

соевой окары и аналогичных пищевых материалов. Полученные данные в представленном материале «Определение теплофизических свойств методом шарового бикалориметра» являются новыми, так как исследование теплофизических характеристик проводилось для соевой окары до температуры 80°C, где разложение полезных компонентов исключаются. Данные пределы температуры выбраны для установления значения теплофизических констант умеренного режима тепловой обработки в сушильной установке соевой окары с целью сохранения питательных веществ. Это позволяет использование высокобелкового сушеного продукта в кондитерской и пищевой промышленности. Методика измерения параметров с использованием термометра «Fluke» с термопарами позволило получить более достоверные результаты и упрощает комплектацию измеряемого оборудования. Это подчеркивает важность развития новых методик при проведении исследований аналогичных материалов.

Список использованной литературы

1. Сидорик, И.В. Агрэкологическая оценка сои в условиях Костанайской области / И.В. Сидорик, С.В. Дидоренко, А.В. Зинченко // Материалы Международной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Горки. – Ч. 1. – С. 163–169.
2. Singh, V.K. Phenolic content in okara / V.K. Singh, A. Kulia, G. Yadav, V. Baneerje // Food Technol. Biotechnol. – 2012. – V. 9. – pp. 32– 38.
3. Храмов, А.Г. Компонентный состав и пребиотические свойства соевой пищевой окары / А.Г. Храмов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 4. – С. 50–53.
4. Тюрина, Л.Е. Использование и переработка сои : учеб. пособие / Л.Е. Тюрина // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 90 с.
5. Кузнецова, А.А. Использование биомодифицированной соевой окары в технологии пищевой продукции / А.А. Кузнецова [и др.] // Пищевая промышленность. 2014. – 108 с.

Summary. The article presents: the importance of using soy okara as high-protein (up to 27 %) additives to food (for confectionery products) and feed products; ways to obtain soy okara and its moisture content, thermophysical characteristics

УДК 628.5: 637.6

Жаркова Н.Н., старший преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИЦИДНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Аннотация. В статье отражена суть механизма действия бактерицидного ультрафиолетового излучения на микроорганизмы.

Abstract. The article reflects the essence of the mechanism of action of bactericidal ultraviolet radiation on microorganisms.

Ключевые слова. Ультрафиолетовое излучение (УФИ), микроорганизмы, обеззараживание воздушной среды.

Keywords. Ultraviolet radiation (UV), microorganisms, air disinfection.

Развитие птицеводства как в крупных хозяйствах с промышленной технологией, так и в фермерских хозяйствах, связано с целым рядом проблем, важнейшей среди которых является предупреждение и устранение инфекционных болезней. В случае возникновения инфекционных болезней хозяйствам наносится огромный экономический ущерб в результате гибели и снижения продуктивности животных. В этой связи стоит задача снижения концентрации болезнетворных микроорганизмов в воздухе помещений для птицы ниже предельно допустимых значений. Допустимое количество микроорганизмов в воздухе помещений не должно превышать санитарные нормы, которые для молодняка птиц составляют около 100 тыс. бактерий, а для содержания взрослой птицы – не более 240 тыс. бактерий в 1 м^3 воздуха. При концентрации более 280 тыс./ м^3 возрастает заболеваемость и падеж птицы. При напольном выращивании концентрация микроорганизмов в воздухе помещения повышается и при возрасте птицы 120–150 дней эти показатели могут достигать миллиона в 1 м^3 . Установлено, что при концентрации микроорганизмов 910 тыс./ м^3 заболеваемость увеличивается до 25 %, а падеж увеличивается до 10 %. Современными интенсивными методами ведения птицеводства представляют потенциальный риск для здоровья как птицы, так и людей, работающих на птицефабриках. Без решения этой проблемы невозможно дальнейшее успешное развитие отрасли. Многочисленными научными исследованиями показано, что одной из наиболее перспективных технологий обеззараживания воздуха и поверхностей является бактерицидное ультрафиолетовое (УФ) излучение.

Бактерицидное действие УФ-излучения на микроорганизмы впервые было описано в конце девятнадцатого века, и с тех пор ведутся исследования по изучению и применению ультрафиолетового излучения для улучшения качества воздуха в помещениях различного назначения, путем снижения пороговой численности микроорганизмов. В 1887 году английские исследователи Артур Даунс и Томас Блант обнаружили, что увеличение числа микроорганизмов останавливается, когда они подвергаются воздействию солнечного света. В 1956 году были опубликованы «Временные указания по применению бактерицидных ламп». По мнению М.Г. Шандалы [1] дезинфекция при помощи УФ-лучей является не только эффективным, но и необходимым дополнением к другим способам дезинфекции.

Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитное излучение, охватывающее диапазон длин волн от 100 до 400 нм оптического спектра электромагнитных колебаний. По классификации международной комиссии по освещению (CIE) спектр УФ излучения делится на три диапазона:

УФ-А (черный свет) длинноволновый диапазон от 315 до 400 нм; УФ-В средневолновый диапазон от 280 до 315 нм; УФ-С коротковолновый диапазон от 100 до 280 нм. Виды ультрафиолетового излучения представлены на рисунке 1.

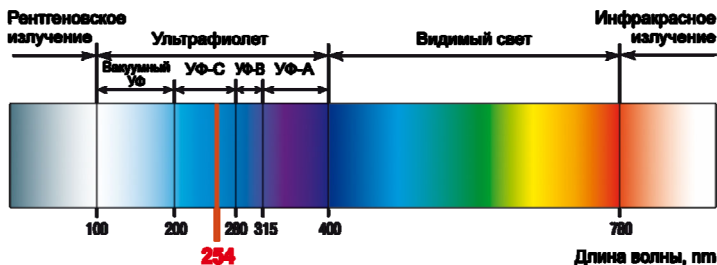


Рисунок 1 – Виды ультрафиолетового излучения

Каждый из диапазонов характеризуется определенным преимущественным влиянием на живой организм: антирахитичным, эритемным, бактерицидным [2]. Бактерицидным действием обладает ультрафиолетовое излучение с диапазоном длин волн 205–315 нм, оно вызывает деструктивно-модифицирующее фотохимическое повреждение ДНК клеточного ядра микроорганизма.

Механизм действия бактерицидного УФ-излучения заключается в поглощении ультрафиолетовых фотонов молекулами ДНК и РНК внутри клетки, разрывом имеющихся и образованием новых связей в молекуле ДНК. Изменения в ДНК микроорганизмов накапливаются и приводят к замедлению темпов их размножения и дальнейшему вымиранию в первом и последующем поколениях.

Кривая зависимости **относительной спектральной бактерицидной эффективности** $S(\lambda)_{отн}$ от длины волны излучения λ (нм) представлена на рисунке 2.

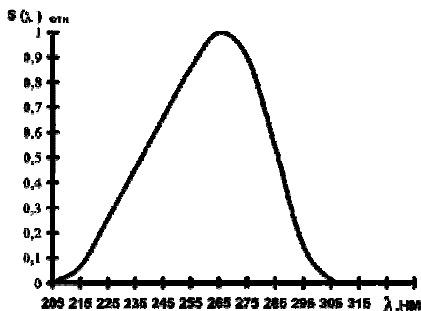


Рисунок 2– Кривая относительной спектральной бактерицидной эффективности ультрафиолетового излучения

Для различных видов микроорганизмов ход кривой относительной спектральной бактерицидной эффективности практически одинаков [3]. Реакция живой микробной клетки на ультрафиолетовое излучение неодинакова для различных длин волн. Установлена зависимость бактерицидного действия УФ излучения от интенсивности потока с выделением суб-бактерицидной дозы, минимальной и полной бактерицидной (гермицидной) дозы. Бактерицидное действие УФО наиболее выражено при максимуме бактерицидной эффективности с λ 254–265 нм, имеет примерно одинаковый характер воздействия на разные типы бактерий, плесени и вирусов. Спектр бактерицидного действия в коротковолновой УФ-области приближается к спектру поглощения ДНК, которая является основной мишенью, воспринимающей УФ-излучение при бактерицидном действии. По данным [4] антимикробное действие УФИ проявляется в destructively-modifying photochemical damage to DNA in the cell nucleus of microorganisms, which leads to the death of the microbial cell. Microorganisms are sensitive to cumulative photobiological damage to the receptor. The result of the interaction of ultraviolet radiation with microorganisms depends, on the one hand, on the characteristics and type of microorganisms, and on the other – on the energy of the radiation, absorbed by the cell, and, therefore, is proportional to the bactericidal dose, as indicated by M.G. Shandala [1].

Разные виды микроорганизмов характеризуются различной устойчивостью к УФ-облучению. Более чувствительны к воздействию УФ излучению вирусы и бактерии в вегетативной форме (палочки, кокки), менее чувствительны – грибы и простейшие микроорганизмы. Процент пораженных бактерий не пропорционален дозе облучения, хотя и возрастает с ее увеличением, при этом бактерицидный эффект не имеет порогового уровня [4]. По мере увеличения длины волны, вплоть до видимой области, спектральная бактерицидная эффективность снижается на несколько порядков.

Слабым инактивирующим действием на клетки, по данным [5] обладает и ближнее УФ-излучение (более 320 нм). Лучи области А обладают бактерицидным эффектом, хотя и значительно более слабым по сравнению с лучами области С. Чтобы получить летальный эффект при облучении ближним УФ светом, необходимы дозы в 10^5 раз большие, чем при использовании «среднего ультрафиолета» – УФ-В. Хотя относительный эффект лучей УФ-А и значительно ниже, однако, принимая во внимание большее их количество и в солнечном потоке, и в излучении многих искусственных источников, бактерицидный эффект нельзя не учитывать. Имеются данные о том, что летальный эффект света с длиной волны более

320 нм может быть связан с непрямым повреждением ДНК. Дальний вакуумный УФ свет (< 200 нм), наоборот, весьма эффективен, что может быть обусловлено его ионизирующим воздействием [6].

Многие авторы отмечают влияние окружающей среды на степень дезинфекции, в которой находятся микроорганизмы. Так, на активность УФ облучения влияет присутствие органических веществ, длина волны излучения, температура и относительная влажность воздуха, тип микроорганизма, интенсивность УФО, которая, в свою очередь, зависит от типа бактерицидной лампы и от расстояния до источника [6].

К преимуществам ультрафиолетового обеззараживания воздуха и поверхностей относятся высокая скорость обработки, универсальный механизм обеззараживания (инактивации) для всех микроорганизмов и, как следствие, универсальный спектр действия, экологичность метода, возможность сочетания с любым химическим методом обеззараживания.

Список использованной литературы

1. Шандала, М.Г. Гигиенические вопросы профилактического применения бактерицидного ультрафиолетового излучения / М.Г. Шандала // Гигиена и санитария. – 1998. – №4. – С.40–42.
2. Борисоглебская, А.П. Современные методы обеззараживания воздуха в помещениях / А.П. Борисоглебская // «АВОК». – 2009. – № 2. – С. 30–33.
3. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях: Руководство. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2005. – 46 с.
4. Вассерман, А.Л. Ультрафиолетовое обеззараживание воздушной среды и поверхностей / А.Л. Вассерман // Светотехника. – 2010. – № 3. – С. 59–62.
5. Смышлякова, А.В. Некоторые аспекты изодействия длинноволнового УФ света на организм / А.В. Смышлякова, Ю.Б. Кудряшов // Биологические науки. – 1990. – № 9. – С. 5–20.
6. Исследования бактерицидной эффективности ультрафиолетового облучения на популяционной тест-модели / Р.Д. Клебанов [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Науч.-практ. центр гигиены ; гл. ред. С.И. Сычик. – Минск : РНМБ, 2016. – Вып. 26. – С. 23–26.

Summary. As a result of the studies, it was concluded that the advantages of ultraviolet disinfection of air and surfaces include a high processing speed, a universal disinfection (inactivation) mechanism for all microorganisms and, as a result, a universal spectrum of action, environmental friendliness of the method, the ability to combine with any chemical disinfection method.