

УДК 339.13:637.4

Сендецька Світлана Василівна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри маркетингу
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

Сендецкая Светлана Васильевна

*кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга
Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого*

Sendetska Svitlana

PhD, Associate Professor of the Marketing Department

*Stepan Gzhytskyi National University of
Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv*

ORCID: 0000-0002-2138-4766

**СВІТОВИЙ РИНОК ЯЄЦЬ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ
УКРАЇНИ**

**МИРОВОЙ РЫНОК ЯИЦ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ
УКРАИНЫ**

WORLD EGG MARKET: TRENDS AND PROSPECTS FOR UKRAINE

***Анотація.** Метою статті є аналіз сучасних тенденцій розвитку світового ринку курячих харчових яєць, оцінка місця нашої держави на цьому ринку і визначення можливих перспектив розвитку вітчизняного яєчного ринку. В статті розглянуто причини активного зростання світового ринку курячих яєць, розраховано темпи його зростання, визначено регіони розміщення основних виробників і країни з найбільшими обсягами виробництва. Проаналізовано темпи зростання обсягів*

виробництва у найбільших виробників, визначено країни-лідери галузі з високою, помірною і негативною динамікою зростання обсягів виробництва яєць. В дослідженні визначено основних продавців яєць, їх регіональне розміщення, темпи зростання їх експортних поставок і місце України серед найбільших експортерів. Визначено вектор основної частини імпорту курячих яєць і їх основних імпортерів. Досліджено, що азійський ринок є найбільшим, як з точки зору виробництва, так і споживання, де яйця є важливою частиною багатьох східних дієт. Тому в п'ятірку найбільших споживачів яєць на душу населення ввійшли Китай, Японія, Гонконг та Кувейт. Визначено, що глобальне зростання обсягів виробництва яєць супроводжується активним впровадженням технологічних інновацій, які оптимізують параметри виробництва, покращують умови утримання і годівлі птиці. Досліджено, що вітчизняне птахівництво є залежним від зарубіжної селекції, що робить вразливим український яєчний бізнес. Визначено, що споживачі яєць і торгові посередники, особливо європейські, стурбовані умовами утримання птиці, і поступово відмовляються від продукції, отриманої від курей на клітковому утриманні. Українські виробники яєць лише на початку шляху до безкліткового утримання птиці.

Досліджено, що для утримання лідируючих позицій на світовому ринку яєць українським товаровиробникам потрібно розвивати власну племінну базу, впроваджувати сучасні технології виробництва, здійснити поетапний перехід до безкліткового утримання птиці, використовувати екологічне упакування, придатне для вторинної переробки. Дотримання двох останніх рекомендацій особливо важливе для розвитку експортних можливостей українського яєчного бізнесу на європейському ринку.

Ключові слова: *яйця, ринок, експорт, імпорт, упаковка, безкліткове утримання птиці, виробництво яєць, споживання яєць.*

Аннотация. Целью статьи является анализ современных тенденций развития мирового рынка куриных пищевых яиц, оценка места нашего государства на этом рынке и определение возможных перспектив развития отечественного яичного рынка. В статье рассмотрены причины активного роста мирового рынка куриных яиц, рассчитаны темпы его роста, определены регионы, где расположены основные производители и страны с наибольшими объемами производства. Проанализированы темпы роста объемов производства в крупнейших производителях, определены страны-лидеры отрасли с высокой, умеренной и отрицательной динамикой роста объемов производства яиц. В исследовании определены основные продавцы яиц, их региональное размещение, темпы роста их экспортных поставок и место Украины среди крупнейших экспортеров. Определены вектор основной части импорта куриных яиц и их основные импортеры. Показано, что азиатский рынок является крупнейшим, как с точки зрения производства, так и потребления, где яйца являются важной частью многих восточных диет. Поэтому в пятерку крупнейших потребителей яиц на душу населения вошли Китай, Япония, Гонконг и Кувейт. Определено, что глобальный рост объемов производства яиц сопровождается активным внедрением технологических инноваций, которые оптимизируют параметры производства, улучшают условия содержания и кормления птицы. Показано, что отечественное птицеводство является зависимым от зарубежной селекции, что делает уязвимым украинский яичный бизнес. Определено, что потребители яиц и торговые посредники, особенно европейские, обеспокоены условиями содержания птицы, и постепенно отказываются от продукции, полученной от кур на клеточном содержании. Украинские производители яиц находятся только в начале пути к бесклеточному содержанию птицы. Исследовано, что для удержания лидирующих позиций на мировом рынке яиц украинским

товаропроизводителям нужно развивать собственную племенную базу, внедрять современные технологии производства, осуществить поэтапный переход к бесклеточному содержанию птицы, использовать экологическую упаковку, пригодную для вторичной переработки. Соблюдение двух последних рекомендаций особенно важно для развития экспортных возможностей украинского яичного бизнеса на европейском рынке.

Ключевые слова: *яйца, рынок, экспорт, импорт, упаковка, бесклеточное содержание птицы, производство яиц, потребление яиц.*

Summary. *The purpose of the article is to analyze current trends in the world market of chicken eggs, assess the place of our country in this market and determine possible prospects for the development of the Ukrainian egg market. The article considers the reasons for the active growth in world market of chicken eggs, calculates its growth rate, identifies the regions of the major producer location and countries with the largest production volumes. The growth rates of production at the largest producers are analyzed, the leading countries of the industry with high, moderate and negative dynamics of egg production growth are determined. The study identified the main egg sellers, their regional location, the growth rate of their export deliveries and Ukraine's place among the largest exporters. The vector of main part in the chicken eggs import and their main importers is determined. It has been studied that the Asian market is the largest, both in terms of production and consumption, where eggs are an important part of many oriental diets. As a result, China, Japan, Hong Kong and Kuwait are among the five largest consumers of eggs per capita. It is determined that the global growth of egg production is accompanied by the active introduction of technological innovations that optimize production parameters, improve the conditions of keeping and feeding poultry. It is investigated that domestic poultry farming is dependent on foreign selection,*

which makes the Ukrainian egg business vulnerable. It is determined that egg consumers and trade intermediaries, especially European ones, are concerned about the conditions of poultry keeping and are gradually abandoning products obtained from caged hens. Ukrainian egg producers are only at the beginning of the road to cage-free keeping poultry keeping. It has been studied that in order to maintain the leading positions on the world egg market, Ukrainian producers need to develop their own breeding base, introduce modern production technologies, make a gradual transition to cage-free poultry keeping, use ecological packaging suitable for recycling. Adherence to the last two recommendations is especially important for the development of export opportunities of the Ukrainian egg business in the European market.

Key words: *eggs, market, export, import, packing, cage-free hens keeping, egg production, egg consumption.*

Постановка проблеми. Яйця є унікальним продуктом, одним з найдешевших джерел білку високої якості майже у всіх країнах світу. Споживання яєць – це можливість отримувати білки, не навантажуючи організм зайвими калоріями. Україна є доволі крупним виробником яєць і одним з найбільших світових їх експортерів, тому дослідження глобальних тенденцій на цьому ринку є актуальним, як з точки зору оцінки місця нашої держави на ньому, так і її перспектив з огляду на світові тренди.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням ринку яєць займались Аверчева Н. О. [1], Буряк Р. І. [2], Васильєва О. О. [3], Войтенко С. Л. [3], Ларіна Я. С. [5], Прямухіна Н. В. [6], Салькова І. Ю. [6] та інші вчені. Проте аналіз його сучасних тенденцій дає можливість визначити новий вектор розвитку для вітчизняних товаровиробників, їх ринкові та технологічні можливості на перспективу.

Мета статті. Охарактеризувати сучасні тенденції розвитку світового ринку курячих харчових яєць, оцінити місце нашої держави на цьому ринку і визначити можливі перспективи розвитку вітчизняного ринку яєць.

Виклад основного матеріалу дослідження. Глобальний ринок яєць за останні десятиріччя активно розвивається. В своєму дослідженні ми розглядаємо ринок курячих яєць, яких найбільше поступає на ринок і частка яких в загальних обсягах виробництва яєць в шкарлупі в кількісних та вагових одиницях виміру є майже однаковою і становила у 2018 р. близько 93 %. Світове виробництво курячих яєць у 2018 р. перевищило 1378 млрд шт. і зросло у порівнянні з 2016 р. на 8,2%. А в порівнянні з 1990 р. обсяг світового виробництва яєць зріс більш як у 2 рази (рис.1). Частка України на цьому ринку незначна і складає всього трохи більше 1%.

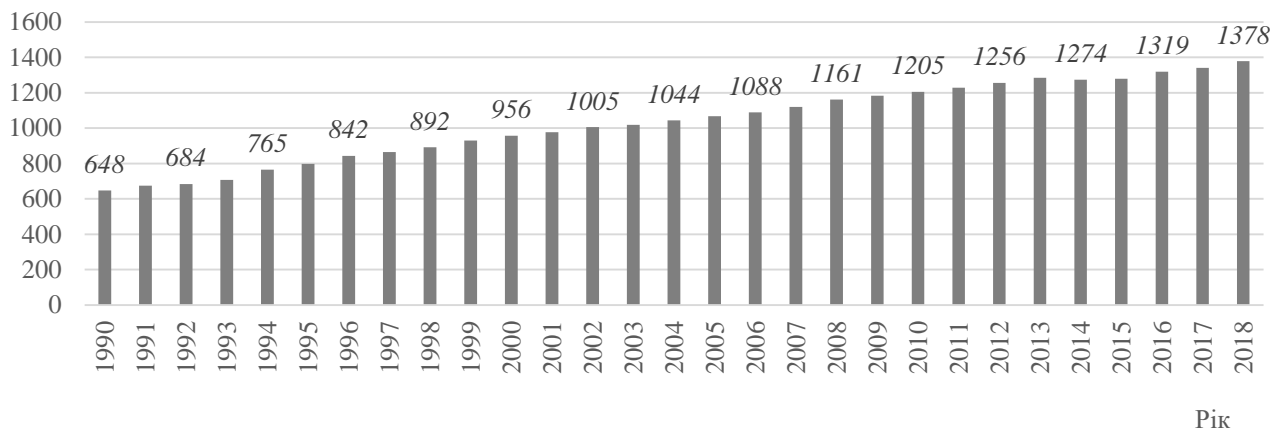


Рис. 1. Світове виробництво курячих яєць з 1990 по 2018 р., млрд шт.

Джерело: сформовано автором за даними FAOSTAT [8]

Стосовно регіонального розміщення виробництва, то на азійсько-тихоокеанський регіон припадає близько 60% світових обсягів виробництва яєць (рис. 2). Америка є другим за величиною континентом у цьому списку. Африканські ж товаровиробники в світових обсягах виробництва яєць займають останню позицію.

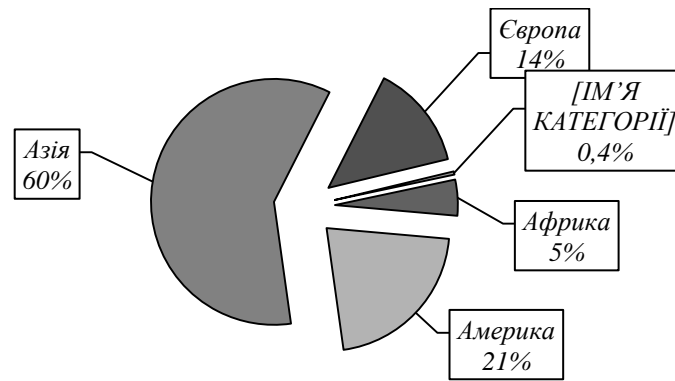


Рис. 2. Розподіл виробництва курячих яєць в світі у 2018 р. за регіонами, у відсотках до загальних обсягів виробництва

Джерело: сформовано автором за даними FAOSTAT [8]

Найбільшим виробником яєць в світі є Китай. Ця країна виробляє у 4,5 рази більше яєць, ніж США, які займають другу позицію у світовому рейтингу найбільших виробників (рис. 3).

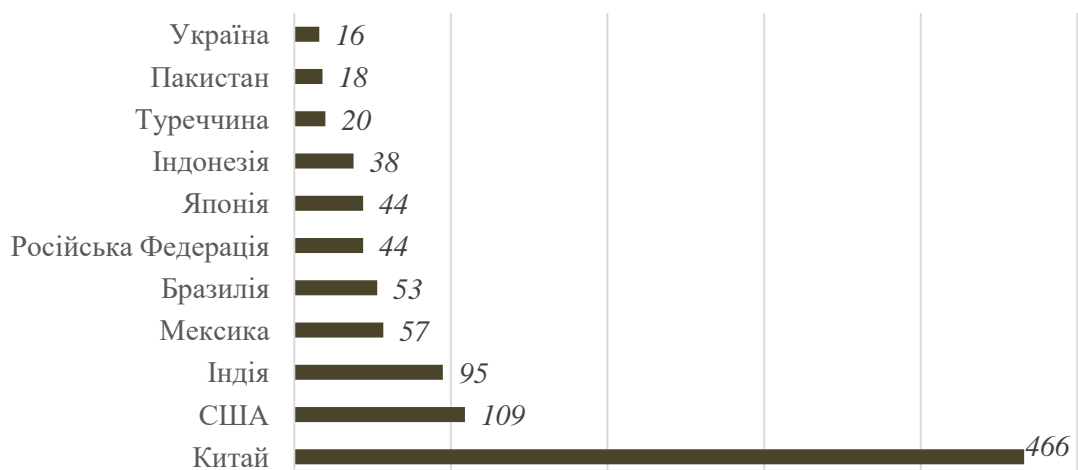


Рис. 3. Обсяги виробництва курячих яєць у 2018 р. найбільшими світовими виробниками (млрд шт.)

Джерело: сформовано автором за даними FAOSTAT [8]

Проте в останні роки яєчне птахівництво в країнах-лідерах галузі розвивалося по-різному. Суттєве нарощування обсягів виробництва відбулося в Бразилії (+16%), Індії (+15%), Індонезії (+14%) і Пакистані (+11%) (рис. 4). Помірні темпи зростання (5-10%) характерні були для Туреччини, Південної Кореї, Великобританії, України, США і Мексики.

Негативні показники приросту обсягів виробництва за минулі три роки були відзначені в Ірані, Італії та Китаї.

Світовий експорт курячих яєць стабільно зростає, і з початку 1990 р. до 2018 р. він зріс більше, як у 2,5 рази. За даними на 2018 р. трохи більше 3% вироблених в світі курячих яєць було експортовано. Серед найбільших десяти країн-експортерів є і Україна. Її частка у світовому експорті становить 4%. Лідерами за обсягами вивезених на продаж в інші країни яєць є Нідерланди (19% світового експорту у 2018 р.), Туреччина, Польща, США, Бельгія, Німеччина, Малайзія. Сумарно на ці сім країн припадає майже 60% світового експорту курячих яєць.

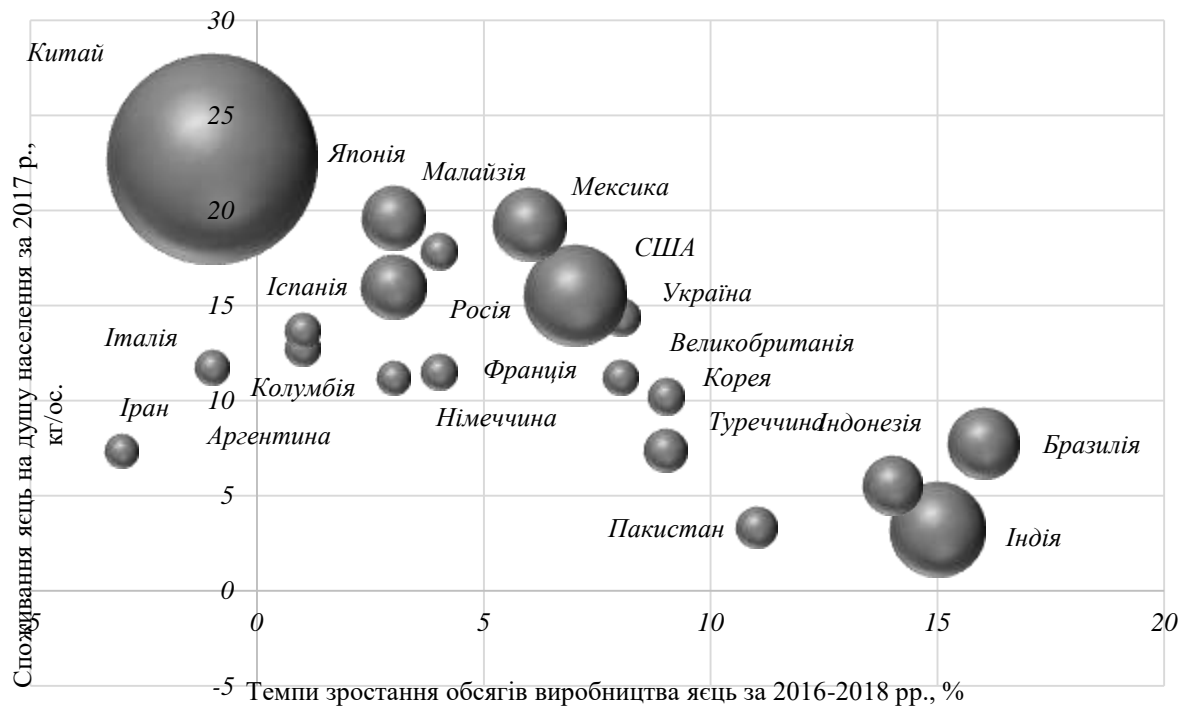


Рис. 4. Темпи зростання обсягів виробництва яєць і споживання яєць на душу населення в найбільших країнах-виробниках яєць

Джерело: сформовано автором за даними FAOSTAT [8]

Загалом європейські держави були найбільшими продавцями яєць на світовому ринку, їх частка в натуральних показниках протягом 2018 р. становила майже 60%, третина проданих в світі яєць мали азійське походження. Серед крупних експортерів найвищими темпами нарощували

обсяги поставок яєць з 2016 р. Йорданія (більше, як в 45 тис. разів), Україна (більше, як в 2 рази), Бельгія (більше, як в 1,5 рази). І навпаки скоротили експортні поставки яєць Китай (більше, ніж на ¼), Німеччина, Польща, США.

Активне зростання обсягів виробництва є відповідно підкріплене зростаючим попитом на яєчну продукцію. Підвищення рівня життя населення супроводжується збільшенням різноманітності раціонів харчування, і яйця та яйцепродукти займають в них все більшу частку. За минулі 20 років споживання яєць в світі на душу населення зросло більше ніж на 20% (за даними [8]). Очевидно, що зростання це було нерівномірним, на що мало вплив багато чинників: рівень життя населення, менталітет тощо. Азійський ринок є найбільшим, як з точки зору виробництва, так і споживання, де яйця є важливою частиною багатьох східних дієт. Тому очевидним є те, що в п'ятірку найбільших споживачів яєць на душу населення ввійшли Китай (22,72 кг/ос. за 2017 р.), Японія, Гонконг та Кувейт. Третю позицію в цьому списку займає Мексика. Споживання яєць в цих країнах становить 18-19 кг/ос. за рік. До прикладу, українці, де яйця також є важливою складовою національної кухні, споживають їх в середньому 14,43 кг/ос. за рік [10].

Серед найбільших імпортерів яєць – Німеччина (19% світового імпорту у 2018 р.), Ірак, Нідерланди, Китай, Сінгапур, ОАЕ, Росія, Франція [8], тобто вектор основної частини імпорту курячих яєць (близько 2/3 всіх поставок) спрямований на країни Євразії. Здебільшого в країни Азії (81% експорту у 2018 р.) поставляють свою продукцію і вітчизняні товаровиробники. Серед основних покупців курячих яєць українського виробництва – ОАЕ, Ірак, Катар [4].

Глобальне зростання обсягів виробництва яєць супроводжується активним впровадження технологічних інновацій, які можуть оптимізувати виробничий процес, покращують умови утримання і годівлі птиці. Загалом

інновації торкаються всіх складових успішного птахівництва – селекції, інкубації, годівлі та утримання птиці. Однією з таких сучасних революційних технологій, яка значно економить витрати на інкубацію яєць, зменшує кількість відходів і покращує добробут тварин є канадська технологія HyperEye. Вона дозволяє визначати стать яйця ще до його інкубації, що є дуже важливим для птахівництва, оскільки існує загальна проблема вибракування добового молодняку птиці чоловічої статі. Впровадження такого роду програм часто відбувається за підтримки уряду і різного роду державних та міжнародних програм. Так впровадження HyperEye підтримується урядом Канади і Канадською програмою адаптації сільського господарства.

Загалом розвиток племінного птахівництва потребує державного регулювання і державної підтримки. Від продуктивності птиці, її витривалості значною мірою залежить ефективність галузі. Так, японські селекціонери вивели породу курей Dekalb White, продуктивність якої становить 520 яєць на рік при значно менших, ніж зазвичай, витратах на годівлю птиці. Український генофонд курей в переважній більшості – це кросована птиця зарубіжного походження, а вітчизняне птахівництво протягом тривалого часу практично повністю залежить від зарубіжного селекційного матеріалу, що певною мірою ослаблює український яєчний бізнес [3].

Велику стурбованість у споживачів і посередників, особливо європейських, викликають умови утримання птиці, що спонукає виробників продукції птахівництва до створення для курей більш сприятливих умов утримання. Уряди багатьох держав приймають відповідні стандарти із захисту тварин, які з часом стають все жорсткішими. В деяких європейських країнах заборонено розповсюджену в світі практику обрізки дзьобу птиці. А безкліткове утримання курей стає вже нормою для багатьох європейських держав.

Кількість курей, які перебувають на клітковому утриманні суттєво зменшується, оскільки деякі виробники і роздрібні продавці яєць, постачальники харчових послуг і виробники харчових продуктів переходять на продаж яєць, одержаних при безклітковому виробництві. Так, у Великобританії великі торгові мережі Waitrose, Sainsbury, Co-op і M & S припинили продаж яєць від курей кліткового утримання. Мережа магазинів Carrefour зобов'язалася, що до 2025 року 1 млрд яєць, які вони продають по всій Європі, будуть одержані від безкліткового виробництва. Подібні обіцянки до 2022 р. взяв на себе і уряд Франції. Загалом європейські споживачі віддають перевагу дещо дорожчій продукції птахівництва від безкліткового утримання птиці: 47% з них купують яйця від курей вільного виходу в порівнянні з 8% від курей в клітці [11].

У 2019 р. майже 24% всіх курей в США перебували на безклітковому утриманні, в порівнянні з 12% в 2016 р. і 4% в 2010 р. [9]. За даними служби сільськогосподарського маркетингу Міністерства сільськогосподарства США, до 2026 року близько 64% курей повинні перебувати на безклітковому утриманні для задоволення відповідного прогнозованого попиту.

Українські виробники лише на початку шляху до безкліткового утримання птиці. За 2019 рік тільки 0,5% яєць було виготовлено від курей, що утримуються в безкліткових системах [7]. Першими такі яйця почала виготовляти компанія "Овостар Юніон" (ТМ "Ясенвіт"). Вони мають позначку "Вільний вихід". На сьогоднішній день 8 міжнародних брендів підписали відмови від використання та продажу яєць від курей з клітковим утриманням до 2025 року. Для сприяння впровадженню безкліткового утримання птиці та підтримки бізнесів, які пов'язані з використанням, виробництвом та розподілом такої продукції було створено некомерційний проект "Cage-free Альянс Українського Бізнесу", який надає консультації та здійснює медійну підтримку. Крім того, вітчизняні товаровиробники

яєць можуть отримати 25% компенсації вартості при закупівлі систем для безкліткового утримання курей-несучок української компанії "Техна". Ці системи увійшли до переліку сільськогосподарської техніки та обладнання вітчизняного виробництва, вартість яких компенсує держава в рамках програми підтримки аграріїв.

Важливим компонентом успішного продажу яєць є їх упаковка, яка не лише оберігає товар від пошкоджень, формує його раціональні обсяги продажу, але і є засобом комунікації виробника чи посередника з кінцевим споживачем.

Більшість європейців надають перевагу упаковці, яка є придатною для вторинної переробки (60%) і / або екологічно чистою (59%). На даний час упаковка з формованого волокна в країнах Західної Європи є найпопулярнішим матеріалом для упакування яєць, і майже 70% обсягу продажів припадає на яйця, упаковані саме в таке упакування [11].

Упаковка повинна підкреслювати особливості пропонованої продукції, її екологічність, відображати цінності і переваги фірми, яка пропонує запакований товар. Одна з новинок в сфері екологічного упакування – GreeNest. Це упаковка для яєць, яка на 50% складається з волокон трави і поєднує в собі екологічне виробництво і використання сировини. Використання суміші волокон трави і переробленого паперу допомагає заощадити 60% води, необхідної для звичайного виробництва упаковки, а також зменшити викиди парникових газів на 10% і кількість паперу, яка частково замінюється волокнами трави. Таке упакування повністю придатне для вторинної переробки. Крім того, волокна трави видно на поверхні і відчутно на дотик, що сприяє сприйняттю споживачем натуральності продукту. В упаковці яєць Rondeel в Нідерландах та Німеччині використовується кокосове волокно або біорозкладний матеріал, виготовлений на основі картопляного крохмалю [11].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Популярність яєць, як унікального продукту харчування, зростання добробуту населення і порівняно низькі ціни на яйця, удосконалення технологій їх виробництва сприяли активному розвитку світового ринку яєць. Основне виробництво і споживання їх зосереджено на найбільш населеному азійському континенті. Основними продавцями на світовому ринку яєць є європейські держави, серед яких і вітчизняні товаровиробники, які за минулі три роки найвищими темпами нарощували обсяги поставок своєї продукції на міжнародний ринок у порівнянні з іншими найбільшими світовими експортерами яєць.

За нашими дослідженнями, вектор основної частини імпорту курячих яєць був спрямований на країни Євразії. Саме цей регіон був і повинен залишитися пріоритетним для експорту української яєчної продукції.

Для утримання лідируючих позицій на світовому ринку яєць українським товаровиробникам потрібно не лише збільшувати обсяги виробництва, але й розвивати власну племінну базу, впроваджувати сучасні технології виробництва, здійснити поетапний перехід до безкліткового утримання птиці, використовувати екологічне упакування, придатне для вторинної переробки. Дотримання двох останніх рекомендацій є особливо важливим для розвитку експортних можливостей українського яєчного бізнесу на європейському ринку.

Наступні дослідження в цьому напрямі пов'язані із аналізом подальших змін у кон'юктурі світового ринку яєць з метою визначення можливостей для українських товаровиробників.

Література

1. Аверчева Н. О. Сучасні аспекти розвитку ринку харчових яєць. Агросвіт. 2020. № 10. С. 87-98. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.10.87.

2. Буряк Р. І. Дослідження та прогнозування кон'юнктури ринку продукції птахівництва України. URL: <file:///C:/Users/I/AppData/Local/Temp/8556-17775-1-SM-1.pdf> (дата звернення 15.10.2020).
3. Войтенко С. Л., Васильєва О. О. Сучасний генофонд курей України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Тваринництво. 2018. № 3. С. 115-121.
4. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 15.10.2020).
5. Ларіна Я. С., Попов О. О. Сучасні тенденції розвитку ринку яєць і яєчних продуктів в Україні // Інфраструктура ринку. 2020. Вип. 45. С. 113-120.
6. Салькова І. Ю., Прямухіна Н. В. Стан ринку яєць в Україні та перешкоди його ефективного розвитку // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2019. №4. С. 20-25.
7. Северіна Л. Клітки і гроші в обмін на гуманність. Чому світовий тренд cage-free не популярний серед українських виробників яєць. Економічна правда. 1.10.2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/08/1/663612> (дата звернення 15.10.2020).
8. Food and Agriculture Organization of United Nations: веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/home/en> (дата звернення 15.10.2020).
9. Housing Environments of U.S. Laying Hens // United Egg Producers: вебсайт. URL: <https://unitedegg.com/facts-stats> (дата звернення 15.10.2020).
10. Ritchie H. Roser M. Meat and Dairy Production. URL: <https://ourworldindata.org/meat-production> (дата звернення 15.10.2020).

11. The world of eggs // Huhtamaki: веб-сайт. URL: https://www.huhtamaki.com/globalassets/global/highlights/trends/huhtamaki_focus_report_the_world_of_eggs.pdf (дата звернення 15.10.2020).

References

1. Avercheva N. O. Suchasni aspekty rozvytku rynku kharchovykh jajecj. Aghrosvit. 2020. № 10. P. 87-98. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.10.87.
2. Burjak R. I. Doslidzhennja ta proghnozuvannja kon'junktury rynku produkciji ptakhivnyctva Ukrajinu. URL: <file:///C:/Users/I/AppData/Local/Temp/8556-17775-1-SM-1.pdf> (accessed 15 October 2020).
3. Vojtenko S. L., Vasylyjeva O. O. Suchasnyj ghenofond kurej Ukrajinu // Visnyk Poltavskoj derzhavnoj aghrarnoj akademiji. Siljske ghospodarstvo. Tvarynyctvo. 2018. № 3. P. 115-121.
4. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrajinu: veb-sajt. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed 15 October 2020).
5. Larina Ja. S., Popov O. O. Suchasni tendenciji rozvytku rynku jajecj i jajechnykh produktiv v Ukrajinu // Infrastruktura rynku. 2020. Vyp. 45. P. 113-120.
6. Saljkova I. Ju., Prjamukhina N. V. Stan rynku jajecj v Ukrajinu ta pereshkody jogho efektyvnogho rozvytku // Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualjni pytannja nauky i praktyky. 2019. №4. P. 20-25.
7. Severina L. Klitky i ghroshi v obmin na ghumannistj. Chomu svitovyj trend cage-free ne populjarnyj sered ukrajinsjkykh vyrobnykiv jajecj // Ekonomichna pravda. 1.10.2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/08/1/663612/> (accessed 15.10.2020).
8. Food and Agriculture Organization of United Nations: veb-sajt. URL: <http://www.fao.org/home/en> (accessed 15 October 2020).

9. Housing Environments of U.S. Laying Hens // United Egg Producers: vebsajt. URL: <https://unitedegg.com/facts-stats> (accessed 15 October 2020).
10. Ritchie H. Roser M. "Meat and Dairy Production". URL: <https://ourworldindata.org/meat-production> (accessed 15 October 2020).
11. The world of eggs // Nuhtamaki: vebsajt. URL: https://www.huhtamaki.com/globalassets/global/highlights/trends/huhtamaki_focus_report_the_world_of_eggs.pdf (accessed 15 October 2020).