

2. Пахолюк О., Передрій О. Особливості спрощення процедур спільного транзиту (NCTS). *Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. С.654-656.

УДК 665.9

СУМСЬКА О.П., ВАЛЬЧУК В.В.
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ТОПНАМБУРА ЯК ІНУЛІНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ

Функціональна їжа визначається як їжа, яка впливає на принаймні одну цільову функцію в організмі, окрім основних поживних ефектів, таким чином, щоб підвищити стан благополуччя та здоров'я та/або знизити ризик захворювання. Функціональна їжа може бути натуральною їжею або їжею, до якої було додано або вилучено один чи більше компонентів, або їжею, де природа/бідоступність одного чи кількох компонентів була змінена, або будь-яка комбінація цих можливостей.

Інулін — це термін, що застосовується до гетерогенної суміші полімерів фруктози, які широко поширені в природі як запасні вуглеводи рослин. Олігофруктоза — підгрупа інуліну, що складається з полімерів зі ступенем полімеризації (СП) ≤ 10 . Інулін і олігофруктоза не засвоюються у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту; тому вони мають знижену калорійність. Вони стимулюють ріст кишкових біфідобактерій. Вони не призводять до підвищення рівня глюкози в сироватці крові та не стимулюють секрецію інсуліну. Доступні кілька комерційних сортів інуліну, які мають нейтральний чистий смак і використовуються для покращення смакових якостей, стабільності та прийнятності продуктів із низьким вмістом жиру. Олігофруктоза має солодкий приємний смак і добре розчиняється. Інулін можна використовувати для збагачення харчових продуктів клітковиною без будь-яких шкідливих органолептичних ефектів, для покращення смаку та солодкості низькокалорійних продуктів і для покращення текстури продуктів зі зниженим вмістом жиру. Інулін і олігофруктоза мають кілька функціональних і поживних властивостей, які можуть бути використані для створення інноваційних здорових харчових продуктів для сучасного споживача.

Природною сировиною для отримання ряду функціональних харчових інгредієнтів, таких як інулін, олігофруктоза та фруктоза, які

мають як поживні, так і функціональні властивості, особливо корисні для людей з діабетом 2 типу та ожирінням є топінамбур [1, 2].

Топінамбур – рослина, що походить з Північної Америки. Він має низку переваг порівняно з традиційними сільськогосподарськими культурами, включаючи високу швидкість росту, хорошу стійкість до морозів, посухи та бідного ґрунту, сильну стійкість до шкідників і хвороб рослин, з мінімальними до нульових потреб у добривах. Традиційно топінамбур використовувався в їжу або як корм для тварин, і протягом останніх двох десятиліть досліджувалися альтернативні способи використання, зокрема для виробництва функціональних харчових інгредієнтів [3].

Бульби топінамбура містять велику кількість ланцюгів інуліну середньої довжини, які можна витягти за допомогою процесів, подібних до вилучення цукру з цукрової тростини. Типовий процес виробництва інуліну включає три основні етапи, а саме попередню обробку, екстракцію та очищення. Щоб збільшити швидкість дифузії, бульби топінамбура спочатку нарізають і подрібнюють на дрібні частинки. Екстракцію зазвичай проводять у гарячій воді. Після відділення від твердих залишків інулін і водний розчин додатково очищаються шляхом відбілювання, адсорбції активованим вугіллям або іонного обміну. Очищений інулін потім концентрують і сушать, щоб отримати чистий порошок інуліну [4].

Нині у світовому землеробстві топінамбур займає площу близько 2,5 мільйонів гектарів. Значні площі цієї культури є в Англії, КНР, Німеччині, Польщі, Угорщині, Японії, Скандинавських країнах, Малій Азії.

В Україні кращий урожай дають сорти топінамбуру з рожевими коренеплодами, які мають вирівняну поверхню. В 2023 році топінамбур сорту Делікатесний, селекції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка, приніс врожай до 75 т/га. [5]

В Україні стрімко розвивається внутрішній ринок топінамбуру. У попередні сезони аграрії продавали продукцію з культури в країни ЄС, але зараз більшість продукції збувають вдома [6].

Для України дуже важливо спробувати вирощувати цю культуру на піщаних ґрунтах, де інші культури, такі як пшениця, соняшник і кукурудза, не дуже добре ростуть. Топінамбур на піщаних ґрунтах легко збирати механізованим методом за допомогою картоплекопача чи комбайна. Це зменшує собівартість і дуже пришвидшує процес збирання врожаю бульб та дозволяє швидко формувати великі партії для переробки.

Є в Україні і переробка: підприємство в Одеській області сублімує бульби топінамбура для фармації і успішно продає в ЄС, але постійно бракує сировини для роботи на повну потужність. Компанія «FitoDim» (Житомир) пропонує порошок кореня топінамбура.

Сергій Кошарук [7] вважає, що було б дуже доречно, якби НААНУ, Мінагрополітики та Міндовкілля розробили програми державної підтримки аграріїв, які займаються вирощуванням топінамбура. За вирощування цієї культури у вигащі будуть практично всі: фермери та власники сільгоспземель, люди будуть здоровішими після споживання такої продукції, громади отримають біопаливо для місцевої енергетики, ґрунти стануть чистішими, екологія кращою. Топінамбур – це дійсно унікальна рослина для покращення клімату та зміцнення здоров'я! Автор публікації [7] звертається до тих, хто хоче бути креативним та унікальним - потрібно підняти цей «діамант при дорозі».

Наукові дослідження з культури топінамбуру мають давню історію. Було встановлено високу екологічну пластичність топінамбуру, здатність культури формувати високі врожаї бульб та зеленої маси у складних кліматичних умовах. Зараз важливу роль для півдня України відіграє те, що топінамбур є високоефективним фітоміліорантом, що дозволяє рекультивувати забруднені важкими металами ґрунтові території. Зелена маса його виносить із ґрунту значну кількість важких металів, тоді як бульби їх не акумулюють. На відміну з інших рослин, бульби топінамбуру не накопичують нітрати. З цієї точки зору він є найціннішою сировиною для використання в харчовій промисловості, зокрема як джерело інуліну для функціональних харчових інгредієнтів. Питання про ширше його використання у створенні продуктів підвищеної харчової цінності є актуальним.

Література:

1. Roberfroid, M. B. (2002). Functional foods: concepts and application to inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*, 87(S2), S139–S143. doi:10.1079/BJN/2002529
2. Niness KR. (1999). Inulin and oligofructose: what are they? *J Nutr.* 129(7 Suppl):1402S-6S. doi: 10.1093/jn/129.7.1402S.
3. Linxi Yang, Quan Sophia He, Kenneth Corscadden, Chibuike C. Udenigwe. The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnology Reports*, Volume 5, 2015, P. 77-88. doi.org/10.1016/j.btre.2014.12.004.
4. A. Abou-Arab, H. Talaat, F. (2011). Physico-chemical properties of inulin produced from Jerusalem artichoke tubers on bench and pilot plant scale. *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, 5, pp. 1297-1309.
5. Аграріям розповіли, як вирощувати топінамбур за врожайності 75 т/га. URL: <https://superagronom.com/news/14406-agrariyam-rozpovili-yak-viroschuvati-topinambur-za-vrojajnosti-75-t-ga>.

6. Попит на топінамбур в Україні швидко зростає. URL: <https://superagronom.com/news/14643-popit-na-topinambur-v-ukrayini-shvidko-zrostaye>.

7. Хто, як і навіщо взявся вирощувати топінамбур на Волині. URL: <https://eco.rayon.in.ua/topics/466565-kultura-z-poganoyu-reputatsieyu-khto-yak-i-navishcho-vzyavsvya-viroshchuvati-topinambur-na-volini>.

УДК 664

ФІЛІНСЬКА Т. Г., ВЕРБЕЛЬЧУК Т.В., ФІЛІНСЬКА А.О.
Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДХОДІВ АВОКАДО ЯК ВТОРИННОГО МАТЕРІАЛЬНОГО РЕСУРСУ

На сьогодні спостерігається підвищений попит на авокадо і світовий ринок має сталу тенденцію до зростання цього продукту [1]. Обсяги виробництва авокадо з 2000 року зросли більше ніж у три рази (з 2,71 млн. тон у 2000 р. до 8,98 млн. тон у 2022 р.) і за прогнозами аналітиків до 2030 року мають збільшитися ще вдвічі. Авокадо як джерело жирів є сировиною для виробництва олії, яку використовують у харчовій, косметичній та інших галузях промисловості. Перероблення і споживання авокадо призводять до утворення великої кількості відходів, таких як насіння, шкірка і знежирена м'якоть. Разом їх кількість складає приблизно третину маси плоду. Відходи часто викидаються, забруднюючи довкілля і створюючи певні екологічні ризики. Тож увага дослідників сьогодення спрямована на пошук шляхів їх застосування в якості вторинних матеріальних ресурсів для різних галузей промисловості.

Відходи авокадо застосовують для виробництва біогазу, а з використанням олії насіння авокадо одержують біодизельне паливо. Насіння авокадо може слугувати сировиною для виробництва пігментів. Побічні продукти авокадо містять поліфеноли, що мають антиоксидантну і протимікробну дію та можуть бути ефективними добавками при консервуванні харчових продуктів для збільшення терміну їх зберігання та запобігання ферментативному потемнінню [2]. Висушений розпиленням порошок відпрацьованої води, що утворюється у великих кількостях при промисловому виробництві олії авокадо холодного віджиму, має властивості інгібітора окислення ліпідів в свинячих ковбасах [3]. До складу функціональних продуктів харчування доцільно додавати сублімований порошок з насіння авокадо як джерело харчових волокон і корисних нутрієнтів. Пропонується заміна 6-18% пшеничного борошна на порошок насіння авокадо при виготовленні зернових закусок [4].