

Аналітично та експериментально підтверджено доцільність використання аквафаби (яка до недавнього ідентифікувалась як харчові відходи, а на часі є високофункціональним інгредієнтом повторного використання) в технології харчової продукції з гетерогенною структурою – морозива, зефіра, пастили, бісквітного випеченого напівфабрикату, соусів емульсійного типу та інш. Визначено параметри технологічного процесу одержання нової продукції, рецептурний склад, показники якості та безпечності. Тестування продукції в фокус-групах підтвердило її високі споживні властивості.

Таким чином, багатоаспектність відповідального споживання та виробництва знаходить наукову та практичну реалізацію в нових поколіннях харчової продукції, а інноваційні підходи забезпечують відповідність технологічних досягнень етичним, соціальним і екологічним імперативам світу.

## **СКОРОЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ ВТРАТ І ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ, ЯК ЗАСІБ ДОСЯГНЕННЯ СТІЙКОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

**О.П. Прісс**, д-р техн. наук, проф. (ТДАТУ, Мелітополь)

**В.В. Євлаш**, д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

**Л.Ф. Товма**, канд. техн. наук, доц. (НАНГУ, Харків)

Сьогодні глобальна продовольча система є досить крихкою. Це пов'язано з наслідками дворічної пандемії COVID 19, коли відбулися розриви в логістиці постачання продовольства та потрясіннями від війни росії проти України, що є постачальниками 30% пшениці та 80% соняшникової олії на зовнішні ринки. За даними ФАО, з початком війни індекс на продовольство сягнув рекордних 144,7 %, що спровокувало світову продовольчу кризу. Результатом рішень і дій урядів головних гравців продовольчого ринку на грудень 2023 року індекс цін на продовольство знизився до 119,2%. Однак, вже у березні 2024 року, вперше після семи місяців зниження, значення індексу зросло, але виявилось все ще на 9,9 пункту (7,7 відсотка) нижче за відповідний показник минулого року.

Безумовно такі наслідки російського терору як блокування морських портів України (єдиного логістичного маршруту для експорту зернових,) розкрадання врожаїв на окупованих територіях, знищення орних земель у зоні бойових дій, підрив Каховського водосховища будуть мати пролонговані наслідки не тільки для продовольчої системи України, а й для глобальної продовольчої безпеки.

Продовольча система включає в себе всі етапи від виробництва (вирощування) продовольчих ресурсів до споживання готової їжі. Обов'язковими ланками продовольчої системи є вирощування, збирання (чи забій у випадку тваринництва), післязбиральна обробка, зберігання до переробки, сам етап перетворення сировини в готову продукцію, зберігання готової продукції та доставка її до дистрибуційних центрів, розподіл та реалізація кінцевому споживачу. Звичайно, між кожним з цих етапів є транспортування, навантажування, розвантажування. Відповідно, на кожній ланці продовольчого ланцюга відбуваються втрати продовольчої продукції.

Втрати та відходи харчових продуктів є проявом неефективного функціонування продовольчих систем.

Переймаючись проблемою скорочення втрат продовольства ФАО запровадила глобальні ініціативи «Save food» та «Technical Platform on the Measurement and Reduction of Food Loss and Waste» (ФАО, 2024). Крім того, 25 квітня 2024 року відбудеться презентація нової програми ФАО Food Loss Application (FLAPP) для широкої громадськості. Зменшення втрат продовольчої продукції є не тільки сталим продовольчим ресурсом, але й допоможе знизити негативний вплив на навколишнє середовище, утримуючи викиди газів парникового ефекту

та забезпечуючи більш ефективне використання цінних ресурсів у галузі харчової промисловості. Процес скорочення втрат продовольства вимагає також участі всього харчового ланцюга, від агровиробників до споживачів. Популяризація поняття відповідального споживання та зменшення втрат на рівні кінцевих користувачів може сприяти скороченню псування продуктів та втратам.

Продовольчі втрати і харчові відходи продовжують завдавати шкоди світовій економіці та сприяти зміні клімату, втраті природи та забрудненню. Згідно з останніми даними, втрати і відходи харчових продуктів породжують 8-10 відсотків щорічних глобальних викидів парникових газів (ПГ) – майже в 5 разів більше, ніж авіаційний сектор – і значні втрати біорізноманіття, займаючи еквівалент майже третини світового викиду. Втрати і відходи продовольчої системи для світової економіки оцінюються приблизно в 1 трильйон доларів США.

Втрати продовольчої системи розглядаються за шістьма категоріями, а саме:

- *сільськогосподарське виробництво*: втрати, які виникають у процесі виробництва (втрати включають сільськогосподарські відходи (наприклад, коріння та солома), незбирані врожаї та втрати під час збирання врожаю);

- *тваринництво*: втрати та неефективність перетворення кормів і трави в продукти тваринного походження;

- *обробка, зберігання та транспортування*: втрати внаслідок розливання та деградації під час зберігання та рітейлу;

- *переробка*: втрати при переробці товарів;

- *споживчі відходи*: втрати та відходи між їжею, що надходить до споживача, і тим, скільки її споживається;

- *надмірне споживання*: додаткове споживання їжі, що перевищує необхідне для харчування людини.

Продовольчі втрати на стадії переробки та пакування передбачають деякі неминучі втрати, які виникають на стадії переробки деяких продуктів, таких як м'ясо, молоко, риба. Наприклад, втрати м'яса відбуваються під час термічної обробки (наприклад, виробництво ковбаси), неїстівні частини туші, втрати під час забою. Для молока під час пастеризації відбувається випаровування, втрати пов'язані з уварюванням, формуванням відходів при переробці на сир і т.п. Для риби можуть виникнути втрати при промисловій переробці та пакування (консервування та копчення). Тут можливим шляхами скорочення втрат і відходів є не тільки скорочення їх кількості, а й перетворення їх у вторинні ресурси

Існує безліч способів подолати втрату та відходи їжі. Інноваційні технології спроможні удосконалити виробництво, переробку, зберігання, розподіл та використання аграрної продукції.

В умовах розгорнутої агресії проти нашої країни харчування особового складу сил оборони ускладнюється через постійне ведення бойових дій. Забезпечення здійснюється за нормами №10 (повсякденний набір сухих продуктів) і №15 (добовий польовий набір продуктів та добовий польовий набір продуктів посиленій).

Науковцями освітньо-науково-виробничого кластеру «Повноцінне харчування для сталого розвитку суспільства» було проведено аналіз норм харчування військовослужбовців, який підтвердив невідповідність співвідношення основних поживних речовин у добових раціонах 1, 5, 10, 15. В сучасний період дефіцит поглиблюється під впливом зовнішніх факторів: автономні дії підрозділів у віддаленні від пунктів постійної дислокації, надмірні фізичні навантаження, підвищений психоемоційний стрес, несприятлива екологічна ситуація, неможливість своєчасної організації харчування або повна відсутність доступу до джерел продовольства, що негативно впливає на стан здоров'я і диктує необхідність пошуку харчових продуктів, які в різних умовах обстановки здатні підтримувати життєдіяльність організму на достатньому фізіологічному рівні.

При веденні бойових дій сучасна система харчування сил оборони України потребує вдосконалення. На думку вчених, оптимізувати раціони харчування військовослужбовців,

усунути дефіцит есенціальних нутрієнтів, макро- і мікронутрієнтів немедикаментозним шляхом можливо вживанням їжі, збагаченої на дієтичні добавки чи функціональні інгредієнти спрямованої дії. Довоєнні дослідження показали, що в Україні потреба в дієтичних і збагачених продуктах задовольняється всього на 1 %.

Досвід армій країн-членів НАТО щодо комплектування та забезпечення підрозділів швидкого реагування підказує про доцільність використання сухих сніданків або раціонів харчування промислового виробництва, що не потребують теплової обробки.

Науковцями освітньо-науково-виробничого кластеру «Повноцінне харчування для сталого розвитку суспільства» була розроблена рецептура батончиків «Переможець», «Воєнно-польовий» та «Захисник», до складу яких входять інгредієнти, що володіють високою біологічною активністю, а саме: сухі молочні продукти (сироватка) – як джерело повноцінного білку тваринного походження; ядро соняшникового насіння після віджимання олії (напівфабрикат «Маса для формування») – як джерело ненасичених жирних кислот і рослинних білків; дієтична добавка «Нутрію-гем» (виготовлена із крові забійних тварин) – як джерело стабілізованого гемового заліза в двовалентному стані ( $Fe^{2+}$ ) і повноцінного білку; сухофруктів – як джерело легкозасвоюваних вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Батончики були успішно апробовані в зоні проведення антитерористичної операції та отримали схвальні відгуки військовослужбовців. В результаті споживання даної продукції у 80 % особового складу військовослужбовців, що прийняли участь у її апробації, відзначалося значне поліпшення самопочуття, зменшення втоми, підвищення працездатності, зниження задишки при фізичних навантаженнях, все це доводить перспективність використання батончиків «Переможець», «Воєнно-польовий» та «Захисник» у харчуванні військовослужбовців

Запропонований рецептурний склад інноваційної продукції сприяє зменшенню продовольчих витрат, енергетичних ресурсів, зниженню собівартості готової продукції за рахунок використання вітчизняної сировини вторинного виробництва та підвищенню ефективності технологічного процесу.

Вторинні продукти олійної промисловості, зокрема ядро соняшникового насіння після віджимання олії (напівфабрикат «Маса для формування»), є унікальним білково-мінеральним сировинним інгредієнтом, що містить значну кількість білку, есенціальні аміно- та поліненасичені жирні кислоти, органічні кислоти, антиоксиданти, харчові волокна та комплекс водо- і жиророзчинних вітамінів. Нами розроблена інноваційна рецептура хлібу із борошна пшеничного I гатунку із додаванням функціонального інгредієнту – «Маса для формування»

Таким чином, використання вторинної сировини переробки вітчизняної продукції сприяє створенню новітніх харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю та покращеними показниками якості, що дає змогу усунути дефіцит поживних речовин у раціонах харчування населення і, зокрема, військовослужбовців у період військового стану та повоєнний час та скоротити продовольчі втрати і харчові відходи, як засіб досягнення стійкої продовольчої системи в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення.