

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Луцький національний технічний університет
Національний університет харчових технологій

І. М. Дударєв, О. В. Кузьмін

ЧИПСИ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Монографія

Одеса • 2023 • Олді+

УДК 664.8
Д81

Рецензенти:

Ю. В. Березовський, доктор технічних наук, доцент, Херсонський національний технічний університет;

В. П. Хорольський, доктор технічних наук, професор, Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського;

С. В. Ягелюк, доктор технічних наук, професор, Луцький національний технічний університет.

*Рекомендовано до друку рішенням Вчених рад
Луцького національного технічного університету
(протокол № 4 від 28 листопада 2023 року)*

та

*Національного університету харчових технологій
(протокол № 3 від 26 жовтня 2023 року)*

Дударєв І. М.

Д81 Чипси з рослинної сировини : монографія / І. М. Дударєв, О. В. Кузьмін. – Одеса : Олді+, 2023. — 224 с.

ISBN 978-966-289-776-0

У монографії подано характеристику найбільш поширених снєків та запропоновано класифікацію чипсів із рослинної сировини. Проаналізовані фізико-хімічні та органолептичні властивості сировини (картоплі, буряка, моркви, кабачків, яблук, груш, зерна кукурудзи, сублимованих рослинних порошоків та шоколаду) для чипсів та обґрунтовані вимоги до її якості для виробництва безпечного продукту із високими органолептичними показниками. Описані технології виробництва картопляних, овочевих, фруктових, зернових та багатшарових чипсів, зокрема глазурованих шоколадом із додаванням фруктових-овочевих-ягідних сублимованих порошоків. Проаналізовані фізико-хімічні та органолептичні властивості чипсів із рослинної сировини та вплив режимів технологічних процесів на ці властивості. Монографія призначена для науковців, виробників та широкого кола читачів, які цікавляться та досліджують проблематику виробництва чипсів із рослинної сировини та їх якості і безпечність.

УДК 664.8

ISBN 978-966-289-776-0

© І. М. Дударєв, О. В. Кузьмін, 2023
© Луцький національний технічний університет, 2023
© Національний університет харчових технологій, 2023

ЗМІСТ



ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	
СНЕКИ	8
1.1 Характеристика та класифікація снєків	8
1.2 Класифікація чипсів із рослинної сировини	14
РОЗДІЛ 2	
КАРТОПЛЯНІ ЧИПСИ	17
2.1 Сировина для картопляних чипсів	17
2.2 Технологія картопляних чипсів	27
2.3 Характеристика картопляних чипсів	34
2.4 Вплив режимів технологічних процесів виробництва картопляних чипсів на їх властивості	46
РОЗДІЛ 3	
ФРУКТОВІ ТА ОВОЧЕВІ ЧИПСИ	80
3.1 Сировина для фруктових та овочевих чипсів	80
3.2 Технологія фруктових та овочевих чипсів	88
3.3 Характеристика фруктових та овочевих чипсів	93
РОЗДІЛ 4	
ЗЕРНОВІ ЧИПСИ	143
4.1 Сировина для зернових чипсів	143

4.2	Технологія чипсів із кукурудзи	145	
4.3	Характеристика чипсів із кукурудзи та вплив режимів технологічних процесів виробництва на їх властивості.	147	
РОЗДІЛ 5			
БАГАТОШАРОВІ ЧИПСИ			159
5.1	Сировина для багат шарових чипсів	159	
5.2	Технологія багат шарових чипсів	169	
5.3	Характеристика багат шарових чипсів	172	
5.4	Вплив режимів технологічних процесів виробництва багат шарових чипсів на їх властивості	174	
5.5	Технологія глазурованих шоколадом багат шарових чипсів	180	
5.6	Характеристика глазурованих шоколадом багат шарових чипсів	182	
ВИСНОВКИ			192
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			195

ВСТУП



Перекуси (снекінг) – одна із важливих складових щоденного раціону харчування сучасної людини, темп та активний спосіб життя якої вимагає додаткового споживання їжі між основними її прийомами, яка містить корисні речовини та дозволяє організму отримати необхідну енергію для належного функціонування. Відповідно, перекуси мають забезпечувати не тільки швидке утамування голоду, але й бути корисними. Тож, поміж широкого асортименту снекової продукції на ринку необхідно обирати таку, яка приносить користь організму, тобто містить необхідні вітаміни, макро- та мікроелементи, а також збалансована за вмістом основних поживних речовин (білків, жирів та вуглеводів).

Одним із найбільш популярних видів снеків є картопляні чипси. Картопляні чипси, що виготовлені за традиційною технологією, є висококалорійним продуктом, оскільки містять більше 30% жирів. Відповідно, цей продукт не можна позиціонувати як корисний для організму людини, тому його доцільно споживати в обмеженій кількості. Це спонукає науковців розробляти, а виробників упроваджувати нові технологічні рішення, які дозволяють зменшити вміст жиру в продукті, одночасно забезпечуючи характерні чипсам органолептичні властивості. Перспективними у цьому напрямі вважаються способи попереднього оброблення сировини перед обсмажуванням: сушіння, використання гідроколоїдів як захисного покриття, бланшування, мікрохвильове оброблення тощо. Також зменшення вмісту олії в картопляних чипсах забезпечує вакуумне обсмажування, двохетапне обсмажування скибочок сировини за різного тиску тощо.

У сегменті чипсів як продукти здорового харчування позиціонуються сушені овочеві та фруктові чипси. Вони є альтернативою картопляним

чипсам та користуються попитом поміж різних верств населення, оскільки для їх виробництва не використовують олію та вони не містять доданого цукру, штучних барвників й ароматизаторів. Натомість цей продукт містить корисні речовини, якими багаті свіжі овочі та фрукти, хоча і в меншій кількості.

Зберігання урожаю овочів та фруктів потребує створення відповідних умов та значних витрат на підтримання необхідного температурного режиму і вологості повітря. Тому доцільно частину урожаю переробляти, причому безпосередньо на агропідприємствах. Перероблення на чипси локальних фруктів та овочів, зокрема органічних, які непридатні для тривалого зберігання, оскільки втрачають корисні речовини та швидко псуються, дозволяє агро-виробникам зберегти увесь вирощений та зібраний урожай з мінімальними втратами та отримати додаткові прибутки.

Перспективним продуктом в сегменті снєків також є багатошарові чипси, які містять різні комбінації овочів та фруктів, а також насіння льону. Комбінування сировини для виготовлення багатошарових чипсів дозволяє отримати різноманітні смаки готового продукту та забезпечити необхідне співвідношення нутрієнтів у ньому для різних цільових груп споживачів. Технологічні режими виробництва багатошарових чипсів дозволяють максимально зберегти смак та колір сировини у готовому продукті, а також корисні речовини.

У категорії солодких снєків перспективним продуктом є глазуrowані шоколадом (чорним, білим, молочним) багатошарові чипси. Використання шоколаду дозволяє збалансувати поживну цінність продукту, а додавання до глазури сублімованих рослинних порошоків (фруктових, овочевих, ягідних) або їх комбінації дозволяє збагатити чипси вітамінами, макро- та мікроелементами, і надати їм нових смаків та кольору.

У монографії систематизовано результати наукових досліджень вітчизняних та закордонних учених щодо виробництва чипсів з рослинної сировини. Проаналізовані властивості рослинної сировини (картоплі, буряка, моркви, кабачків, яблук, груш, зерна кукурудзи, сублімованих рослинних порошоків та шоколаду), яка використовується для виробництва чипсів, а також обґрунтуванні вимоги до неї для отримання високоякісного та безпечного продукту. Описані технології виробництва картопляних, овочевих, фруктових, зернових та багатошарових чипсів, зокрема глазуrowаних шоколадом із додаванням фруктово-овочево-ягідних сублімованих

порошків. Проаналізовані фізико-хімічні та органолептичні властивості чипсів з рослинної сировини та вплив режимів технологічних процесів на ці властивості.

Автори під час підготовки монографії використовували результати досліджень (дані, графічні залежності, фотографії, схеми тощо), які висвітлені в наукових працях, що подані у списку використаних джерел, з належним їх оформленням. Усі матеріали використані з метою проведення наукового дослідження.

Розділ 1

СНЕКИ



1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СНЕКІВ

Снеки (*snack* (англ.) – перекуска, їжа для швидкого утамування голоду) – це група харчових продуктів, зазвичай, готових до вживання, що споживаються у невеликій кількості між основними прийомами їжі. Снеки є невід’ємною складовою сучасного харчування, їх асортимент постійно розширюється [Riaz, 2004]. У науковій праці (Marangoni et al., 2019) подані основні критерії, за якими можна відрізнити перекус (снекінг – це споживання снєків) від основних прийомів їжі:

- сприйняття споживачів: споживачі традиційно вважають сніданок, обід та вечерю основними прийомами їжі, а всі інші прийоми їжі (наприклад, післяобідній чай) – це снєкінг;
- час споживання: сніданок, обід та вечерю прийнято споживати, відповідно, у проміжках часу 6:00–10:00, 12:00–15:00, 19:00–21:00; усі інші випадки прийому їжі вважаються снєкінгом;
- калорійність їжі: страви та снєки класифікуються відповідно до енергетичної цінності: якщо понад 15% добової потреби в калоріях, то це основний прийом їжі; якщо менше 15% добової потреби в калоріях – це снєкінг.

У більшості людей снєкінг асоціюється зі споживанням нездорової їжі, тобто висококалорійної із високим вмістом жирів та цукру або надмірної її кількості, що може спричинити ожиріння та інші проблеми зі здоров’ям. Однак снєкінг дозволяє доповнити щоденний раціон людини продуктами, споживання яких упродовж основних прийомів їжі з будь-яких причин є недостатнім. Наприклад, споживання фруктів упродовж ранкового

перекусу – це ідеальний спосіб досягнути рекомендованої добової норми споживання фруктів (Marangoni et al., 2019). Також споживання снеків може принести користь різним групам населення, особливо тим, хто потребує частішого споживання їжі, наприклад, дітям і людям похилого віку. Тому для отримання позитивного ефекту від снекінгу важливо правильно планувати перекуси та урахувувати їх поживну й енергетичну цінність, зважаючи на вік та спосіб життя людини (рис. 1.1). Оптимальна схема споживання їжі упродовж дня містить три основні прийоми їжі (сніданок, обід, вечеря), один перекус вранці та один перекус всередині дня, причому калорійність перекусів не має перевищувати 10% добової потреби організму людини в енергії (Marangoni et al., 2019).

Популярність снекової продукції обумовлена урбанізацією, прискореним темпом життя, економічними та соціальними факторами тощо. Наприклад, у Великобританії 96% населення у віці старше 16 років споживають снеки, причому 69% роблять це щонайменше один раз на день. Поміж споживачів снеків 39%, вибираючи снеки, зважають на їх користь для здоров'я (Grasso, 2020).

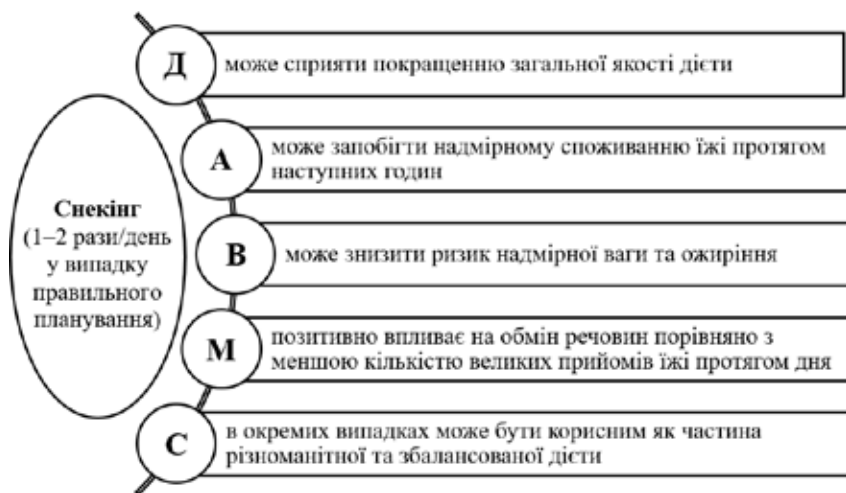


Рисунок 1.1 – Позитивний вплив на харчування та здоров'я людини ранкового та післяобіднього перекусів (Marangoni et al., 2019):

Д – дієта; А – апетит; В – вага; М – метаболізм; С – стрес

Снеки вживають для швидкого перекусу, а також як закуску до різних напоїв або використовують як інгредієнти для різних страв. Ставлення людей до снєків неоднозначне: частина вважає, що це шкідлива їжа, а частина споживачів вважає, що споживання їх у невеликій кількості не спричиняє шкоди організму людини. Поживна та енергетична цінність окремих снєків подана в **таблиці 1.1**, а вміст мінеральних речовин та вітамінів – в **таблиці 1.2**.

Виробниками запропонована класифікація снєків, що містить три покоління цих продуктів (*Riaz, 2004; Saldivar, 2016; Serna-Saldivar, 2022*):

- снєки першого покоління – найпростіші у виготовленні та містять натуральну сировину (обсмажені горіхи, арахіс, сушені фрукти та овочі, попкорн, традиційні картопляні чипси);

Таблиця 1.1 – Поживна та енергетична цінність снєків (*Saldivar, 2016*)

Снеки	Вміст нутрієнтів, г/100 г					Калорійність, ккал/100 г
	вода	білки	жири	вуглеводи	харчові волокна	
Попкорн повітряний	4,1	12,0	4,2	77,9	15,1	382
Картопляні чипси	1,4	5,9	38,4	51,0	3,6	558
Кукурудзяні чипси	1,0	6,0	33,4	56,9	4,9	539
Чипси тортілья	1,8	7,0	26,2	62,9	6,5	501
Хлібні палички (кунжут)	6,1	12,0	9,5	68,4	3,0	412
Кунжутні палички	2,0	10,9	36,7	46,5	2,8	541
Мигдаль смажений, солений	2,6	22,1	52,8	19,3	11,8	597
Кеш'ю смажений, солений	1,7	15,3	46,4	32,7	3,0	574
Фундук смажений, несолений	2,5	15,0	62,4	17,6	9,4	646
Пекан смажений, солений	1,1	9,5	74,3	13,6	9,4	710
Фісташки смажені, солені	2,0	21,4	46,0	26,8	10,3	568

- снеки другого покоління – формовані продукти, які, переважно, отримують шляхом прямої екструзії (кукурудзяні чипси, кукурудзяні кульки, палички тощо) або шляхом різання, формування, випікання, обсмажування (чипси тортилья, батончики, сухарики тощо);
- снеки третього покоління – пеллети, що виготовлені шляхом екструзії, які далі обробляються шляхом обсмажування у фритюрі, запікання або приготування в мікрохвильовій печі; коекструзійні снеки, що мають зовнішню оболонку або скоринку та внутрішню начинку (трубочки на основі злаків, що наповнені сиром або іншими начинками, зокрема фруктовими пастами; крекери із солоною/солодкою начинкою; 3D-друковані снеки (вироби із тіста, м'ясні та фруктові пасти тощо).

Таблиця 1.2 – Мінеральні речовини та вітаміни у снеках (*Saldivar, 2016*)

Снеки	Вміст мінеральних речовин, мг/100 г				Вміст вітамінів, мг/100 г			
	Ca	Fe	Na	B ₁	B ₂	PP	B ₉	E
Попкорн повітряний	10	2,66	4	0,20	0,28	1,94	0,023	0,29
Картопляні чипси	24	1,5	450	0,21	0,12	3,15	0,007	2,2
Кукурудзяні чипси	127	1,32	630	0,03	0,14	1,18	0,020	1,36
Чипси тортилья	154	1,52	528	0,08	0,18	1,28	0,010	3,53
Хлібні палички (кунжут)	22	4,28	657	0,59	0,55	5,28	0,162	1,01
Кунжутні палички	170	0,74	1488	0,12	0,06	1,55	0,022	3,85
Мигдаль смажений, солений	266	4,51	339	0,07	0,86	3,85	0,033	26,0
Кеш'ю смажений, солений	45	6,00	640	0,20	0,20	1,4	0,069	0,92
Фундук смажений, несолений	123	4,38	0	0,34	0,12	2,05	0,088	15,3
Пекан смажений, солений	72	2,8	383	0,45	0,11	1,17	0,016	1,30
Фісташки смажені, солені	110	4,2	405	0,84	0,16	1,43	0,050	1,93

Снеки також класифікують залежно від використаної сировини та їхніх характеристик (**таблиці 1.3**). Незалежно від використаної сировини, практично всі снеки можуть зберігатися за кімнатної температури, оскільки мають низьку вологість та активність води *aw*. Винятком є снеки, що виготовлені з молока, зокрема йогурт, сири, муси тощо, що вимагають особливих умов зберігання (*Serna-Saldivar, 2022*).

Снеки є важливим сегментом продукції харчової промисловості в усьому світі, особливо в розвинених країнах. Одними з найбільших виробників снеків є країни Північної Америки, Великобританія, Німеччина, Франція та країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону (*Saldivar, 2016; Slegun & Pavlincius, 2019*).

Таблиця 1.3 – Класифікація снеків залежно від використаної сировини та їхніх характеристик (*Serna-Saldivar, 2022*)

Сировина	Основні види снеків	Основні характеристики	Харчова цінність та небезпека
1	2	3	4
Злаки	Кукурудза: попкорн, смажена кукурудза, кукурудзяні чипси, чипси тортілья тощо. Пшениця, овес, жито: підсмажений хліб або чипси, крекери тощо.	Мають низьку вологість та високий вміст жиру. Виготовлені шляхом екструзії, випікання, обсмажування. Містять приправи з сіллю, ароматизатори.	Висококалорійні продукти, що багаті на крохмаль і містять відносно мало білків, харчових волокон і мікроелементів. Пшеничні, житні, ячмінні та навіть вівсяні продукти є потенційними алергенами для людей з целіакією або непереносимістю глютену.
Бобові, олійні культури	Смажений арахіс, соєві боби, кунжут, насіння гарбуза, мак тощо.	Мають низький вміст вологи, обсмажені.	Мають високий вміст білків, харчових волокон і жирів, багаті фітохімічними речовинами. Арахіс і соєві боби є потенційними алергенами.
Псевдо-злаки	Листковий та сушений амарант, ціа, кіноа та гречка.	Мають низький вміст вологи, обсмажені.	Мають високий вміст білків та харчових волокон, багаті фітохімічними речовинами.
Бульби	Картопляні чипси	Солені з низькою вологістю та високим вмістом жиру,	Висококалорійні, багаті крохмалем, з низьким вмістом білків, харчових волокон

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
		обсмажені у фритюрі. Містять приправи з сіллю, ароматизатори.	і мікроелементів. Містять акриламід, який вважається токсичною сполукою.
Горіхи	Обсмажені мигдаль, макадамія, пекан, кеш'ю, фісташки, волоські та кедрові горіхи.	Зазвичай продаються в поєднанні з фруктами або використовуються для виробництва батончиків.	Мають високий вміст жирів, білків та харчових волокон. Багаті ПНЖК, фосфоліпідами, фітостеролами та вітаміном Е. Потенційні алергени.
Фрукти	Зневоднені чи обсмажені фрукти, осмотично зневоднені продукти, фруктові батончики.	Мають низьку активність води внаслідок видалення вологи та концентрацію природних цукрів.	Багаті розчинними цукрами, харчовими волокнами і фітохімічними речовинами. Мають низький вміст жирів та низьку калорійність порівняно з іншими снеками.
Овочі	Зневоднені чи обсмажені овочі.	Мають низьку активність води внаслідок видалення вологи під час сушіння або обсмажування.	Багаті харчовими волокнами, фітохімічними речовинами, мають низьку калорійність.
Молочна сировина	Йогурти, сири, пудинги, муси тощо.	Вимагають особливих умов зберігання для недопущення розвитку патогенних мікроорганізмів.	Багаті білком, розчинними цукрами, молочним жиром і кальцієм з високою біодоступністю. Потенційно небезпечні для людей з непереносимістю лактози.
М'ясо	Свинячі шкірки, в'ялене м'ясо, в'ялена шинка, ковбаси.	Зневоднені або обсмажені, солені. Чутливі до патогенних бактерій.	Багаті білком і майже не містять цукру та вуглеводів. Характерна висока біодоступність заліза та цинку. Високий вміст насичених жирів і холестерину.
Морепродукти та риба	Зневоднена риба, сушені ракоподібні	Зневоднені, солені та мариновані. Чутливі до патогенних бактерій.	Багаті білком і майже не містять цукру та вуглеводів. Характерна висока біодоступність заліза та цинку. Креветки мають високий вміст холестерину.

Найбільшими компаніями-виробниками снеків є Nestle S.A., PepsiCo, Mars, Inc., Mondelez International, Kraft Heinz Co, General Mills, Kellogg Co., Ferrero, Grupo Bimbo S.A.B. de C.V., Conagra Brands, Arca Continental S.A.B. de C.V. (Serna-Saldivar, 2022).

Вибираючи снекову продукцію, споживачі враховують такі фактори: ціна, бренд, смак, пакування. Також споживачі висувають вимоги до снеків, зокрема, вони мають бути не лише приємними на смак, але й мати приємний аромат, привабливий зовнішній вигляд, містити корисні речовини та не спричиняти шкоди організму людини. Усе більшої популярності набувають овочево-фруктові снеки, що зумовлено зміною способу життя людей, їх орієнтацією на споживання здорової їжі, зокрема продуктів, які збагачені вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами й рослинними екстрактами, з низьким вмістом жиру, солі й цукру, а також продуктів, які не містять штучних барвників, генетично модифікованих організмів, ароматизаторів, кофеїну, глютену (Sleagun & Pavlinciu, 2019).

Отже, свідомий споживач шукає здорову альтернативу класичним снекам, що змушує виробників продуктів харчування розробляти нові снеки, які не тільки заощаджують час на приготування й споживання продукту, але й збагачують раціон людини овочами та фруктами. Тобто інноваційні снеки мають сприяти компенсації дефіциту вітамінів, поживних речовин, макро- та мікроелементів в організмі людини (Czurzyńska et al., 2019).

1.2 КЛАСИФІКАЦІЯ ЧИПСІВ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Одним із найбільш поширених видів снеків є чипси з рослинної сировини. Пропонується класифікація чипсів з рослинної сировини:

1. За рослинною сировиною:

- овочеві;
- фруктові;
- ягідні;
- зернові;
- комбіновані.

2. За кількістю шарів сировини:

- одношарові;

- багат шарові.
- 3. За видом напівфабрикату:**
- натуральні (зі скибочок сировини);
 - формовані (з суміші сировини);
 - пеллетні (з пеллет).
- 4. За вигнутістю:**
- плоскі;
 - хвилясті;
 - рифлені.
- 5. За формою:**
- прямокутні;
 - квадратні;
 - круглі;
 - овальні;
 - трикутні;
 - фігурні (решітчасті, спіральні тощо);
 - іншої форми (залежно від форми плодів, коренебульбоплодів).
- 6. За наявністю покриття:**
- глазуровані;
 - із захисним покриттям;
 - із панірувальним покриттям;
 - без покриття.
- 7. За способом виготовлення:**
- обсмажені;
 - обсмажені за атмосферного тиску;
 - обсмажені у вакуумі;
 - сушені;
 - сушені з використанням конвективного сушіння;
 - сушені з використанням сублімаційного сушіння;
 - сушені з використанням вакуумного сушіння;
 - сушені з використанням вибухового сушіння;
 - сушені з використанням мікрохвильового сушіння;
 - сушені в киплячому шарі;
 - сушені шляхом комбінування різних способів сушіння;
 - печені;

- екструдовані;
- комбіновані (поєднані різні способи виготовлення).

8. За смако-ароматичними та поживними властивостями:

- солені;
- солодкі;
- пряні;
- ароматизовані;
- збагачені (макро- та мікроелементами, вітамінами, рослинними екстрактами тощо);
- комбіновані.

Наукове видання

ДУДАРЄВ Ігор Миколайович
КУЗЬМІН Олег Володимирович

ЧИПСИ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Монографія

Дизайн обкладинки

В. Савельєва

Верстка

Н. Ковальчук

Технічний редактор

О. Гринюк



Підписано до друку 29.11.2023 р.
Формат 60x84/16. Папір офсет.
Цифровий друк. Гарнітура DIN Pro.
Ум. друк. арк. 12,9. Наклад 300.
Замовлення № 1023-097.

Видавництво та друк: Олді+
65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1,
тел.: +38 (095) 559-45-45, e-mail: office@oldiplus.ua
Свідоцтво ДК № 7642 від 29.07.2022 р.
Замовлення книг:
тел.: +38 (050) 915-34-54, +38 (068) 517-50-33
e-mail: book@oldiplus.ua

**ОЛДІ
ПЛЮС**