

Список літератури

1. Дорохович А.М. Оптимізації технологічних процесів галузі (кондитерське виробництво): конспект лекцій для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» / А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Гавва. – К.: НУХТ, 2009. – 89 с.
2. Вироби кондитерські маршмелу: ТУ У 19492247.011. – 2001.
3. Яценко В.М. Розробка раціональних технологій нових кондитерських виробів на основі желатину: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.01 / В.М. Яценко; Національний університет харчових технологій. – К., 2002. – 209 с.
4. Дорохович А.Н. Маршмелу диетического и функционального назначения / А.Н. Дорохович, В.В. Бадрук // Продукты и ингредиенты. – 2012. – № 9. – С. 34-35.
5. Дорохович А.Н. Сахарозаменители нового поколения низкой калорийности и гликемичности / А.Н. Дорохович, В.В. Дорохович, Н.П. Лазоренко // Продукты и ингредиенты. – 2011. – № 6. – С. 46-48.
6. Дорохович В.В. Сахарозаменители нового поколения и их использование при производстве диабетических кондитерских изделий / В.В. Дорохович // Продукты и ингредиенты. – 2006. – № 4. – С. 18-20.
7. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М.О. Полумбрик. – К.: Академперіодика, 2011. – 487 с.
8. Пат. 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса, М.П. Гуліч, В.В. Дорохович, О.М. Яременко; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл 10.07.08; опубл. 27.04.09, Бюл. № 8.

УДК 664.68.667+664.696

Бодак М.П., Гирка О.І., кандидати техн. наук, в.о. доцентів (ЛКА, Львів)

МОЖЛИВОСТІ ПОЛІПШЕННЯ ВІТАМІННОГО СКЛАДУ НОВИХ ВИРОБІВ

У статті наведено результати розробки нових виробів і поліпшення їх вітамінного складу. Підтверджено доцільність використання природних збагачувачів із метою підвищення біологічної цінності готових виробів.

Ключові слова: *вітаміни, сухі сніданки, круп'яні палички, пряники заварні, пряники з начинкою, рецептури, нетрадиційна сировина, біологічна цінність, рослинна сировина, біологічно активні добавки, рослинні олії.*

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими й практичними завданнями. Наукові дослідження багатьох учених свідчать про те, що біологічна дія вітамінів проявляється за умови достатньої кількості білка в харчовому раціоні. В інших випадках ефективність дії вітамінів знижується. Наявна відповідна залежність між умістом жирів та інших складників, оскільки

достатня збалансованість за вмістом тваринних і рослинних жирів гарантує повніше засвоєння жиророзчинних вітамінів.

Вітаміни – низькомолекулярні органічні сполуки високої біологічної активності, які містяться в їжі в невеликій кількості, є незамінними її компонентами, забезпечують нормальний перебіг біохімічних і фізіологічних процесів шляхом участі в регуляції обміну речовин. Вітаміни не синтезуються в організмі людини, крім вітаміну К і біотину (вітамін Н), або синтезуються в недостатній кількості (вітаміни В₁, В₂, В₆, РР, D, фолат), тому вони мають надходити з продуктами харчування [1].

Надходження окремих вітамінів до організму людини є необхідним для забезпечення не тільки загальних, але й специфічних функцій.

Важливе значення має дослідження змін вітамінів під час технологічної обробки. Наприклад, екструзія сировини обумовлює короткочасну дію високої температури, завдяки чому руйнування вітамінів є мінімальним. Водночас водорозчинні вітаміни, особливо групи В (В₁, В₆, В₁₂, фолієва кислота), досить чутливі до екструзійного оброблення. Зокрема втрати вітаміну С можуть досягати 20-40%, що зумовлене прискореним окисненням в умовах високої температури. В той же час учені стверджують [2], що внаслідок екструзії повністю зберігаються рибофлавін (В₂), ніацин (РР), пантотенова кислота й біотин.

Втрати вітамінів у харчових продуктах відбуваються через контакт із киснем повітря, дію світла, тепла й вологи. Особливо суттєве зниження вмісту вітамінів відбувається внаслідок теплової обробки: 35% фолієвої кислоти, 30% вітамінів В₁, С і пантотенової кислоти, 20% вітамінів А, В₂, В₆ і 10% вітаміну Е.

Із метою підвищення біологічної цінності проводяться численні дослідження щодо впливу сировини, можливостей використання її складових частин, взаємозв'язку між основними нутрієнтами й якістю готової продукції. На основі поєднання відповідних речовин злаків та нетрадиційної сировини створюються нові вироби дієтичного та лікувально-профілактичного призначення. Важливим є регулювання вмісту окремих вітамінів у різних харчових продуктах. У наших дослідженнях порівняно вміст вітамінів контрольних зразків і розроблених нами нових виробів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Використані як біологічно активні добавки порошки овочів і фруктів містять переважно вітамін С і фолієву кислоту. Зернові продукти (крупя, пшеничні висівки, борошно) – вітаміни В₁ і Е; молочні продукти (сухе знежирене молоко, суха молочна сироватка) – вітаміни А і С.

Аскорбінова кислота (вітамін С) задіяна в різних видах обміну речовин, сприяє засвоєнню організмом білків, заліза, низки вітамінів; регулює обмін холестерину; забезпечує нормальне функціонування нервової системи, печінки, залоз внутрішньої секреції (гіпофізу, надниркової та щитоподібної залоз). Підтримує міцність стінок кровоносних судин, завдяки участі в синтезі колагену (проміжної речовини сполучної тканини), підвищує стійкість організму до зовнішніх впливів та інфекцій. У сухих сніданках завдяки нетрадиційній сировині суттєво збільшено вміст аскорбінової кислоти. Наприклад, у виробах глазурованих «Чарівне зернятко» кількість вітаміну С завдяки використаним плодам

шипшини доведено до 47,2 мг на 100 г. У нових круп'яних паличках «Ніжні» вміст аскорбінової кислоти збільшено, порівняно з контрольним зразком, на 10%, а «Загадка» – на 5%, що показано на рисунку 1.

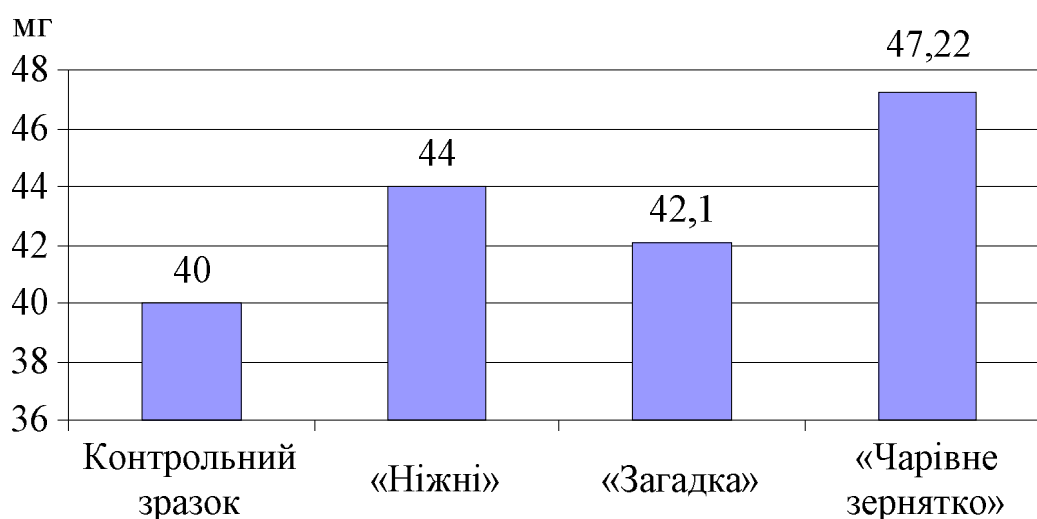


Рисунок 1 – Уміст вітаміну С у нових екструдованих продуктах, мг/100 г

Потреби організму у вітаміні А задовольняються безпосередньо за рахунок самого вітаміну (ретинолу й інших представників) і каротиноїдів (не менше, ніж $\frac{1}{3}$). Засвоєння каротиноїдів забезпечується в поєднанні з надходженням жирів. Частина рослинної сировини підвищила вміст β -каротину до 0,26 мг/100 г, зокрема морквяний порошок у рецептурі сухих сніданків типу драже «Золота бджілка», а порошок шипшини – у сухих сніданках глазурованих «Чарівне зернятко». Кількість β -каротину в дослідних зразках круп'яних паличок підвищилася в середньому 1,4-1,6 разу. Це обумовлене включенням до рецептури порошку з ехінацеї пурпурової («Ніжні»), паприки солодкої меленої («Апетитні») і шроту з розторопші плямистої («Загадка»).

Завдяки включенню молока сухого знежиреного до рецептур нових сухих сніданків глазурованих «Чарівне зернятко», меду натурального та подрібнених ядер грецького горіха для повітряних зерен глазурованих типу драже «Золота бджілка» досягнуто підвищення вмісту фолієвої кислоти. Вона регулює обмін білків, нуклеїнових кислот, жирів у печінці. Вплив на процеси кровотворення тісно пов'язаний з кобаламінами (вітаміном B_{12}) і холіном.

Вітамін B_1 (тіамін) надходить до борошняних кондитерських виробів із борошна простих помелів, активно регулює біологічний процес декарбоксилювання пірвіноградної кислоти, процеси синтезу жирних кислот, дезамінування амінокислот. Він необхідний для утворення ацетилхоліну, що передає нервові імпульси, забезпечує нормальне функціонування нервової, серцево-судинної, травної, ендокринної та інших систем організму [3]. Внесення борошна пшеничного другого сорту, порошку суцвіть материнки та розчинного цикорію до пряників «Львівські особливі» дозволило підвищити вміст тіаміну на 38,4%. Використання житнього обдирного борошна та порошку суцвіть чебрецю повзучого, бузини й кореню імбиру збільшує вміст вітаміну B_1 на 24,5% і 21,9% від-

повідно для пряників заварних «Імбирні пікантні» та «Бджілка», порівняно з контрольним зразком, як видно з рисунка 2.

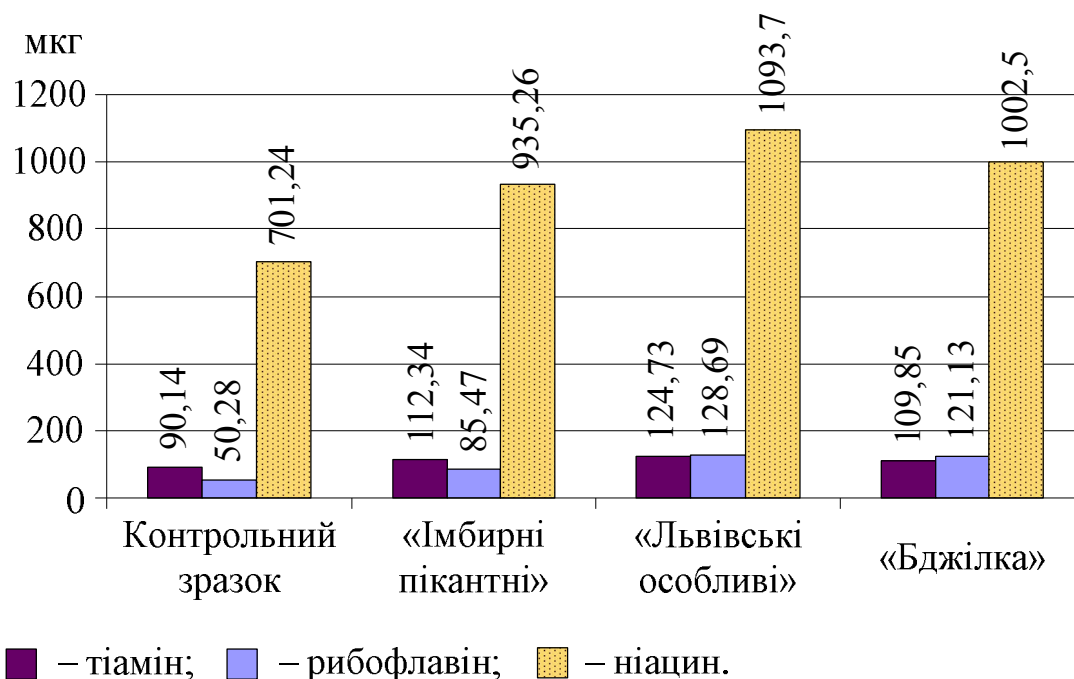


Рисунок 2 – Уміст вітамінів у нових пряниках заварних, мгк/100 г

У пряниках із начинкою «Йодинка фруктові» збільшення вітаміну B₁, порівняно з контролем, становило 47,0%, а в пряниках «Йодинка молочні» – 54,7%, що показано на рисунку 3.

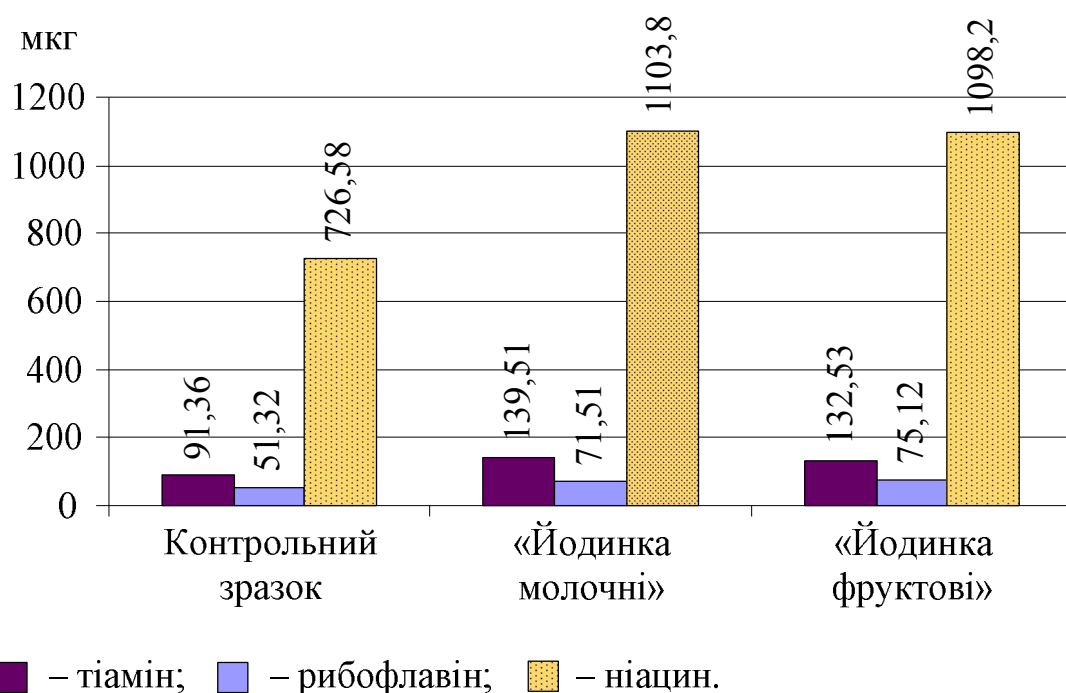


Рисунок 3 – Уміст вітамінів у нових пряниках з начинкою, мгк/100 г

Біологічна роль вітаміну В₂ (рибофлавін) пов'язана з його субстратною участю в утворенні відповідного коферменту. В організмі рибофлавін взаємодіє з аденозинтрифосфорною кислотою й утворює флавін-мононуклеотид і флавінаденін-динуклеотид, які є простетичною частиною ферментних флавінпротеїнів, що беруть участь у перенесенні протонів і регулюванні окислювально-відновних процесів. Вітамін В₂ до організму людини надходить, головним чином, із м'ясними й молочними продуктами. Тому додавання до пряників «Бджілка» молока сухого знежиреного, до «Львівських особливих» – молока сухого знежиреного й сироватки сухої молочної, а до «Імбирних пікантних» – сухої підсирної сироватки збільшує вміст рибофлавіну в 2,41, 2,56 та 1,7 разу, порівняно з контрольним зразком. У пряниках з начинкою «Йодинка фруктової» та «Йодинка молочної» долдані молочні продукти збільшили вміст рибофлавіну в 1,46 разу і 1,39 разу, порівняно з контрольним зразком.

Ніацин, нікотинова кислота (вітамін РР) беруть участь у обміні вуглеводів, білків, холестерину й інших нутрієнтів, впливають на функціональну діяльність різних органів і систем (серцево-судинну, кровотворну, травну, нервову). Активний вплив ніацину на обмінні процеси обумовлений його входженням до складу ніацинамідаденіндинуклеотиду (НАД) і ніацинамідаденіндинуклеотиду фосфату (НАДФ), які є кофакторами певних ферментів, зокрема кодегідраз.

Піридоксин (вітамін В₆) регулює обмін білків, жирів і вуглеводів. Він необхідний для засвоєння організмом триптофану, метіоніну, цистеїну й інших амінокислот. Бере участь в утворенні арахідонової кислоти з лінолевої та вітаміну РР із триптофану. Доведено його ліпотропну дію та стимулювання утворення гемоглобіну.

Завдяки введенню до рецептури нових круп'яних паличок «Ніжні» суміші порошоків яблучного, гібіскусу, аронії, а також сухої молочної сироватки та житнього борошна обдирного до пряників заварних «Імбирні пікантні» вміст ніацину збільшено в 1,3 разу, порівняно з контрольними зразками. У пряниках заварних «Бджілка» вміст ніацину зріс в 1,43 разу, а «Львівські особливі» – в 1,56 разу. Основними джерелами збагачення ніацином нових пряників є житнє борошно обдирне та рослинні добавки. Заміна частини пшеничного борошна на житнє обдирне обумовлює збільшення вмісту ніацину в пряниках з начинкою «Йодинка фруктової» та «Йодинка молочної» – в півтора рази, порівняно з контрольним зразком.

Підвищення вмісту вітамінів групи В, зокрема, тіаміну – у 4,5 разу, рибофлавіну – у 3,7 разу та піридоксину – на 14%, порівняно з контрольним зразком, у рецептурі сухих сніданків функціональних «Цілюще зернятко» досягнуто завдяки додавання зародкових пластівців пшениці, як видно з рисунка 4. Вони в поєднанні з родіолою рожевою забезпечили збільшення вмісту ніацину в 2 рази.

Суміш використаних добавок сприяла підвищенню в усіх нових круп'яних паличках і пряниках заварних умісту вітамінів В₂, В₁ і В₆ (в середньому на 12, 14 і 17% відповідно), а в пряниках із начинкою та сухих сніданках глазуrowаних – на 37-57%.

Завдяки використанню рослинних олій у складі нових виробів підвищено вміст жиророзчинних вітамінів.

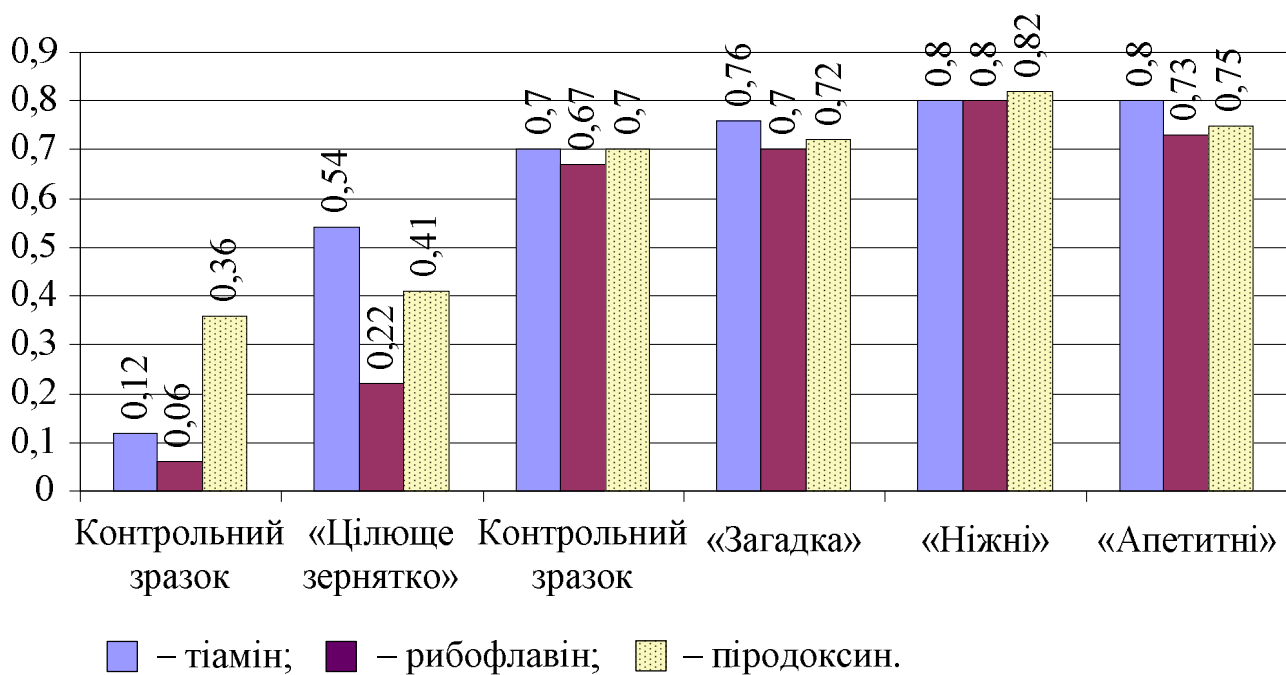


Рисунок 4 – Уміст вітамінів групи В у нових екструдованих продуктах, мг/100 г

Токофероли (вітамін Е) забезпечують антиоксидантний вплив на внутрішньоклітинному рівні, запобігаючи пероксидації, та суттєво впливають на стійкість жирів у харчових продуктах. Також вони регулюють функцію статевих та інших ендокринних залоз, діяльність м'язів, сприяють засвоєнню жирів, деяких вітамінів, беруть участь у обміні білків і вуглеводів. Поєднання рослинних олій соняшникової, кукурудзяної та виноградної з жировмісною рослинною сировиною сприяло підвищенню кількості вітаміну Е в круп'яних паличках неглазурованих «Ніжні» у 5 разів, солоних «Апетитні» – в 4,6 разу і глазурованих «Загадка» – у 2 рази. Завдяки використанню олії лляної в сухих сніданках глазурованих «Чарівне зернятко» підвищено вміст токоферолів у 7 разів, арахісової олії – у повітряних зернах глазурованих типу драже «Золота бджілка» – у 6 разів, порівняно з контрольним зразком.

Висновки. Помітне підвищення харчової та біологічної цінності розроблених виробів досягнуто завдяки включенню нетрадиційної харчової сировини, у тому числі – шроту з плодів розторопші плямистої, порошку родіоли рожевої, пшеничних зародкових пластівців, житнього обдирного борошна, порошку суцвіть чебрецю повзучого, бузини й кореню імбиру.

Таким чином, поліпшення вітамінного складу нових виробів має важливе соціальне значення, дозволяє забезпечити повноцінність раціону харчування щодо цих біологічно активних сполук, що суттєво підвищить загальну опірність організму до впливу хімічних, фізичних і біологічних чинників зовнішнього середовища, його адаптаційні резерви, працездатність.

Список літератури

1. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування / В.І. Смоляр. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.

2. Шульга О.С. Розроблення технології екструзійних картоплепродуктів підвищеної харчової цінності: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / О.С. Шульга. – К., 2009. – 162 с.
3. Физиология человека: учебник. Т. I / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.

УДК 664.723.3.036.282

Бошкова І.Л., канд. техн. наук, доц., Дементьєва Т.Ю. (ОНАХТ, Одеса)

УСТАНОВКА ДЛЯ СУШІННЯ ЩІЛЬНОГО ШАРУ ЗЕРНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВУ

У статті наведено результати теплових розрахунків мікрохвильово-конвективної сушарки для зерна. Показано, що існує можливість створення принципово нової сушарки для зерна з покращуваними енергетичними характеристиками.

Ключові слова: мікрохвильово-конвективна сушарка, утилізація теплоти, енергетична ефективність, установка, конструкція, характеристики.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Особлива значущість вдосконалення техніки і технології сушіння зерна обумовлена значним об'ємом матеріалу, що потребує сушіння, великою питомою енергоємністю процесу і високими вимогами до збереження якості кінцевого продукту. Створення новітніх ресурсо- і енергозберігальних технологій вживання мікрохвильового випромінювання є одним із перспективних напрямків. На цей час інтенсифікація під впливом мікрохвильового поля успішно застосовується у ряді промислових процесів, наприклад, нагрівання, екстрагування, стерилізація, дезинсекція. До особливого розділу слід віднести технології сушіння діелектричних матеріалів харчової промисловості й агропромислового комплексу [1-3]. Показано, що діелектричне нагрівання від мікрохвильового (МХ) поля може мати певні переваги в операціях сушіння, що містять високу енергетичну ефективність та однорідніший розподіл вологовмісту [4; 5]. Про можливість отримання істотного економічного ефекту при переході на використання мікрохвильових технологій свідчать дані робіт [6; 7]. У роботі [7] наголошується, що в цілому продуктивність МХ сушарок приблизно в 5 разів вище за продуктивність сушарок традиційного типу за потужності, що споживається, від силової електромережі, а якість готового продукту є істотно вищою. У роботі [8] встановлено, що використання розробленої мікрохвильової сушильної установки у процесі сушіння насіння рапсу дозволяє отримати готовий продукт із необхідною якістю за питомих витрат теплоти $4,1 \text{ МДж/кг}^{\text{вологи}}$, що на 24,1% нижче, порівняно із сушильною (конвективною) установкою.

Незважаючи на наявні успіхи в дослідженні процесів сушіння в мікрохвильовому полі, є відсутніми відповіді на низку важливих питань, що не дозволяє впровадити у виробництво нову технологію, засновану на мікрохвильовому