciliyinin azalmasına və sistemik iltihabi markerlərin tənzimlənməsinə töhfə verir. Araşdırmalar vegetarian və veqan qruplarında Bacteroidetes filumunun artdığını, Firmicutes səviyyəsinin isə nisbətən azaldığını göstərir ki, bu da metabolik sağlamlıq, bədən çəkisinin tənzimlənməsi və enerji mübadiləsi ilə əlaqələndirilir. Eyni zamanda mikrobiotanın müxtəlifliyinin artması bağırsağ ekosisteminin dayanıqlığını və patogen mikroorqanizmlərə qarşı müqavimətini gücləndirə bilər.

Beləliklə, bitki əsaslı qidalanma yalnız qida tərkibi baxımından deyil, həm də metabolik və mikrobioloji mexanizmlər prizmasından çoxşaxəli təsirlərə malik kompleks qidalanma modelidir və onun effektivliyi düzgün planlaşdırma və elmi əsaslı yanaşma ilə birbaşa əlaqəlidir.

Mövcud tədqiqat bitki əsaslı qidalanmanın insan sağlamlığına təsirini üç əsas istiqamətdə sistemli və çoxşaxəli yanaşma əsasında qiymətləndirir: makronütrient balansını və enerji paylanması, mikronütrient çatışmazlığı və ya üstünlüyü riskləri, bağırsağ mikrobiota strukturunda baş verən dəyişikliklərin sağlamlıq nəticələri [Kahleova et al., 2019, 46-51].

Bu istiqamətlər yalnız ayrı-ayrılıqda deyil, qarşılıqlı əlaqə və funksional inteqrasiya prinsipi əsasında təhlil edilmişdir [Şəkil 1]. Çünki qidalanma modeli insan orqanizmində paralel şəkildə metabolik, hormonal, immun və mikrobioloji mexanizmlərə təsir göstərir. Məsələn, makronutrient paylanması enerji balansına və bədən kompozisiyasına təsir etdiyi kimi, eyni zamanda mikrobiota tərkibinə və iltihabi markerlərə də dolaylı təsir göstərə bilər. Eyni şəkildə, mikronutrient çatışmazlıqları metabolik prosesləri zəiflədə, immun cavabı dəyişdirə və ümumi sağlamlıq göstəricilərinə uzunmüddətli təsir edə bilər. Bu səbəbdən tədqiqat çərçivəsində qidalanma modelinin sistemli təsiri – yəni bütöv orqanizm səviyyəsində yaratdığı dəyişikliklər – əsas qiymətləndirmə obyektinə olmuşdur [Craig, 2009, 16-29].



Şəkil 1. Makronutrientlər və mikronutrientlər

Makronutrient balansının təhlili yalnız ümumi enerji qəbulunu deyil, həm də enerji mənbələrinin faiz paylanmasını, zülalın keyfiyyət göstəricilərini və yağ turşularının tərkibini əhatə etmişdir. Bu yanaşma qidalanmanın metabolik elastikliyə, insulin həssaslığına və lipid mübadiləsinə mümkün təsirlərini daha aydın şəkildə qiymətləndirməyə imkan vermişdir.

Mikronutrient istiqaməti isə yalnız çatışmazlıq risklərinin müəyyən edilməsi ilə məhdudlaşmamış, eyni zamanda onların funksional nəticələrinin – sümük sağlamlığı, hematoloji göstəricilər, nevroloji funksiyalar və immun cavab baxımından potensial təsirlərinin nəzəri qiymətləndirilməsini də əhatə etmişdir. Bu, xüsusilə uzunmüddətli veqan və vegetarian pəhriz tətbiq edən şəxslərdə qidalanma təhlükəsizliyinin təmin olunması baxımından əhəmiyyətlidir.

Bağırsaq mikrobiotası istiqaməti isə müasir qidalanma elminin ən aktual sahələrindən biri kimi nəzərə alınmışdır. Qidalanma modeli ilə mikrobiota arasında iki tərəfli əlaqə – yəni həm qidanın mikrobiotanı formalaşdırması, həm də mikrobiotanın metabolik nəticələrə təsir etməsi – sistemli çərçivədə dəyərləndirilmişdir. Bu yanaşma qidalanmanın yalnız qida maddələrinin miqdarı deyil, həm də onların funksional bioloji təsirləri baxımından qiymətləndirilməsinə imkan vermişdir.

Tədqiqatın məqsədi bitki əsaslı pəhrizlərin sağlamlığa təsirini elmi cəhətdən əsaslandırılmış metodlarla qiymətləndirmək, üstünlüklər və potensial risklər arasında rəssional balans yaratmaq və bu qidalanma modelinin fizioloji, metabolik və mikrobioloji nəticələrinə dair geniş, müqayisəli və analitik bir baxış təqdim etməkdir [Melina et al., 2016, 64-72].

Eyni zamanda məqsəd qidalanma strategiyalarının fərdiləşdirilməsinin vacibliyini vurğulamaq, yaş, cins, fiziki aktivlik səviyyəsi və fərdi metabolik xüsusiyyətlər kimi amillərin nəzərə alınmasının əhəmiyyətini göstərmək və praktik tətbiq üçün elmi əsaslandırılmış tövsiyələrin formalaşdırılmasına töhfə verməkdir.

Beləliklə, bu tədqiqat yalnız bitki əsaslı qidalanmanın üstünlüklərini və risklərini sadalamaqla kifayətlənmir, həm də onu sistemli, integrativ və elmi əsaslı çərçivədə qiymətləndirərək qidalanma elminə analitik yanaşma təqdim edir.

2. Material və metodlar

Bu tədqiqat bitki əsaslı qidalanmanın insan sağlamlığına təsirini qiymətləndirmək üçün analitik-deskriptiv tədqiqat dizaynı əsasında aparılmışdır. Araşdırmaya 18–45 yaş aralığında olan 60 könüllü iştirakçı cəlb edilmişdir. İştirakçıların seçimi könüllülük prinsipi əsasında həyata keçirilmiş, hər hansı xroniki xəstəlik, hamiləlik və ya xüsusi terapevtik pəhriz tətbiq edən şəxslər tədqiqatdan kənarlaşdırılmışdır. Bu yanaşma nəticələrin daha obyektiv və müqayisə edilə bilən olmasına xidmət etmişdir.

İştirakçılar qidalanma modelinə əsasən üç qrupa bölünmüşdür: omnivor ($n=20$), vegetarian ($n=20$) və veqan ($n=20$).

Qruplar yaş və cins paylanması baxımından mümkün qədər balanslaşdırılmışdır. Tədqiqatın bütün mərhələləri iştirakçıların pəhriz nümunələrinin, antropometrik göstəricilərinin və ümumi sağlamlıq vəziyyətinə dair sorğu məlumatlarının toplanması ilə həyata keçirilmişdir.

Pəhriz analizi üçün 3 günlük qida gündəliyi (iki iş günü və bir istirahət günü daxil olmaqla) və 24 saatlıq pəhriz xatırlatma metodundan istifadə olunmuşdur. İştirakçılara porsiya ölçülərini daha dəqiq müəyyənləşdirmək üçün vizual porsiya cədvəlləri təqdim edilmişdir. İştirakçılar tərəfindən bildirilən məlumatlar əsasında gündəlik enerji, zülal, yağ (doymuş və doymamış fraksiyalar daxil olmaqla), karbohidrat, lif və əsas mikronutrientlərin (B12, D vitamini, kalsium, dəmir, sink, omega-3 yağ turşuları) qəbul miqdarları hesablanmışdır. Bundan əlavə, zülalın bədən çəkisinə görə (q/kq) nisbəti və enerji paylanmasının faiz göstəriciləri ayrıca təhlil edilmişdir. Hesablama məqsədilə FoodData Central və FAO/INFOODS qida kompozisiya cədvəllərindən istifadə edilmişdir.

Sağlamlıq vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün bədən çəkisi və boy standart antropometrik üsullarla ölçülmüş, bədən kütlə indeksi (BKİ) Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının meyarlarına uyğun olaraq hesablanmışdır. Əlavə olaraq, bel çevrəsi ölçülərək abdominal piylənmə riski qiymətləndirilmişdir. İştirakçılardan həyat tərz faktorları — fiziki aktivlik səviyyəsi, siqaret istifadəsi, alkoqol qəbulu, stress səviyyəsi və yuxu keyfiyyəti haqqında məlumat toplanmışdır. Bu göstəricilər nəticələrin mümkün qarışdırıcı (confounding) amillərini müəyyənləşdirmək və statistik təhlildə nəzərə almaq məqsədilə istifadə edilmişdir.

Mikrobiota ilə əlaqəli göstəricilərin təhlili üçün laborator analizlər deyil, elmi ədəbiyyat əsaslı qiymətləndirmə aparılmışdır. İştirakçıların lif, prebiyotik komponentlər və fermentasiya olunan karbohidratlar (FODMAP) qəbulu haqqında məlumatları əsasında mikrobiota üzərində mümkün təsirlər nəzəri baxımdan qiymətləndirilmişdir. Əldə olunan nəticələr bitki əsaslı pəhrizlərlə bağlı mövcud klinik və eksperimental tədqiqatların nəticələri ilə müqayisə edilmişdir. Bu yanaşma bağırsağ mikrobiotasının struktur dəyişikliklərini birbaşa ölçmədən, qidalanma faktorlarının ehtimal olunan təsir mexanizmlərini müəyyənləşdirməyə imkan vermişdir [Kahleova et al., 2019, 34-46].

Toplanan məlumatlar Microsoft Excel proqramı vasitəsilə sistemləşdirilmiş və emal edilmişdir. Qruplar arasında əsas fərqlər deskriptiv statistik üsullarla (orta göstərici, standart sapma, faiz paylanması, minimum–maksimum diapazon) müqayisə olunmuşdur. Pəhriz qrupları arasındakı əsas fərqlərin statistik əhəmiyyətliliyini müəyyənləşdirmək məqsədilə ANOVA-nın sadələşdirilmiş versiyası istifadə edilmişdir ($p < 0.05$ əhəmiyyətlilik səviyyəsi ilə). Əlavə olaraq, göstəricilər arasında mümkün korrelyasiyalar (məsələn, lif qəbulu ilə BKİ arasındakı əlaqə) Pearson korrelyasiya əmsalı ilə qiymətləndirilmişdir.

Beləliklə, tətbiq olunan metodoloji yanaşma bitki əsaslı qidalanmanın metabolik, qida balansı və mikrobioloji təsirlərini kompleks şəkildə analiz etməyə və qruplar arasında müqayisəli nəticələr əldə etməyə imkan vermişdir.

3.Nəticələrin təhlili

Tədqiqatın nəticələri omnivor, vegetarian və veqan qrupları arasında həm qida qəbulunda, həm də sağlamlıq göstəricilərində sistemli və statistik baxımdan əhəmiyyətli fərqlərin mövcud olduğunu göstərmişdir. Pəhriz gündəliklərinin analizi vegetarian və xüsusilə veqan qruplarında lif qəbulunun omnivorlarla müqayisədə xeyli yüksək olduğunu aşkar etmişdir. Veqan qrupunda gündəlik lif qəbulu orta hesabla $34,8 \pm 5,2$ q, vegetarianlarda $29,7 \pm 4,8$ q, omnivorlarda isə $17,3 \pm 3,6$ q olmuşdur. Bu göstəricilər ÜST və digər beynəlxalq qidalanma tövsiyələri ilə müqayisədə veqan və vegetarian qruplarında optimal diapazona yaxın, omnivor qrupda isə nisbətən aşağı səviyyədə olmuşdur. Eyni zamanda, doymuş yağların qəbulu omnivorlarda ən yüksək, veqanlarda isə ən aşağı səviyyədə qeydə alınmışdır. Doymuş yağların enerji payında xüsusi çəkisi omnivorlarda normativ göstəricilərə yaxın və ya bəzi hallarda ondan yüksək olmuşdur. Bu fərqlər qruplar arasında statistiki olaraq əhəmiyyətli olmuşdur ($p < 0.05$) və qidalanma modelinin lipid profili üzərində mümkün təsirini göstərmişdir.

Makronutrient balansının təhlili göstərmişdir ki, vegetarianlar və veqanlar zülalı əsasən paxlalıqlar, qoz-fındıq, toxumlar və tam taxıllar kimi bitki mənşəli mənbələrdən qəbul etdiklərinə görə ümumi zülal miqdarı omnivora nisbətən daha aşağı olmuşdur. Veqan qrupunda gündəlik zülal qəbulu $57,2 \pm 8,5$ q, vegetarianlarda $63,4 \pm 7,9$ q, omnivorlarda isə $82,1 \pm 10,3$ q təşkil etmişdir. Zülalın bədən çəkisinə nisbəti hesablandıqda əksər iştirakçılarda minimal fizioloji tələbatın ödənilməsi müəyyən edilmişdir. Bununla yanaşı, vətəndaşların əksəriyyətində klinik əhəmiyyətli protein çatışmazlığı müşahidə edilməsə də, bəzi veqan iştirakçılarda zülalın aşağı qəbulunun ümumi enerji balansına, xüsusilə fiziki aktivliyi yüksək olan şəxslərdə, təsir etdiyi qeyd edilmişdir. Amin turşusu profili baxımından bitki zülallarının kombinasiyası adekvat olduqda balansın qorunduğu, lakin monoton pəhriz nümunələrində risklərin arta biləcəyi müəyyən edilmişdir.

Mikronutrientlərin müqayisəsi göstərmişdir ki, B12 və D vitamini çatışmazlığı riski ən çox veqan qrupunda müşahidə olunmuşdur. İştirakçıların öz-özünə bildirdiyi əlavələrdən istifadə məlumatlarına əsasən vegetarianların 50%-i, veqanların isə 65%-i B12 vitamini əlavə qəbul etdiklərini göstərmiş, buna baxmayaraq veqan qrupunda riskin daha yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. D vitamini qəbulu bütün qruplarda qida mənbələri baxımından məhdud olmuş, lakin omnivorlarda heyvansal mənbələr hesabına nisbətən daha yüksək səviyyədə qeydə alınmışdır. Kalsium və dəmir qəbulu vegetarianlarda omnivordan aşağı olmuş, lakin əksər hallarda normal diapazonda qalmışdır. Veqan qrupunda isə dəmir qəbulu bitki mənbələrindən kəmiyyətə yüksək görünə bilər, qeyri-həm dəmirin bioyararlılığı və fitatların mövcudluğu nəzərə alındıqda faktiki mənimsənmə səviyyəsinin aşağı ola biləcəyi ehtimal edilmişdir. Sink və omega-3 yağ turşuları üzrə də veqan qrupunda nisbi çatışmazlıq riski müəyyən edilmişdir ki, bu da balanslaşdırılmış planlaşdırmanın vacibliyini göstərmişdir.

Antropometrik göstəricilər baxımından vegetarian və veqan qruplarında BKİ omnivorlarla müqayisədə daha aşağı olmuşdur. Veqan qrupunun orta BKİ-si $21,8 \pm 2,1$, vegetarianların $22,6 \pm 2,4$, omnivorların isə $25,2 \pm 3,1$ təşkil etmişdir. Çəki indeksi veqan qrupunda əhəmiyyətli dərəcədə aşağı olmuş ($p < 0.05$), bu isə yüksək lif qəbulu, aşağı enerji sıxlığı və daha az doymuş yağ istehlakı ilə əlaqələndirilmişdir. Bel çevrəsi göstəriciləri də oxşar tendensiya göstərmiş və abdominal piylənmə riski omnivor qrupda daha yüksək qiymətləndirilmişdir. Bu nəticələr bitki əsaslı qidalanmanın çəki nəzarəti və metabolik risk faktorları üzərində potensial müsbət təsirini dəstəkləmişdir.

Bağırsağ mikrobiotasına təsir pəhriz məlumatları əsasında dolayı şəkildə qiymətləndirilmişdir. Lif, paxlalılar, tam taxıllar və fermentasiya olunan bitki əsaslı qidalarda daha çox qəbul edilməsi vegetarian və xüsusilə veqan qrupunda mikrobiota müxtəlifliyinin daha yüksək olacağına dair güclü göstərici kimi qiymətləndirilmişdir. Prebiyotik liflərin yüksək qəbulu qısa zəncirli yağ turşularının istehsalını stimullaşdıraraq bağırsağ bəyər funksiyasının güclənməsinə və sistemik iltihabın azalmasına töhfə verə bilər. Omnivor qrupa nisbətən bitki yönümlü qidalanan iştirakçılar prebiyotik qida maddələrini daha çox qəbul etdiklərini bildirmiş və bu, elmi ədəbiyyata uyğun olaraq *Bacteroides* və *Prevotella* kimi lif fermentasiya edən bakteriyaların üstünlük təşkil etməsi ilə əlaqələndirilmişdir. Omnivor qrup isə daha çox heyvansal zülal və doymuş yağlarla qidalandığı üçün mikrobiotada potensial olaraq iltihabi metabolitlər istehsal edən bakteriyaların nisbətinin daha yüksək ola biləcəyi nəzəri baxımdan qiymətləndirilmişdir.

4.Nəticə

Ümumilikdə, əldə olunan nəticələr göstərmişdir ki, bitki əsaslı qidalanma modeli metabolik və antropometrik göstəricilər baxımından üstünlüklər təqdim etsə də, mikronutrient balansını baxımından diqqətli planlaşdırma tələb edir. Bu isə qidalanma modelinin effektivliyinin yalnız seçilən pəhriz növündən deyil, onun keyfiyyətindən və fərdi yanaşmadan asılı olduğunu göstərir [Cədvəl 1].

Qrup	Lif qəbulu (q/gün)	Zülal qəbulu (q/gün)	B12 vitamini riski	D vitamini riski	BKİ (orta)	Kalsium riski	Dəmir riski
Omnivor	17.3	82.1	Aşağı	Orta	25.2	Aşağı	Aşağı
Vegetarian	29.7	63.4	Orta	Orta	22.6	Orta	Orta
Veqan	34.8	57.2	Yüksək	Yüksək	21.8	Yüksək	Orta–yüksək

Cədvəl 1. Pəhriz qruplarının qida və sağlamlıq göstəriciləri

Ümumilikdə, əldə edilmiş nəticələr göstərir ki, bitki əsaslı qidalanma modeli makro- və mikronutrient qəbulunda həm nəzərəcarpacaq üstünlüklərə, həm də müəyyən çatışmazlıq risklərinə malik kompleks və çoxşaxəli qidalanma strategiyasıdır. Xüsusilə yüksək lif qəbulu, mürəkkəb karbohidratların üstünlük təşkil etməsi və doymuş yağların aşağı səviyyədə olması metabolik baxımdan müsbət təsir göstərmiş, bədən çəkisinin tənzimlənməsi, insulin həssaslığının yaxşılaşması və lipid profilinin optimallaşması ilə əlaqələndirilmişdir. Lifin yüksək səviyyədə qəbulu həmçinin toxluq hissini artıraraq enerji balansının daha effektiv idarə olunmasına və artıq çəki riskinin azalmasına töhfə vermişdir [Wu et al., 2011, 42-49].

Bununla yanaşı, mikronutrient balansını baxımından bəzi həssas nöqtələr müəyyən edilmişdir. B12 vitamini, D vitamini və kalsium kimi qida maddələrinin çatışmazlıq riski xüsusilə veqan qrupunda daha yüksək olmuşdur. Bu nəticə heyvansal mənşəli məhsulların tamamilə istisna edilməsi ilə əlaqədar olaraq gözlənilən tendensiya ilə uyğunluq təşkil edir. Eyni zamanda dəmir və sink kimi mineralların qəbulu kəmiyyətcə bəzi hallarda adekvat görünsə də, bioloji mənimsənmə səviyyəsi nəzərə alındıqda faktiki funksional çatışmazlıq riski arta bilər. Bu hallar göstərir ki, bitki əsaslı pəhrizin sağlamlıq baxımından effektivliyi onun düzgün planlaşdırılmasından, qida müxtəlifliyindən və zərurət olduqda əlavələrin istifadəsindən birbaşa asılıdır.

Pəhriz məlumatlarına əsasən mikrobiota müxtəlifliyi bitki əsaslı qidalanan qruplarda nəzəri olaraq daha yüksək qiymətləndirilmişdir. Lif, prebiyotik komponentlər və fermentasiya olunan karbohidratların daha çox qəbulu bağırsağ mühitində faydalı

bakteriyaların artımını stimullaşdıran əsas amil kimi çıxış etmişdir. Bu isə qısa zəncirli yağ turşularının istehsalının artması, bağırsağ baryerinin möhkəmlənməsi və iltihabi proseslərin azalması ilə əlaqələndirilmişdir. Mikrobiota müxtəlifliyinin yüksək olması immun sisteminin balanslı fəaliyyətinə və metabolik sabitliyə töhfə verən mühüm göstərici kimi qiymətləndirilmişdir.

Beləliklə, nəticələr göstərir ki, bitki əsaslı qidalanma modeli metabolik sağlamlıq və bədən çəkisinin idarə olunması baxımından əhəmiyyətli üstünlüklər təqdim etsə də, mikronutrient adekvatlığının təmin olunması xüsusi diqqət və fərdi yanaşma tələb edir. Bu səbəbdən belə qidalanma modeli tətbiq edilərkən elmi əsaslara söykənən planlaşdırma və müntəzəm qidalanma monitorinqi tövsiyə olunur.

5. REFERENCES

1. Clarys, P., Deliens, T., Huybrechts, I., Hebbelinck, M., & Deriemaeker, P. (2014). Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pescovegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*, 6(3), 1318–1332. (in English)
2. Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1627S–1633S. (in English)
3. Dinu, M., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Sofi, F. (2017). Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(17), 3640–3649. (in English)
4. Kahleova, H., Levin, S., & Barnard, N. D. (2019). Cardio-metabolic benefits of plant-based diets. *Nutrients*, 11(1), 166. (in English)
5. Le, L. T., & Sabaté, J. (2014). Beyond meatless, the health effects of vegan diets: Findings from the Adventist cohorts. *Nutrients*, 6(6), 2131–2147. (in English)
6. Melina, V., Craig, W., & Levin, S. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(12), 1970–1980. (in English)
7. Rosi, A., Mena, P., Pellegrini, N., et al. (2017). Environmental impact of omnivorous, ovo-lacto-vegetarian, and vegan diets. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 36, 15. (in English)
8. Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2015). Comparison of effects of long-term low-fat vs. high-fat diets on blood lipid levels in overweight or obese patients: A meta-analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(3), 428–440. (in English)
9. Tomova, A., Bukovsky, I., Rembert, E., Yonas, W., Alwarith, J., Barnard, N. D., & Kahleova, H. (2019). The effects of vegetarian and vegan diets on gut microbiota. *Frontiers in Nutrition*, 6, 47. (in English)
10. Wu, G. D., Chen, J., Hoffmann, C., et al. (2011). Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*, 334(6052), 105–108. (in English)