

УДК [546.3:641.1]: [613.2:614.31]

І.М Андрусихина (д.біол.н., с.н.с), О.Г. Лампека (н.с.), Т.І Патики (д.с-г.н., с.н.с.)
ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва НАМН», Україна

**ОЦІНКА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ОЛІЙНОГО ЗЕРНА
РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЯК ВАЖЛИВОГО ДЖЕРЕЛА МІКРОНУТРИЄНТІВ
АНТИОКСИДАНТНОГО РЯДУ**

I.M. Andrusyshyna (Dr.), O.G. Lampeka, T.I.Patyka (Dr.)

**ASSESSMENT OF THE MINERAL COMPOSITION OF OIL GRAIN OF
DIFFERENT ORIGIN AS AN IMPORTANT SOURCE OF ANTIOXIDANT
MICRONUTRIENTS OF ANTIOXIDANT LINE**

Останніми десятиліттями більшість населення країн Європейського регіону, в т.ч. і України, у своєму раціоні стали вживати, у великій кількості продукти промислового виробництва, в яких, внаслідок технологічної переробки натуральної харчової сировини, значно зменшується кількість мікронутрієнтів [А. Robertson, С. Tirabo, Т. Joberein et al, 2003]. Це відбувається за рахунок того, що навіть у натуральній сировині склад вітамінів і мінеральних речовин зменшується внаслідок використання в землеробстві інтенсивних технологій виробництва.

У населення внаслідок недостатньої кількості в харчовому раціоні вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С), макро- (МаЕ) і мікроелементів (МЕ) (J, Са, Сu, Zn, Se тощо) сформувався так званий “прихований голод” [В.Ф. Москаленко та співат. 2008, С. Dawczynski, U. Schäfer, M. Leiterer, G. Jahreis, 2007]. З 24 лютого 2022 р для України постало питання збалансованого харчування населення та військових через повномасштабну війну. Тому дефіцит вітамінів (особливо А, Е, В, D) та макро- і мікроелементів (особливо Mg, R.Se,Cu,Zn) може стати масовим, постійно діючим негативним чинником, який характеризуватиме харчування населення як нераціональне, полідефіцитне, незбалансоване, що може обумовити розвиток і різке зростання хронічних захворювань, і це в першу чергу захворювання нервової, ендокринної системи, опорного апарату.

В ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва НАМН» вже багато років проводиться пошук засобів профілактики отруєння токсичними металами на виробництві. Інститут тривалий час плідно співпрацював з міжнародними організаціями з охорони здоров'я (ВООЗ) та праці (МОТ), бере участь у проектах Міжнародної програми з хімічної безпеки (ЮНЕП Кемікалз, ООН). Накопичено визнаний в світі досвід не тільки з всебічної оцінки умов праці в різних галузях виробництва (промисловості, сільському господарстві тощо), але і з профілактики професійно та екологічно обумовлених захворювань, хронічних та гострих отруєнь [Трахтенберг І.М., та спів авт., 2018]. Свого часу, як засіб захисту ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС та населення, було запропоновано (акад. Трахтенберг І.М.) використовувати пектин, унікальні структурні особливості якого обумовлюють його здатність до зв'язування та виведення з організму радіонуклідів та важких металів. Відомі пектини і у якості БАДів, що входять до складу харчових продуктів. На основі використання ентеросорбентів природного походження (пектини, артишоковий чай, кверцетин та інші) проведено індивідуальну біопротекцію серед працюючих на виробництвах, де лімітуючим хімічним фактором є токсичні метали (зокрема, свинець та його сполуки). Спільна співпраця з іншими науковими закладами НАМН України показала ефективність застосування пектинів, препаратів «Магне В» та крапель «Береш Плюс» серед контингентів підвищеного ризику (це діти, та вагітні), що мешкають в несприятливих екологічних умовах.

Слід зазначити, що пошук нових природних джерел макро- та мікроелементів та вітамінів природного походження є актуальним. По-перше, через те, що вітаміни та мінерали рослинного походження знаходяться комплексі з полісахаридами, біофлавоноїдами та іншими біоактивними речовинами, які легше засвоюються. По-друге, на відміну від синтетичних аналогів, не дають алергічних реакцій (особливо це стосується вітамінів) та рідко надходять у надмірних кількостях.

Враховуючи вищезазначене, важливим було визначення фактичного вмісту реальної кількості есенційних та токсичних елементів у різних видах олійного зерна як важливого джерела мікронутрієнтів. Вміст 20 хімічних елементів у зразках насіння амаранту, кіноа, кмину визначали за допомогою методу оптико-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою (АЕС-ІЗП) на приладі «Optima 2100 DV» фірми «Perkin-Elmer» (США). Проби готували у відповідності до вимог методу ОЕС-ІЗП згідно з ГОСТ 30538-97, за якими наважку проби мінералізували у мікрохвильовій печі Mars-one (СЕМ, США) за відповідними програмами. Отримані результати досліджень опрацьовані статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel.

Вивчали насіння амаранту (*Amaranthus cruent* та *Amaranthus hypochondriacus*), кіноа (*Chenopodium quinoa*) та кмин (*Carum carvi*). Олія, яку отримують з цих рослин, не тільки багата на ліноленові кислоти, але і на біоактивні речовини, такі як фенольні кислоти, флавоноїди та глікозиди, терпеноїди [S. Palombini et al. 2013]. Амарант та кіноа містять значну кількість вітамінів групи В, А, С і Е, а також незамінних жирних кислот Омега 3-6-9, сквалену та багатьох макро- та мікроелементів, таких як залізо, марганець і мідь. Амарант та кіноа, мають вміст ліпідів більший, ніж у інших зернових, наприклад, таких як кукурудза та пшениця. Зерно кіноа має низький вміст глютену і тому активно використовується в меню осіб, які потребують безглютенової дієти [Y.Tang, X.Li et al., 2014]. Як макронутрієнт насіння кіноа багате на біоактивні речовини, такі як фенольні кислоти, флавоноїди, глікозиди та терпеноїди. Кіноа - псевдодрупа вважається органічним цільнозерновим продуктом, оскільки над нею заборонені будь-які генетичні дослідження, в тому числі на збільшення врожайності та під час захисту від шкідників.

Терпеноїди цих рослин (як, наприклад, сквален у амаранті) та вітамін Е володіють здатністю регуляції ліпідного обміну і рівня ненасичених жирних кислот у плазмі крові, а також пригнічують ріст пухлин і надають мембраностимулюючу дію [D.Raederstorff et al., 2015]. Відповідно до результатів медичних досліджень сквален визнаний найважливішим компонентом, який виконує в людському організмі роль регулятора ліпідного і стероїдного обміну, а також має виражені антиоксидантні властивості.

Плоди кмину містять кверцетин, кемпферол та ізорамнетин, а також флавоноїди, тіамін, рибофлавін, фолієву кислоту, макро- та мікроелементи такі як кальцій, натрій фосфор, калій, магній [В. П. Черних, 2010]. Кмин показаний при істеричних станах, безсонні, підвищеній збудливості, дратівливості. Він грає роль природного антидепресанту, здатний прискорити процеси регенерації тканин шкіри, нормалізує підвищений кров'яний тиск, роботу серцево-судинної системи і нирок.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що лідером за вмістом життєвоважливих макро- та мікроелементів було насіння амаранту. Так, у ньому було виявлено у 2 рази більше Mg і у 1, 57 разів K, у 3,49 разів Ca, у 1,19 разів Zn, у 1,62 рази Mn, у 2,62 рази Co, у 2,29 разів Cr та 1,22 рази В у порівнянні з насінням кіноа. Зерно кмину мало більший, ніж у кіноа, вміст Ca (у 20,5 рази більший), Mn (у 6,78 разів), Fe (у 5,67 разів), Cu (у 1,36 рази), Se (у 1,76 разів), V (у 3,38 рази) та S (у 1,29 рази). Однак, найбільший вміст Se був

встановлений у насінні кіноа (у 7,61 рази його більше, ніж у насінні амранту та у 1,76 рази менше, ніж у насінні тмину).

Таким чином, біологічний потенціал амранту та кмину, як джерела есенційних мікроелементів, безперечний. Вивчення видової належності показало, що мінеральна складова *Amaranthus hypochondriacus* більша, ніж *Amaranthus cruentus*.

Слід відзначити, що донедавна збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами здійснювалось, головним чином, солями неорганічних кислот, які, нажаль, через низьку біодоступність погано засвоюються організмом. Реальна перспектива кардинального покращення питання дефіциту мікроелементів у харчуванні населення може бути реалізована за рахунок вдосконалення та застосування нових технологій виробництва.