

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

---

**ПРАЦІ**  
Таврійського державного  
агротехнологічного  
університету



---

**Випуск 18. Том 1**  
Наукове фахове видання  
Технічні науки



м. Мелітополь – 2018 р.

**Міністерство освіти і науки України**



**ПРАЦІ**  
Таврійського державного  
агротехнологічного університету

**Випуск 18. Том 1**

**Наукове фахове видання**  
**Технічні науки**

**Мелітополь – 2018 р.**

УДК 621.311:631

**ПЗ.8**

Праці / Таврійський державний агротехнологічний університет –  
Вип. 18. Т 1 – Мелітополь: ТДАТУ, 2018.– 337 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,  
Протокол № 7 від 26.02. 2018 року

У збірнику наукових праць публікуються матеріали за результатами досліджень у галузі механізації сільського господарства, харчових виробництв, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, енергетики та автоматизації процесів агропромислового та харчового виробництв.

Редакційна колегія праць ТДАТУ:

Кюрчев В.М. – чл.-кор НААН України, д.т.н., проф., ректор ТДАТУ (головний редактор); Надикто В.Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (заступник головного редактора); Діордієв В.Т. – д.т.н., проф. (відповідальний секретар); Гнатушенко В.В. – д.т.н., проф.; Дідур В.А. – д.т.н., проф.; Єремєєв В.С. – д.т.н., проф.; Леженкін О.М. – д.т.н., проф.; Малкіна В.М. – д.т.н., проф.; Назаренко І.П. – д.т.н., проф.; Панченко А.І. – д.т.н., проф.; Скляр О.Г. – к.т.н., проф.; Волошина А.А. – д.т.н., проф.; Тарасенко В.В. – д.т.н., проф.; Караєв О.І. – д.т.н., с.н.с.; Фурман І.О. – д.т.н., проф.; Ялпачик В.Ф. – д.т.н., проф.

Відповідальний за випуск – д.т.н., професор Ялпачик В.Ф.

Редактор – к.т.н., доц. Самойчук К.О.

*Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв  
імені професора Ф.Ю. Ялпачика*

Адреса редакції: ТДАТУ,  
Просп. Б. Хмельницького, 18,  
м. Мелітополь,  
Запорізька обл.,  
72312, Україна

**ISSN 2078-0877**

© Таврійський державний агротехнологічний університет, 2018.

УДК 637.022.001.76:637.344

**АПАРАТУРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СУШЕНИХ  
НЕРИБНИХ ПРОДУКТІВ МОРЯ**

Дейниченко Г. В., д.т.н.,

Гузенко В.В., к.т.н.

*Харківський державний університет харчування та торгівлі*

Тел. (057) 349-45-56

Омельченко О.В., к.т.н.,

Перекрест Н.Г., к.т.н.

*Донецький національний університет економіки і торгівлі ім.**М.Туган-Барановського, м. Кривий Ріг*

**Анотація** – у роботі висвітлено питання щодо технічного оснащення процесу виробництва сушених нерибних продуктів моря (м'яса мідії). Розроблено принципову апаратурну схему лінії з виробництва сухих нерибних продуктів моря. Надано опис розробленої лінії та принцип її роботи.

**Ключові слова** – нерибні продукти моря, процес, виробництво, лінія, обладнання.

Постановка проблеми. Розвиток суспільства визначається як створенням нових технологій виготовлення, переробки і консервації продуктів харчування, так і удосконаленням та інтенсифікацією існуючих. Одним із методів консервації продукції, що найбільш використовуються у різних виробництвах, є сушіння. Сушіння нерибних продуктів моря (кальмари, трепанги, мідії, краби, тощо) дозволяє забезпечити перевезення товару до місця призначення, не вимагаючи спеціального морозильного обладнання, а також сушений продукт має тривалий термін зберігання із збереженням показників якості [1, 2].

Розробка та впровадження на підприємствах рибної промисловості високопродуктивних способів та обладнання для сушіння нерибних продуктів моря дозволять перевести галузь на сучасний рівень переробки сировини з безвідходної технології, а також отримати нові похідні з морепродуктів і при цьому значно знизити енергетичні та трудові витрати. Це дозволить інтенсифікувати тепло- і масообмін і, в кінцевому підсумку, знизити капітальні та експлуатаційні витрати, полегшити управління процесами переробки сировини [3, 4].

*Аналіз останніх досліджень.* М'ясо мідії, являє собою колоїдний капілярно-пористий матеріал і механізм сушіння його ускладнений біохімічними перетвореннями, що лежать в основі формування властивостей продукту, що визначають терміни та умови зберігання, показники якості, які, в свою чергу, лімітуються глибиною гідротермічного розпаду основних речовин – білків, жирів і вуглеводів [5].

У багатьох галузях промисловості важливу роль у виготовленні якісної продукції відіграють процеси сушіння різних матеріалів. При проектуванні машин для розробки технологічної лінії з виробництва сушених нерибних продуктів моря є проблема зниження питомих енерговитрат, а тому створення нових конструкцій високопродуктивних сушильних агрегатів, які характеризуються достатнім рівнем економічності, надійності та якості вихідної продукції, є досить актуальним [6].

*Постановка завдання.* Метою роботи є апаратне оформлення виробництва сухих нерибних продуктів моря із застосуванням сушильного обладнання для процесу сушіння м'яса мідії.

*Основна частина.* Сушіння застосовують у різних галузях народного господарства, проте техніка сушіння залишається проблемною галуззю, оскільки при недосушуванні або при пересушуванні вихідний матеріал може бути зіпсований. Особливо актуальна ця проблема при сушінні високовологих матеріалів, тому що саме вони потребують значних енерговитрат і в більшості технологічних процесів ця операція є найбільш високовартісною [7, 8].

Перспективним напрямом у сушінні гідробіонтів, зокрема, кальмару, рибного фаршу, м'яса крилю та м'яса мідії є виробництво сухих продуктів у вигляді крупки, гранул, чіпсів, порошоків. Як відомо, рибна галузь у даний час забезпечує (консервацію) сушку різних подрібнених морепродуктів при виробництві консервів, на обладнанні морально застарілому, що витрачає величезну кількість палива, малопродуктивному, і металоемному [9].

Для створення апаратного оформлення був застосований спосіб [10] отримання сушеного м'яса мідії. У цілому, процес сушіння м'яса мідії складається з наступних періодів: підсушування, нагрів, сушіння, охолодження, відстій, нагрів, сушіння і т.д., продовжуючи процес до досягнення продуктом необхідної вологості. На розроблений спосіб було запропоновано технологічну схему виробництва сушеного м'яса мідії у псевдозрідженому шарі із застосуванням осцилювання (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема виробництва сушеного м'яса мідії.

Враховуючи специфічні властивості м'яса мідії (схильність вологого м'яса до грудкування, термолабільність, а потім, у міру висушування до кінцевої вологості, до тріщин і викривлення, втрата сухих речовин при тривалому сушінні) необхідний пошук раціонального способу сушіння м'яса мідії та розробка технічного оснащення сушіння нерибних продуктів моря з використанням нового обладнання [11].

На кафедрі устаткування підприємств харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва Харківського державного університету харчування та торгівлі була розроблена принципова схема технологічної лінії виробництва сухих нерибних продуктів моря на основі м'яса мідії з використанням розробленої установки для сушіння у псевдозрідженому шарі, яка приведена на рис. 2 [12].

Згідно представленої технологічної лінії, з свіжовиловленої мідії будь-яким відомим способом відокремлюють м'ясо, звільняючи його від ступок і нутрощів. Далі готовий напівфабрикат направляють на виробництво сушеного продукту за такою схемою: мийка напівфабрикату (м'яса мідії) здійснюється на зрошувальному розморожувачі (1), потім напівфабрикат зважується на вагах(2), сортується на валковому сортувальнику(3). Напівфабрикат подається на інспекційний стіл(4), де проводять зовнішній огляд м'яса мідії для виявлення залишків бисуса, некондиційної мідії і різних включень. Після огляду м'ясо мідії промивається на мийному транспортері (5). Потім направляється на сітчастий. Апаратурно-технологічна схема виробництва сушеного м'яса мідії: 1 – зрошувальний розморожувач; 2 – ваги; 3 – сортувальник валковий; 4 – інспекційний стіл; 5 – мийний конвеєр; 6 – сітчастий транспортер; 7 – дозатор шнековий; 8 – сушильна установка транспортер(6) для стоку води і спрямовується на шнековий дозатор(7). За допомогою якого заповнюються короби м'ясом мідії. Попередньо зважене м'ясо мідії з коробів розкладається по кошиках і потрапляє у сушильну камеру установки(8), де і здійснюється процес сушіння м'яса мідії у псевдозрідженому шарі з застосуванням осцилювання.

Застосування запропонованої апаратурної схеми для сушіння м'яса нерибних продуктів моря (мідії), дозволяє знизити металоємність та енерговитрати, інтенсифікувати перемішування продукту, одержати велику кількість продукту заданої вологості, підвищити поверхню масообміну, зменшити грудкування продукту, а також дозволить використовувати її для процесів сушіння термолабільних матеріалів на підприємствах переробної промисловості.

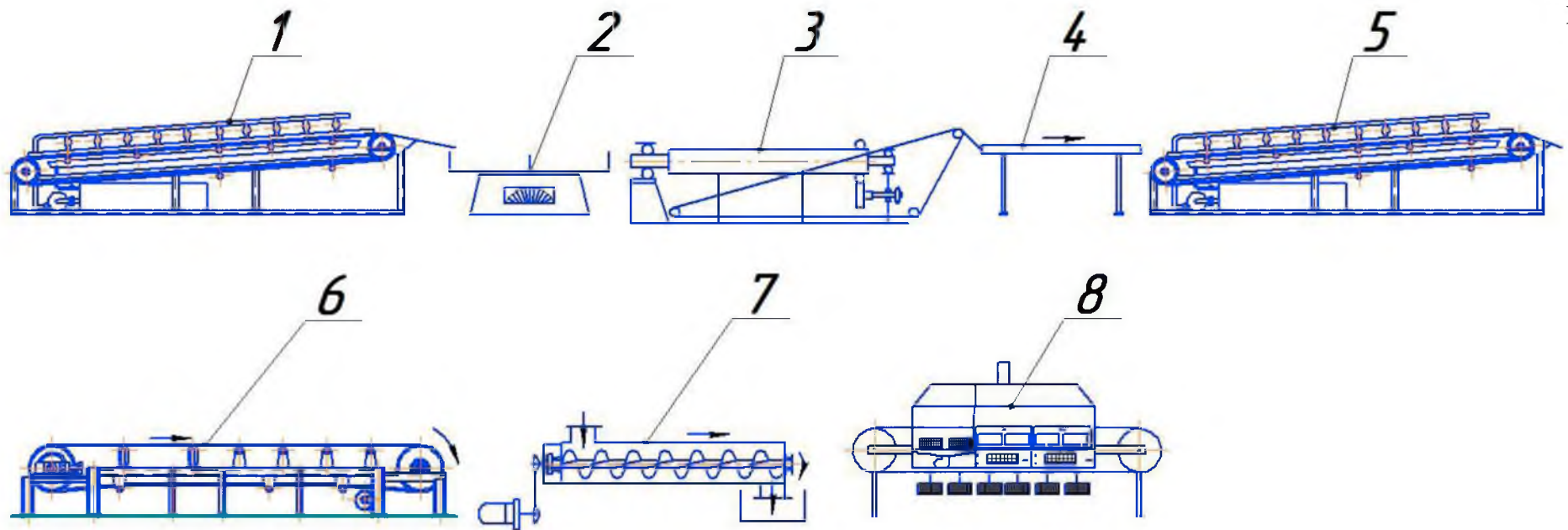


Рис. 2. Апаратурно-технологічна схема виробництва сушеного м'яса мідії: 1 – зрошувальний розморожувач; 2 – ваги; 3 – сортувальник валковий; 4 – інспекційний стіл; 5 – мийний конвеєр; 6 – сітчастий транспортер; 7 – дозатор шнековий; 8 – сушильна установка.



*Висновки.* Серед завдань рибообробних підприємств є створення прогресивної технології, що дозволяє проводити сушіння гідробіонтів зі збереженням показників якості та їх апаратурне оформлення. У процесі виконання роботи була запропонована принципова схема технологічної лінії з виробництва сухих нерибних продуктів моря з забезпеченням ресурсозбереження шляхом удосконалення установка для сушіння м'яса мідій, що забезпечує зниження матеріалоемності, енерговитрат, інтенсифікацію процесу сушіння великої кількості сировини до потрібної вологості та підвищення якісних показників кінцевого продукту.

Література:

1. *Абрамова, Л.С.* Комплексное использование нерыбных объектов промысла [Текст] / Л.С. Абрамова // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки : Междун. науч.-практ. конф. : тез. докл. – М. : ФГУП «ВНИРО», 2002. – С. 29–33.

2. Теоретичні основи харчових технологій [Текст] / [П. П. Пивоваров та ін.]; за ред. П.П. Пивоварова. – 2-ге вид., – Х. : ХДУХТ, 2011. – 363 с.

3. *Дейниченко, Г.В.* Сушка – новый способ переработки мяса мидий [Текст] / Г.В. Дейниченко, Ю.В. Карнаушенко, А.И.Звегинцев // Питание и общество. – 2012. – №1. – С. 10–11.

4. *Антипов, С.Т.* Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн.: Кн. 2 [Текст] / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М. : Высшая школа, 2001. – 1384 с.

5. *Дейниченко, Г.В.* Мідії – сировина для виробництва продукції підвищеної харчової цінності [Текст] / Г.В. Дейниченко, О.І. Звегинцев, Ю.В. Карнаушенко // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. праць. – Донецьк : Дон. нац. ун-т екон. і торг. ім. М. Туган-Барановського, 2013. – Вип. 31. – С. 242–248.

6. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості [Текст] / [І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін.] ; під ред. І.С. Гулого. – Вінниця : Нова книга, 2001. – 576 с.

7. *Кавецкий, Г.Д.* Процессы и аппараты пищевой технологии [Текст] / Г.Д. Кавецкий, Б. В. Васильев – М. : Колос, 2000. – 551 с.

8. *Карнаушенко, Ю.В.* Пути развития основных способов сушки и методы их интенсификации [Текст] / Ю.В. Карнаушенко // Рыбное хозяйство Украины. – 2010. – № 1(66). – С. 26–28.

9. Технологии пищевых производств [Текст] / [А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина и др.]. – М. : КолосС, 2008. – 768 с.

10. Пат. 47664, МПК А 23 L 1/33. Спосіб отримання сушеного м'яса мідії [Текст] / Карнаушенко Ю.В., Звегинцев О.І., Сушков О.Д. (UA); патентовласник Карнаушенко Ю.В. – № а200904137; заявл. 27.04.2009; опубл. 25.02.2010. Бюл. №4.

11. Аналітичний огляд прогресивних процесів сушіння гідробіонтів [Текст] / Г.В. Дейниченко, Ю.В. Карнаушенко, В.В. Гузенко, Ю.І. Мар'єнков // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць. – Х. : ХДУХТ, 2013. – Вип. 1 (17). – С. 141–147.

12. Пат. на корисну модель 58885 Україна, МПК F 26 B 11/00. Установка для сушіння м'яса мідії [Текст] / Карнаушенко Ю.В., Дейниченко Г.В., Звєгінцев О.І.; патентовласник Карнаушенко Ю.В. – № u201012284 ; заявл. 18.10.10 ; опубл. 26.04.11, Бюл. № 8.

## **АППАРАТУРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУШЕНЫХ НЕРЫБНЫХ ПРОДУКТОВ МОРЯ**

Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Омельченко А.В., Перекрест Н.Г.

**Аннотация – в работе освещены вопросы технического оснащения процесса производства сушеных нерыбных продуктов моря (мяса мидии). Разработана принципиальная аппаратурная схема линии по производству сухих нерыбных продуктов моря. Предоставлено описание разработанной линии и принцип ее работы.**

## **HARDWARE IMPLEMENTATION OF MANUFACTURE OF DRIED NON-FISH PRODUCTS OF THE SEA**

G. Deynichenko, V. Guzenko, O. Omelchenko, N. Perekrest

### *Summary*

**This work is devoted to the question about technical equipment of the processes of manufacturing dried non-fish products of the sea. A principal instrumentation scheme for the production of dry non-fish products of the sea is developed. The device of the developed elaborated line and its operating principle is described.**

## Зміст

	стор.
1. <i>Кюрчев С.В., Кюрчева Л.М., Верхованцева В.О.</i> Визначення важливого фактора якості пшениці у процесі зберігання із застосуванням охолодження	3
2. <i>Мікульонюк І.О.</i> Конструкції кільцевих насадок масообмінних апаратів харчових і споріднених виробництв	12
3. <i>Самойчук К.О.</i> Багатократна і багатоступінчаста гомогенізація молока	22
4. <i>Дейниченко Г.В., Листопад Т.С., Колісниченко Т.О.</i> Обґрунтування доцільності використання водоростевої сировини при виготовленні соусів із дикорослих та культивованих ягід	29
5. <i>Болгова Н.В.</i> Аналіз молочних сумішей на основі козячого молока	37
6. <i>Гончарова О.В., Миколенко С.Ю.</i> Вплив плазмохімічно активованої води на функціональні характеристики спіруліни як кормового чинника	43
7. <i>Постнов Г.М., Червоний В.М., Максименко М.М., Гулий А.В.</i> Спосіб отримання рибного бульйону з кісткових анатомічних частин ставкової риби з використанням ультразвуку	51
8. <i>Шамшура М.В., Кузьміна Т.О.</i> Тенденції розвитку текстильної та трикотажної промисловості в Україні	59
9. <i>Мельников К.О., Колісниченко Т.О., Савченко А.М., Чернушенко О.О.</i> Розробка технології солодких соусів підвищеної харчової цінності	66
10. <i>Божко Н.В., Тищенко В.І., Яковенко Я.М., Пасічний В.М.</i> Перспективи використання регіональної аквакультури у виробництві посічених напівфабрикатів	75
11. <i>Прищепов М.А., Иванов Д.М., Прищепова Е.М.</i> Расчёт мощности приводного и тормозного асинхронных двигателей при частотном регулировании скорости в обкаточно-испытательных стендах механических передач	82
12. <i>Шинкарук М.В., Кузьміна Т.О.</i> Вирощування і переробка ненаркотичних конопель в Україні	99
13. <i>Заморська І.Л.</i> Вплив тривалості затримки з охолодженням на природні втрати маси ягід суниці	106
14. <i>Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Олексієнко В.О., Червоткіна О.О.</i> Дослідження коефіцієнта тертя гранульованого жому моркви	112
15. <i>Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Мельник О.Е., Перекрест В.В.</i> Дослідження фактора концентрації білково-вуглеводної молочної сировини	119
16. <i>Димитрієвич Л.Р., Маренкова Т.І.</i> Медико-біологічні дослідження м'ясопродуктових виробів з рослинними	125

наповнювачами

17. *Кондрашина Л.А., Кошель О.Ю., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.* Розробка інноваційної стратегії технології збивного випеченого напівфабрикату з використанням желатину 132
18. *Ломейко О.П., Єфіменко Л.В.* Вплив вакуумного охолодження плодів черешні на коефіцієнт втрати маси 138
19. *Паламарчук І.П., Вітенько Т.М., Паляничка Н.О., Буденко С.Ф., Вершков О.О.* Визначення оптимальної геометричної форми отворів поршня-ударника імпульсного гомогенізатора молока 147
20. *Мельников К.О., Колісниченко Т.О., Мацук Ю.А., Марченко І.М.* Сучасні аспекти використання рибної сировини у технологіях м'ясомістких продуктів 153
21. *Кошель О.Ю., Кондрашина Л.А., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Трофімов Д.О.* Аналітичне обґрунтування та розробка моделей технології термостійкої молоковмісної начинки з використанням желатину 159
22. *Сасвич О.В., Чернушенко О.О.* Вплив мікрохвильової сушки на структуру желатину 167
23. *Петриченко С.В., Лобода О.І.* Моделювання процесу електрокопчення риби 174
24. *Харкевич В.Г.* Экспериментальное исследование новой конструкции измельчителя ударного действия при разрушении хрупких пищевых материалов 182
25. *Дейниченко Г.В., Гузенко В.В., Омельченко О.В., Перекрест Н.Г.* Апаратурна реалізація виробництва сушених нерибних продуктів моря 189
26. *Юдіна Т.І., Назаренко І.А.* Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням вторинної молочної сировини 196
27. *Калина В.С., Філіпенко Д.В., Мичкань І.С.* Аналіз способів гідротермічної обробки зерна при виробництві крупи та борошна для дитячого харчування 204
28. *Орловська Ю.В., Трач О.Р.* Вплив ультразвукових полів на пористість блоку льоду в установках блочного виморожування 210
29. *Різниченко Т.А., Ружицька Н.В.* Моделювання та методика розрахунку процесу концентрування цукрових розчинів у мікрохвильовому вакуум-випарному апараті 217
30. *Кошель О.Ю., Мельник О.Ю., Перцевой Ф.В.* Використання модифікованого крохмалю у начинках для кондитерських виробів 223
31. *Перцевой Ф.В., Душенко Д.К., Бідюк Д.О., Маренкова Т.І.* Вивчення впливу технологічних чинників на процес структуроутворення розчинів желатину 229
32. *Змеєва І.М., Бондаренко О.В.* Моделювання процесу заповнення банки при гравітаційному методі розливу до 236

зазначеного рівня

33. *Стручаєв М.І., Загорко Н.П., Тарасенко В.Г.* Формування заморожених соків 246
34. *Погорілий С.П.* Аналіз тягових показників МЕЗ-330 «Автотрактор» 253
35. *Янаков В.П.* Исследование терминологии замеса теста 261
36. *Гриньова Д.В., Болгова Н.В.* Паштет з м'ясом перепела з антиоксидантними властивостями 269
37. *Самойчук К.О., Левченко Л.В., Циб В.Г.* Обґрунтування параметрів отворів поршня пульсаційного гомогенізатора молока 274
38. *Горбенко О.А., Доценко Н.А., Кім Н.І.* Дослідження факторів впливу на процес механічного відокремлення олії 281
39. *Колтунов В.А., Калайда К.В.* Енергетична цінність плодів солодкого перцю залежно від сорту 290
40. *Прісс О.П., Коротка І.О.* Функціонування системи антиоксидантного захисту базиліку залежно від компонентного складу субстрату 299
41. *Богза В.Г., Горбенко О.А., Доценко Н.А., Норинський О.І., Кім Н.І.* Ефективна система зберігання зерна різної вологості в газовому середовищі 306
42. *Мирненко Ю.П., Бакарджисев Р.О., Парахін О.О.* Виробництво овочів на фермерських городах за новими технологіями 312
43. *Бойко В.С., Тарасенко В.Г., Муравйов А.М.* Визначення параметрів течії в'язко-пластичної рідини при об'ємному формуванні харчових продуктів 318
44. *Лисенко О.В., Адамова С.В.* Аналіз світового досвіду використання відновлюваних джерел енергії 326

Наукове фахове видання  
Технічні науки

Праці Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 18. Том. 1

Свідоцтво про державну реєстрацію – Міністерство юстиції  
13503-2387 ПР від 03.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – Ялпачик В.Ф.  
Коректор – Котенко В.І.

---

Підписано до друку 2.03.2018 р. друк Rizo. Друкарня ТДАТУ.  
19,9 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

73312 ПП Верескун.  
Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10  
тел. (06192) 6-88-38