

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**
(15-17 квітня 2021 р.)
Збірник наукових праць



ОДЕСА 2021

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,
15-17 квітня 2021 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2021. – 61 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент
Якуб Л.М., д.т.н., професор
Хлієва О.Я. д.т.н., професор
Желєзний В.П. д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент
Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Цикало А.Л., д.х.н., професор
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS

**Kapauz Kateryna, graduate student
Odessa National Academy of Food Technologies**

Agricultural products, such as seeds are highly perishable due to the moisture content [1]. Until recently convective drying was generally used to remove unwanted water from the products. Hot air drying by itself is relatively efficient for removing free water from the surface environment [1]. However, moving internal moisture to the surface takes rather a long time. Convective air drying has low energy efficiency especially during the falling rate period of the drying curves. It is well known that high temperature or long drying time may lead to serious damage to flavor, color, and nutrients. It can also cause shrinkage, case hardening, and the reduction in the rehydration capacity of the dried product [1-3] The major research goal is to eliminate these problems to improve the product quality and achieve fast and effective drying by developed altering methods and/or process conditions. The use of microwave energy for moisture removal seemed to be a good solution to overcome some of the problems associated with convective drying methods [4]. During microwave drying, heat is generated through the wet material, which results in a faster heating rate and a shorter drying time than in the case of convective drying. The unique “pumping action” of microwave energy provides an efficient way of removing internal water. As a result, drying is more efficient in the falling rate period compared with that of hot air drying. Another special characteristic of microwaves is that they can easily penetrate the dry layers of the material to be absorbed directly by the moisture at the water front. Microwave processing can be considered as an energy efficient system in respect that most of the electromagnetic energy is converted into heat when microwaves interact with dielectric material. However, it is important to note, that only 50%–70% of the line power is converted into microwave radiation by magnetrons and only a part of this field is absorbed by the material to be dried depending on its dielectric properties, moisture content, etc. The microwave drying process can easily be controlled because the heat is transferred into the material without any kinetic limitations. Based on this property it is possible to improve energy efficiency of the process by using an adequate temperature control. Microwave drying, however, has also some drawbacks, such as physical damage of the products. As a result of overheating and uneven temperature distribution, local temperature is rising continuously with the reduction in moisture content.

The drying experiments convective and hybrid drying were carried out in a developed hybrid apparatus of big laboratory size using moistened wheat as model material. The moisture content of the wheat was 20 % water/g dry material. The moistening process was performed in a FBD to promote uniform water distribution. The calculated amount of water was sprayed onto the moving wheat layer. The moistened wheat was then filled into a well closing vessel and was held in this for 36 h to equalize the water content.

Drying experiments were carried out under different conditions to determine the energy consumption; the maximum microwave power output was 450 W. In order to maximize the absorbed microwave energy and the minimum reflected energy partial operational optimization was carried out with the following optimization variables:

- the height of the spouted bed consisting of wheat,
- the W/g specific microwave power,
- the volumetric velocity of the drying air,
- the temperature of the entering air.

Microwave processing can be considered as an energy efficient system since most of the electromagnetic energy is converted to heat when microwaves interact with dielectric material.

However, it must be mentioned that only 45 %–65 % of the line power is converted into microwave radiation by magnetrons and only a part of this field is absorbed by the material to be dried depending on its dielectric properties, moisture content, etc. The microwave drying process can easily be controlled because the heat is transferred in the material without any kinetic limitations. Utilizing this feature of microwaves, by energy efficiency of processing can be improved using adequate temperature control. Microwave drying, however, has also some drawbacks, such as physical damage of the products, as a result of over-heating and uneven temperature distribution, the rising of local temperature simultaneously with the reduction in moisture content. Experimental investigations were

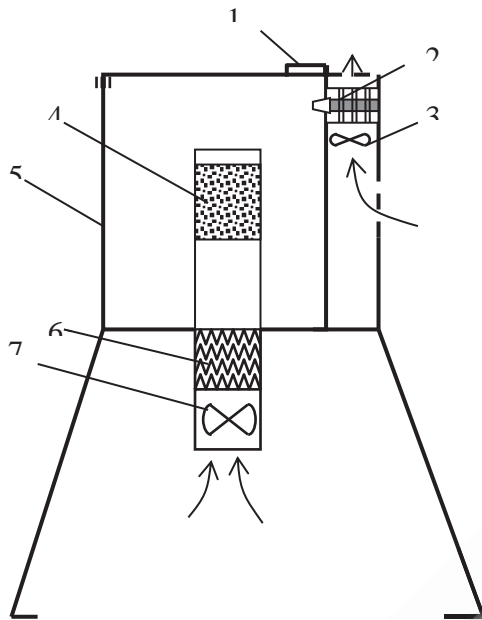


Fig. 1. The scheme of installation for research of kinetics of drying of grain materials at microwave and convective heating:

1 - doors; 2 - magnetron; 3 - magnetron cooling systems; 4 - experimental cell with material for research; 5 - working chamber; 6 - electric heater; 7 - fan

carried out in three series. The experimental error resulting from five parallel experiments of each run was obtained by calculating the maximal deviation between the measured and mean concentrations. The maximum deviation between five parallel experiments was 0.25 %–0.7 %. Based on the results of series 1, it was concluded that the most effective drying effect low drying time and energy consumption could be achieved by hybrid drying. The specific energy consumption was almost the same for microwave and convective drying; however, the drying time when using the convective method was very long. During the experiments carried out to investigate the effect of the magnetron waste energy utilization the magnetron cooling air was used instead of the electrical heated air, it could be stated that the drying time could be decreased from 35 min to 13 min, furthermore the specific energy consumption was diminished from 4,6 to 6,7Wh/g. A hybrid system was set up in which the magnetron waste energy was utilized to obtain the best drying conditions and also a temperature control was applied to avoid the overheating of the dried product.

References

1. Göllei, A, Vass, Attila, A., Pallai, E. Apparatus and method for investigation of energy consumption of microwave assisted drying systems (2009) *Review of scientific instruments* 80, 104706
2. Altan, A., Maskan, M. Microwave Assisted Drying of Short-Cut (Ditalini) Macaroni: Cooking Process and Textural Properties. (2004) *Food science and technology int.* Vol 10, Issue 3, 2004
3. K. S. Jayaraman and D. K. Gupta, in *Handbook of Industrial Drying*, edited by A. S. Mujumdar (1999). Dekker, New York, , pp. 627–690.
4. R. V. Decareau, *Microwaves in Food Processing* (1985) Industry Academic, New York, pp. 100–105.

Scientific leader: Boshkova I., dr. prof.
Odessa National Academy of Food Technologies

УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....24

Пашиняк А.В., магістрант, Крусір Г.В., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....25

Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Крусір Г.В., д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....30

Гніздовський О.С., аспірант, Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХВОРЮВАНЬ.....33

Зюзько В.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS.....34

M. Madani, c.t.s., as. prof., O. Garkovich, c.b.s., as. prof, R. Shevchenko, c.t.s., as. prof., Odessa National Academy of Food Technology

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГМО: РЕАЛЬНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ.....35

Правенко Т.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....36

Харламова О.В., Лікаркіна А.С., Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРА З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ У СХЕМІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ.....37

Квасницький Б.А., Кілару В.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій

ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....38

Петров М.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....40

Просенюк В.Р., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій

ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ.....43

Харіна Д.М., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР.....45

Піцанська Н.О., к.т.н., ОНАХТ, Подмазко О.С., к.т.н., ОНАХТ, Бельченко В.М., к.т.н., ІТІ «Біотехніка» НААНУ

PROCESSING AND APPLICATIONS CLAY SORBENTS.....46

Hurkina A., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies

INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS.....48

Karauz K., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies

СЕКЦІЯ 2. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....50

ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....50

Алалі М., аспірант, Альгербі Р., аспірант, Скалозубов В.І., професор, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

В.І. Соколова
