



СОТРУДНИЧЕСТВО – КАТАЛИЗАТОР
ИННОВАЦИОННОГО РОСТА

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
3-го БЕЛОРУССКО-ПРИБАЛТИЙСКОГО
ФОРУМА

Минск, 19 – 20 октября 2017



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

СОТРУДНИЧЕСТВО – КАТАЛИЗАТОР ИННОВАЦИОННОГО РОСТА

Сборник материалов
3-го Белорусско-Прибалтийского форума

(Минск, 19–20 октября 2017 г.)

Минск
БНТУ
2017

УДК 082 (476+474) (06)
ББК 72я43
С67

В сборник включены материалы 3-го Белорусско-Прибалтийского форума «Сотрудничество – катализатор инновационного роста» по следующим направлениям: новые технологии в строительстве, пищевая безопасность (производство и сохранение высококачественных продуктов питания), новые материалы и технологии (в медицине, приборостроении и информационных технологиях, машиностроении, химической промышленности).

ISBN 978-985-583-130-4

© Белорусский национальный
технический университет, 2017

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ

Н.П. Дмитриович¹, Т.В. Козлова², Л.С. Цвирко¹

¹УО «Полесский государственный университет»

²УО «Гродненский государственный аграрный университет»

e-mail: natali-rigo@rambler.ru, kozlovaliv@yandex.ru

В настоящее время в Республике Беларусь все большее внимание уделяется такому направлению аквакультуры, как производство ценных видов рыб, в частности лососевые, осетровые и сомовые. Это связано с тем, что в составе мяса этих рыб содержатся витамины, ферменты и другие соединения, ценные для организма человека. Также здесь имеются все незаменимые аминокислоты, что определяет особую ценность рыбы как одного из наиболее высококачественных источников белкового питания. Следует отметить, что белки мяса рыбы после правильной технологической обработки характеризуются высокой усвояемостью, в значительной мере превосходящей аналогичные белки мяса наземных животных. Установлено что, химический состав мяса рыбы напрямую зависит от качества среды обитания и кормов, используемых для ее выращивания. Этим объясняется внимание к применяемым новым технологиям, и качеству кормов, используемых при выращивании рыбы в рыбоводных хозяйствах, для получения высококачественной продукции.

Целью настоящих исследований являлось определение значения водорослей как кормовой добавки в индустриальной аквакультуре.

При использовании комбикормов в виде крупки для кормления молоди радужной форели и стерляди, комбикорма замачивали в суспензии водорослей с различным соотношением корма и суспензии. После этого комбикорм, обогащенный суспензией водорослей, задавали рыбам. В дальнейшем, совместно с Жабинковским комбикормовым заводом, была разработана технология введения суспензий хлореллы (вариант 1) и сценедесмуса (вариант 2) в экструдированные комбикорма для осетровых и сомовых рыб, и изготовлена опытная партия комбикормов. Количество суспензии водорослей составляло 5% от массы комбикорма.

Радужную форель (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)) выращивали, используя два варианта корма с соотношением корм (г) / суспензия (мл) 1:4 (вариант 1) и 1:5 (вариант 2). При выращивании в лотках мальков стерляди (*Acipenser ruthenus* (Linnaeus)) в корм добавляли суспензию *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в количестве 4 мл/г (вариант 1) и 8 мл/г корма (вариант 2). При выращивании двухгодовалых ленского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) рыб кормили экструдированным комбикормом с добавлением суспензии *Chl. vulgaris* (опыт, вариант 1) и таким же комбикормом с добавлением суспензии *Scenedesmus acutus* (опыт, вариант 2). В контроле рыб кормили только импортным комбикормом фирмы «Сорпенс». Аналогично проводили эксперимент по выращиванию сеголетков клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell).

При кормлении личинок радужной форели кормом с добавлением суспензии хлореллы, их выживаемость в опытных лотках была выше на 10% по сравнению с контролем. Относительный прирост по массе при кормлении опытным кормом №2 был выше на 20,3%, чем в контроле и на 31,0%, выше, чем в варианте №1.

Использование суспензии хлореллы как кормовой добавки при выращивании мальков стерляди обусловило достоверное увеличение конечной массы до $4,99 \pm 0,17$ г (опыт, вариант 2), по сравнению с контролем. В контроле этот показатель составил $2,93 \pm 0,00$ г и был ниже, чем у мальков, получавших меньшее количество суспензии (опыт, вариант 1) – $3,02 \pm 0,19$ г. Выживаемость мальков, потреблявших корм (опыт, вариант 1) составила 38,15%, а мальков, потреблявших корм (опыт, вариант 2) – 39,41%. В контроле этот показатель был равен 17,94%.

Анализ результатов выращивания ленского осетра показал, что величина абсолютного прироста массы была максимальной, при использовании в качестве кормовой добавки суспензии сценедесмуса (150,20 г). При кормлении комбикормом с добавлением суспензии хлореллы абсолютный прирост равнялся 141,87 г, самым низким этот показатель был в контроле и составил 131,03 г. Кормовой коэффициент при использовании комбикорма с добавкой суспензии хлореллы равнялся 1,05, при добавке суспензии сценедесмуса – 1,06, а в контроле – 1,24.

Сравнительный анализ результатов кормления клариевого сома показал, что средняя величина абсолютного прироста массы рыб, была максимальной при использовании корма, с добавлением суспензии хлореллы (192,86 г), с добавлением суспензии сценедесмуса он равнялся 196,67 г, а в контроле – 179,52 г. Импортный комбикорм имел кормовой коэффициент 1,25, комбикорм с суспензией хлореллы – 1,16, а с суспензией сценедесмуса – 1,14.

Таким образом, исследования показали, что корма, содержащие в своем составе суспензии хлореллы и сценедесмуса, не уступают импортным комбикормам по питательности и пищевой ценности. При использовании кормов с суспензией водорослей достигнут положительный экономический эффект. Так затраты на кормление молоди радужной форели при использовании суспензии хлореллы снизились до 0,0050€ на 1 г прироста рыбы. Для партии радужной форели (42000 экз.) экономия денежных средств составила 5,76€. Использование суспензии хлореллы при выращивании молоди стерляди позволило снизить затраты на кормление рыб с 0,15\$ до 0,07\$ в день. Применение суспензий хлореллы и сценедесмуса при кормлении ленского осетра показало, что с учетом прироста рыб, экономия за 108 дней кормления комбикормом с суспензией хлореллы составила 10,2\$, а с суспензией сценедесмуса – 11,6\$ на каждые 100 экз. выращиваемой рыбы. Для клариевого сома использование комбикормов с суспензий хлореллы и сценедесмуса давало экономию за 64 дня кормления 13,4\$ / 100 экз. рыб.

СОДЕРЖАНИЕ

Новые технологии в строительстве	6
<i>И.А. Белов, Н.П. Богданова, О.Г.-А. Бацевичус. Ячеистый бетон пониженной плотности для изоляции теплового оборудования.....</i>	<i>6</i>
<i>Л.П. Олецкая, И.А. Белов, Н.П. Богданова, Л.А. Чернякевич, И.И. Фоменок. Исследование и разработка составов сухих строительных смесей из отходов производства ячеистого бетона</i>	<i>8</i>
<i>И.А. Белов, К.С. Сенатова, Н.П. Богданова, А.А. Мечай, М.П. Попова. Результаты испытаний кальцийсульфоалюминатного (CSA) цемента.....</i>	<i>10</i>
<i>В. Антонович, Р. Стонис, Р. Борис. Возможности совершенствования структуры и свойств жаростойкого бетона, предназначенного для сооружения промышленных печей.....</i>	<i>12</i>
<i>Г. Шахменко, А. Корякин, Э. Намсоне, А. Йоцис. Высокоэффективные пенобетоны</i>	<i>14</i>
<i>Ю.Г. Павлюкевич, Л.Ф. Папко, Н.Н. Гундилович. Получение просветляющих пленок на листовом стекле методом пиролиза.....</i>	<i>16</i>
<i>Ю.Г. Павлюкевич, О.В. Кичкайло, И.В. Пиц, Ю.А. Климош, О. Кизиниевич, Н.Н. Гундилович, П.С. Ларионов. Разработка составов керамических масс для производства строительной керамики на основе техногенного и природного сырья.....</i>	<i>18</i>
<i>Ж.П. Чигринова, Л.Н. Махленкова. Необогащенные каолины белорусских месторождений в производстве керамических изделий.....</i>	<i>20</i>
<i>Е.И. Барановская, А.А. Мечай, М.В. Попова, И.А. Белов, Р. Каминскас, К. Балтакис. Получение ангидрито-глиноземистого вяжущего на основе техногенных отходов</i>	<i>22</i>
<i>Е.И. Барановская, А.А. Мечай, И.А. Белов, А.А. Ярошук, М.В. Попова, Р. Шяучюнас, А. Эйсинас. Получение быстротвердеющих кальцийсульфоалюминатных (CSA) цементов на основе техногенного сырья.....</i>	<i>24</i>
<i>Е.П. Шишаков, С.И. Шпак, В.В. Коваль, В.Л. Флейшер. Получение древесных плитных материалов высокого качества с использованием экологически безопасных связующих.....</i>	<i>26</i>
<i>А.В. Должонок, С.А. Романовский, Н.В. Давыденко, А.А. Бакатович. Блоки на основе растительного сырья для возведения стен малоэтажных зданий.....</i>	<i>28</i>
<i>С.А. Романовский, А.А. Бакатович, Н.В. Давыденко. Эффективный утеплитель из очесов волокна льна.....</i>	<i>30</i>
<i>А.В. Вавилов. Об использовании отходов, образуемых при расчистке и сносе старых зданий и сооружений.....</i>	<i>32</i>
Пищевая безопасность: производство и сохранение высококачественных продуктов питания	34
<i>Е.М. Моргунова, И.М. Почицкая. Перспективные направления сотрудничества в области управления качеством пищевой продукции.....</i>	<i>34</i>

<i>Т.А. Мадзиевская.</i> Разработка обогатительных ингредиентов для функциональных продуктов питания	36
<i>Е.В. Нелюбина, Е.Н. Урбанчик, О.С. Каминская.</i> Использование продуктов ферментированных гороховых безглютеновых для улучшения пищевой ценности безглютеновых хлебобулочных изделий	38
<i>Е.Н. Урбанчик, М.Н. Галдова, Н.В. Тимахова.</i> Изготовление зерновых биологически активных смесей для пищевой промышленности.....	39
<i>Е.Н. Урбанчик, М.Н. Галдова, А.И. Малащенко.</i> Сухие концентраты из пророщенного зерна и семян для приготовления витаминно-минеральных напитков и косметических средств	41
<i>Р.А. Бондарев, М.А. Киркор.</i> Перспективы развития механического оборудования для производства пищевых мелкодисперсных порошков	43
<i>Н.П. Дмитриевич, Т.В. Козлова, Л.С. Цвирко.</i> Применение кормов с добавлением водорослей при выращивании ценных видов рыб.....	45
<i>Т.В. Никонович, Н.В. Дыдышко, М.М. Добродькин.</i> Создание селекционного материала перца острого с высокими вкусовыми и технологическими качествами.....	47
<i>С.А. Коваленко, Н.П. Охлопкова.</i> Перспективы производства экологически чистой грибной продукции в Беларуси.....	49
Новые материалы и технологии (в медицине, приборостроении и информационных технологиях, машиностроении, химической промышленности)	51
<i>Ю.Г. Алексеев, В.Т. Минченя, А.Ю. Королёв, Дай Вэньци.</i> Конструкция и технология получения ультразвуковых концентраторов-волноводов трубчатого типа для устранения непроходимости кровеносных сосудов	51
<i>М.И. Кузьменков, А.В. Сушкевич, Н.М. Шалухо, Н.Г. Короб.</i> Стоматологические материалы отечественного производства	53
<i>А.Г. Гривачевский, Р.Л. Кулик, Б.М. Штейн.</i> Программный комплекс для автоматизации технологической подготовки машиностроительного производства	55
<i>Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский.</i> Система информационной поддержки процессов проектирования агрегатов для обработки почвы	57
<i>М.А. Войтешонок, А.И. Алдошин.</i> Особенности информационной технологии блокчейн. Практические аспекты применения.....	59
<i>А.В. Береснева, А.С. Антонов, В.А. Струк.</i> Разработка импортозамещающих составов и технологий композиционных материалов для функциональных элементов транспортных коммуникаций	61
<i>В.С. Нисс, А.Ю. Королёв, А.Э. Паршутто, А.С. Будницкий.</i> Исследование технологии импульсного биполярного электрохимического полирования изделий из алюминиевых сплавов.....	63

<i>А.Ю. Королёв, А.Э. Паршутто, В.С. Нисс, А.С. Будницкий.</i> Электролитно-плазменная обработка титановых, циркониевых и ниобиевых сплавов	65
<i>И.А. Левицкий, О.В. Кичкайло, Л.В. Кузьбар.</i> Термостойкая литийалюмосиликатная керамика многофункционального назначения	67
<i>А.С. Антонов, С.В. Авдейчик, А.С. Воронцов.</i> Реализация механизма нецепной стабилизации в полимерных нанокompозитах с повышенной стойкостью к термоокислительному старению	69
<i>Ю.Г. Алексеев, А.Ю. Королёв, А.Э. Паршутто, Е.В. Сорока.</i> Исследование процессов нанесения гальванических покрытий с использованием миллисекундных импульсных электрических режимов	71
<i>Т. Дамбраускас, К. Балтакис, Р. Шячюнас, А. Мечай.</i> Свойства вяжущего на основе α -C ₂ SH и кварца	73
<i>О.В. Кичкайло, И.А. Левицкий.</i> Исследование реологических свойств шликеров для получения термостойкой литийалюмосиликатной керамики	75
<i>О. Кизиниевич, В. Кизиниевич, Ю.Г. Павлюкевич, В. Войшнине, Ю.А. Климош, Ю.Малайшикиене.</i> Определения возможностей и приоритетных направлений по утилизации шлака и золы-уноса от сжигания твердых коммунальных отходов в производстве строительных материалов.....	77
<i>Ю.Г. Павлюкевич, Л.Ф. Папко, Н.Н. Гундилович.</i> Стекломатериалы для дорожной разметки и светоотражающих дорожных знаков.....	79
<i>Е.П. Шишаков, В.В. Коваль, В.Л. Флейшер.</i> Литейные смолы с улучшенными экологическими свойствами	81
<i>С.Ф. Якубовский, В.Н. Линник, Е.В. Молоток, И.В. Бурая.</i> Применение углеводородов нефтяного происхождения в технологии получения бетулина	83
<i>С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка, И.В. Бурая, Е.И. Майорова.</i> Нефтесорбенты на основе отходов растительного происхождения	85
<i>Е.И. Грушова, А.А. Аль-Разуки, А.Р. Алрашеди, О.В. Карпенко.</i> Использование аддитивов органических растворителей для активирования процессов разделения нефти и нефтепродуктов	87
<i>В.И. Русан, И.Л. Мордань.</i> Инновационные энергоэффективные технологии в энергетическом строительстве Беларуси	88
Научно-технический профиль организаций	90
<i>Е.Н. Урбанчик, М.Н. Галдова, А.Е. Шалюта.</i> Деятельность центра дистанционного обучения Могилевского государственного университета продовольствия.....	90
<i>Е.Н. Урбанчик, А.Л. Желудков.</i> Инновационная деятельность научно-технологического центра «Техностарт» Могилевского государственного университета продовольствия.....	91