

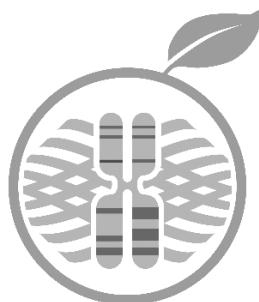
**ФИЦ ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ
ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

ФИЦ ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ, МОСКВА

**МЕГАФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИЙ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ
УНИВЕРСИТЕТА ИТМО, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**ВЫСШАЯ ШКОЛА БИОТЕХНОЛОГИИ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРА
ВЕЛИКОГО, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. МЕЧНИКОВА,
САНКТ- ПЕТЕРБУРГ**



I Междисциплинарная конференция

FOODLIFE 2018.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ И ЗДОРОВОЕ
ПИТАНИЕ: ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

(Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2018 г.)

Материалы конференции

Санкт-Петербург

2018

УДК 633.1; 631.52; 371.72
ББК 28.54; 42.112

I Междисциплинарная конференция FOODLIFE 2018. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ: ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (*Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2018г.*). Материалы конференции. – СПб.:, 2018. – 116 с.

В сборнике представлены материалы конференции по следующим направлениям: мировой генофонд культурных растений и их дикорастущих родичей как источник энергетических, пластических и биологически активных компонентов здорового питания; питание человека с позиции профилактической медицины и государственной политики в области здорового питания; технология продуктов здорового питания: теория и практика; проблемы и перспективы современной промышленной переработки зерна.

Редакционная коллегия: Лоскутов И.Г., Конарев А.В., Закревский В.В., Ткаченко Е.И., Кочеткова А.А., Красильников В.Н., Меледина Т.В., Матвеев И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

О КОНФЕРЕНЦИИ.....8

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Дзюбенко Н.И.

ВАВИЛОВСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ
РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОСНОВА
ОРГАНИЧЕСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА РОССИИ.....11

Конарев А.В., Лоскутов И.Г.

МИРОВОЙ ГЕНОФОНД РАСТЕНИЙ – ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....16

Красильников В.Н.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПРОДУКТОВ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....18

Тутельян В.А., Кочеткова А.А., Саркисян В.А.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ В СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЕ
АЛИМЕНТАРНОЙ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛОМА.....22

Ткаченко Е.И.

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ В ПЕРИОД
НООСФЕРОГЕНЕЗА.....23

Закревский В.В.

ПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА С ПОЗИЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ.....24

Quinn R. M.

ORGANIC GRAIN IN THE NORTHERN GREAT PLAINS OF NORTH AMERICA.....26

Секция 1

МИРОВОЙ ГЕНОФОНД КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКОРАСТУЩИХ РОДИЧЕЙ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ПЛАСТИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Абугалиева А.И.

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
В КЛАССИФИКАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КАК ИСТОЧНИКОВ
СЫРЬЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....27

Анисимова И. Н., Алпатьева Н. В., Гаврилова В. А. АНАЛИЗ СТРУКТУРНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ БОГАТОГО МЕТИОНИНОМ АЛБУМИНА SFA8 В ГЕНОФОНДЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	29
Антипова Л.В., Кучменко Т.А., Тычинин Н.В., Мищенко А.А., Осипова Н.А. ПОТЕНЦИАЛ ПРОРОЩЕННЫХ БОБОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ.....	31
Вишнякова М.А. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК ВАЖНЕЙШИЙ И НЕДООЦЕНЕННЫЙ ФАКТОР ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	33
Зубкович А.А. СОЗДАНИЕ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	35
Конарев А. В. АНАЛИЗ ГЕНОФОНДА КУЛЬТ УРНЫХ РАСТЕНИЙ И ПОИСК НОВЫХ ФОРМ ИНГИБИТОРОВ ПРОТЕАЗ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ.....	37
Лоскутов И.Г., Блинова Е.В. НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	39
Шарова Е. И. АНТИОКСИДАНТЫ РАСТЕНИЙ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ.....	41
Шеленга Т.В., Соловьева А.Е., Керв Ю.А., Перчук И.Н., Хорева В.И., Шаварда А.Л., Пороховинова Е.А., Григорьев С.В., Лоскутов И.Г., Конарев А.В. МЕТАБОЛОМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	43
Хатефов Э.Б., Матвеева Г.В., Гольдштейн В.Г. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОЛЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ ВИР КАК ИСТОЧНИКА АМИЛОПЕКТИНА.....	45
Ytting N. K., Borgen A. BREEDING FOR IMPROVED NUTRITIONAL PROFILES IN CEREALS.....	47

Секция 2

ПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА С ПОЗИЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Алехина Н. Н., Гребенщиков А. В., Пономарева Е. И., Жаркова И. М. ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	48
Лопатин С.А. ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ АЛИМЕНТАРНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ.....	50
Григорьева Е.Ю., Закревский В.В. ПРАКТИКА НУТРИГЕНЕТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОМ ПОДБОРЕ ДИЕТОТЕРАПИИ.....	52

Беспалов В.Г., Точильников Г.В., Васильева И.Н., Романов В.А., Баракова Н.В. СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ И АНТИКАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ.....	54
Закревский В.В., Лифляндский В.Г. ПИТАНИЕ И РАК С ПОЗИЦИИ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ.....	56
Сидорова Ю.С., Фролова Ю.В., Шипелин В.А. ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИПОГЛИКИМИЧЕСКИХ И ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	58
Мазо В.К., Петров Н.А., Кочеткова А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ ПИЩИ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	60

Секция 3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Сергеева С.С., Попов В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОЙ МУКИ, КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКЕ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	62
Жаркова И.М., Гребенщиков А.В., Труфанова Ю.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПОМОЩЬЮ <i>PARAMECIUM CAUDATUM</i>	64
Крючкова К.В., Забодалова Л.А. НАПИТКИ НА ОСНОВЕ ЗЛАКОВОЙ И МОЛОЧНО-ЗЛАКОВОЙ ДИСПЕРСИИ.....	66
Елисеева С.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	68
Барсукова Н.В., Баженова Т.С. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ЦЕЛИАКИЕЙ.....	70
Баженова И.А., Котова Н.П., Рыжкова Е.К., Михайлова М.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ КАМУТ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	72
Муравьев К.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЖАНОГО СОЛОДА, ОБОГАЩЕННОГО СЕЛЕНОМ.....	74
Романова Х.С., Симакова И.В., Марадулин М.С., Казыдуб Н.Г., Куткина М.Н. ПРИМЕНЕНИЕ СОРТОВОЙ ФАСОЛИ СЕЛЕКЦИИ ОМСКОГО ГАУ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	76
Стижевская В.Н., Симакова И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	77

Вебер А.Л., Леонова С.А., Симакова И.В., Казыдуб Н.Г., Стаурская Н.В., Стрижевская В.А. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСИИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ СЛОЖНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА.....	78
---	----

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

Хузин Ф.К., Канарский А.В. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ СТЕВИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	80
Зипаев Д.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОДА ИЗ ТРИТИКАЛЕ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	81
Борисова Е.В. СЫРЬЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛЫХ ЭЛЕЙ.....	83
Лебедев М.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНИЦЫ СОРТОВ ЛЕНИНГРАДСКАЯ 6, ЛЕНИНГРАДСКАЯ 12 В ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА.....	85
Сабиров А.А. ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ПУТЕМ УДАРНО-ДЕЗИНТЕГРАТОРНО-АКТИВАТОРНОЙ (УДА) ОБРАБОТКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ.....	87
Алимова Д.С. ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ РЖИ В ТЕХНОЛОГИИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА.....	88
Меледина Т.В., Головинская О.В., Чекина М.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СИРОПА 3 ГОЛОЗЕРНОГО СОРТА ОВСА ВЯТСКИЙ.....	89

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

Абугалиева А.И., Чудинов В.А., Есимбекова М.А., Лоскутов И.Г., Савин Т.В. ПОТЕНЦИАЛ ИЗМЕНЧИВОСТИ КАЧЕСТВА ГОЛОЗЕРНЫХ ФОРМ ОВСА И ЯЧМЕНЯ В СЕЛЕКЦИИ НА ПИТАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА.....	91
Варгач Ю. И. АНТИОКСИДАНТЫ ОВСА (AVENA L.).....	93
Конарев А.В., Хорева В.И., Шеленга Т.В., Соловьева А.Е., Керв Ю.А., Перчук И.Н., Лоскутов И.Г. МИРОВОЙ ГЕНОФОНД РАСТЕНИЙ – ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	95
Конарев Александр В., Долгих В.В., Сендерский И.В., Царев А.А., Тимофеев С.А., Капусткина А.В., Конарев Алексей В., Lovegrove А. ПРОТЕИНАЗЫ КАК ФАКТОРЫ ДЕГРАДАЦИИ КЛЕЙКОВИНЫ И КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ КЛОПОМ ВРЕДНАЯ ЧЕРЕПАШКА.....	97

Полонский В. И., Сумина А. В., Шалдаева Т. М. ЗЕРНО ЯЧМЕНЯ И ОВСА, ВЫРАЩЕННОЕ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ, КАК ИСТОЧНИК АНТИОКСИДАНТОВ.....	99
Иванова Ю.С., Лоскутов И.Г., Фомина М.Н. ОЦЕНКА ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА РАЗНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ.....	101
Гриб С.И., Буштевич В.Н., Шишлова Н.П. КУЛЬТУРА ТРИТИКАЛЕ КАК ИСТОЧНИК ПИЩЕВОГО ЗЕРНА.....	103
Жилинская Н.Т., Сафронова В.И., Зайцев Г.А., Сазонова А.Л., Базарнова Ю.Г. ПАСПОРТИЗАЦИЯ ГЕНОМА АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР.....	105
Коваленко Н.М., Колесников Л.Е., Борисова Е.А., Попова Э.В., Домнина Н.С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИТОЗАН-САЛИЦИЛАТА В ЗАЩИТЕ ПШЕНИЦЫ ОТ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ И ТЕМНО-БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ.....	107
Савин Т.В., Аbugалиева А.И., Чакмак И. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПШЕНИЦЫ ПО МИНЕРАЛЬНОМУ И БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗЕРНА.....	108
Жаркова И.М., Росляков Ю.Ф., Колева Т.Н., Густинович В.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КЛУБНЕЙ ЧУФЫ ОТ РЕГИОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ.....	110
Фирсова Е.В., Хронюк В.Б. ЗЕРНОВЫЕ И БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ – ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГМО.....	112
Митюков А.С., Гузева А.В., Нсенгумуремый Д. ВЛИЯНИЕ УЛЬТРА-ДИСПЕРСНОЙ ГУМАТО-САПРОПЕЛЕВОЙ СУСПЕНЗИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР.....	113

О КОНФЕРЕНЦИИ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОНФЕРЕНЦИИ

Проблема сохранения и использования генетических ресурсов растений для повышения качества питания, а следовательно и повышения качества жизни людей, с каждым десятилетием становится всё более актуальной и ставит перед исследователями новые теоретические и прикладные задачи:

- комплексная оценка генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей как источника компонентов здорового, диетического и лечебного питания;
- формирование инновационных технологий производства продуктов питания на основе интеграции естественных технологий живых систем и производственных технологий;
- развитие медико-биологических аспектов концепции функционального питания;
- разработка диетических и ортомолекулярных стратегий профилактики и терапии алиментарно-зависимых заболеваний, основанных на пищевых продуктах функционального и специализированного назначения.

Решение этих задач может быть реализовано только в рамках **междисциплинарного** подхода: системной биологии, нутрициологии, гастроэнтерологии, микробиологии, экологии, биотехнологии, пищевой инженерии, селекции, аграрного производства и других научно-технических дисциплин.

С целью формирования творческого консенсуса специалистов естественных, медицинских, технических и социальных наук для решения сформулированных задач планируется провести серию научно-практических конференций под общим названием **«Генетические ресурсы растений и здоровое питание»**.

- интеграция врачебного сообщества и производителей для совместного развития медико-биологических аспектов концепции функционального питания;
- коммерчески эффективное внедрение инновационных технологий производства продуктов питания на базе разработок ведущих исследовательских центров Российской Федерации;
- совершенствование стратегий профилактики и терапии алиментарно-зависимых заболеваний, основанных на пищевых продуктах функционального и специализированного назначения;
- комплексная оценка потенциала генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей как источника компонентов здорового, диетического и лечебного питания.

I-ая междисциплинарная конференция **«FOODLIFE2018. Генетические ресурсы растений и здоровое питание»** посвящена обсуждению современных возможностей использования генетических ресурсов зерновых культур для производства продуктов здорового питания, улучшающих качество жизни людей.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

- ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург
- ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва
- ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики», Мегафакультет биотехнологий и низкотемпературных систем
- ФГБОУ ВО «Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург
- ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий»

ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Союз производителей пищевых ингредиентов, Москва
Научно-внедренческая компания ООО «ПРОТЕИН ПЛЮС», Санкт-Петербург
Выставочно-конгрессная компания ООО «ФАРЭКСПО», Санкт-Петербург
Kamut International, USA

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Дзюбенко Николай Иванович, д.б.н., проф., заведующий отделом генетических ресурсов кормовых культур, ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург

Баранов Игорь Владимирович, д.т.н., проф., академик МАХ, директор Мегафакультета биотехнологий и низкотемпературных систем, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИТМО

Красильников Валерий Николаевич, д.т.н., проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, академик МАХ, Санкт-Петербург

Тутельян Виктор Александрович, д.м.н., проф., академик РАН, научный руководитель ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва

Ткаченко Евгений Иванович, д.м.н., проф., главный гастроэнтеролог Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, Военно-медицинская академии им. С.М. Кирова

Лоскутов Игорь Градиславович, д.б.н., проф., заведующий отделом генетических ресурсов овса, ржи, ячменя, ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург

Нечаев Алексей Петрович, д.т.н., проф., заслуженный деятель науки, президент Российского Союза Производителей Пищевых Ингредиентов, Москва

Кочеткова Алла Алексеевна, д.т.н., проф., заведующая отделом функционального питания, ФИЦ питания, биотехнологии, и безопасности пищи, Москва

Конарев Алексей Васильевич, д.б.н., проф., заведующий отделом биохимии ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург

Закревский Виктор Вениаминович, д.м.н., проф., заведующий кафедрой гигиены питания, Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

Афонин Дмитрий Владимирович, к.т.н., директор по исследованиям и инновациям (Восточная Европа), Пивоваренная компания «Балтика», группа Карлсберг (Дания), Санкт-Петербург

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

БАВИЛОВСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ОРГАНИЧЕСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА РОССИИ

Дзюбенко Н.И., д.б.н., проф.

Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: n.dzyubenko@vir.nw.ru

THE GLOBAL VAVILOV COLLECTION OF PLANT GENETIC RESOURCES AS THE STRATEGIC BASIS OF ORGANIC CROP PRODUCTION IN RUSSIA

Dzyubenko N.I.

All-Russian Institute of Plant Protection, Saint-Petersburg, Russia, e-mail:
n.dzyubenko@vir.nw.ru

На саммите ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году лидеры большинства стран мира приняли концепцию устойчивого развития (sustainable development) в качестве новой модели развития для мирового сообщества. Под устойчивым понимается развитие, при котором удовлетворение потребностей современного человечества не ставит под угрозу благополучие последующих поколений и их способность удовлетворять собственные потребности.

Количество населения в мире растет примерно на 70–80 млн. человек в год. Никогда на планете еще не жило одновременно такое количество людей. Если смотреть на сельское хозяйство и обеспечение продуктами питания, каждый человек стремится к росту потребления, — соответственно, одновременно с абсолютным потреблением за счет роста численности населения растет и относительное потребление.

Возникает вопрос: *«А хватит ли еды для удовлетворения растущих appetitov растущего населения, учитывая, что около 1 млрд. человек уже голодает?»*

К сожалению, не существует простых решений по проблеме устойчивого обеспечения продуктами питания 9,4 млрд. людей к 2050 году, особенно с общим ростом благосостояния и переходом значительной части населения к способу потребления, характерному для богатых стран. Рост объемов производства продовольствия будет действительно важен, но он как никогда будет ограничен конечными ресурсами суши, океанов и атмосферы, также необходимо будет учитывать изменения климата, растущее загрязнение, растущее население, изменение диеты и влияние продукции на здоровье человека.

Именно поэтому при исчерпании невозобновляемых ресурсов и использовании возобновляемых ресурсов за пределами естественных балансов мир вступает на

«опасную территорию», которая вначале будет как минимум характеризоваться ростом цены на все виды ресурсов, а в итоге может привести к катастрофическим ситуациям.

Для устойчивого производства продовольствия в стратегической перспективе сельское хозяйство, как отрасль, работающая на естественных возобновляемых ресурсах и геохимических циклах (почва, азот, пресная вода, углерод, фосфор), должно будет вернуться к использованию ресурсов на уровне не большем, чем возможно в естественном цикле. Иначе мы будем иметь (а на самом деле уже имеем) абсолютно неэффективное с точки зрения затрат ресурсов и энергии производство, так как мы тратим больше, чем получаем. В долгосрочной перспективе такая стратегия не работает.

Генетические ресурсы культурных растений и их диких родичей (ГРР) являются одним из важнейших компонентов растительного биологического разнообразия (биоразнообразия), т.к. имеют фактическую или потенциальную ценность для производства продуктов питания, устойчивого развития экологически безопасного сельского хозяйства, создания сырья для промышленности. Именно поэтому проблемы сбора, сохранения, изучения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей являются государственными, стратегически важными и непосредственно связаны с обеспечением как национальной, так и глобальной продовольственной, биоресурсной и экологической безопасности.

У истоков национальной и мировой стратегии сохранения, обогащения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей стоял выдающийся российский ученый Н. И. Вавилов. Он впервые привлек внимание мирового научного сообщества к огромному разнообразию селекционно-важных генов, имеющихся в популяциях диких и сорных видов, у сортов народной и профессиональной селекции. Международно признанные биологические законы Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений и гомологических рядах в наследственной изменчивости легли в основу учения о мобилизации, сохранении, изучении и использовании мирового растительного разнообразия.

Н. И. Вавилов был первым ученым, кто осознал крайнюю важность и потенциальную ценность для человеческого сообщества сбора по всему миру и сохранения в живом виде семян культурных и родственных им диких видов растений. Впоследствии его взгляды утвердились как международное направление научной мысли, а деятельность по формированию коллекций стала рассматриваться в качестве модели.

Очевидно, что изменения в сельском хозяйстве XXI века будут не менее – скорее более радикальны, чем изменения, произошедшие в ходе «зеленой революции» в XX веке.

Постановка целей и разработка этих изменений будет одной из основных задач науки в XXI веке. Но надежды на будущие научные и технологические инновации в обеспечении продовольствием не могут служить оправданием для откладывания сложных и необходимых уже сегодня решений, а любой оптимизм должен быть смягчен, ввиду огромного масштаба проблем.

Поэтому с точки зрения продовольствия перед миром в XXI веке стоит тройная проблема: а) обеспечить едой растущий спрос на пищу со стороны растущего и

богатеющего населения; б) сделать это устойчиво с точки зрения окружающей среды; в) справиться с проблемой голода.

Современное сельское хозяйство с каждым годом оказывает все большее влияние на кругооборот биогенных элементов в природе, и тем самым вступает в противоречие с естественноисторическим развитием биосферы. Как показывают многочисленные исследования, интенсивное использование различных химикатов отрицательно влияет на естественные процессы повышения плодородия почв, разрушает ее микрофлору, загрязняет окружающую среду ядохимикатами и биогенными элементами, ухудшает качество производимой продукции.

Необходимо отметить, что состояние сельского хозяйства России и в мире в целом характеризуется устойчивой тенденцией роста затрат невозполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции. В современных условиях экономия невозполнимых ресурсов становится гораздо выгоднее, чем дальнейшее наращивание объемов их производства, поэтому ресурсосбережение является основным направлением развития в современных условиях сельскохозяйственного производства.

В связи с этим возникала необходимость в освоении альтернативных методов ведения сельского хозяйства, появляется новый способ ведения производства – экологическое (органическое) сельское хозяйство.

Опираясь на Международные стандарты органического производства и проанализировав его принципы, можно отметить, что под экологическим сельским хозяйством следует понимать производство сельскохозяйственной продукции со значительным сокращением, а иногда и с полным отказом от промышленных минеральных удобрений и химических средств защиты растений и максимальным использованием биологических факторов повышения плодородия, не оказывающих отрицательного воздействия на природу, за счет максимального использования внутренних ресурсов.

Основные цели экологического сельского хозяйства: максимально замкнутый производственный цикл, сохранение плодородия почвы, улучшение состояния окружающей среды и повышение качества производимой продукции.

Видовое и внутривидовое генетическое разнообразие Вавиловской коллекции мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей и является стратегической основой органического растениеводства России. Коллекции ВИР собирались несколькими поколениями учёных, и в настоящее время работа по мониторингу, сбору, сохранению, документированию, всестороннему изучению и эффективному использованию мировых ГРП продолжается и развивается на базе современных достижений науки и технологий с учётом новых экономических и литических тенденций в деятельности, связанной с растительным разнообразием. Эти коллекции включают более 330 тыс. образцов растений (представляющих 64 ботанических семейства, 376 родов и 2169 видов), занимают четвёртое место в мире по количеству сохраняемых образцов и являются богатейшими по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию. Недаром руководящий совет ФАО по генетическим ресурсам растений включил институт и его коллекции в перечень Центров урожая будущего, объединяющий 11 крупнейших генбанков, сохраняющих генетические ресурсы растений. Трудно переоценить

значимость коллекций для отечественной селекции, производства продовольствия и развития экологически безопасного сельского хозяйства. Достаточно сказать, что во второй половине XX в. в результате изучения и использования образцов из коллекции ВИР селекционерами из России и республик бывшего СССР были созданы уникальные сорта, позволившие повысить урожайность зерновых культур в 2–5 раз и значительно увеличить валовые сборы зерна. Только благодаря внедрению в селекцию диких видов картофеля, собранных экспедициями ВИР в Южной и Центральной Америке, эта культура заняла всероссийский ареал, приобрела признаки скороспелости, устойчивости к болезням и вредителям, лёжкости, а её урожайность к концу XX в. увеличилась в 3–4 раза. Благодаря использованию в селекции источников скороспелости и холодостойкости пшеницы, овса, подсолнечника, сои, хлопчатника, риса, кукурузы и других культур, ареалы их возделывания продвинулись далеко на север, в частности, ареал возделывания кукурузы на зерно распространился почти на 2 тыс. км на север и на 10 тыс. км на восток. На полях страны возделывается 80% сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, полученных благодаря коллекционным образцам. Так, на базе коллекций выведено свыше 300 сортов ржи, овса и ячменя, из которых более 120 районированы. Обнаруженный в коллекции ржи доминантный ген короткостебельности положил начало генеральному направлению мировой селекции озимой ржи – созданию неполегающих сортов. Короткостебельные сорта, созданные с использованием этого гена, в настоящее время занимают около 80% посевов ржи в России и странах СНГ и приносят ежегодный доход, исчисляемый миллиардами рублей. Коллекции института способствовали введению в культуру новых видов, пригодных для использования в пищу (пшеница-спельта, амарант, пекинская капуста, стевия, алыча, облепиха, актинидия, жимолость и др.), а также для выращивания на кислых, опустыненных, загрязнённых землях, в том числе виды - фиторемедианты, мелиоранты, эдификаторы (вид - доминант, играющий определяющую роль в структуре биоценоза). В районах Прикаспия внедрены новые аридные кормовые растения: терескен, кохия простёртая и саксаул.

Очевидна определяющая роль коллекций в сохранении и улучшении важнейших сельскохозяйственных культур и снижении уязвимости сортов. Так, из 330 тыс. образцов коллекции, содержащихся в генбанке ВИРа, около 30% составляют сорта и популяции, уже исчезнувшие в природе и утерянные производителями. Зачастую они несут ценные для селекции и производства гены, которые на определённом этапе оказываются востребованными. Особенно это касается устойчивости к различным патогенам. В частности, использование в создании сортов картофеля генофонда диких видов, исчезнувших в естественных условиях и сохранённых в коллекциях, позволило спасти эту культуру от фитофтороза и других болезней. Привлечение в селекцию представителей отдалённых и малораспространённых видов, диких родичей культурных растений, староместных сортов, сортов с разной родословной увеличивает пул ценных генов (генофонд), детерминирующих агрономические и хозяйственно ценные признаки, позволяет расширять наследственную основу создаваемых сортов, снижать их уязвимость и противостоять стрессорам. Коллекционные образцы дают возможность возобновлять селекцию и возделывание давно снятых с производства культур, к примеру, вернуться к селекции и выращиванию многих технических культур

(рыжик, кок-сагыз, молочай масличный, клещевина, крам-бе, индау и др.). Интерес к ним вновь появился в связи с использованием новых видов сырья, альтернативных видов топлива, натурального каучука, незамерзающих смазочных масел, что стало возможным только благодаря генетическому разнообразию этих культур, имеющемуся в институте.

Созданный учеными ВИР идентифицированный исходный видовой и внутривидовой генетический материал экономически значимых культур открывает громадные перспективы для практической селекции конкурентноспособных и высокоадаптивных сортов и гибридов, пригодных для использования в органического растениеводстве.

Кроме того, для развития органического сельского хозяйства в России, в том числе рынка экологически безопасной продукции, необходимы разработка единых российских стандартов, гармонизированных с зарубежными, установление правового ограничения самодеклараций производителей, а также консолидация усилий, как производителей, так и импортеров экологической продукции. Экологизация производства пищевой продукции, которую по сути обеспечивает органическое сельское хозяйство, определена одним из приоритетов реализации доктрины продовольственной безопасности России.

МИРОВОЙ ГЕНОФОНД РАСТЕНИЙ – ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Конарев А.В., д.б.н., проф., Лоскутов И.Г., д.б.н., проф.

Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: kurenok2006@yandex.ru

WORLD PLANT GENE POOL – GUARANTEE RECEIVING OF HEALTHY NUTRITION PRODUCTS

Konarev A., I., Loskutov I.

All-Russian Institute of Plant Protection, Saint-Petersburg, Russia, e-mail:
kurenok2006@yandex.ru

Обсуждаемая тема относится к важнейшим для человечества и волнующей его. Обоснованным является подход, рассматривающий фундаментальные характеристики компонентов питания и организмов их потребляющих, что предполагает осведомленность в десятке научных направлений: медицинской биохимии и генетике, биохимии и генетики растений, диетологию и др. В силу «интегральности» проблемы исследователь вторгается в мало знакомую ему область знаний, что порой влечет эйфорию легкости решения вопросов и «оригинальные» выводы. Задолго до Н.И.Вавилова, люди занимались сборами растений, их семян. Н.И.Вавилов сумел возвести эту, казалось бы, всем понятную деятельность до уровня глобальной значимости. Идея оказалась продуктивной и всеобъединяющей. Она завладела умами граждан и правителей. Полезность «для общества» сбора и сохранения семян и других «плодов» очевидна большинству в противовес научным изысканиям с не вполне понятными целями и задачами и еще с более неясными перспективами последующего использования. Н.И.Вавилов пошел дальше большинства его предшественников и последователей. В его стратегии работы с ГРР равным приоритетом обладало их всестороннее познание, в первую очередь, для удовлетворения важнейшей потребности человека – питания, как сейчас говорят, «здорового». Вавиловский институт (ВИР) начинался с организации оснащенных зарубежной приборной базой лабораторий биохимии и технологической оценки (Конарев, Хорева, 2001; Конарев и др., 2015). И это в 1922 году! Только пониманием, что полноценного питания можно достичь детальным изучением биохимического состава и закономерностей его изменчивости у с.-х. культур можно объяснить интенсивное развитие в институте биохимии культурных растений и частной биохимии культур. С первых лет приоритетно изучались вещества вторичного происхождения или биологически активные вещества (БАВ). Итоги – тома биохимии культурных растений (№№ 1-7 под ред. Н.Н.Иванова, 1936-1941; №№ 8-10, 1948, 1958 и 1961 гг.) и десятки монографий по частной биохимии с.-х. культур (Конарев, 1994). Последующая недооценка государственными органами значения биохимических признаков как основы пищевых качеств продукции растениеводства привела к ослаблению в стране селекции на качество, что негативно сказалось на конкурентности продукции растениеводства, не говоря уже о вкусовых и питательных ее свойствах (Конарев, Хорева, 2000). О широчайшем диапазоне

изучаемых культур (порой редких или экзотических, вроде хохобы) и проблем биохимии растений свидетельствует содержание упомянутых томов «Биохимии культурных растений». Только за последние 30 лет через систему лабораторий биохимии ВИР прошли десятки тысяч образцов мирового генофонда растений, в том числе большой объем селекционного материала. Результаты: каталоги, базы данных, методические указания, статьи. В последние годы развитие получил метаболомный подход, основанный на современной технике хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией (Шеленга и др., 2014; Конарев и др., 2015; Konarev et al., 2016a,b; Шеленга и др., 2016; Лоскутов и др., 2016; Конарев и др., 2017). Почти вековой опыт всестороннего биохимического изучения мировых генетических ресурсов растений убеждает: они – непознанный еще до конца источник химических соединений, необходимых для обеспечения здорового, диетического и лечебного питания человека.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПИЩЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Красильников В.Н., д.т.н., проф.

Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: protein@peterstar.ru

CONCEPTUAL ASPECTS OF FUNCTIONAL AND SPECIAL PURPOSE FOOD PRODUCTS ENGINEERING

Krasilnikov V.N.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, the Higher School of Biotechnology and Food Technologies, St. Petersburg, e-mail: protein@peterstar.ru

Говоря о высоком качестве жизни людей, мы, прежде всего, имеем в виду наше здоровье. Согласно определению ВОЗ здоровье – это состояние полного телесного, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или слабости. Безусловно, наше здоровье, прежде всего, определяется питанием. Поэтому питание – одна из основных проблем человека. Совокупность процессов получения, поглощения (переваривания), усвоения (ассимиляции) разнообразной пищи как растительного, так и животного происхождения, характеризуется как питание.

На организменном индивидуальном уровне питание характеризуется двумя типами процессов, а именно: пищеварение и усвоение (ассимиляция) пищи, как источника разнообразных нутриентов, обеспечивающих гомеостаз внутренней среды организма.

По специфике ферментных систем принято различать три типа пищеварения:

- собственное пищеварение, при котором источником ферментов является сам организм;
- симбиотное пищеварение, где источником ферментов является микробиота организма;
- аутолитическое пищеварение, в котором участвуют ферменты, содержащиеся в пище.

Параллельным объектом рассмотрения является пища как субстрат определённых типов пищевых веществ (нутриентов) и его соответствие метаболическим процессам конкретного макроорганизма.

На этом этапе принципиальное значение имеет баланс первичных и вторичных нутриентов, а именно:

- эндогенный поток гормонов и гормоноподобных веществ, контролирующих основные эндокринные и метаболические функции организма;
- экзогенный поток физиологически активных пищевых веществ;
- поток вторичных нутриентов, образующихся из балластных веществ в результате бактериального метаболизма кишечной микробиоты.

Такая биохимическая классификация процессов пищеварения даёт определённый импульс к созданию новых продуктов питания на основе принципов функционирования организованных процессов живых систем. К таким технологиям относятся производство синбиотических продуктов, продуктов энтерального питания, ассортимента заквасок и бродильных культур.

Второй аспект структурно-функциональных систем питания рассматривает питание человека с точки зрения экологии. Это направление реализуется в рамках междисциплинарной науки-трофологии. Как писал А.М.Уголев, «предметом трофологии являются общие закономерности ассимиляции жизненно необходимых веществ (нутриентов) на всех уровнях организации живых систем – от клетки, органа и организма до соответствующих связей в популяции, биоценозах и биосфере».

В теоретическом плане трофология исследует механизмы ассимиляции пищевых веществ организмами, взаимоотношения пищевых связей в биоценозах и биосфере, трофические проблемы эволюции видов, биоценозов, биосферы.

В практическом аспекте трофология даёт основу для аграрного и промышленного производства продуктов питания, разработки схем оптимального питания.

Трофология диктует перспективность такого методологического подхода, основанного на методологии системных исследований, как от знания естественных систем к инженерным продуктам. В данном случае система может быть определена как совокупность элементов, находящихся определённых отношениях друг с другом и со средой. При сопоставлении различных систем и исследовании объектов внутри сопоставляемых систем выявлены их общие закономерности. В частности, А.М. Уголевым определены некоторые общие принципы построения искусственных инженерных технологий и естественных технологий биологических систем. К ним относятся принцип блочности, принцип эффективности блоков системы, специализация блоков и системы, контроль и регулируемость процессов и некоторые другие. В совокупности знаний об организованных системах в последние годы наиболее интересное развитие, с нашей точки зрения, получил принцип блочности. Выделены определённые универсальные функциональные блоки, обеспечивающие синтез и последующую трансформацию основных нутриентов. Возникло семейство так называемых омик-наук, изучающих процессы функционирования определённых блоков. В частности, к таким наукам относятся протеомика, липидомика.

Концепция универсальных функциональных блоков стимулировала становление и развитие такого научного направления как функциональное питание, а в области пищевых технологий – создание продуктов функционального назначения как комплексных средств профилактики и терапии метаболических нарушений специализированных функциональных блоков.

О системном подходе, основанном на трофологическом уровне, речь идет в случае инженерии продуктов питания функционального и специализированного назначения, соответствующих генетическому профилю индивидуума.

Основными принципами конструирования таких продуктов являются:

- зеленый свет натуральным продуктам во всем их разнообразии;
- индивидуализация диет с учётом биохимических особенностей организма;

- охрана внутренней среды организма, предусматривающая коррекцию микробиоты, усиление процессов метаболической защиты организма от действия ксенобиотиков.

Социальный аспект области научных исследований и производства продуктов питания функционального назначения:

1) решение проблемы адекватной обеспеченности населения микроэлементами и устранение дисбаланса в обеспеченности пищевыми веществами, связанного, как правило, с региональными особенностями структуры питания;

2) профилактика и лечение наиболее распространенных алиментарно-зависимых болезней цивилизации (сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, диабет и др.);

3) решение проблемы генетической предсказуемости диет для отдельных людей, их семей, отдельных групп в популяции, в частности социальной адаптации лиц с наследственными энзимопатиями.

Безусловно, первичными продуцентами трофической цепи являются растения. Эволюционно человек и его предки в пищевом аспекте рассматриваются как всеядные с преобладанием в рационе продуктов растительного происхождения.

В этом аспекте проблема сохранения и устойчивого использования генетических ресурсов растений в формировании высокого качества жизни людей, основу которого составляет качество питания, с каждым десятилетием становится всё более актуальной. Важнейшими биохимическими признаками культурных растений, характеризующими их пищевые и медико-биологические свойства, являются вторичные метаболиты растений и основные вещества первичного метаболизма — полисахариды, белки, липиды. Для оценки содержания известных и поиска новых биологически активных соединений необходим скрининг генетических ресурсов растений.

Вторичные метаболиты растений в настоящее время рассматриваются как квази-эссенциальные факторы питания. Ежедневно с пищей мы принимаем суммарно около 1,5 г этих веществ. Они состоят из 5000 -10000 разнообразных химических соединений. В их число входят вещества, являющиеся носителями фармакологических и токсических свойств, предшественниками мутагенных, тератогенных соединений, веществ, оказывающих существенное влияние на развитие микрофлоры кишечника. Выделено 11 групп неалиментарных веществ, для которых экспериментально доказан их определённый фармакологический эффект (пищевые волокна, олигосахариды, полифункциональные спирты, фенольные соединения, терпены и терпеноиды, фосфолипиды, гликозиды, витамины и др.).

Полисахариды растений также относятся к категории квази-эссенциальных факторов питания. Эта группа пищевых веществ входит в состав так называемых диетических (пищевых) волокон. «Волокно» является обобщающим термином для соединений, в состав которых входят углеводные полимеры, состоящие из трёх и более мономерных единиц, различающиеся по своей химической структуре и физическим свойствам и проявляющие разнообразные физиологические эффекты.

За последние 5-10 лет интерес к некрахмальным полисахаридам постепенно возрастает с точки зрения взаимоотношения их химической структуры и функциональности. Для сложных углеводов, полученных из растительного сырья, характерна комбинация биоактивности и технологических функций. В этом аспекте

исключительный интерес представляет класс пекти м содержанием пролина и глутамина.

Но вернёмся к пищевой инженерии продуктов функционального и специализированного назначения.

Кратко обозначим основные вехи дальнейшего развития этого направления:

1. Магистральным является мобилизация биологического и экономического потенциала всего генетического разнообразия культурных растений. Наличие огромного множества метаболических путей, приводящих к образованию разнообразных химических соединений, является одним из биохимических свойств растений. В практическом аспекте эти соединения как квази-эссенциальные факторы питания служат неисчерпаемым источником пополнения сектора функциональных ингредиентов, которые могут быть использованы в продуктах функционального и специализированного назначения.

2. Интеграция биотехнологии и пищевых технологий, предусматривающей создание микробимальных комплексов и ферментных и мультиферментных систем направленного действия.

3. Теоретический синтез разнородных знаний различных научных дисциплин и подготовки условий для разработки и применения программных средств имитационного моделирования на ЭВМ.

4. Разработка широкого системного контекста, в рамках которого должны учитываться социальные, экономические экологические и другие факторы.

5. Разработка и внедрение в профилактику и терапию алиментарно-зависимых заболеваний, особенно на стадии пост-медикаментозной восстановительной терапии диетических стратегий, основанных на пищевых продуктах функционального назначения.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ В СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЕ АЛИМЕНТАРНОЙ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛОМА

**Тутельян В.А., д.м.н., проф., академик РАН, Кочеткова А.А., д.т.н., проф.,
Саркисян В.А., д.б.н.**

ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Россия, e-mail:
tutelyan@ion.ru

FOODS FOR SPECIAL DIETARY USES IN THE MODERN PARADIGM OF THE ALIMENTARY CORRECTION OF THE METABOLOME DISORDERS

Tutelyan V.A., Kochetkova A.A., Sarkisyan V.A.

Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, e-mail: tutelyan@ion.ru

Специализированные пищевые продукты выполняют одну из ключевых функций в современной системе профилактики и диетотерапии алиментарнозависимых заболеваний. Принимая во внимание большое разнообразие самих биологически активных веществ, а также подходов к изучению их свойств, необходимым является четкое понимание существующих научных представлений как универсального подхода к разработке, использованию и оценке эффективности специализированных пищевых продуктов для коррекции метаболических нарушений.

В соответствии с общепринятыми представлениями, задачей алиментарной коррекции расстройств питания и нарушений обмена веществ является снижение потребности в специализированной медицинской помощи за счет увеличения эффективности профилактики заболеваний и реабилитации больных с использованием специализированных пищевых продуктов. В основе разработки специализированных пищевых продуктов для алиментарной коррекции должны лежать объективные последовательные и исчерпывающие исследования токсичности используемых биологически активных веществ, а также их сохранности и биодоступности в составе пищевого продукта. Оценка клинической эффективности биологически активных веществ, а также специализированных и функциональных пищевых продуктов должна быть проведена на основе принципов доказательной медицины.

Данный доклад посвящен рассмотрению совокупности научных представлений, в рамках которых производится разработка специализированных пищевых продуктов в России и в мире - научной парадигмы алиментарной коррекции метаболома. В рамках доклада будут рассмотрены исторические аспекты развития современных научных представлений, наиболее характерные сходства и различия в классификации специализированных продуктов, методология подтверждения их свойств. В качестве конкретных примеров будут представлены результаты научных исследований по разработке специализированных пищевых продуктов с модифицированным углеводным профилем для больных сахарным 2 типа, выполняемых при поддержке российского научного фонда (проект № 14-36-00041).

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ В ПЕРИОД НООСФЕРОГЕНЕЗА

Ткаченко Е.И., д.м.н., проф.

Главный гастроэнтеролог Санкт-Петербурга, Военно-медицинская академия
С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tkachenkoe@mail.ru

NUTRITION PROBLEMS OF THE HEALTHY AND THE SICK DURING THE PERIOD OF NOOSPHEREGENESIS

Tkachenko E.I.

The Military Medical Academy named after Kirov, St-Petersburg, e-mail:
tkachenkoe@mail.ru

В процессе формирования ноосферы, где человек стал решающей геологической силой, приближается предел прежней парадигмы развития человеческой популяции, из-за неблагоприятных последствий антропогенных воздействий на природу, вызвавших нарушения эволюционно сложившихся симбиотических микробиоценозов и человека, нарушение их баланса базовых систем регуляции и истощение механизмов адаптации с развитием метаболического дисбаланса. Это требует гармоничных отношений человека с окружающим и внутренним миром: эндозкологией и микробиотой. Микробиота участвует в регуляции основных метаболических процессов, а управление микробиотой (про-, пре-, метабиотики, нутриенты) – эффективный способ профилактики и лечения. Метаболический дисбаланс, в том числе за счет дисбиоза (антибиотики, дефекты питания, экологические факторы) привел к формированию трех основных групп заболеваний: 1. Аддикции, неврозы, психозы; 2. Болезни нарушения обмена и опухоли; 3. Дисбиозы, дисбактериозы. Важную роль в преодолении этих неблагоприятных последствий имеет фактор питания (пища – фактор эпигеномной регуляции, набор необходимых макро- и микронутриентов, в том числе и для микробиоты).

ПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА С ПОЗИЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Закревский В.В., д.м.н.. проф.

Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: vzacr@list.ru

HUMAN MEALS FROM THE POSITION OF PREVENTIVE MEDICINE AND STATE POLICY IN THE FIELD OF NUTRITION OF POPULATION

Zakrevskii V.V.

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Sankt-Petersburg,
Russia, e-mail: vzacr@list.ru

Для научного обоснования мероприятий по алиментарной профилактике различных заболеваний человека с позиции профилактической медицины необходимо изучение и осмысление тесно взаимосвязанных проблем «питание и здоровье» и «питание и болезни». При этом следует отметить, что научно обоснованная профилактика требует столь же полного знания этиологии и патогенеза болезней человека, как и их лечение.

Касаясь проблемы взаимосвязи питания и болезней можно выделить 5 групп болезней, которые этиологически, патогенетически или опосредованно могут быть связаны с питанием: первичные болезни недостаточного и избыточного питания, т.е. собственно алиментарные; вторичные болезни недостаточного и избыточного питания, обусловленные заболеваниями различных органов и систем; болезни с алиментарными факторами риска (такие, как атеросклероз, гипертоническая болезнь, некоторые злокачественные новообразования и др.); болезни, обусловленные пищевой непереносимостью; болезни с алиментарными факторами передачи возбудителя (пищевые отравления, инфекционные заболевания с пищевым путем передачи).

Учитывая различные приоритеты питания в возникновении этих групп болезней, можно на научной основе строить как первичную профилактику, направленную на предупреждение развития отклонений в состоянии здоровья и заболеваний, так и вторичную, направленную на раннее выявление уже возникших болезней. При этом необходимо основываться на данных доказательной медицины, в рамках которой проведены крупномасштабные, многоцентровые исследования по изучению влияния алиментарных факторов на профилактику и лечение многих заболеваний. Назрела необходимость применения в решении практических задач, связанных с питанием человека, исследований в области нутригеномики, нутригенетики, метаболомики, протеомики.

При организации питания населения с целью первичной профилактики болезней необходимо использовать основополагающие законодательные и нормативные документы РФ в области здравоохранения, определяющие питание как важнейший компонент здорового образа жизни: «Основы государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 г., № 1873-р), «План мероприятий по реализации Основ государственной

политики в области здорового питания на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 30.06.2012 г., № 1134-р), Приказ МЗ РФ № 614 от 19.08.2016 г. «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания», Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» и др.

ORGANIC GRAIN IN THE NORTHERN GREAT PLAINS OF NORTH AMERICA

Quinn R. M., Ph.D.

Kamut International and Quinn Farm & Ranch Big Sandy, Montana, USA, e-mail:
bob@quinnorganic.com

Since 1986, Quinn Farm and Ranch (QFR) (1600 Ha) has been a pioneer in studying and adopting regenerative sustainable organic systems in the Northern Great Plains of North America, in north central Montana (USA). This region is noted for its high protein hard red winter and spring wheat. Over 30 years of experiments with rotations of various cover crops and cash crops at QFR have resulted in a 9-year rotation, which includes 5 cash crops and 4 soil building cover crops. This system is designed to be regenerative by mimicking the natural function in the native ecosystem by using the type of plants growing on our wind-swept treeless prairie in order to build and nourish soils and disrupt cycles of disease, weeds and insects.

Montana Flour & Grains (MFG) was established in 1983 to market high quality grain from QFR directly to whole grain bakeries in California. In 1986, MFG introduced an ancient khorasan wheat (*T. turgidum turanicum*) to the organic food market, most commonly sold under the trademark Kamut®. The Kamut program evolved into a separate business and today Kamut International (KI) owns, promotes, and protects the trademark as well as supporting research on khorasan wheat. In 2017, over 40,000 ha of khorasan wheat were planted on approximately 170 organic farms mostly in Montana (USA), Alberta, and Saskatchewan (both in Canada) for sale into the Kamut network. This grain is currently being transformed into over 3000 different products by over 500 manufacturers mostly in North America and Europe. Nearly 90% of these products, however, are produced in Italy. Scientific research on this grain in recent years has resulted in over 25 peer review journal articles which taken as a whole are substantiating the health benefits of this heritage landrace of wheat compared to modern wheat. A summary of most of this research can be found on the Kamut.com web site. KI also employs farm advisors to help farmers new to organic agriculture to successfully transition from other systems of farming and to become or remain successful in their organic operations.

QFR serves a model of how successful regenerative organic agriculture might be expanded to meet growing demands for organic products and KI serves as a model of how organic production might be successfully taken to market and promoted with scientifically-valid health claims. This paper will explore the development of both of these models describing efforts that were successful as well as those which failed. Principles of operation and development of these models will be discussed in terms of which aspects might be most easily transferred to and utilized by organic agriculture in other regions of the world.

Секция 1

МИРОВОЙ ГЕНОФОНД КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКОРАСТУЩИХ РОДИЧЕЙ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ПЛАСТИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В КЛАССИФИКАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КАК ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Абугалиева А.И.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
Алмааты, Казахстан, e-mail: kiz_abugaliyeva@mail.ru

FATTY-ACID COMPOSITION SEEDS OF OIL-CEREALS IN CLASSIFICATION OF GENETIC RESOURCES AS SOURCES OF RAW MATERIALS

Abugaliyeva A.A.

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almaty, Kazakhstan, e-mail:
kiz_abugaliyeva@mail.ru

Степень полезности растительного масла определяется в основном его жирнокислотным составом. С идеальным соотношением омега-3/омега-6 (1:1). Содержание линолевой кислоты в конкурсном сортоиспытании Карабалыкской СХОС и Кустанайского НИИСХ колеблется от 13,2 до 65,2 % и от 13,0 до 67,5%, при среднем значении 20,8% и 19,3 %, а содержание линоленовой от 0,3 % до 65,2% и от 8,4 % до 66,2 % при средних 52,9 % и 55,3 % соответственно т.е. с идеальным. В обоих блоках выделены генотипы с преобладанием линолевой кислоты (Исток и 1980 соответственно).

В соевом масле содержание олеиновой кислоты варьирует от 4,4 % до 31,9 % (000 группа спелости); содержание линолевой от 3,0 % до 58,1 % и содержание линоленовой от 1,8 % до 31,1 %, содержание витамина F от 3,0 % до 68 %. Сорт сои Алматы характеризуется наиболее высоким содержанием олеиновой кислоты (до 35%), а сорт Жалпаксай высоким содержанием линолевой кислоты (47,5%) и содержанием витамина F до 58,4%. В коллекционном питомнике сои (КазНИИЗиР) отмечено максимальное содержание олеиновой кислоты для генотипа 000 группы Maplepresto

31,9%; для 00 группы – по генотипу Aldana – 27,7%; и линолевой кислоты для сорта Надежда – 58,1% (000 группа); №431 – КИЗ и Алтом 55,9% и 55,6% (0); 55,5% - Enterprize (I гр); 53,4% - K11222 (II группа спелости).

Подсолнечное масло – одно из самых полезных растительных масел, усваивается на 83%. Первичный скрининг генетических ресурсов (линии) ОХМК по жирно-кислотному составу семян позволил выявить высокую изменчивость для генофонда в сравнении с образцами ГСИ МСХ РК. В генофонде ОХМК (46 образцов) выявлены генотипы с содержанием олеиновой кислоты от 56,5% до 83,3%, у двух образцов на уровне 82,6-83,3%.

Кунжутное масло казахстанской репродукции содержит большое количество насыщенных – пальмитиновой (9,4 %) и стеариновой (6,1) жирных кислот, богато мононенасыщенной олеиновой (47,4 %) и полиненасыщенной линолевой (35,6 %) кислотами.

Сафлор по биологическим особенностям приспособлен к выращиванию в зонах с дефицитом осадков. Содержание линолевой кислоты в образцах сортового генофонда, селекционных питомников варьировало от 64,5 % до 87,2%. В КСИ (КазНИИЗиР) выявлено 2 образца с содержанием линолевой кислоты более 84,0%, а в КП выявлены формы с почти равным соотношением линолевой к олеиновой кислот (39,2-52,6% и 39,7-49,4%).

Анализ генетических ресурсов и селекционных питомников масличных культур в Казахстане позволяет констатировать перспективность дифференциации селекции на конкретный тип (олеиновый, линолевый, линоленовый), в питательных и медицинских целях.

АНАЛИЗ СТРУКТУРНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ БОГАТОГО МЕТИОНИНОМ АЛЬБУМИНА SFA8 В ГЕНОФОНДЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Анисимова И. Н., Алпатьева Н. В., Гаврилова В. А.

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: irina_anisimova@inbox.ru

STRUCTURAL VARIABILITY ANALYSIS OF METHIONINE-RICH ALBUMIN SFA8 IN SUNFLOWER GENE POOL

Anisimova I.N., Alpatieva N.V., Gavrilova V.A.

Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: irina_anisimova@inbox.ru

Семена подсолнечника содержат значительные количества ценных в питательном отношении запасных белков, среди которых главными являются 11S глобулин (гелиантинин) и 2S альбумины. 2S альбумины подсолнечника – богатые цистеином водорастворимые низкомолекулярные белки с молекулярной массой от 12 до 15 кДа, относящиеся к суперсемейству проламинов. Главный компонент альбуминовой фракции семян подсолнечника – уникальный белок SFA8, включающий 103 а.о., из которых 16 составляет метионин. Уровень SFA8 в семенах отдельных генотипов может достигать 7% от суммарного белка. Благодаря своей способности к связыванию липидов, 2S альбумин SFA8 обладает высокой эмульгирующей способностью. Однако, несмотря на высокую питательную ценность, перспективы использования белка SFA8 как источника незаменимых аминокислот могут быть ограничены из-за его аллергенных свойств, обусловленных присутствием в молекуле консервативных IgE-связывающих эпитопов.

Уровень SFA8 различался у линий однолетнего культурного подсолнечника *Helianthus annuus* и резко возрастал в F₁ гибридов. Продемонстрированы межлинейные различия альбуминовых фракций по эмульгирующим свойствам. При скрининге линий генетической коллекции ВИР у пяти генотипов выявлен электрофоретический вариант SFA8 (SFA8v), отличавшийся от варианта «дикого типа», присутствовавшего у всех других линий (SFA8n), подвижностью в полиакриламидном геле (SDS-трис-трициновая система, pH 8,8) и значением изоэлектрической точки (pI 5,87 и 6,36 соответственно). С помощью гибридологического анализа показано, что полиморфные варианты SFA8 кодируются аллелями одного локуса. Для выяснения молекулярных основ выявленного полиморфизма клонировали и секвенировали геномные последовательности локуса SFA8 у различных представителей генофонда подсолнечника. Установлено, что последовательность SFA8 имеет интрон протяженностью 250-300 н., который находится в центральной части гена. Последовательность интрона полиморфна и характеризуется наличием инделей длиной около 45 пн. при сравнении культурного и диких видов рода *Helianthus*. Кодированные последовательности SFA8 и транслированные *in silico* аминокислотные последовательности оказались

полиморфными у изученных генотипов. У линии ВИР130, характеризующейся наличием вариантного белка SFA8, в смысловой части гена обнаружена замена С-С в позиции 108, приводящая к замене серина (S) на аргинин (R). Предполагается, что подобная замена приводит к изменению изоэлектрической точки с 5,87 до 6,36, а также к изменению заряда в щелочной среде и, следовательно, подвижности в полиакриламидном геле. По результатам биоинформатического анализа, изоэлектрическая точка белка SFA8 у различных линий *T. annuus* колебалась от 5,16 до 6,36, заряд – от -0,715 до -2,805, а показатель гидрофильности/гидрофобности (GRAVY) – от -0,541 до -0,622. Число выявленных сайтов расщепления трипсином было различным у разных генотипов, что может обуславливать изменчивость аллергенных свойств белка.

ПОТЕНЦИАЛ ПРОРОЩЕННЫХ БОБОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

**Антипова Л.В. д.т.н., проф., Кучменко Т.А. д.х.н., проф., Тычинин Н.В. д.п.н,
Мищенко А.А., Осипова Н.А.**

ФГБОУ ВО Воронежский Государственный Университет Инженерных Технологий,
Воронеж, Россия, e-mail: antipova.l54@mail.ru

THE POTENTIAL OF USING GERMINATED BEANS OF LENTILS IN THE EVALUATION OF THE CREATING HEALTHY FOOD

**Antipova L.V. Doctor of Technical Sciences, Professor, Kuchmenko T.A., Doctor of
Chemical Sciences, Professor, Tychinin N.V. Doctor of Pedagogical Sciences,
Mishchenko A.A., Osipova N.A.**

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia, e-mail:
antipova.l54@mail.ru

В настоящее время из-за мирового дефицита полноценного животного белка при производстве продуктов питания широко используются растительные белки, как альтернатива дорогостоящих и сложно получаемых животных белков. Дополнительно сформировалось направление исследований по производству продуктов здорового питания с использованием растительного сырья и низким содержанием животных жиров. Тенденция здорового питания в мире наблюдается уже достаточно давно. Например, в Европе часть сырья животного происхождения заменяют на растительное, ввиду известного негативного влияния на организм человека транс-жиров, образующихся при высокотемпературном нагреве насыщенных жирных кислот, которые в большом количестве содержатся в животных объектах. Транс-жиры изменяют состав клеточной мембраны и вызывают изменения гормонального фона, атеросклероз, инфаркты, инсульты, ожирение, приводят к возникновению онкологий.

Достаточно давно известно, что среди растений наибольшее количество белка содержится в бобовых культурах (соя, чечевица, фасоль, горох, нут). Среди них соя и чечевица – рекорсмены по количеству и качеству белка. Однако чечевица обладает рядом преимуществ, таких, как содержание значительного кол-ва селена (19 мкг/ 100 г прод.), низкое содержание олигосахаридов и липидов, низкий ингибирующий эффект ферментов ЖКТ. Так же белок чечевицы богат аминокислотами, его биологическая ценность составляет 89%, что превышает биологическую ценность сои и мяса говядины первого сорта. Однако специфические органолептические свойства бобовых являются препятствием для масштабного использования в составе пищевых систем.

Полезные свойства чечевицы могут быть значительно увеличены за счет проращивания. В зерне в момент проращивания в разы увеличивается содержание витаминов и аминокислот (в 1,5-2 раза), возрастает количество минеральных веществ.

С помощью анализатора запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос» установлено, что после проращивания значительно уменьшается нежелательный зернобобовый запах. После проращивания качественный состав равновесной газовой фазы

был изменен на 60%, что свидетельствует о возможности уменьшения постороннего запаха более чем в два раза, за счет проращивания зерен.

Кроме того, отмечена способность чечевицы накапливать йод. При орошении чечевицы йодсодержащим питательным раствором 10 г/л при проращивании наблюдается накопление йода в конечном сырье до 290 мг/кг, при суточной норме потребления йода 150-200 мг. Полученная органическая форма йода обеспечивает его попадание в орган-мишень – щитовидную железу для биосинтеза гормонов.

Для оценки влияния пророщенных бобов чечевицы на эффективность спортивной деятельности, были проведены контрольные измерения в соответствии с нормативами ГТО юношей и девушек 18-24 лет, перед началом употребления экструдата и спустя 30 дней. (3 раза в неделю утром в день тренировки - 1 г на 1кг массы тела.) При употреблении экструдата из пророщенного зерна чечевицы отмечено достижение более высоких показателей по всем видам испытаний комплекса ГТО.

Таким образом доказана целесообразность проращивания зерен чечевицы с орошением йодированным раствором для получения биологически активных пищевых систем, которые открывают новые перспективы для создания продуктов здорового питания, обогащенных биологически активными веществами; функциональных продуктов для коррекции йододефицитных состояний, а так же биологически активных добавок для людей, профессионально занимающихся спортом. Это дает возможность более широкого использования отечественного сырья и развития импортозамещающих технологий продуктов здорового питания.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК ВАЖНЕЙШИЙ И НЕДООЦЕНЕННЫЙ ФАКТОР ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Вишнякова М.А.

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: m.vishnyakova.vir@gmail.com

GRAIN LEGUMES CROPS AS AN IMPORTANT AND UNAPPRECIATED FACTOR OF HEALTHY FOOD

Vishnyakova M.A.

Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: m.vishnyakova.vir@gmail.com

По представлению экспертов ФАО зернобобовые культуры должны сыграть ведущую роль в глобальной продовольственной и экологической безопасности, а также способствовать сбалансированному и здоровому питанию населения. Это важнейший источник растительного белка, составляющего от 15 до 55% семени этих культур. Поэтому если зерновые считаются источником энергии, овощи и фрукты необходимы для регуляции процессов метаболизма, то зернобобовые называют культурами «body building» - компонентами для создания мышечной массы организма. Белки составляют не менее 20% веса человека. Они необходимы для обновления изношенных тканей, обеспечивают регенерацию клеток организма. Греческий эквивалент слова "белок" - "протеин" означает "первой важности". По данным Всемирной организации здравоохранения ежедневное потребление бобовых должно составлять не менее 0,5 грамма на 1 килограмм веса. В идеале бобовые должны составлять 5-10% нашего рациона.

Биологическая ценность белков зернобобовых очень высокая - 75-85% от таковой белков молока и яиц. Их относят к гипоаллергенным в отличие от белков коровьего молока. Они ценны в лечебном питании при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, для профилактики сахарного диабета, а также обязательного их потребления при этой болезни, что обусловлено медленным гидролизом (распадом) их сложных сахаров.

В углеводах семян бобовых отсутствует лактоза - сахар, вызывающий диатез у детей. Зернобобовые при некоторых ограничениях можно рекомендовать в качестве диетических продуктов при целиакии, гастритах, язвенной болезни желудка, колитах.

В семенах зерновых бобовых много клетчатки - важнейшей составной части нашей диеты, регулирующей работу кишечника, а также витаминов, минеральных и биологически активных веществ. Потребление зерновых бобовых снижает уровень холестерина в крови и печени.

Кроме традиционного использования зернобобовых в питании россиян, привлечения в рацион блюд из средиземноморской диеты, а также из национальных рецептов тех стран мира, где эта группа культур пользуется большим спросом, они

могут составить основу для современных пищевых технологий. К ним относятся: экструзивная обработка семян, позволяющая получать продукты для предприятий массового питания; создание текстуратов белка; изготовление поп-корна; производство биологически активных добавок и др. Более эффективное использование генетического разнообразия зернобобовых в питании позволит поднять его на качественно другой уровень.

СОЗДАНИЕ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Зубкович А.А.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь, e-mail: aa_zoubkovitch@mail.ru

THE DEVELOPMENT OF BARLEY VARIETIES FOR HEALTHY NUTRITION

Zoubkovitch Alexandre

RUE “Research and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming”, Zhodino, Minsk district, Belarus, e-mail: aa_zoubkovitch@mail.ru

Усиливающийся научный и практический интерес к использованию продуктов переработки зерна ячменя отражен в многочисленных публикациях и обзорах. Устойчивый общественный интерес к здоровому питанию и заинтересованная в инновациях перерабатывающая промышленность позволяют сократить путь до конечного потребителя широкому спектру новых продуктов с улучшенной пищевой ценностью.

По состоянию на 1 января 2018 в Государственный реестр Республики Беларусь внесено 76 сортов ячменя. Большинство из них высевается в производстве. Площадь посева ячменя в республике в последние годы около 420 тыс.га. Этого достаточно для того, чтобы подобрать и заготовить качественное сырьё для производства перловой и ячневой крупы. Зерно ячменя так же широко используется в производстве солода, в меньшей мере в изготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий, ячменных хлопьев.

Расширить спектр применения зерна ячменя можно за счет выведения сортов с новыми для перерабатывающей промышленности характеристиками зерна. Например, с 2016 года в государственном испытании Беларуси и России изучается выведенный в нашем учреждении сорт голозёрного ячменя Адам, который характеризуется отличными крупяными качествами зерна. Стекловидность зерна 57-62%. Натура зерна 795-840 г/л. Масса 1000 зерен 47,5-51,5 г. Содержание белка 13,1-13,7%, содержание крахмала 63,0-65,6%. Суммарный выход перловой крупы №1 и №2 - 74,5-75%.

Вопросы перспективных направлений на повышение физиологической ценности зерна требуют всестороннего обсуждения медиками и диетологами, технологами и маркетологами. По нашему мнению, имеются все возможности (наличие генетических источников и доноров, прямые и косвенные методики оценки зернового материала) для создания сортов ячменя со следующими свойствами.

Низким содержанием глютена. Уже получены первые высокопродуктивные селекционные сортообразцы, что позволит разнообразить питание больных целиакией.

Повышенным или пониженным содержанием β -глюкана.

Низким содержанием фитина или высокой активностью фитиназ.

Высоким содержанием антоцианидинов (например, с фиолетовой окраской зерна).

В существующем сортовом разнообразии ячменя возможна идентификация сортов (по содержанию фенольных кислот, флавоноидов, фитостеролов, токолов и других) с повышенными иммуномодулирующими и канцерозащитными свойствами.

Не факт, что сорта с определёнными уникальными свойствами смогут конкурировать по урожайности с традиционными сортами. Поэтому, для их включения в Государственный Реестр и допуск к использованию потребуются дополнения в нормативную базу.

АНАЛИЗ ГЕНОФОНДА КУЛЬТ УРНЫХ РАСТЕНИЙ И ПОИСК НОВЫХ ФОРМ ИНГИБИТОРОВ ПРОТЕАЗ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Конарев А. В.

«Всероссийский институт защиты растений», Санкт-Петербург, Россия, e-mail:
al_konarev@hotmail.com

ANALYSIS OF THE GENE POOL OF CULTIVATED PLANTS AND THE SEARCH FOR NOVEL FORMS OF INHIBITORS OF HUMAN AND ANIMAL PROTEASES

Konarev Alexander V.

Federal State Budget Scientific Institution “All-Russian Institute of Plant Protection”, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: al_konarev@hotmail.com

Протеазы, как и α -амилазы, липазы и другие гидролитические ферменты, играют ведущую роль в обеспечении организма человека, как и других гетеротрофов, пластическими и энергетическими материалами за счет деполимеризации содержащихся в пище белков, углеводов и жиров. Помимо пищеварения, протеазы вовлечены практически во все важнейшие процессы, протекающие в организме - от свертывания крови и защитных реакций до процессинга белков и дифференциации клеток. Активность пищеварительных протеаз может подавляться разнообразными белковыми ингибиторами (ИП), присутствующими в семенах и вегетативных органах растений и вносящими существенный вклад в иммунитет растений к фитофагам - насекомым, млекопитающим и микроорганизмам. Потенциально опасная для собственных белков организма активность эндогенных протеаз регулируется эндогенными ИП. При нарушении баланса активность протеаз повышается, что приводит к различным патологиям, включая тромбозы, а также аутоиммунные, онкологические и иные заболевания. Известно, что отдельные типы ИП, в частности, родственные ингибитору трипсина и химотрипсина Bowman-Birk из семян сои (ВВІ), поступающие с растительной пищей, обладают антиканцерогенной, радиопротекторной и другими активностями и способны оказывать благоприятное воздействие на организм человека. Подобные ингибиторы были найдены в семенах бобовых и злаков. ВВІ способны преодолевать стенки кишечника и достигать внутренних органов, что делает обоснованной разработку подходов к использованию данных ИП для профилактики и лечения широкого круга заболеваний. Ширятся работы по конструированию специфичных ингибиторов определенных протеиназ на основе природных форм. ВВІ, как и другие ИП, чрезвычайно разнообразны, и новые перспективные исходные формы могут быть найдены при анализе генофонда культурных растений. В ходе изучения образцов семян сотен видов культурных растений и их диких сородичей, принадлежащих к нескольким порядкам цветковых и голосеменных растений, из коллекций ВИР, Ботанического института и ряда зарубежных коллекций нами, в сотрудничестве со специалистами из указанных институтов, а также Ротамстедской станции (Великобритания), был выявлен ряд новых типов ингибиторов сериновых протеиназ. Наиболее важной находкой оказался уникальный низкомолекулярный (14

а.о.) циклический ингибитор трипсина из семян культурных и диких видов рода *Helianthus* L. (подсолнечник) - SFTI-1 (Konarev et al., 1999, 2000; Luckett et al., 1999). По структуре он оказался сходным с петлей реактивного центра классического ВВІ, только замкнутой в кольцо. К настоящему времени в мире опубликовано около 300 работ по данному ингибитору, преимущественно посвященных конструированию его новых форм, специфичных к протеазам человека и вирусов, вовлеченным в формирование опухолей и многие другие патологические процессы. Достоинствами SFTI-1 и его дериватов являются простота структуры и относительная легкость ее модификации, чрезвычайно высокая стабильность, способность проникать через мембраны клеток, отсутствие токсичности и нежелательной аллергенной активности. Помимо терапевтических целей производные SFTI-1 теоретически могут быть использованы и для защиты растений от вредителей, например, пшеницы от хлебных клопов. Другую новую структуру представляет найденный нами в семенах вероники низкомолекулярный двуспиральный ингибитор трипсина VhTI (Konarev et al., 2004; Connors et al., 2007). Как оказалось, подобные пептиды с ингибиторной и антимикробной активностью, названные позже альфа-гарпининами (Oparin et al., 2012), присутствуют в семенах пшеницы, гречихи и представителей других таксонов. Гомологичные VhTI структуры были найдены и у нейротоксинов ряда беспозвоночных. Незначительные модификации структуры VhTI-подобных пептидов могут кардинально менять их активность, что открывает широкие возможности для конструирования новых форм с заданными свойствами. В любом случае VhTI-подобные пептиды, как и ВВІ и SFTI-1, попадая в организм человека при питании семенами растений, оказывают влияние на его физиологию, характер и природа которого еще до конца не выяснены. Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (гранты № 15-08-04247 и 18-08-00828).

НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Лоскутов И.Г.^{1,2}, Блинова Е.В.¹.

1 – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия

2 – С-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: i.loskitov@vir.nw.ru

DIRECTION OF CEREALS BREEDING FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD

Loskutov I.G.^{1,2}, Blinova E.V.¹

1 – Federal Research Centre N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St-Petersburg, Russia

2 – St-Petersburg State University, St-Petersburg, Russia

e-mail: i.loskitov@vir.nw.ru

Овес и ячмень – ведущие зернофуражные культуры Российской Федерации, в настоящее время все больше используются на пищевые и диетические цели. В последнее время, в производстве этих культур, кроме зерновой продуктивности, все большее значение приобретают качественные показатели зерна. Традиционными направлениями селекции этих культур являются повышение содержания белка, лизина и крахмала, в настоящее время востребованными становятся и диетические свойства зерна.

Помимо белка зерно этих культур богато и другими химическими соединениями, в частности, жирами. В среднем содержание свободных липидов в зерновке овса находится на уровне 7-9% (у ячменя 2-3%) с хорошо сбалансированным жирнокислотным составом относительно других зерновых культур. Проведение совместных исследований с отделом биохимии и молекулярной биологии ВИР по биохимическим признакам позволило выделить высококачественные генотипы (1, 2, 8). Кроме водорастворимых витаминов группы В зерно овса и ячменя содержат жирорастворимый витамин Е (токоферолы и токотриенолы). Отмечается, что эти вещества обладают повышенными антиоксидантными свойствами, что придает такому маслу большую устойчивость против окисления. Важным компонентом растительных масел являются стеролы также являющиеся антиоксидантами (2, 3). Кроме того, зерно этих культур обладает повышенным содержанием β -глюканов и некоторых микроэлементов, что важно для улучшения качества питания человека и животных (5, 7). Качество зерна овса и ячменя зависит и от устойчивости к грибным заболеваниям. Фузариоз зерна – заболевание, которое, в первую очередь, значительно снижает качество продукции и ее безопасность. Многие исследователи отмечают, что голозерные сорта овса и ячменя более устойчивы к поражению зерна фузариозом и меньше накапливают микотоксинов. При исследовании образцов овса контрастных по параметрам устойчивости к фузариозу метелки (совместная работа с ВИЗР) на

содержание белка, масла, качественный состав масла выявлена обратная корреляционная зависимость между содержанием белка в зерне овса, содержанием линоленовой кислоты в масле овса и количеством ДНК *F. sporotrichioides*. Результаты метаболомного анализа показали, что голозерные сорта имели большие суммарные показатели по органическим, жирным и аминокислотам, стеролам, дисахарам и общим сахарам, а пленчатые сорта имели повышенные показатели только по моноацилглицеролам, азотистым основаниям, многоатомным спиртам и моносахарам (4, 6).

Таким образом, сорта овса с повышенными хозяйственно ценными признаками и параметрами качественных показателей зерновки, таких как повышенное содержание, белка, масла с хорошо сбалансированным жирнокислотным составом и микроэлементов, а также устойчивостью к фузариозной инфекции и свободными от микотоксинов, могут быть источниками для селекции сортов на повышение качества зерна для производства безопасных высококачественных, диетических и функциональных продуктов питания.

АНТИОКСИДАНТЫ РАСТЕНИЙ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ

Шарова Е.И.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: e.sharova@spbu.ru

PLANT ANTIOXIDANTS IN FUNCTIONAL NUTRITION

Sharova E.I.

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: e.sharova@spbu.ru

В процессе аэробного метаболизма у человека неизбежно образуются активные формы кислорода (АФК), которые могут вступать в спонтанные реакции с липидами, белками, нуклеиновыми кислотами и другими биомолекулами, нанося ущерб организму. Функциональное питание направлено на укрепление здоровья. Одним из его важнейших компонентов являются антиоксиданты, содержащиеся в растительной пище, — разнообразные по химической природе соединения, которые объединяет способность защищать организм от АФК. Эта способность может проявляться в прерывании цепных свободнорадикальных реакций, ферментативной утилизации АФК, хелатировании ионов железа и меди, участвующих в «фентоновской химии», репарации окислительных повреждений.

В настоящее время кажущаяся очевидной польза растительных антиоксидантов является темой острых дискуссий. Накопилась информация, которая заставила пересмотреть представления о значении АФК для живых организмов. АФК оказались глубоко интегрированными в обмен веществ и физиологические процессы. Они участвуют в защите от патогенов, заживлении ран, свертывании крови, в различных сигнальных путях. Наконец, они убивают раковые клетки. Поэтому потребление антиоксидантов не должно быть чрезмерным и должно опираться на критерии уровня окислительных повреждений в организме (пероксидацию мембранных липидов митохондрий, окисление липопротеинов низкой плотности плазмы крови, концентрацию этана в выдыхаемом воздухе) и на различные индексы редокс-стата клеток.

Другое затруднение состоит в том, что сильный антиоксидантный эффект многих растительных веществ, наблюдаемый *in vitro*, не реализуется в организме человека в силу малой усвояемости (иными словами, малой биодоступности) этих веществ. Данная проблема в первую очередь относится к антиоксидантам фенольной природы. Сложность проблемы антиоксидантов обусловлена также тем, что действие любого из них не ограничено прямым или косвенным подавлением свободнорадикальных реакций. Спектр процессов, в которых они участвуют, очень широк и в значительной мере остается не изученным даже для такого «классического антиоксиданта», как аскорбиновая кислота. Серьезную опасность представляет то, что антиоксиданты в определенных условиях, испытанных *in vitro*, способны превращаться в прооксиданты. Открытым остается вопрос о том, насколько эта способность реализуется *in vivo*. На уровень окислительных повреждений в организме влияют не

только антиоксиданты, но и баланс питательных веществ, в том числе, растительного происхождения: белков, углеводов, масел. Это влияние реализуется в длинной цепи метаболических процессов и изменении экспрессии многих генов. Перечисленные проблемы особенно актуальны для семян зерновых и зернобобовых культур, составляющих основу рациона человека и являющихся источником ряда важных антиоксидантов.

МЕТАБОЛОМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Шеленга Т.В.¹, Соловьева А.Е.¹, Керв Ю.А.¹, Перчук И.Н.¹, Хорева В.И.¹, Шаварда А.Л.², Пороховинова Е.А.¹, Григорьев С.В.¹, Лоскутов И.Г.¹, Конарев А.В.¹

1 – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

2 – Ботанический Институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: a.konarev@vir.nw.ru

THE METABOLOMIC APPROACH TO THE INVESTIGATION OF BIOCHEMICAL QUALITY PARAMETERS OF GRAIN CROPS.

Shelenga T.V.¹, Solov'eva A.E.¹, Kerv J.A.¹, Perchuk I.N.¹, Horeva V.I.¹, Shavarda A.L.², Porohovinova E.A.¹, Grigor'ev S.V.¹, Loskutov I.G.¹, Konarev A.V.¹

1 – Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint-Petersburg, Russia

2 – V. L. Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: a.konarev@vir.nw.ru

Питание – одна из важнейших составляющих нашей жизни. Немаловажное значение имеет разнообразие и биохимический состав потребляемых нами продуктов. Доля зерновых культур в рационе питания человека по данным Международного независимого института аграрной политики в разных странах составляет от 40 до 60%. Зерновые культуры являются одним из основных источников клетчатки, белка, витаминов группы В, минеральных и других биологически активных веществ. Поэтому задача по улучшению качества старых сортов зерновых культур и получению новых остается актуальной. Одним из современных методов, позволяющих определить питательную ценность культур является газо-жидкостная хроматография с масс-спектрометрией (Конарев и др., 2017). Сравнительный метаболомный анализ дает возможность сопоставить качественный и количественный состав образцов с целью выделения среди них оптимальных по своему химическому составу для употребления в пищу или для проведения селекционных работ. В результате сравнительного анализа зерна дикорастущего и культурного (пленчатые и голозерные формы) овса выявлены различия в их метаболомных профилях (Лоскутов и др, 2016; Лоскутов и др. 2016). Другая важная зерновая культура – кукуруза. Сравнительный метаболомный анализ различных подвидов культурной кукурузы и ее дикорастущих родичей (*Tripsacum dactyloides* (L.) L. и *Coex*) показал, что более разнообразный качественный состав метаболомного профиля характерен для культурной образцов кукурузы. Среди дикорастущих и культурных форм овса и кукурузы удалось выделить образцы, перспективные в качестве источников для селекционных работ по улучшению пищевых качества зерна овса и кукурузы. Самым распространенным продуктом питания, получаемым из зерновых культур, является хлеб. Для улучшения качества и увеличению разнообразия его ассортимента в настоящее время используются

различные добавки, например, плодово-ягодные порошки. Этот вид добавок богат биологически активными веществами (БАВ), обладающими в том числе и антиоксидантной активностью (Нилова и др. 2016, Шеленга и др. 2015). Для обогащения хлеба ненасыщенными омега-3, омега-6 и омега-9 жирными кислотами используют семена масличных культур: льна, конопли, подсолнечника и др. (Брач и др, 2016, Григорьев и др. 2017). Добавки из орехоплодных также улучшают качество хлеба (Нилова и др., 2017). Коллекция ВИРа им. Н.И.Вавилова предоставляет широкие возможности для поиска источников БАВ как среди традиционных культур (лен, конопля, подсолнечник и др.), так и редких культур (лотос орехоплодный, чилим и др.) Помимо улучшения вкусовых и питательных качеств хлеба такие добавки увеличивают сроки хранения хлебобулочных изделий.

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОЛЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ ВИР КАК ИСТОЧНИКА АМИЛОПЕКТИНА

Хатефов Э.Б.¹, Матвеева Г.В.¹, Гольдштейн В.Г.²

1 – ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» Санкт-Петербург, Россия

2 – ФГБНУ ВНИИ крахмалопродуктов им. В.М. Горбатова, г. Москва, Россия
e-mail: haed1967@rambler.ru

THE RESOURCE POTENTIAL OF THE COLLECTION OF CORN IN THE WIRE AS THE SOURCE OF A LOT

Khatefov E.B.¹, Matveeva G.V.¹, Goldstein V.G.²

1 – Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

2 – Research Institute of starch products the V. M. Gorbатов, Moscow, Russia
e-mail: haed1967@rambler.ru

Производство крахмала в России на 80% обеспечено зерном кукурузы. Крахмал кукурузы на 75-80% состоит из амилопектина и лишь 20-25% из амилозы. Зерно восковидной кукурузы содержит 100% амилопектиновый крахмал. Отечественная селекция не обеспечивает сырьевой рынок достаточно высокоурожайными гибридами восковидной кукурузы из-за отсутствия достаточного разнообразия генетических источников генов *wx*. В коллекции кукурузы ВИР имеется около 50 источников восковидной кукурузы из которых выделены 11 линий, гомозиготных по гену *wx*. Проведены исследования селекционной ценности и комбинационной способности этих линий с целью выявления высокоурожайных гибридов кукурузы с высоким потенциалом сбора амилопектина с 1 га. Созданы экспериментальные гибридные комбинации по диаллельной схеме. Значения урожая зерна 13 лучших гибридов, превысивших значение урожая зерна стандарта 9,22 т/га, позволили сделать выборку по признаку «содержание крахмала в урожае зерна, т/га», который варьирует от 7,12 до 7,81 т/га при стандартном его значении 6,29 т/га. При этом следует учесть, что у обычной кукурузы отделение амилопектина от амилозы достаточно трудоемкий и энергозатратный процесс, тогда как у восковидной кукурузы эта технологическая деталь отсутствует вследствие 100% содержания амилопектина в крахмале зерна. Выделены гибридные комбинации, в зерновках которых содержание амилопектина достигало 99,7% (90-1 x 90-2). Среднее значение по содержанию амилопектина в зерне 13 лучших гибридов составило 98,2% амилопектина. По признаку «сбор амилопектина с 1 га» было выделено 17 гибридов, из которых экономически значимыми были 5 гибридных комбинаций. При значении $HC_{0,05}=0,25$ достоверные значения выше стандарта показали 4 гибридные комбинации (90-4x90-1; 90-4x90-6; 90-8x90-2; 320x9019). Комбинация 90-5x9014 показала значения по признаку «сбор амилопектина с 1 га» в пределах значений HC , но учитывая особенность 100% содержания

амилопектина в отличие от стандарта, можно допустить и эту комбинацию к экономически значимым. Полученные результаты показывают, что все 5 гибридов обладают достаточной продуктивностью по выходу амилопектина с 1 га для использования их в производстве. Важной особенностью производства крахмала из зерна кукурузы является качества побочных продуктов, получаемых после выделения крахмала. Основным показателем качества побочного продукта после выделения крахмала является содержание в зерне масла и белка. По результатам проведенных исследований 5-ти экономически значимых гибридных комбинаций восковидной кукурузы, было обнаружено, что только две гибридные комбинации (90-4x90-1; 90-5x9014) характеризуются высоким качеством побочного продукта по содержанию масла. Из 17 гибридных комбинаций были выделены еще 3 гибрида (90-4x90-7; 9015x9011; 320x90-7) не показавших экономической значимости, но перспективные для дальнейшей селекции именно по признаку качества побочного продукта.

BREEDING FOR IMPROVED NUTRITIONAL PROFILES IN CEREALS

Ytting N. K.¹, Borgen A.²

1 – Agrologica, Lyngø, Denmark

2 – Agrologica, Mariager, Denmark

e-mail: nanna@agrologica.dk

Cereals accounts for the highest share of the human daily intake of energy and protein. For improved health in the human population, our cereals need to be of the highest possible quality with respect to nutrients and health beneficial contents. A straight-forward way of increasing the quality of the cereals is to breed for more healthy cereals. This implies that the health aspects of cereals need to be included as main breeding goals in the cereal breeding programs. An example of such an effort is here illustrated. The wheat varieties that dominate the world are mostly white or red-colored grains. However, wheat types with a dark pigmentation have traditionally been grown in Ethiopia. The dark purple color of these types is due to anthocyanin-pigment in the pericarp layer. Anthocyanins are known to have antioxidant and anti-inflammatory effects.

By targeted breeding for purple seeded wheat of high baking quality it has been possible to obtain a purple breeding line adapted to Danish growing conditions. The purple wheat has simultaneously been used by local millers and introduced to the trend-setting bakers in Copenhagen. As a result, the demand for purple wheat flour among the bakers is now increasing.

The perspectives for targeted cereal breeding are many. The breeding company Agrologica currently have breeding lines of oat (*Avena sativa*) with twice the content of oil compared with the current commercial available varieties. The lipid composition in oat is of very good quality with high proportion of linoleic acid (a polyunsaturated omega-6 fatty acid) and oleic acid (monounsaturated omega-9 fatty acid). Other breeding goals include tripling the content of water soluble dietary fibers in wheat, increasing the content of lutein (yellow endosperm) and lower the contents fructans and other Fermentable Oligo-, Di-, Mono-saccharides And Polyols (FODMAP) and of ATI (α -amylase-trypsin inhibitors) coursing bakers allergy.

Секция 2

ПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА С ПОЗИЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Алехина Н.Н., Гребенщиков А.В., Пономарева Е.И., Жаркова И.М.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж,
Россия, e-mail: nadinat@yandex.ru

EVALUATION OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF GRAIN BREAD ON LABORATORY ANIMALS

Alekhina N.N., Grebenshchikov A.V., Ponomareva E.I., Zharkova I.M.

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia, e-mail:
nadinat@yandex.ru

Питание – важнейший фактор, определяющий здоровье человека. Преобладание в пищевом рационе продуктов с низким содержанием антиоксидантов может понизить иммунитет, привести к возникновению и развитию многих патологических процессов, стать причиной преждевременного старения. В организме человека эндогенный синтез антиоксидантов зависит от их поступления с пищей. Самым сильным антиоксидантным действием обладают флавоноиды – обширная группа полифенольных соединений, которые содержатся в прорастающих семенах.

Целью исследований явилось изучение влияния зернового хлеба на показатели антиоксидантной активности плазмы крови лабораторных мышей. Исследования проводили в течение 21 дня на белых инбредных мышах линии BALB/c. Было сформировано 3 группы животных по 30 мышей в каждой: 1 группа (контроль) содержалась на полнорационном комбикорме, 2 группа – на хлебе из цельносмолотого нативного зерна пшеницы, 3 группа – на хлебе из биоактивированного (пророщенного) зерна пшеницы. В плазме крови мышей определяли уровень малонового диальдегида (МДА), активность супероксиддисмутазы (СОД). Оценка аналитической надежности методов исследования осуществлялась путем статистического контроля правильности и воспроизводимости. При $p < 0,05$ различие средних арифметических сравниваемых рядов считали статистически достоверными.

Установлено, что окислительно-антиокислительный статус организма животных 2-й и 3-й опытных групп выше по сравнению с контрольной. Так, на 21-й день эксперимента содержание МДА в плазме крови животных 3-й группы ($0,04 \pm 0,017$ ммоль/л) было меньше в 2,0 и 1,5 раза по сравнению с 1-й ($0,08 \pm 0,019$ ммоль/л) и 2-й группами ($0,06 \pm 0,019$ ммоль/л) соответственно. Активность СОД плазмы крови на 21-й день эксперимента также была максимальная у животных 3-й группы ($2056,9 \pm 146,31$ мкМ формазана/мг белка/мин). Это объясняется тем, что при биоактивации зерна пшеницы образуются эффективные антиоксиданты - биофлаваноиды, витамин Е, цинк, способствующие активации антиоксидантной системы организма животных. Таким образом, эксперимент на лабораторных мышах показал, что употребление хлеба из биоактивированного зерна пшеницы позволяет повысить антиоксидантную активность плазмы крови.

Работа выполнена при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством образования и науки Российской Федерации в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по соглашению о предоставлении субсидии № 14.577.21.0256 от 26 сентября 2017 г. Уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI57717X0256.

ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ АЛИМЕНТАРНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

Лопатин С.А.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия, e-mail:
lohatin.sa@vodokanaleng.ru

PERSPECTIVE CONTROL NUTRITIONAL BEHAVIOR OF CONSUMERS AT THE ENTERPRISES OF FOOD INDUSTRY

Lopatin S.A.

St. Petersburg State Economic University, Russia, e-mail: lohatin.sa@vodokanaleng.ru

Одним из векторов развития предприятий индустрии питания является совершенствование их деятельности с целью более полного удовлетворения алиментарных потребностей населения, более активного их участия в реализации государственной политики в области здорового и лечебного питания. Методической основой может быть исследование алиментарного поведения потребителей, позволяющее осуществлять мониторинг психофизиологических особенностей их образа жизни, мотивов, эмоций, а также психологических особенностей личности в процессе выбора и потребления пищи. Полученные при этом данные позволяют: повысить качество выпускаемой продукции; ускорить внедрение рациональных технологических процессов (механических, химических, термических) на базе современного инновационного оборудования; расширить ассортимент кулинарной продукции за счет привлечения потребителей с особыми пищевыми потребностями; улучшить подготовку квалифицированного персонала, способного работать на высокотехнологичном оборудовании предприятий. Навыки здорового образа жизни и, в частности, правильного алиментарного поведения сформированы у незначительной части жителей нашей страны. Большинство взрослого населения потребляет пищевые продукты, содержащие значительное количество жиров животного происхождения и простых углеводов, включает в рацион недостаточное количество овощей и фруктов, рыбы и морепродуктов. Предварительный анализ показывает отсутствие связующего звена между, с одной стороны, алиментарным поведением населения и, с другой - технологической и ассортиментной политикой предприятий индустрии питания, ориентированной на использование современных достижений научно-технического прогресса. В условиях постоянно меняющихся запросов потребителей ресторанов, кафе и других мест общественного питания, технологий и конкурентного окружения выживание компании напрямую зависит от того, как успешно она разрабатывает и внедряет на рынок новые товары. Осознание важности эмоциональной составляющей товарного предложения приводит к необходимости удовлетворения индивидуальных запросов покупателей. Ориентация на индивидуализацию потребления требует глубокой сегментации рынков, исследования демографических, социальных, культурных аспектов жизнедеятельности потребителей, а фокусирование на своего потребителя в идеале должно переходить в стадию персонализации. На основании

это изучение спроса на продукцию и услуги общественного питания должно стать основой для предприятий общественного питания при открытии заведения, при планировании объема выпускаемой продукции, обеспечении процесса ее производства, а также проведении эффективной ценовой политики. При этом главным и неформальным объектом общественного питания становится человек во всех аспектах своего физического, психического и общественного проявления. Таким образом, предприятия индустрии питания нуждаются в научно обоснованном управлении пищевым поведением потребителей, что позволит определить дополнительные способы устойчивого их развития, соответствующие государственной политике РФ в области здорового питания.

ПРАКТИКА НУТРИГЕНЕТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОМ ПОДБОРЕ ДИЕТОТЕРАПИИ

Григорьева Е.Ю., Закревский В.В.

Международный медицинский центр «СОГАЗ», Санкт-Петербург, Россия, e-mail:
egrigoreva@sogaz-clinic.ru

PRACTICE NUTRIGENETICHESKOGO TESTING PERSONALIZED SELECTION OF DIETETICS

Grigoryeva E.Yu., Zakrevsky V.V.

International Medical Center "SOGAZ", St. Petersburg, Russia, e-mail: egrigoreva@sogaz-clinic.ru

У человека более 20000 генов, и каждый из них несет тот или иной признак человека. Многие гены имеют один или несколько вариантов. Разнообразие этих вариантов обуславливает индивидуальные различия людей. Существуют гены, связанные с показателями обмена веществ человека, его индивидуальными реакциями на пищевые продукты, пищевые предпочтения и пищевое поведения. Разница в этих генах объясняет, почему одни люди предрасположены к избыточной массе тела, другие люди предпочитают острую пищу, третьи не переваривают лактозу, реагируют на глютен. Таким образом, зная генетические особенности индивидуума можно наиболее оптимальным образом делать корректировку питания, тем самым увеличивая эффективность нормализации веса и показателей здоровья.

Сегодня доступно проводить как изолированные генетические исследования, так и комплексные. Для максимальной информативности разработаны генетические панели на 28 генов, включающих в себя информацию о генах: *FABP2, APOE3, APOA5, CETP, ADRB2, TCF7L2, FTO, MC4R, DRD2, PPARG, TAS2R38, GLUT2, LCT, CD36, ADH1B, CYP1A2, HLA-DQ, ADD1, CYP11B2, GSTP1, FUT2, BCMO1, MTHFR, MnSOD, ACTN3, ACE, ADRB3*, которые определяют тип диеты, особенности пищевого поведения, реакцию на различные продукты и факторы среды, пищевые потребности, степени эффективности физических нагрузок при снижении веса. Так же он позволяет выявить дополнительные факторы, влияющие на реализацию связанных с ожирением заболеваний, таких как СД II типа, артериальной гипертензии, алиментарных заболеваний, лечение и профилактика которых на 100% зависит от диетотерапии. Нутригенетический тест можно проводить всем желающим персонализировать подход к своему питанию, независимо от пола и возраста, наличия или отсутствия сопутствующих заболеваний и состояний. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ диетотерапия, с учетом генетических особенностей в разы эффективнее стандартных рекомендаций, не учитывающих генетические особенности человека. Американской кардиологической ассоциацией в 2010 году были представлены результаты клинических испытаний эффективности диеты, основанной на генетических различиях. В результате было установлено, что у участниц, которые придерживались рекомендаций диеты, совпадающей с типом диеты, подобранной с помощью генетического теста, потеря веса составила в среднем 5,3% за 6 месяцев. В случае несовпадения с типом диеты,

рекомендованным по результатам генетического теста, эффективность потери веса составила не более 2,3%.

Знание генетических особенностей человека позволяет осознано подбирать оптимальные продукты питания, детально рассчитывать нутриентный состав рациона, корректировать образ жизни для снижения негативных эффектов, и перспективного улучшения показателей здоровья.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ И АНТИКАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Беспалов В.Г.^{1,2}, Точильников Г.В.², Васильева И.Н.², Романов В.А.^{1,2}, Баракова Н.В.¹

1 – Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

2 – ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: bespalov_nio@mail.ru

В настоящее время нарушения питания среди многочисленных причин злокачественных опухолей вышли на первое место. В эпидемиологических исследованиях риск наиболее распространенных онкологических заболеваний – рака молочной железы, простаты, толстой кишки, легкого, желудка – ассоциируется с нарушениями питания и прежде всего с дефицитом пищевых антиканцерогенных веществ. Перспективным направлением профилактики онкологических заболеваний является создание и широкое применение функциональных продуктов питания, обогащенных антиканцерогенными веществами. Сегодня в экономически развитых странах функциональные продукты питания занимают 10–15% рынка всех пищевых продуктов, прогнозируется, что к 2030 году их доля увеличится до 30–40%. Антиканцерогенные вещества содержатся, главным образом, в растительных продуктах, однако потребление таких продуктов в своем обычном виде не обеспечивает организм антиканцерогенными веществами в эффективных профилактических дозах. Нами разрабатываются рецептуры и технологии создания функциональных продуктов питания на основе голозерного овса, обогащенных антиканцерогенными веществами. Интерес к этому виду овса обусловлен его диетическими и лечебно-профилактическими свойствами, так как он содержит повышенные количества таких биологически активных веществ, как глюканы и арабиноксиланы, витамин Е. В качестве антиканцерогенных веществ для обогащения зерновых продуктов мы используем полифенольные соединения – изофлавоны, антоцианы, катехины, куркумин, ресвератрол; каротиноид ликопин; фитостерины; пищевые волокна; сернистые соединения глюкозинолаты – индолы и изотиоцианаты; полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 типа; органически связанный йод. Проводятся исследования по применению установок ударно-активаторного действия для предварительной обработки растительного сырья, что позволяет не только проводить глубокую деструкцию растительного сырья, но и повышать активность нативных ферментов, создавать зерновые композиции с повышенной перевариваемостью, интенсифицировать процесс извлечения биологически активных веществ из растительного сырья. Разрабатываются технологии извлечения ликопина из томатных выжимок, изофлавонов из соевой мелассы; технологии нанокапсулирования некоторых антиканцерогенных веществ для обеспечения их сохранности и увеличения биодоступности; технологии обогащения вышеназванными антиканцерогенными веществами наиболее востребованных продуктов питания, таких как хлеб, мюсли-

кранчи, батончики, напитки, которые в результате приобретут функциональные свойства. Произведены опытные образцы продуктов на основе овса – мюсли-кранчи, батончики-мюсли, овсяное печенье, обогащенные пищевыми волокнами (овсяные отруби) и биойодом (йод, конъюгированный с молочным белком). Разработана методология доклинического изучения функциональных продуктов питания на моделях мастопатии, рака молочной железы, доброкачественной гиперплазии предстательной железы, рака простаты у лабораторных животных и их клинического изучения у пациентов из групп риска рака молочной железы и рака простаты. Создаваемые функциональные продукты питания только в России могут применяться у десятков миллионов женщин и мужчин, и широкое использование данных продуктов позволит преломить негативные тенденции роста онкологической заболеваемости. Результаты работы послужат современным подходом к профилактике болезней с помощью функциональных продуктов питания, а также позволят сельскому хозяйству производить новые высокотехнологичные продукты, востребованные на сегодняшнем рынке.

ПИТАНИЕ И РАК С ПОЗИЦИИ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Закревский В.В., Лифляндский В.Г.

Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: vzakr@list.ru

NUTRITION AND CANCER WITH THE POSITION OF EVIDENT AND PREVENTIVE MEDICINE

Zakrevskii V.V., Lifyandsky V.G.

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Sankt-Petersburg,
Russia, e-mail: vzakr@list.ru

Профилактика онкологических заболеваний, являющихся второй по значимости причиной смертности населения, в особенности алиментарная, издавна привлекает к себе внимание ученых. Так, английские онко-эпидемиологи Долл Р., Пито Р. еще в начале 1980-х годов доказали, что доля питания среди всех факторов риска канцерогенеза составляет 35%, курение – 30% случаев. Их работа дала толчок к расширению исследований в этом направлении. Одним из широкомасштабных серьезных исследований, инициированных Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), было Европейское Проспективное Исследование по Раку и Питанию (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition - EPIC). Начиная с 1989 года, в рамках этого исследования проведено наибольшее количество работ по изучению влияния питания на риск развития онкологических заболеваний, результаты которых отражены в таких журналах, как «Nutrition and Cancer», «International Journal of Cancer» и многих других. Однако, до сих пор информация о влиянии овощей и плодов на риск рака довольно противоречива – от полного отрицания их полезности в профилактике рака до признания чуть ли не панацеей.

Методом литературного исследования проанализировано влияние овощей и плодов на риск развития рака предстательной железы, легких, поджелудочной железы, полости рта, глотки и гортани, пищевода и желудка, печени и желчного пузыря, почек и мочевого пузыря и обоснована возможность их использования в профилактике этих заболеваний и повышении качества жизни больных раком. Установлено, что для снижения риска онкологических заболеваний важным является не столько использование отдельных групп фруктов и овощей, оказавших наиболее выраженное профилактическое действие на отдельные типы рака, сколько общая противораковая направленность всего рациона питания, а также достаточное их потребление. Рекомендуемые уровни потребления овощей колеблются по данным разных авторов от 240 до 402 г в день, фруктов – от 160 до 460 г в день, пищевых волокон – от 25 г в день. Недостатком существующих норм потребления является отсутствие норм для отдельных групп фруктов, ягод и овощей.

Учитывая различные причины возникновения и разные механизмы развития отдельных форм и локализаций злокачественных опухолей, необходим максимально дифференцированный подход в оценке как отдельных продуктов, так и не только

отдельных локализаций рака, но и их разновидностей внутри каждой локализации, в том числе учет гистологического типа опухолей, а также генетических различий. Кроме того, важно проведение исследований с качественным дизайном на больших контингентах с исключением систематических и случайных ошибок, а также с учетом, в первую очередь, клинически значимых исходов, а не только благоприятной динамики лабораторных показателей.

ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИПОГЛИКИМИЧЕСКИХ И ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Сидорова Ю.С., Фролова Ю.В., Шипелин В.А.

ФИЦ Питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Россия, e-mail:
sidorovaulia28@mail.ru

PRE-CLINICAL EVALUATION OF HYPOGLYCEMIC AND HYPOLIPIDEMIC PROPERTIES OF FUNCTIONAL FOOD INGREDIENTS OF SPECIALIZED FOOD PRODUCTS

Sidorova Yu.S., Frolova Yu.V., Shipelin V.A.

Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia, e-
mail: sidorovaulia28@mail.ru

Одним из перспективных направлений клинической нутрициологии для целенаправленной диетологической коррекции и/или профилактики нарушений углеводного и липидного обмена является разработка специализированных пищевых продуктов (СПП), содержащих в своем составе функциональные пищевые ингредиенты (ФПИ) с известными гипогликемическими, гипохолестеринемическими и антиоксидантными свойствами. Целенаправленное выделение полифенолов из растительного экстракта листьев черники, их концентрирование, повышение стабильности и увеличения сроков хранения позволило получить пищевую матрицу в качестве ФПИ с целью последующего введения в составы СПП. Стадия доклинической оценки разрабатываемого ФПИ является необходимым этапом, предшествующим клинической апробации. В проведенном эксперименте длительностью 92 суток, 46 мышей-самцов линии C57BL/6с рандомизированно (по массе тела, уровню глюкозы) разделили на 4 группы: контрольную группу К1, получавшую стандартный рацион; контрольную группу К2 (n=10) и 2 опытные группы Г3 и Г4 (n=13). Признаки диабета второго типа у животных групп К2, Г3 и Г4 моделировали применением рациона с высоким содержанием жиров и углеводов (ВЖВУ рацион, 30% жира, 20% сахарозы). В рацион животных группы Г3 и Г4 вносили ФПИ в количестве 2,5г и 5г/100г рациона, соответственно. На 40 и 82 сутки проводили тест на глюкозотолерантность (ГТТ). Потребление ВЖВУ рациона животными группы К2 способствовало развитию ожирения к 11 неделе эксперимента, характеризуемого достоверным увеличением прироста массы тела ($37,1 \pm 4,9\%$) по сравнению с животными контрольной группы К1 ($23,4 \pm 2,2\%$). Введение в рацион животных ФПИ приводило к замедлению набора массы тела по сравнению с животными группы К2. К 8 неделе выявлено достоверное увеличение уровня глюкозы у всех групп животных, получавших ВЖВУ рацион (для К2 – $8,2 \pm 0,3$ ммоль/л, для Г3 – $8,1 \pm 0,3$ ммоль/л и для Г4 – $8,5 \pm 0,3$ ммоль/л), по сравнению с контрольной группой К1 ($7,1 \pm 0,3$ ммоль/л). На 91 сутки эксперимента эта разница оставалась достоверной только для группы К2 ($9,3 \pm 0,6$ против $7,7 \pm 0,3$ ммоль/л для К1; для Г3 $8,5 \pm 0,2$ и для Г4 $8,4 \pm 0,3$ ммоль/л). К 8 неделе эксперимента у животных

группы K2 выявлено нарушение толерантности к глюкозе, что является одним из признаков развития диабета 2 типа. Потребление ФПИ животными группы Г4 достоверно тормозило развитие этого нарушения углеводного обмена. По результатам эксперимента на мышах-самцах линии C57BL/6с с индуцированным диабетом 2 типа, выявлены гипогликемические свойства ФПИ, полученного с использованием полифенольной пищевой матрицы, что делает перспективным применение данной технологии для создания высокоэффективных СПП антидиабетического действия. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-36-00041).

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ ПИЩИ
В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Мазо В.К., Петров Н.А., Кочеткова А.А.

ФИЦ Питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия, mazo@ion.ru

**THE PROSPECTS OF ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF FOOD
POLYPHENOLS USE IN THE PREVENTION OF ALIMENTARY DISEASES**

Mazo V.K., Petrov N.A., Kochetkova A.A.

Federal Research Centre Of Nutrition, Biotechnology And Food Safety, Moscow, Russia,
e-mail: mazo@ion.ru

Природные минорные биологически активные компоненты пищи – полифенолы, обладающие широким спектром биологической активности, находят применение в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний. Гипогликемические и гиполипидемические эффекты различных индивидуальных полифенолов и их сочетаний в составе растительных экстрактов тестируются в опытах *in vitro* и *in vivo*, а также в клинических исследованиях. Однако более эффективное и широкое использование доказанных свойств полифенольных соединений лимитируется их низкой биодоступностью, не позволяющей в ряде случаев достигать благоприятных профилактических эффектов при нарушениях углеводного и липидного обмена. Очевидна перспективность подходов, направленных на получение функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) с возможно более высоким содержанием полифенолов. Современное магистральное направление в повышении эффективности специализированных пищевых полифенольных продуктов включает широкий спектр технологических решений, таких как использование в качестве транспорта микросфер и микрокапсул; формирование твердых дисперсий; сочетанное введение полифенолов с «усилителями» их всасывания; формирование комплексов фосфолипиды-полифенолы. Особо важны физико-химические характеристики пищевой матрицы, которая, являясь средством доставки полифенольных соединений, одновременно может защищать их от ферментативного расщепления в ЖКТ, повышая биодоступность. Целью исследования была количественная оценка и установление оптимальных условий сорбции полифенольных соединений из экстракта листьев черники на муке гречневой крупы. Предварительно было проведено скрининговое исследование по сравнительной оценке сорбционной способности различных белковых матриц – муки гречневой крупы, соевой муки, конопляной муки и рисовой муки. Сорбцию общих полифенолов выражали в миллиграмм-эквивалентах галловой кислоты на грамм крупы (мг-экв/г). Эффективность сорбции оценивали при различных концентрациях раствора экстракта (0,25% – 2%), различных соотношениях объем раствора экстракта/масса гречневой муки (25/1, 50/1, 100/1), различных рН раствора экстракта (рН: 2,0 – 7,0), продолжительности сорбции(15-60 мин) и температурах инкубационной среды (25-50°C), а также при различном размере частиц гречневой муки (200 мкм – 50 мкм).

Максимальной сорбции полифенолов $26,6 \pm 0,5$ мг-экв галл. к-ты/г муки, соответствовали низкие значения pH инкубационной смеси (3,5-3,6), концентрация раствора экстракта, равная 2,0%, размер частиц муки $115,1 \pm 8,3$ мкм. Проведены доклинические испытания *in vivo* и полученный ФПИ включен в состав разрабатываемого диетического профилактического продукта для лиц, страдающих диабетом 2 типа. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-36-00041).

Секция 3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВСЯНОЙ МУКИ, КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКЕ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сергеева С.С.¹, Попов В.С.²

1 – ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербург, Россия

2 – ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: sergeeva_ss@mail.ru

USE OAT FLOUR, AS ALTERNATIVE TO WHEAT AND RYE FLOUR, TO PRODUCE GLUTEN-FREE FLOUR PRODUCTS

Sergeyeva S. S.¹, Popov V. S.²

1 – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Graduate School of Biotechnology and Food Science, Saint-Petersburg, Russia

2 – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Graduate School of Biotechnology and Food Science, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: sergeeva_ss@mail.ru

На данный момент в Российской Федерации существует сложная ситуация с обеспечением адекватными продуктами питания лиц, страдающих генетически обусловленными и аллергическими заболеваниями. Одним из таких заболеваний является целиакия, для которой характерна непереносимость белков глютена пшеницы, ржи, овса и ячменя.

Вопрос о возможности использования зерна овса остаётся спорным. В отличие от других зерновых культур овёс имеет в семенах второй запасной белок – глобулин. Большинство больных целиакией могут употреблять чистые овсяные продукты, без каких либо проблем. В настоящее время существует несколько сортов овса, в том числе голозёрные формы, уровень глютена в которых не превышают 20 ppm.

Показано, что при производстве безглютеновых продуктов важен состав проламиновой фракции белков. Из четырех фракций: α , β , γ и ω , в авенине овса есть

только две - α - и β , при этом наибольшее число пептидов, токсичных при целиакии находится в α -фракции. В исследованных новых селекционных сортах голозерного овса α -авенины состоят из небольшого числа слабых компонентов, что создаёт предпосылки для возможного дальнейшего их использования при разработке безглютеновых продуктов питания.

Вместо белков овса, неспособных образовывать клейковину, структуру теста на овсяной муке формируют крахмал и некрахмальные полисахариды, поэтому наиболее приемлемыми видами теста из овсяной муки являются вафельное, бисквитное, песочное. Однако использование дополнительных ингредиентов, таких как гидроколлоиды, высокобелковые ингредиенты или внесение изменений в технологию приготовления теста, позволяет получить и другие виды теста.

Нами исследована возможность приготовления заварного теста и изделий из него на основе овсяной муки, полученной из нетоксичных сортов зерна, путём внесения изменений в состав и технологию приготовления теста. Показано, что гидроколлоиды увеличивают вязкость и плотность заварного теста. Применение интенсивного замеса теста на стадии внесения меланжа способствует эмульгированию жира, в результате вязкость и плотность теста также заметно увеличивается.

Заварные полуфабрикаты, выпеченные из такого теста, имеют большой объём и выраженную полость внутри, не содержат в своём составе пшеничной клейковины и сахарозы, и могут быть использованы в питании как здоровых, так и страдающих алиментарными заболеваниями людей.

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
С ПОМОЩЬЮ PARAMECIUM CAUDATUM**

Жаркова И.М., Гребеншиков А.В., Труфанова Ю.Н.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж,
Россия, e-mail: zharir@mail.ru

**INVESTIGATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF NON-TRADITIONAL
SPECIES OF VEGETABLE RAW MATERIAL WITH PARAMECIUM CAUDATUM**

Zharkova I.M., Grebenschikov A.V., Trufanova Yu.N.

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia, e-mail:
zharir@mail.ru

Среди возможных биологических воздействий пищи различают специфическое, неспецифическое, защитное и фармакологическое. Комплексная и оперативная оценка биологического действия нетрадиционных видов растительного сырья в условиях *in vivo* возможна с помощью инфузорий *Paramecium caudatum* – уникальных чувствительных организмов, применяющихся для биотестирования антиоксидантного, мембраностабилизирующего и адаптогенного действия различных препаратов.

С помощью «метода разрешающего воздействия» (в качестве повреждающего фактора использовали 10 %-ный раствор NaCl) нами проанализированы образцы амарантовой крупки (нативной и термообработанной), муки из клубней чуфы (испанского и воронежского производства).

При сравнительном исследовании термообработанной и нативной крупки амаранта, а также муки из клубней чуфы испанского и воронежского производства были получены результаты, демонстрирующие достаточно умеренное защитное действие. При этом время жизни протист, инкубированных в среде, содержащей муку из термообработанной крупки амаранта, сохранялась в указанных концентрациях при внесении в них 0,4-0,5 см³ раствора NaCl, тогда как в контрольном субстрате при аналогичных условиях тест-организмы погибали. Протисты, инкубированные в среде, содержащей нативную амарантовую крупку, выживали при внесении количества раствора NaCl не превышающего 0,3 см³. В отличие от термообработанной защитное действие компонентов нативной амарантовой крупки проявляется при большей ее концентрации в растворе.

Защитное воздействие компонентов муки из клубней испанской чуфы проявлялось при меньшей ее концентрации в субстрате по сравнению с мукой из клубней воронежской чуфы. Так, время жизни протист, инкубированных в среде, содержащей муку из клубней испанской и воронежской чуфы, при внесении 0,1 см³ гипертонического раствора NaCl больше в 1,3-1,6 и 1,2-1,5 раза соответственно, а при внесении 0,3 см³ раствора NaCl больше в 15,5-23,5 и 11-17 раз соответственно по сравнению с интактной культурой инфузорий.

Таким образом, получены результаты, свидетельствующие о благоприятном воздействии продуктов переработки зерна амаранта и клубней чуфы на модельный организм.

Работа выполнена при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством образования и науки Российской Федерации в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по соглашению о предоставлении субсидии № 14.577.21.0256 от 26 сентября 2017 г. Уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI57717X0256.

НАПИТКИ НА ОСНОВЕ ЗЛАКОВОЙ И МОЛОЧНО-ЗЛАКОВОЙ ДИСПЕРСИИ

Крючкова К.В., Забодалова Л.А.

Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: kryuchkova.kira@gmail.com

DRINKS BASED ON CEREAL AND MILK-CEREAL DISPERSION

Kryuchkova K.V., Zabodalova L.A.

St. Petersburg University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
Saint-Petersburg, Russia, e-mail: kryuchkova.kira@gmail.com

В настоящее время одним из развивающихся направлений пищевой промышленности является производство различного рода напитков на основе переработки зерновых и зернобобовых культур, а также орехов. Так, известны напитки, являющиеся аналогами молока: соевый, овсяный, рисовый с добавлением кальция, наполнителей и ароматизаторов. Однако ассортимент их невелик, а производители в основном зарубежные, что существенно влияет на цену напитков. Возникает вопрос: чем же может «побаловать» себя человек, имеющий проблемы с перевариванием и усвоением молочной пищи или предпочитающий напитки на безмолочной или молочно-растительной основе?

Целью данной работы является разработка рецептуры и технологии напитков на злаковой и молочно-злаковой основе и изучение их свойств. Задача первого этапа исследований заключалась в изыскании рациональных способов и режимов, позволяющих извлечь максимальное количество полезных веществ из злаковой культуры. Использовали вихревую экстракцию, так как она позволяет сократить продолжительность процесса за счет применения интенсивного перемешивания. Для получения пищевой дисперсии использовали зерно проса в виде крупы (пшено шлифованное). Данный вид злаковой культуры был выбран не случайно. Доказана высокая пищевая ценность проса: в нем содержится больше белка, чем в рисе; незаменимые аминокислоты белков проса представлены достаточно полно, а по содержанию жиров оно уступает лишь овсяной крупе. В качестве экстрагентов были выбраны питьевая вода и обезжиренное молоко для получения злаковой и молочно-злаковой дисперсии соответственно. Показано, что применение измельченного до размера частиц $0,8 \pm 0,2$ мм пшена и гидромодуля 1:7 и ведение процесса экстрагирования в течение 8 час при 20°C с последующим нагревом до $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ и дополнительным перемешиванием в течение 30 мин позволяет получить наиболее высокую массовую долю сухих веществ в экстракте. Для улучшения органолептических показателей напитка рекомендовано использовать вишневый сироп.

На современном рынке достаточно широко представлены различные продукты функционального назначения, среди которых пробиотические занимают одно из ведущих мест. Большинство из них производится из молока, и мало существует попыток разработать пробиотические продукты с использованием других видов сырья, например, зерновых культур. Интерес к разработке немолочных пробиотических

продуктов растет из-за интереса потребителей к экзотическим и другим вкусам, появлению новых потребителей вегетарианской продукции, а также из-за того, что некоторые потребители страдают непереносимостью лактозы или имеют аллергию на молочный белок. Следующий этап работы посвящен исследованию возможности получения ферментированных напитков с пробиотическими свойствами на основе злаковой и молочно-злаковой дисперсий.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Елисеева С.А.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия, e-mail: eliseeva_sa@spbstu.ru

THE APPLYING OF WHEAT FLOUR FROM WHOLE GRAINS FOR FOOD PRODUCTS OF HEALTHY NUTRITION

Eliseeva S.A.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education « Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University», Saint-Petersburg, Russia, e-mail: eliseeva_sa@spbstu.ru

Актуальность работы. Мучные изделия традиционно занимают главенствующее место в рационе российского населения. Недостатком их является высокая калорийность при низком содержании витаминов, минеральных соединений и пищевых волокон. В первую очередь, это касается мучных изделий из пшеничной муки высшего сорта. Замена пшеничной муки высшего сорта на цельнозерновую муку является альтернативным способом, оптимизирующим химический состав изделий за счет повышения содержания пищевых волокон, белковых соединений, сложных углеводов, витаминов и минеральных веществ, а также снижения энергетической ценности.

Цель работы – анализ функционально-технологических свойств цельнозерновой пшеничной муки и разработка ассортимента мучных кондитерских и кулинарных изделий для здорового питания.

Объекты и методы исследования. Для исследований были выбраны 3 образца муки пшеничной цельнозерновой разных торговых марок: «С. Пудовъ», «Французская штучка» ГОСТ Р52189-2003; «Дивинка» СТО 64350476-010-2015. В качестве контрольного образца использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта «Предпортовая» ГОСТ Р 52189-2003. Из образцов муки готовили: бисквитное тесто, песочное тесто, пресное крутое тесто, а также мучные кондитерские и кулинарные изделия.

Результаты исследований. Несмотря на то, что изделия из пшеничной цельнозерновой муки не отличаются белизной, свойственной изделиям из муки высшего и первого сорта, они содержат больше белков, жиров, сахаров, витаминов, минеральных соединений, имеют хороший вкус и приятный выраженный аромат. На основе проведенных исследований функционально-технологических свойств цельнозерновой пшеничной муки был разработан ассортимент мучных изделий из бисквитного, песочного и пресного крутого теста.

Выводы. Таким образом, химический состав пшеничной цельнозерновой муки и её технологические свойства не ухудшают органолептические характеристики популярных мучных кондитерских и кулинарных изделий из неё, пользующихся устойчивым спросом среди населения. Регулярное употребление изделий из

пшеничной цельнозерновой муки способствует улучшению функции ЖКТ, снижает уровень сахара, улучшает память, зрение, предотвращает ожирение, снижает процент онкологических заболеваний. Эти характеристики позволяют отнести изделия из пшеничной цельнозерновой муки к здоровым продуктам и рекомендовать их всем сторонникам здорового питания.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ЦЕЛИАКИЕЙ

Барсукова Н.В., Баженова Т.С.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: barsukova_nv@spbstu.ru

FEATURES OF THE USE OF CEREALS IN THE TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS FOR PATIENTS WITH CELIAC

Barsukova N.V., Bazhenova T.S.

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg, Russia, e-mail:
barsukova_nv@spbstu.ru

Основами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания (Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010г. №1873-р) предусмотрено развитие производства специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище.

Одним из сегментов специализированных продуктов питания являются пищевые продукты типа «free-from». К этому сегменту относятся безглютеновые продукты питания, составляющие пожизненную диету для лиц, страдающих целиакией (глютеновой энтеропатией). Ориентировочно частота этого заболевания в России составляет 1:150.

Доказано, что глютеновая энтеропатия обусловлена иммунотоксичными эпитопами проламинов из пшеницы (глиадины), ржи (секалины), ячменя (гордеины), овса (авенины). Поэтому продукты питания из этих злаков запрещены в диетотерапии больных целиакией. И разработка безглютеновых продуктов является социально значимой задачей.

Сегодня существуют два принципиальных направления в пищевой инженерии безглютеновых продуктов. Первое из них предусматривает конструирование изделий на основе природного безглютенового сырья, прежде всего растительного происхождения (безглютеновые зерновые, псевдозерновые, бобовые, корнеплоды и др.). Второе, биокаталитическое направление, ориентировано на удаление или модификацию глютена в глютенсодержащем сырье.

Российскими технологами на протяжении 20 лет ведутся исследования в направлении конструирования изделий на основе природного безглютенового сырья. При этом изучены физико-химические, биохимические, функционально-технологические свойства следующих безглютеновых культур и продуктов их переработки:

- лен (семена, мука);
- люпин (семена, мука, белковый изолят);
- амарант (зерно, мука);
- соя (мука, белковый изолят);
- рис (мука);

- кукуруза (мука, крахмал);
- просо (зерно, мука);
- картофель (крахмал).

На основе этих видов безглютенового сырья разработаны рецептуры и технология хлебобулочных, мучных кондитерских изделий (печенье, пряники, кексы, бисквиты, профитроли), мучных кулинарных изделий (вареники, пельмени, блины).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ КАМУТ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Баженова И.А., Котова Н.П., Рыжкова Е.К., Михайлова М.С.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: riftpeople@gmail.com

PROSPECTS FOR USE KAMUT FLOUR IN PRODUCTION FLOUR PRODUCTS AND CONFECTIONERY PRODUCTS.

Bazhenova I.A., Kotova N.P., Ryzhkova E.K., Mikhaylova M.S.

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, e-mail: riftpeople@gmail.com

В настоящее время перед пищевой промышленностью стоит задача расширения сырьевой базы для создания мучных и кондитерских изделий. Все больше используют альтернативные виды муки: льняную, амарантовую, полбяную, рисовую и др. В России практически не известна пшеница Хорасан (торговая марка Kamut). В настоящее время ее возделывают в Северной Америке, хотя появилась она ещё в Древнем Египте.

Пшеница Хорасан произошла от пшеницы-двузернянки. Современные исследователи отмечают высокое содержание в этой пшенице белков, пищевых волокон, говорят о низкой аллергенности.

Целью данной работы было провести сравнение муки и пшеницы Хорасан с пшеничной и полбяной мукой и дать рекомендации по ее использованию для приготовления мучных и кондитерских изделий.

Были оценены товароведно-технологические свойства муки и пшеницы Хорасан: внешний вид, кислотность по болтушке, количество и качество клейковины. По этим свойствам мука Камут сходна с полбяной мукой. Белки образуют короткорвущуюся клейковину со слабой растяжимостью. Следовательно, такая мука в чистом виде не может быть рекомендована для хлебопечения.

В работе было приготовлено блинное, песочное, бисквитное, пресное бездрожжевое тесто. В рецептурах пшеничная мука была полностью заменена мукой из пшеницы Хорасан марки Kamut. В качестве контроля использовали тесто, приготовленное по классическим рецептурам.

Затем были проведены пробные выпечки. Для готовых изделий была проведена органолептическая оценка. Дегустаторы отметили сладковатый привкус и крошливую консистенцию готовых изделий. Самые высокие оценки получило песочное печенье. Так же хорошие оценки получили макаронные изделия (паста).

Проведенные исследования показали, что мука из пшеницы Хорасан имеет плохие технологические свойства и может быть рекомендована как добавка к зерновым смесям, частичный заменитель пшеничной муки в традиционных рецептурах. При использовании муки из пшеницы Хорасан для приготовления мучных и кондитерских изделий традиционные рецептуры должны быть переработаны. Введение такой муки требует большего количества воды и применения структурообразователей.

Литература:

1. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная.
2. ГОСТ Р 56766-2015 «Услуги общественного питания. Продукция общественного питания. Требования к изготовлению и реализации».
3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий –А. Павлов, изд. Профи, 2014. – 296 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЖАНОГО СОЛОДА, ОБОГАЩЕННОГО СЕЛЕНОМ

Муравьев К.Ю.

Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики
Санкт-Петербург, Россия

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF RYE MALT, ENRICHED BY SELENON

Murav'ev K.Y.

ITMO University, Department of food biotechnology (Vegetable Stock), Saint-Petersburg,
Russia

Проведённые ранее исследования российских и зарубежных учёных показали, что микроэлемент селен относится к эссенциальным веществам и участвует во множестве биохимических реакций, протекающих в организме. К сожалению, исследования почв большинства регионов России показали крайне низкое содержание селена, в следствие чего возникает дефицит этого элемента в продуктах питания и организме человека. Таким образом, производство продуктов питания, обогащённых селеном является одной из приоритетных задач современной пищевой промышленности. Особое место в производстве продуктов питания занимают зерновые культуры, при этом одной из самых распространённых сельскохозяйственных культур в России является рожь. Таким образом, получение ржаного солода обогащённого селеном позволит производить широкий спектр функциональных продуктов питания.

Обогащение семян ржи селеном проводилось в процессе солодоращения. Для проведения эксперимента были приготовлены 5 вариантов. Замачивание проводилось чередованием водных и воздушных пауз. В качестве растворов для замачивания второго и третьего варианта использовались растворы селената натрия концентрацией 0,5 и 1 мг · дм⁻³ соответственно. Проращивание и сушка зерен ржи осуществлялось по классической методике. Увлажнение первого, второго и третьего варианта производилось водой, четвертого и пятого варианта — растворами селената натрия концентрацией 0,5 и 1 мг · дм⁻³ соответственно. Для определения количества проросшего солода проводился отбор ста зерен и производился подсчет количества зерна, имевшего соответствующие характеристики (фриабильный эндосперм, специфичный запах, наличие ростка и корешка).

Исследования показали, что внесение селената натрия концентрацией 0,5 мг · дм⁻³ и 1 мг · дм⁻³ при замачивании снижает способность зерна к прорастанию на 22% и 24% относительно контрольного образца. При этом длина ростков увеличилась на 84% ($C_{Na_2SeO_4} = 0,5 \text{ мг} \cdot \text{дм}^{-3}$) и 74% ($C_{Na_2SeO_4} = 1,0 \text{ мг} \cdot \text{дм}^{-3}$), а длина корешков — на 85% и 42% соответственно. Внесение селената натрия концентрацией 0,5 мг · дм⁻³ на стадии проращивания снизило способность зерна к прорастанию на 43% относительно контрольного образца, а внесение селената натрия концентрацией 1,0 мг · дм⁻³ лишило зерно способности к прорастанию.

Определение содержания селена в полученном солоде проводилось по ГОСТ Р 53182–2008 методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Установлено, что накопление селена в солоде прямо пропорционально концентрации раствора селената натрия, при этом максимальное накопление селена отмечено при внесении раствора селената натрия концентрацией $1,0 \text{ мг} \cdot \text{дм}^{-3}$ во время замачивания и составило $296,7 \cdot 10^3 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1}$. В дальнейшем планируется разработка технологии продуктов питания на основе полученного ржаного солода, обогащённого селеном.

ПРИМЕНЕНИЕ СОРТОВОЙ ФАСОЛИ СЕЛЕКЦИИ ОМСКОГО ГАУ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Романова Х.С.¹, Симакова И.В.¹, Марадудин М.С.¹, Казыдуб Н.Г.², Куткина М.Н.³

1 – Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

2 – Омский государственный аграрный университет им П.А. Столыпина, Россия

3 – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия

e-mail: rom-hcristinal@yandex.ru, www949@mail.ru, ng-kazydub@yandex.ru

THE USE OF VARIETAL BEANS FOR SELECTION OF OMSK GAU IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Romanova Kh.S.¹, Simakova I.V.¹, Maradudin M.S.¹, Kazydub N.G.², Kutkina M.N.³

1 – Saratov State Agrarian University in honor of N.I.Vavilov, Saratov, Russia

2 – Omsk State Agrarian University in honor of P.A. Stolypin, Russia³ St.Petersburg State Polytechnic University, Russia

e-mail: rom-hcristinal@yandex.ru, www949@mail.ru, ng-kazydub@yandex.ru

В работе приведены исследования качественных показателей сортовой и несортовой фасоли с целью обоснования ее последующего кулинарного и технологического применения. Выявлена взаимосвязь размерных характеристик и формы с влагопоглощательной способностью семян фасоли. Установлены функциональные зависимости, определяющие интенсивность и время набухания. Обоснована предпочтительность применения сортовой фасоли по сравнению с несортовой. Исследования химического состава, органолептических показателей и изменения массы семян фасоли после варки показали, что сорта «Омичка», «Лукерья» наиболее подходят для изготовления фасолевой муки, а сорт «Нерусса» для приготовления кулинарных блюд.

На основании проведённых исследований разработаны технологические схемы производства различных видов теста повышенной пищевой ценности с использованием фасольной муки из сорта «Омичка»: сырцового пряничного теста, песочного теста и сдобного дрожжевого.

Технология тестоведения вышеперечисленных видов теста включает обязательное предварительное набухание муки из фасоли сорта «Омичка» в течение 3 часов при гидромодуле 1:3 в стандартных условиях, что обеспечивает сохранность водорастворимых витаминов и хорошее качество выпекаемых изделий. Помимо этого, применение технологии предварительного набухания фасолевой муки создает условия инактивации токсичных гликозидов - фазины и фазеолунатина-, содержащихся в сырой фасоли.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Стижевская В.Н., Симакова И.В.

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия, e-mail: viktoriy_strizh@mail.ru

Strizhevskaya V.N., Simakova I.V.

Saratov State Agrarian University in honor of N.I.Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: viktoriy_strizh@mail.ru

В работе рассмотрены вопросы безопасности некоторых популярных групп продуктов быстрого питания, позиционируемых на рынке здорового питания: батончиков мюсли, киселей из концентратов. Анализ состава батончиков мюсли и киселей из концентратов показал, что их компонентный состав и технологии производства не позволяют рекомендовать их в качестве продуктов здорового питания.

Исследования химического состава структурообразующего жирового компонента батончиков мюсли показали его негативные изменения. Установлено, что в жировом компоненте данной продукции быстрого питания происходит интенсивное накопление свободных жирных кислот. Концентрация токсичных вторичных продуктов окисления – сополимеров, нерастворимых в петролейном эфире - в 1,2 раза превосходит норму, регламентированную санитарными требованиями к фритюрным жирам. Предыдущими исследованиями авторов доказано патологическое воздействие на организм сополимеров, нерастворимых в петролейном эфире.

Полученные данные свидетельствуют о том, что существует необходимость контроля безопасности исследованной продукции быстрого питания и пересмотра сроков ее реализации с учетом показателей безопасности жирового компонента.

Другая группа продуктов наиболее популярная в детском и диетическом питании – кисели из концентратов. Авторами исследована их безопасность в эксперименте *in vivo*. Отмечено нарушение в динамике веса подопытных животных, ожирение внутренних органов, особенно кишечника. При морфологическом исследовании печени и селезенки обнаружены микронекрозы, отек соединительнотканной стромы и разрежение вещества фолликулов, что может свидетельствовать о состоянии иммунодефицита.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что регулярное потребление батончиков мюсли и киселей из концентратов может оказывать неблагоприятное воздействие на организм. Данный факт необходимо учитывать при разработке рационов, рекомендациях диетологов. Кроме этого, рекомендуется сократить применение концентратов сладких блюд в детском, диетическом и лечебно-профилактическом питании.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСИИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ СЛОЖНОГО СЫРЬЕВОГО СОСТАВА

**Вебер А.Л.¹, Леонова С.А.², Симакова И.В.³, Казыдуб Н.Г.¹, Стаурская Н.В.⁴,
Стрижевская В.А.³**

1 – ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, Россия

2 – ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

3 – ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет, Саратов, Россия

4 – ФГБОУ ВО Омский государственный технический университет, Омск, Россия

e-mail: anna.web@mail.ru

LEGUMES IN DISPERSION TECHNOLOGY FOR COMPLEX FOOD PRODUCTS

**Veber A.L.¹, Leonova S.A.², Simakova I.V.³, Staurskaya N.V.⁴, Kazydub N.G.¹,
Strizhevskaya V.A.³**

1 – FSBEI HE Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia

2 – FSBEI HE Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

3 – FSBEI HE Saratov State Agrarian University, Saratov, Russia

4 – FSBEI HE Omsk State Technical University, Omsk, Russia

e-mail: anna.web@mail.ru

Результаты данной работы основываются на коллективных исследованиях ученых Омского ГАУ, Башкирского ГАУ, Саратовского ГАУ и Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, начатые в 2014 году.

С целью получения качественно новых продуктов питания различной функциональной направленности в Омском ГАУ ведется селекционная работа, которая позволила получить новые устойчивые сорта фасоли зерновой (сорт «Омичка») с повышенной пищевой и биологической ценностью. По показателям безопасности данный сорт соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Актуальной задачей в области производства продуктов здорового питания является разработка новых продуктов и технологий на основе отечественной сырьевой базы. Известны технологии получения растительных дисперсий из растительного сырья. Однако должного внимания растительные дисперсии из зерна фасоли не получили.

Анализ химического состава зерна фасоли сорт «Омичка» и ее функционально-технологические свойства показали перспективность и актуальность ее использования в производстве растительной дисперсии в технологии сложных многокомпонентных продуктов здорового питания.

Для получения растительной дисперсии из зерна фасоли, замоченное зерно помещают в специальное устройство для проращивания при следующих условиях: влажность - 40-90%, температура - 15-45°C, время - 21 - 32 часов. Для получения дисперсии пророщенные зерна измельчают, экстрагируют при гидромодуле 1:5-1:6,

температуре $80 \pm 5^\circ\text{C}$ и выдержке 10-15 мин, фильтруют через сито с отверстиями диаметром 0,2 мм. Параметры технологического процесса получения растительной дисперсии исследованы опытным путем. Данная растительная дисперсия из зерна фасоли может иметь широкий потенциал в индустрии питания (технология напитков, десертных продуктов, хлебобулочных и кондитерских изделий и т.д.).

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ СТЕВИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Хузин Ф.К., Канарский А.В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет Казань,
e-mail: huzinfk@yandex.ru

EFFECT OF EXTRACTIVES OF STEVIA ON PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF QUALITY BAKERY PRODUCTS

Khuzin F.K., Kanarski A.V.

Kazan State Technological University, Kazan, e-mail: huzinfk@yandex.ru

В соответствии с современными требованиями трофологии и диетологии, создание продуктов питания с пониженной энергетической ценностью – неотъемлемая часть развития пищевой технологии. Наиболее перспективным направлением с этой точки зрения является замена сахарозы подсластителями натурального происхождения. В последние годы в мировой практике для придания продуктам питания лечебно-профилактических свойств применяются сладкие глюкозиды, получаемые из стевии, в частности стевиозид. Это натуральный подсластитель, коэффициент сладости которого в 300 раз превышает сладость сахарозы.

Цель настоящей работы – изучение влияния экстрактивных веществ стевии на физико-химические и органолептические показатели качества лечебно-профилактических сортов хлебобулочных изделий.

Установлено, что применение в рецептуре сдобной булочки экстракта стевии, содержащего 0,4кг. стевии на 100кг. муки, вместо сахара-песка приводит к сокращению продолжительности тестоприготовления. Сократились продолжительность брожения теста и период созревания на 15 минут. При снижении влажности готовой сдобной булочки возросли ее удельный объем и пористость.

Энергетическая ценность опытного образца сдобной булочки, проведенная расчетным путем, снизилась на 23 ккал.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОДА
ИЗ ТРИТИКАЛЕ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ
БРОЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Зипаев Д.В.

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия, e-mail:
dvz7@mail.ru

**PERSPECTIVES OF THE USE OF MALT FROM
TRITICYCLE IN THE TECHNOLOGY OF DRINKS
OF THE FROZEN ON THE TERRITORY OF THE SAMARA REGION**

Zipaev D.V.

Samara State Technical University, Samara, Russia, e-mail: dvz7@mail.ru

Современное сообщество производителей напитков замкнуто на использовании традиционных видов зернопродуктов и зерновых культур. Однако отрасль производства напитков продолжает быть высококонкурентной сферой экономики и нуждается в постоянном обновлении ассортимента выпускаемой продукции, которая достойно займет свою нишу в потребительской сети.

Наряду с традиционным ячменным и пшеничным солодом нами проводятся исследования по изучению процессов солодоращения различных видов зерновых культур и гибридов, одним из которых является – тритикале. В исследованиях участвовал выведенный в НИИСС им. П.Н. Константинова озимый сорт тритикале *Кинельская 1*.

Биологические особенности гибрида пшеницы и ржи следующие: разновидность эритроспермум. Колос остистый, белый, неопушенный. Форма колоса цилиндрическая, к верху сужается. Длина колоса - 10-12 см (29 колосков на 10 см стержня). Обладает повышенной зимостойкостью. Урожай зерна составляет 3,2-5,3 т/га. Благодаря высокорослости, хорошей облиственности способен давать 25-40 т/га зеленой массы. Обладает высокой полевой устойчивостью к видам ржавчины, мучнистой росы и головни, слабо поражается снежной плесенью и корневыми гнилями. Сорт адаптирован к условиям Самарской области, что обуславливается сочетанием высокой зимо- и засухоустойчивости. Высокая, стабильная продуктивность сорта связана с хорошей озерненностью колоса (51-62 зерна), массой 1000 зерен до 54,4 г и комплексной устойчивостью к болезням. Содержание белка в зерне - 13,9-15,5 %, хлебопекарные качества хорошие. Сорт можно использовать для получения зеленого корма. Период скашивания продолжительнее, чем у озимой ржи и пшеницы.

В ходе проведенных исследований установлено, что энергий и способность прорастания тритикале на 2-3 % выше, чем у других культур. Анализ проведенных исследований показали, что наиболее благоприятный режим для солодоращения тритикале 16-18 °С, влажность 42-44 %, продолжительность 6-7 сут. Зерно тритикале не уступает зерну пшеницы по содержанию макро- и микроэлементов.

Таким образом, тритикале схоже с рожью и превосходит пшеницу и по выравненности, что выгодно выделяет его в техническом смысле, поэтому, чем равномернее по крупности зерно, тем больше возможности имеет технолог обеспечивать одинаковое воздействие на каждое зерно в процессе замачивания и проращивания. У тритикале удлиненная форма зерновки, генетически унаследованная от ржи. С реологической точки зрения известно, что чем больше отклоняется форма зерновка от шарообразной формы, тем меньше сыпучесть зерновой массы.

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛЫХ ЭЛЕЙ

Борисова Е.В.

Санкт-Петербургский институт управления и пищевых технологий, Россия, e-mail:
bio@hlebspb.ru

RAW MATERIAL FOR PREPARATION OF SOUR ALES

Borisova E.V.

St. Petersburg Institute of Management and Food Technology, Russia, e-mail:
bio@hlebspb.ru

Для приготовления кислых элей в качестве базового вида солода следует рассматривать светлый пивоваренный солод Пильснер (Pilsner) цветностью 3-3,5 единиц ЕВС, т.к. полученное из него сусло имеет чистый зерновой вкус, на фоне которого отчетливо проявляются вкусы и ароматы, характерные для кислых элей. Солод Венский (Vienna) цветностью 6-10 единиц ЕВС придаёт напитку лёгкие ноты карамели с интенсивным ароматом поджаренного солода. Солод Мюнх (Munich) цветностью 15-25 единиц ЕВС используют в тёмных сортах кислых элей для придания им богатого солодового зернового характера и аромата хлебной корочки. Использование карамельного солода цветностью не более 20-ти единиц ЕВС позволяет сформировать сложный вкусоароматический профиль напитка, сочетающий сенсорные ощущения изюма и карамельного сахара.

В качестве зернопродуктов чаще всего используют - пшеницу, овес, рожь, ячмень, рис, кукурузу. Пшеница, в количестве 30-40%, традиционно входит в состав многих бельгийских сортов кислых элей, придавая напитку характерный вкус и полноту «тела». Использование кукурузы и риса в количестве 5% сглаживает выраженный солодовый характер кислых элей, придаёт им мягкость и повышает их коллоидную стойкость. Использование ячменя и ржи, содержащих значительное количество некрахмалистых полисахаридов является причиной высокой вязкости затора, что отрицательно сказывается на скорости фильтрации сусла и коллоидной стойкости напитка.

Степень охмеления сусла для кислых элей не должна превышать 8-15 единиц IBU, т.к. хмелевые кислоты отрицательно влияют на жизнедеятельность молочнокислых бактерий, поэтому целесообразно использовать сорта хмеля с низким или средним содержанием α -кислот: «Hallertauer» 3,5 – 5,5%; «Lublin» 3,0 – 4,2%; «Strisselspalt» 1, 8-2,5%. Целесообразно также использование технологии сухого охмеления.

Для приготовления кислых элей наиболее часто используют молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus* следующих видов: *L.delbrueckii*, *L.brevis*, *L.buchneri*, *L.fermentum*, *L.plantarum*. Молочнокислых бактерий чаще всего используют в сочетании с пивными дрожжами вида *Saccharomyces cerevisiae*. Предпочтительны штаммы дрожжей, обладающие способностью синтезировать повышенное количество эфирных и фенольных соединений, придающих напитку фруктовые, цветочные,

цитрусовые ароматы. Сочетание веществ, синтезируемых дрожжами и молочнокислыми бактериями в процессе брожения, придаёт кислым элям уникальные ароматы, а кислотность обеспечивает освежающий эффект.

Для приготовления кислых элей в сочетании с молочнокислыми бактериями также используют дрожжи рода *Brettanomyces*, способные синтезировать органические кислоты и другие соединения, формирующие характерный вкусоароматический профиль напитка.

Для приготовления кислых элей с заданными органолептическими характеристиками определяющим фактором является обоснованный выбор сочетания сырья, штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей, а также технологии их использования.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПШЕНИЦЫ СОРТОВ
ЛЕНИНГРАДСКАЯ 6, ЛЕНИНГРАДСКАЯ 12
В ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА**

Лебедев М.Е.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

**THE USE OF WHEAT VARIETIES LENINGRAD 6, LENINGRAD
12 IN THE COMPLEX TECHNOLOGY OF GRAIN PROCESSING**

Lebedev M.E.

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, Russia

В рамках утвержденной Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы» предусматривается расширение ассортимента и повышение качества продуктов питания на основе комплексной переработки зернового сырья, как относительно нового направления по рациональному использованию продуктов растениеводства.

Комплексная переработка пшеницы – комплекс технологий, направленный на выделение и использование всех компонентов пшеничного зернового сырья для получения различных стратегически важных для страны продуктов, с высокой добавочной стоимостью: глюкозно-фруктозных сиропов, мальтозной патоки, глюкозы, глютен, крахмалов, этилового спирта, биоэтанола и других. Одним из таких компонентов является нативный белок – пшеничная клейковина. Пшеничная клейковина (глютен) – смесь натуральных водонерастворимых белков (глиадин и глютеина), в процессе гидратации образующих волокна упругой консистенции. В технологии комплексной переработки пшеницы для получения клейковины, отвечающей требованиям ГОСТ Р 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице», предполагается использование высококачественного зернового сырья.

Объектом исследования такого сырья явилось зерно пшеницы сортов Ленинградская 6, Ленинградская 12 урожая 2016 года, территория произрастания – Северо-Западный регион. Патентообладатель – ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка». Отличительная особенность сортов – высокое содержание сырой клейковины в зерне, более 18%.

Проведенные эксперименты по исследованию качества клейковины, как совокупности упругоэластичных свойств: растяжимость, упругость, эластичность и полученные результаты явились доказательством вышесказанного. В проводимых экспериментах обработка зерна пшеницы осуществлялась ферментативно-гидролитическим методом с применением ферментного препарата целлюлолитического действия ЦеллюЛюкс-А жидкий, целлюлазная активность – 1750 ед/мл, производитель ООО ПО «Сиббиофарм». Определение количества клейковины осуществлялось

методом отмывания вручную из теста, замешенного из размолотого зерна и питьевой воды. Определение качества клейковины осуществлялась методом измерения реологических свойств, обуславливающих величину деформации сжатия шарика клейковины массой 4 гр, выраженную в условных единицах прибора ИДК-3М (единицы ИДК). Установлено, что качество клейковины согласно ГОСТ Р 54478-2011 указывает на «группу качества I» с характеристикой «хорошая».

Проведенные эксперименты показали, что некоторые проблемы связанные с комплексной переработкой пшеничных зерновых культур и получением продуктов с высокой добавочной стоимостью, включая нативный белок (пшеничный белок – глютен), могут быть решены за счет использования пшеницы сортов Ленинградская 6, Ленинградская 12. Полученные результаты могут быть полезны в разработке дифференцированной технологии глубокой переработке пшеницы сортов Ленинградская 6, Ленинградская 12 на территории Северо-Западного региона.

ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ПУТЕМ УДАРНО-ДЕЗИНТЕГРАТОРНО-АКТИВАТОРНОЙ (УДА) ОБРАБОТКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

Сабилов А.А.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: alfirsabirov@gmail.com

INCREASE OF BIOLOGICAL VALUE OF GRAIN HYDROLYSATES BY SHOCK-DISINTEGRATORY-ACTIVATOR (UD) OF GRAIN RAW MATERIALS PROCESSING

Sabirov A.A.

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, Russia, e-mail: alfirsabirov@gmail.com

Зерновые гидролизаты находят широкое применение в технологиях микробного синтеза, в частности, для синтеза белка, органических кислот, ферментов, биологически активных веществ, в технологии этилового спирта.

Требование к химическому составу гидролизатов – достаточное количество углеводов и азотистого питания. В ранее проведенных работах было показано, что метод ударно-дезинтеграторно-активаторной (УДА) обработки позволяет разрушить высокомолекулярный полисахарид-крахмал до глюкозы, мальтозы, декстринов.

В рамках данной исследовательской работы было установлено, что при измельчении зерна на установках ударно-дезинтеграторно-активаторного типа разрушается не только крахмальная составляющая зерна, но и белок.

При измельчении ржи урожая 2017 года на дезинтеграторе ДЕЗИ-15 с 5-ти рядным ротором (НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей») происходит увеличение количества водорастворимых фракций белка и α -аминного азота. В гидролизате, полученном из зерна, обработанном на установке УДА типа количество α -аминного азота увеличивается в четыре раза по сравнению с количеством α -аминного азота в гидролизате, приготовленном из зерна, измельченного на лабораторной мельнице с роторно-ножевым рабочим органом. Дополнительное внесение протеолитического фермента в гидролизат, приготовленного из зерна, измельченного на дезинтеграторе, позволяет еще увеличить количество α -аминного азота на 400 %.

Полученные результаты говорят о высокой эффективности применения УДА-обработки зерновых культур в технологиях получения зерновых гидролизатов.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ РЖИ В ТЕХНОЛОГИИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

Алимова Д.С.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

APPLICATION OF NEW VARIETIES OF RYE IN THE TECHNOLOGY OF ETHANOL

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, Russia

Зерновые культуры на сегодняшний день являются основным сырьём для производства этилового спирта и за последние годы производители спирта все больше и больше обращают своё внимание к такой зерновой культуре как рожь, которая имеет ряд преимуществ перед другими зерновыми культурами, в том числе и более высоким содержанием нативных ферментов амилолитического действия, повышенным содержанием аминокислот, особенно лизина. Но недостатком данной культуры является повышенное содержание антипитательных веществ – пентозанов, которые выполняют отрицательную роль и при производстве спирта, создавая высокую вязкость в зерновых замесах и снижая выход экстрактивных и сбраживаемых веществ.

В ГНУ ВНИР им. Вавилова доктором биологических наук В.Д. Кобылянским разработан метод получения сортов ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов, сравнимым с их количеством в пшенице и в 5-7 раз ниже, чем в обычных сортах ржи.

Рядом проведенных экспериментов было установлено, что новые сорта обладают хорошими хлебопекарными и кормовыми свойствами.

На кафедре пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья Университета ИТМО были проведены эксперименты по исследованию возможности расширения базы применения низкопентозановой фуражной ржи. На примере ржи сорта Янтарная д157 были проведены исследования по применению низкопентозаной ржи в технологии этилового спирта и было установлено, что применение данного сорта ржи позволяет увеличить выход этилового спирта на – 5,2 %, при этом повышается кормовая ценность послеспиртовой барды.

Полученные результаты говорят о перспективности применения ржи сорта Янтарная д157 в технологии этилового спирта ржи и применения послеспиртовой барды, полученной из данного сорта, в качестве высокопитательного продукта в производстве кормов для животных.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СИРОПА ИЗ ГОЛОЗЁРНОГО СОРТА ОВСА ВЯТСКИЙ

Меледина Т.В., Головинская О.В., Чекина М.С.

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tatiana.meledina@yandex.ru

STUDY OF THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF SYRUP FROM THE OATS WITHOUT SHELLS VARIETY VYATSKY

Meledina T.V., Golovinskaia O.V., Chekina M.S.

Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, Russia, e-mail: tatiana.meledina@yandex.ru

Среди продуктов питания, относящихся к сегменту функциональных, все большее распространение в качестве дополнительного источника пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов получают сиропы из зернового сырья. Перспективной культурой для производства сиропов является овёс голозёрный. Интерес к возделыванию и использованию овса без пленки значительно возрос в последние годы. Это связано с диетическими и лечебно-профилактическими свойствами зерна этой культуры. Важно, что некоторые сорта овса при соблюдении технологии возделывания, хранения, транспортировки и подработки не содержат токсичной для больных целиакией α -фракции запасных белков авенинов, что позволяет использовать продукты переработки данной культуры в питании как здоровых, так и страдающих целиакией людей.

Объектами исследований являлся сироп, произведенный из овсяного солода короткого ращения по технологии, разработанной М.С. Чекиной с соавт [1]. Для получения солода использовался голозёрный овёс сорта Вятский селекции НИИСХ Северо-Востока, содержащий 0,16 мг глютена в 100 г зерна, 3,6 % β -глюкана и 6,2 % арабиноксилана.

Фракционный состав авенинов в сусле перед сгущением определяли по спектру глиаина пшеницы сорта Мироновская 808. Определение β -глюкана в сиропе производили колориметрическим методом; содержание и состав водорастворимых пентозанов – методом ВЭЖХ. Витамины группы В определяли согласно ГОСТ 29138-91, ГОСТ 29139-91 и ГОСТ 29140-91. Для оценки метаболической активности клеток использовали колориметрический *MTT*-тест. Для исследования влияния сиропа на углеводный обмен клеток применяли классическую клеточную модель исследования механизмов развития мышечной ткани с использованием мышечных миобластов C2C12 мышей.

Установлено, что сусло, полученное из овсяного солода не содержит запасных белков овса. Разработана технология сиропа, предусматривающая сгущение суслу при температуре 60°C в течение 25 мин до содержания СВ в сиропе $65 \pm 1\%$. Сироп, полученный из солода длительность проращивания которого составляла 3 сут,

содержит $2,99 \pm 0,15$ β -глюканов и $1,99 \pm 0,20$ пентозанов. Соотношение ксилоза/арабиноза в пентозанах составляет 5:6.

Сироп из овса сорта Вятский является безглютеновым продуктом и рекомендуется для больных целиакией. Количество тиамина в нем составляет 35,7% суточной нормы потребления. Исследования, проведенные с миобластами C2C12 мышей, показали, что сироп повышает выживаемость миобластов мышей при их хранении. Показано положительное влияние сиропа, содержащего пищевые волокна (β -глюкан и арабиноксилан).

Литература:

1. Чекина, М.С. Влияние режима проращивания зерна на ферментативную активность солода из овса голозёрного Вятский/ М.С. Чекина, Т.В. Меледина, Е.С. Сергачева// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 5 (48). С. 46-52. 0,75/0,375 пл.

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

ПОТЕНЦИАЛ ИЗМЕНЧИВОСТИ КАЧЕСТВА ГОЛОЗЕРНЫХ ФОРМ ОВСА И ЯЧМЕНЯ В СЕЛЕКЦИИ НА ПИТАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Абугалиева А.И.¹, Чудинов В.А.², Есимбекова М.А.¹, Лоскутов И.Г.³, Савин Т.В.¹

1 – Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

2 – Карабалыкская СХОС

3 – Институт Генетических Ресурсов

e-mail: kiz_abugaliyeva@mail.ru

NAKED OAT AND BARLEY GRAIN QUALITY VARIABILITY AND BREEDING

Abugaliyeva A.I.¹, Chudinov V.A.², Yessimbekova M.A.¹, Loskutov I.G.³, Savin T.V.¹

1 – Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing

2 – Karabalyk AE Station

3 – Vavilov Institute of genetic resources

e-mail: kiz_abugaliyeva@mail.ru

Голозерные формы овса и ячменя из коллекции ВИР и ИКАРДА изучены в условиях Казахстана (КазНИИЗиР, Алматы 43°15' с.ш. и 75°54' в.д., 450 мм и в Карабалыкской СХОС г.Костанай, 53°53' с.ш. и 62°07' в.д., 200 мм).

Стабильно максимальное «содержание протеина» во всех репродукциях формировали генотипы: К-14537 (James, США), К-14594 (Местный, Монголия), К-14851 (Numbat, Австралия) во всех репродукциях КИЗа и К-14941 (Местный, Румыния) Карабалык. Генотипы К-14809 Sallust, К-14935 Izak, К-14784 Тюменский голозерный, К-14791 Акт относятся к группе со стабильным высоким содержанием глобулина в казахстанских репродукциях. Максимальное содержание глютелина, отмеченное как стабильное во всех репродукциях для генотипов: К-15014 – Левша, Кемеровская обл., К-14440 РА 8098-9033, США и К-14763 Нја 72095 N; К-14941 Местный, Румыния, а для генотипов К-14550 87АВ 5932 США и К-14717 Пушкинский, Ленинградская обл. в условиях Севера. Низкоавениновый тип белка перспективен для использования продуктов “gluten free”, а также в смесях с пшеничной мукой в производстве хлебобулочных изделий в качестве основы здорового питания. Содержание авениновой фракции голозерного овса варьирует от 9,4% (К-14851) до 16,4% (К-15014), среди пленчатых форм наименьшим количеством авениновой фракции отличались сорта Синельниковский 14, Алтайская крупнозерный, Шалкар (6,6; 7,0 и 7,5%).

По максимальному содержанию амилозы в зерне синхронно повышенному содержанию крахмала характеризуются номера К-14616; К-14627; К-14650. Содержание β-глюкана в голозерном овсе колеблется от 5,2% до 6,4%, для РА8098-

9033 и Сироп. Эти два образца также характеризуются максимальными значениями цинка, железа, содержания магния. В условиях КИЗа и Карабалыка по повышенному содержанию β -глюкана выделяются номера голозерного овса: К-14440 (6,4-6,9%), в южной репродукции; К-14595; К-14627; К-14851 (6,0-6,6%). В северных условиях общий фон β -глюкана выше, чем на юге до 6,9% (К-14440; К-14537; К-15014 и К-14550).

Стабильно высокое содержание жира характерно для номера К-14440, К-14602, К-14553 в условиях юга для номера К-14998. Содержание олеиновой кислоты колеблется от 26,1% (сорт Джеймс) до 55,8% (сорт Левша). Более 40,0% олеиновой кислоты характерно для образцов из Монголии К-14594 (40,7%) и от Канады AC Baton (45,9%) относительно сорта казахстанской селекции Жорга (41,0%).

Содержание протеина голозерного ячменя варьирует от 10,1% до 21,2%, содержание амилозы от 20,2 до 39,6%, β -глюкана от 3,01 до 7,32%.

АНТИОКСИДАНТЫ ОВСА (*AVENA L.*)

Варгач Ю. И.

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», Москва, Россия, e-mail: ulvargach@gmail.com

THE ANTIOXIDANTS OF OATS (*AVENA L.*)

Vargach J. I.

All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia, e-mail: ulvargach@gmail.com

Антиоксиданты играют важную роль в регуляции протекания свободно-радикальных превращений в организме, существенно влияя на его состояние, поэтому антиоксиданты и исследование антиокислительных свойств соединений в последнее время получили широкое распространение. Наиболее перспективными источниками антиоксидантов считаются растительные объекты, в частности такая культура, как овес. Нами была проведена оценка содержания антиоксидантов в зерновках образцов овса из коллекции ВИР. У изученных образцов определяли антиоксидантную активность (АОА) муки водных и метанольных экстрактов методом DPPH с использованием радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (Plank et al., 2012). Перед измельчением пленчатых форм, с зерновок удаляли цветковые пленки.

Нами установлено, что у голозерных образцов овса в метанольных экстрактах АОА зерновок составляла от 12% до почти 19%, в среднем – $15,6 \pm 1,9\%$; в водных экстрактах значительно ниже – от 4% до 9%, в среднем – $6,6 \pm 1,4\%$. Выделились сорта с наиболее высокой антиоксидантной активностью метанольных экстрактов муки: Пушкинский (к-14717, Ленинградская обл.) – $18,7 \pm 2,1\%$; Вятский (к-14960, Кировская обл.) – $18,6 \pm 0,6\%$; Прогресс (к-15339, Омская обл.) – $17,9 \pm 0,8\%$; Pin 16 (к-15653, Китай) – $17,81 \pm 0,4\%$, которые достоверно превышали остальные голозерные образцы на 1,99 – 6,43%. Голозерные образцы с наиболее высокой АОА водных экстрактов муки были следующие: Ва You 3 (к-15665) – $9,4 \pm 1,5\%$, Сибирский голозерный (к-15063) – $8,2 \pm 0,5\%$, Bai Yan 5 (к-15648) – $7,7 \pm 0,5\%$ и Pin 16 (к-15653) – $7,7 \pm 0,3\%$, которые достоверно превышали остальные голозерные образцы на 1,94 – 5,04%.

В метанольных экстрактах пленчатых образцов АОА зерновок составляла от 12% до 17%, в среднем – $4,9 \pm 1,6\%$. В водных экстрактах АОА зерновок составляла от 4% до 8%, в среднем – $5,9 \pm 1,0\%$. По метанольным экстрактам выделились образцы: Belino (к-15403, Франция) – $17,3 \pm 0,6\%$; Japelour (к-15402, Франция) – $16,7 \pm 0,9\%$; Элегант (к-15463, респ. Беларусь) – $16,7 \pm 0,6\%$ и Bötö (Veggerlose) (к-15367, Дания) – $16,5 \pm 0,7\%$, достоверно превышавшие остальные образцы на 1,2-5,3%. По водным - Z 615-4 (к-15349) – $8 \pm 0,5\%$ и GN 08214 (к-15358) – $7 \pm 0,9\%$, достоверно превышавшие остальные образцы на 1-3,3%.

Исходя из полученных данных, определено, что наибольшие показатели спиртовых экстрактов отмечены у голозерного овса посевного разновидностей *chinensis*

– $15,8 \pm 1,5\%$ и *inermis* – $15,7 \pm 1,8\%$; водных экстрактов – у разновидностей *maculata* $9,4 \pm 1,5\%$; и *chinensis* $6,7 \pm 1,1\%$

Также у пленчатого овса содержание антиоксидантов в зерновках в водных экстрактах было выше у форм с желтой и белой окраской цветковых пленок (*A. sativa* var. *krausei* – $7 \pm 1,1\%$; *A. sativa* var. *mutica* – $6,6 \pm 1,1\%$), по сравнению с коричневой (*A. sativa* var. *brunnea* – $4,8 \pm 0,9\%$, *A. sativa* var. *montana* – $5,4 \pm 0,6\%$), а в спиртовых экстрактах – наибольшие показатели имели формы с темноокрашенными цветковыми пленками (*A. sativa* var. *brunnea* – $15,6 \pm 0,9$; *A. sativa* var. *montana* – $15,5 \pm 1,8$) по сравнению со светлоокрашенными (*A. sativa* var. *krausei* – $14,8 \pm 1,5\%$; *A. sativa* var. *mutica* – $14,4 \pm 1,6\%$).

Таким образом, выделенные формы овса с высоким содержанием АОА в зерновках могут быть использованы при производстве диетических продуктов или быть исходным материалом для селекции новых высококачественных сортов овса с заданными диетическими свойствами.

МИРОВОЙ ГЕНОФОНД РАСТЕНИЙ – ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Конарев А.В., Хорева В.И., Шеленга Т.В., Соловьева А.Е., Керв Ю.А., Перчук И.Н., Лоскутов И.Г.

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: kurenok2006@yandex.ru

WORLD PLANT GENE POOL – GUARANTEE RECEIVING OF HEALTHY NUTRITION PRODUCTS

Konarev A., Horeva V., Shelenga N., Solovjeva A., Kerv Yu, Perchuk I., Loskutov I.

Federal State Budget Scientific Institution “All-Russian Institute of Plant Protection”, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: kurenok2006@yandex.ru

Обсуждаемая тема относится к важнейшим для человечества и волнующей его. Обоснованным является подход, рассматривающий фундаментальные характеристики компонентов питания и организмов их потребляющих, что предполагает осведомленность в десятке научных направлений: медицинской биохимии и генетике, биохимии и генетике растений, диетологию и др. В силу «интегральности» проблемы исследователь вторгается в мало знакомую ему область знаний, что порой влечет эйфорию легкости решения вопросов и «оригинальные» выводы. Задолго до Н.И.Вавилова, люди занимались сборами растений, их семян. Н.И.Вавилов сумел возвести эту, казалось бы, всем понятную деятельность до уровня глобальной значимости. Идея оказалась продуктивной и всеобъединяющей. Она завладела умами граждан и правителей. Полезность «для общества» сбора и сохранения семян и других «плодов» очевидна большинству в противовес научным изысканиям с не вполне понятными целями и задачами и еще с более неясными перспективами последующего использования. Н.И.Вавилов пошел дальше большинства его предшественников и последователей. В его стратегии работы с ГРП равным приоритетом обладало их всестороннее познание, в первую очередь, для удовлетворения важнейшей потребности человека – питания, как сейчас говорят, «здорового». Вавиловский институт (ВИР) начинался с организации оснащенных зарубежной приборной базой лабораторий биохимии и технологической оценки (Конарев, Хорева, 2001; Конарев и др., 2015). И это в 1922 году! Только пониманием, что полноценного питания можно достичь детальным изучением биохимического состава и закономерностей его изменчивости у с.-х. культур можно объяснить интенсивное развитие в институте биохимии культурных растений и частной биохимии культур. С первых лет приоритетно изучались вещества вторичного происхождения или биологически активные вещества (БАВ). Итоги – тома биохимии культурных растений (№№ 1-7 под ред. Н.Н.Иванова, 1936-1941; №№ 8-10, 1948, 1958 и 1961 гг.) и десятки монографий по частной биохимии с.-х. культур (Конарев, 1994). Последующая недооценка государственными органами значения биохимических признаков как основы пищевых качеств продукции

растениеводства привела к ослаблению в стране селекции на качество, что негативно сказалось на конкурентности продукции растениеводства, не говоря уже о вкусовых и питательных ее свойствах (Конарев, Хорева, 2000). О широчайшем диапазоне изучаемых культур (порой редких или экзотических, вроде хохобы) и проблем биохимии растений свидетельствует содержание упомянутых томов «Биохимии культурных растений». Только за последние 30 лет через систему лабораторий биохимии ВИР прошли десятки тысяч образцов мирового генофонда растений, в том числе большой объем селекционного материала. Результаты: каталоги, базы данных, методические указания, статьи. В последние годы развитие получил метаболомный подход, основанный на современной технике хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией (Шеленга и др., 2014; Конарев и др., 2015; Konarev et al., 2016a,b; Шеленга и др., 2016; Лоскутов и др., 2016; Конарев и др., 2017). Почти вековой опыт всестороннего биохимического изучения мировых генетических ресурсов растений убеждает: они – непознанный еще до конца источник химических соединений, необходимых для обеспечения здорового, диетического и лечебного питания человека.

**ПРОТЕИНАЗЫ КАК ФАКТОРЫ ДЕГРАДАЦИИ
КЛЕЙКОВИНЫ И КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЯ
ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ КЛОПОМ ВРЕДНАЯ ЧЕРЕПАШКА**

Конарев Александр В. ¹, Долгих В.В.¹, Сендерский И.В.¹, Царев А.А.¹, Тимофеев С.А.¹, Капусткина А.В.¹, Конарев Алексей В. ², Lovegrove А. ³

1 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский институт защиты растений», Санкт-Петербург, Россия

2 – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

3 – Rothamsted Research, Harpenden, UK

e-mail: al_konarev@hotmail.com

**PROTEINASES AS GLUTEN DEGRADATION FACTORS AND
DIAGNOSTIC CRITERIA OF WHEAT GRAIN DAMAGE BY THE SUNN PEST**

**Konarev Alexander V.¹, Dolgikh V.V.¹, Senderskiy I.V.¹, Tsarev A.A.¹, Timofeev S.A.¹,
Konarev Alexey V.², Kapustkina A.V. ¹, Lovegrove А. ³**

1 – Federal State Budget Scientific Institution “All-Russian Institute of Plant Protection”, Saint-Petersburg, Russia

2 – Federal Research Center the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint-Petersburg, Russia

3 – Rothamsted Research, Harpenden, UK

e-mail: al_konarev@hotmail.com

Протеиназы вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. и родственных ей хлебных клопов, выделяемые в зерно при питании, нарушают структуру белков клейковины, ответственных за наиболее важные качества хлеба, чем наносят огромный ущерб урожаю пшеницы в России и других странах. Ограничение нежелательной активности данных ферментов могло бы лечь в основу безопасных для человека и среды подходов к снижению причиняемого ими ущерба. Кроме того, протеиназы хлебных клопов представляют интерес как критерии для диагностики повреждения зерна, как модификаторы клейковины для промышленности и медицины (в т.ч. в связи с проблемой целиакии) и, наряду с другими белками слюнных желез (СЖ), как потенциальные аллергены, провоцирующие профессиональную астму. Несмотря на обилие данных, полученных разными исследователями, пока отсутствует целостное представление о многообразии и свойствах протеолитических ферментов клопов и поврежденного ими зерна. Ситуация осложняется недостаточной эффективностью существующих методов диагностики повреждения зерна, что приводит к расхождениям при анализе одного и того же материала. Очевидно, что решение упомянутых проблем невозможно без выявления и изучения как природных, так и рекомбинантных форм протеиназ вредителя, а также разработки адекватных методов их анализа. С применением хроматографии, ДСН-ПААГЭ, иммуноблоттинга и ИЭФ в сочетании с разработанными нами методами субстратных реплик оценена сложность состава

комплекса протеолитических ферментов, участвующих во внекишечном пищеварении клопа, и выявлен ряд особенностей его функционирования (Конарев и др., 2017). Обнаружено, что СЖ клопа и поврежденные зерна пшеницы содержат несколько типов протеиназ, отличающихся по ИЭТ и субстратной специфичности. Нейтральные протеиназы (НП), выявленные в поврежденных зернах, и, по-видимому, играющие ведущую роль в гидролизе белков клейковины, не действуют на животный белок желатин, тогда как другие, также сериновые, протеиназы гидролизуют, помимо запасных белков, желатин и/или казеин. Указанные протеиназы проявляют независимую изменчивость по составу и активности при анализе отдельных поврежденных зерновок. Характерные ИЭФ-спектры протеиназ, а также микромодификации метода ДСН-седиментации клейковины могут быть использованы для диагностики повреждения зерна клопом. Протеиназы как главные факторы вредоносности клопов в качестве критерия повреждения способны обеспечить большую информативность и специфичность анализа по сравнению с интраскопическими методами. Рекомбинантные формы одной из гидролизующих клейковину протеиназ, GHP3, были получены методом гетерологичной экспрессии и использованы для получения поликлональных и одноцепочечных (scFv-фрагментов) антител (Долгих и др., 2014, 2017), а также для анализа свойств протеиназы и ее взаимодействия с потенциальными белковыми ингибиторами, в т.ч. конструируемыми на основе ингибитора трипсина из подсолнечника SFTI-1. Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (гранты № 15-08-04247 и 18-08-00828).

ЗЕРНО ЯЧМЕНЯ И ОВСА, ВЫРАЩЕННОЕ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ, КАК ИСТОЧНИК АНТИОКСИДАНТОВ

Полонский В. И. ¹, Сумина А. В. ², Шалдаева Т. М. ³

1 – Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия,

2 – Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия

3 – Центральный Сибирский ботанический сад, Новосибирск, Россия

e-mail: vadim.polonskiy@mail.ru

GRAIN OF BARLEY AND OATS GROWING IN THE CONDITIONS OF SIBERIA, AS A SOURCE OF ANTIOXIDANTS

Polonskiy V.I. ¹, Sumina A.V. ², Shaldaeva T.M. ³

1 – Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

2 – Khakas State University by N.F. Katanov, Abakan, Russia

3 – Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk, Russia

e-mail: vadim.polonskiy@mail.ru

К основным ингредиентам функциональных пищевых растительных продуктов относятся антиоксиданты. Целью исследования являлся анализ влияния генотипа и условий выращивания на суммарное содержание антиоксидантов (ССА) в зерне ячменя и овса. Проведена оценка по величине ССА 11 образцов ячменя и 10 образцов овса сибирской селекции, выращенных в различных пунктах Республики Хакасия и Красноярского края в 2013–2016 гг. Измерения ССА выполняли на приборе «Цвет Яуза-01-АА» (образец сравнения галловая кислота). Параллельно измеряли массу 1000 зерен, плотность, пленчатость, содержание в зерне влаги, белка, сахаров, фосфора и кальция.

Установлено, что независимо от пункта исследования и генотипа ячмень превосходил по ССА овес: средние значения равны соответственно 58,9 и 41,8 мг/100 г.

Найдено, что генотип как источник вариации ССА преобладал в зерне овса (58,0-63,1% от суммарного влияния), у ячменя величина ССА равнозначно зависела от факторов «год» и «пункт» (34,8%), на роль генотипа приходилось 24,5-26,4%. При выращивании овса и ячменя в разные годы, но в одном месте значение ССА у всех сортов изменялось однотипно и пропорционально, ранжирование сортов по ССА не нарушалось. Величины парного коэффициента корреляции составили от 0,818 до 0,977 для овса и от 0,682 до 0,977 для ячменя. При смене географического места выращивания овса и ячменя происходило непропорциональное изменение ССА в зерне, что приводило к значительному нарушению ранжирования сортов по величине ССА.

Не выявлено зависимости между ССА с одной стороны и массой 1000 зерен, их плотностью с другой. Найдена существенная зависимость между ССА и показателем пленчатости зерна (величина парного коэффициента корреляции составила 0,519 для ячменя и 0,553 для овса).

1. В результате исследований были выделены образцы ячменя и овса, перспективные для выращивания с целью использования в качестве источников

антиоксидантов и ингредиентов при производстве продуктов функционального питания. Из образцов ячменя к ним относятся сорта: Буян, Ача, Красноярский 91, а овса - Саян и Аргумент.

2. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Министерства образования Республики Хакасия (грант № 16-44-190763).

**ОЦЕНКА ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА РАЗНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И БИОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ В ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ**

Иванова Ю.С.^{1,2}, Лоскутов И.Г.¹, Фомина М.Н.²

1 – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

2 – Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья - филиал ТюмНЦ СО РАН, Тюмень, Россия

e-mail: Averyasova-uliy@mail.ru

**EVALUATION OF HULLESS OATS DIFFERENT ECOLOGICAL
AND GEOGRAPHICAL ORIGIN ON TECHNOLOGICAL AND
BIOCHEMICAL PARAMETERS IN A ZONE OF NORTHERN TRANS-URAL**

Ivanova Y.S.^{1,2}, Loskutov I.G.¹, Fomina M.N.²

1 – Federal Research Centre the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Saint-Petersburg, Russia,

2 – Scientific Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region– Branch of Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen, Russia.

e-mail: Averyasova-uliy@mail.ru

Овес культура разностороннего использования. Широкое использование зерна овса на кормовые и пищевые цели требует оценки качества полученной продукции. Качественные достоинства зерновки овса определяются наличием таких жизненно важных веществ как белок, жир и крахмал. Установлено, что биохимические параметры зерновки голозерных сортов достоверно превышают параметры пленчатых, и поэтому предполагается более широкое использование голозерных форм для кормовых и пищевых целей.

В результате исследования 213 образцов голозерного овса разного эколого-географического происхождения, дана оценка качества полученной продукции. Влияние сорта на показатели натурности и массы 1000 зерен было значительным. Средний показатель натурного веса в зависимости от сорта колебался от 2,17 (к-1767, США, 2014 г.) до 6,68 г/10см³ (к-15096, США, 2013 г.). Коэффициент вариации составил 6,1-13,2 %. Масса 1000 зерен варьировала от 4,9 г (к-14675, 2013 г.) до 36,8 г (к-14550, 2012 г.) при коэффициенте вариации – 17,9-22,5%. Содержание белка в зерне у изученных образцов колебалось от 11,5% (к-14440, 2014 г.) до 23,8 % (к-2353, к-15225, 2012 г.). Изменчивость образцов по содержанию белка в зерне (V) находилась в пределах 6,5-10,3 %. Минимальное содержание жира в зерновках было определено в урожае 2012 г. – 3,11 % (к-11448), максимальное – в урожае 2015 г. 10,34 % (к-1930), коэффициент вариации (V) находился в пределах 12,8-18,6 %. Содержание крахмала у изучаемых сортов овса в среднем варьировало от 41,7 (к-11448, 2012 г.) до 62,0 (к-14344, 2014 г.)%, при этом коэффициент вариации (V) находился в пределах 3,5-6,5 %.

Анализ взаимодействия технологических и биохимических показателей зерна показал, что высокая натура и крупное зерно в большинстве случаев оказывали положительное влияние на формирование белка ($r_1=0,11-0,77$; $r_2=0,30-0,94$). Положительная корреляция была отмечена также между натурным весом и содержанием крахмала ($r=0,33-0,92$). Достаточно тесная положительная связь была между массой 1000 зерен и содержанием жира ($r=0,63-0,91$), исключение составил 2014 г (холодный, влажный). Связь натуры зерна с содержанием жира, а также массы 1000 зерен с содержанием крахмала была неоднозначной. Относительно невысокая достоверная отрицательная связь натурального веса с содержанием жира была отмечена в условиях жесткой засухи (2012 г.) и при недостатке тепла и избытке влаги (2014 г.). Положительная корреляция отмечалась в условиях 2015 г. (первая половина вегетации теплая и влажная, вторая – холодная). При оптимальных условиях роста и развития (2013 г.) связь между этими показателями практически отсутствовала. Положительное влияние массы 1000 зерен на содержание крахмала было отмечено в условиях избыточного увлажнения и недостатка тепла (2014 г.) ($r=0,31$). В остальных случаях корреляция была отрицательной (от слабой до сильной).

В результате изучения нами выделен, перспективный материал с высокими биохимическими и технологическими показателями качества зерна для использования в селекционной практике. В этом плане большой интерес представляют: к-15132 (местный, Франция); к-14944 (местный, Нидерланды); к-2353 (местный, США).

КУЛЬТУРА ТРИТИКАЛЕ КАК ИСТОЧНИК ПИЩЕВОГО ЗЕРНА

Гриб С.И., Буштевич В.Н., Шишлова Н.П.

Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси по земледелию, Жодино, Беларусь, e-mail: triticale@tut.by

TRITICALE AS A SOURCE OF FOOD GRAIN

Grib S., Bushtevich V., Shishlova N.

The Research and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming”, Zhodino, Belarus, e-mail: triticale@tut.by

Использование зерна тритикале сосредоточено главным образом в зернофуражном секторе сельскохозяйственного производства. Высокая урожайность культуры и более низкая, по сравнению с пшеницей, себестоимость зерна являются одними из основных факторов ее конкурентоспособности на рынке зернофуражных культур. При этом накоплен значительный теоретический и практический материал об эффективном использовании зерна ярового и озимого тритикале в продовольственном секторе. В соответствии с концепцией функционального питания, рассматривающей пищу как средство профилактики и лечения различных заболеваний, мука из зерна тритикале представляет собой более ценное сырье по сравнению с пшеничной мукой аналогичного помола. По общему содержанию незаменимых аминокислот тритикале превосходит не только пшеницу, но и рожь. Кроме того, белковый комплекс тритикале характеризуется повышенным содержанием водорастворимых белков, которые являются более предпочтительными с точки зрения питательной ценности.

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию является лидером по созданию сортов тритикале и их производственному внедрению на территории республики и постсоветском пространстве. Большое внимание уделяется не только показателям продуктивности, но и качеству зерна тритикале, отвечающему различным направлениям его использования. В научно-практическом центре реализуются селекционная программа по созданию сортов ярового и озимого тритикале с улучшенными хлебопекарными и кондитерскими свойствами. С этой целью проводится комплексная оценка, включающая физико-химический и миксографический анализ зерна, муки и теста, а также пробная выпечка хлеба и печенья. Исследования показали, что сорта белорусской селекции (Заречье, Березино, Ковчег) могут успешно использоваться для этих целей. Более того, хлеб из муки тритикале дольше сохраняет свежесть и товарный вид, чем ржаной или пшеничный, благодаря специфическим свойствам углеводно-амилазного комплекса культуры. Для тритикале характерна низкая скорость ретроградации крахмала, что замедляет процессы черствения продукции. Имеются также сведения о более низкой щелочности тритикалевого печенья относительно пшеничного, что позволяет рекомендовать его людям с пониженной кислотностью желудочного сока.

Перспективным направлением в сфере диетического питания является использование отрубей – побочного продукта мукомольного производства, содержащего повышенное количество пищевых волокон, которые способствуют

нормализации обменных процессов и укреплению иммунной системы. Их содержание в отрубях, полученных из зерна тритикале, пшеницы и ржи находится примерно на одном уровне (30-40 %), однако тритикалевые отруби при этом характеризуются более высоким содержанием протеина и меньшим количеством жиров, что повышает их диетический индекс.

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ГЕНОМА АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

**Жилинская Н.Т.^{1,3}, Сафронова В.И.², Зайцев Г.А.¹, Сазонова А.Л.²,
Базарнова Ю.Г.¹**

1 – Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербург, Россия

2 – Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, г.Санкт-Петербург, Россия

3 – Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: jilinskie@mail.ru

GENOME CERTIFICATION OF THE NITROGEN-FIXING BACTERIA APPLIED FOR LEGUMES YIELD INCREASING

Zhilinskaya N.T.^{1,3}, Safronova V.I.², Zaycev G.A.¹, Sazonova A.L.², Bazarnova I.G.¹

1 – Peter the Great Saint- Petersburg Polytechnic University, Graduate School of Biotechnology and Food Science, Saint- Petersburg, Russia

2 – All-Russia Research Institute of Agricultural Microbiology, Saint-Petersburg, Russia

3 – N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: jilinskie@mail.ru

Одна из важнейших проблем сельского хозяйства – увеличение производства растительного белка для питания людей и нужд животноводства. Наибольшее количество растительного белка содержится в зернобобовых культурах. Однако вопросы рационального использования минеральных удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур до конца не выяснены. Актуальным являются исследования в области поиска биологических стимуляторов роста и повышения урожайности зернобобовых культур. Клубеньковые бактерии усиливают азотфиксирующие свойства сельскохозяйственных растений и применяются в производстве микробных биопрепаратов, предназначенных для предпосевной инокуляции семян зернобобовых культур. Выращенные в условиях органического земледелия зернобобовые культуры являются в органическом производстве ценными продуктами для профилактики онкологических и сердечнососудистых заболеваний человека.

Метод AFLP-фингерпринтинг является наиболее перспективным для получения молекулярно-генетических паспортов коммерческих штаммов клубеньковых бактерий, используемых для производства биопрепаратов – стимуляторов роста зернобобовых культур.

В результате исследовательской работы получены индивидуальные генетические паспорта в виде наборов точных размеров фрагментов ДНК у четырех

коммерческих производственных штаммов клубеньковых бактерий, находящихся в условиях низкотемпературного депонирования в Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения Россельхозакадемии: *Rhizobium leguminosarum spp.* (для инокуляции семян вики, фасоли, гороха), *Sinorhizobium meliloti spp.* (для инокуляции семян люцерны). Рекомендовано использовать метод генетической паспортизации микроорганизмов (AFLP-фингерпринтинг) для мониторинга динамики фенотипических и генотипических изменений штаммов микроорганизмов сельскохозяйственного назначения, которые могут наблюдаться при их культивировании и хранении, при производстве широкого спектра биотехнологических продуктов с целью контроля качества и биологической безопасности.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИТОЗАН-САЛИЦИЛАТА В ЗАЩИТЕ ПШЕНИЦЫ ОТ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ И ТЕМНО-БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ

Коваленко Н.М.¹, Колесников Л.Е., Борисова Е.А., Попова Э.В., Домнина Н.С.

1 – Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: nadyakov@mail.ru

BIOLOGICAL EFFICIENCY OF CHITOSAN-SALICILATE IN WHEAT PROTECTION TO SPOT BLOTCH AND BROWN RUST

Kovalenko N.M.¹, Kolesnikov L.E., Borisova E.A., Popova E.V., Domnina N.S.

1 – All-Russia Institute for Plant Protection, Pushkin, St. Petersburg, Russia,
e-mail: nadyakov@mail.ru

Метод индуцированной устойчивости, основанный на активации фитоиммунных реакций и формировании у растений устойчивости к возбудителям болезней приобретает особую актуальность при выращивании зерновых культур по технологии органического земледелия. В основе этого метода лежит использование хитозана и его производных, обладающих уникальными свойствами – биосовместимостью, биodeградируемостью, и широко применяющихся для повышения устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе к возбудителям болезней.

Целью работы является оценка биологической эффективности хитозан-салицилата с молекулярной массой 6.5 кДа в качестве индуктора устойчивости мягкой пшеницы (сорта Саратовская 29) к возбудителям бурой ржавчины (*Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz f. sp. *tritici*) и темно-бурой пятнистости (*Cochliobolus sativus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur) при разных способах его применения. Биологическая активность хитозан-салицилата (Хит+СК) оценивалась по снижению распространения и интенсивности развития болезни вегетационном опыте. Установлено, что биологическая эффективность хитозан-салицилата как индуктора устойчивости зависит как от способа применения, так и от интенсивности поражения растений пшеницы возбудителями бурой ржавчины и темно-бурой пятнистости. Наиболее эффективным является способ применения данного препарата путем опрыскивания вегетирующих растений пшеницы, особенно в сочетании с предпосевной обработкой семян. Биологическая эффективность хитозан-салицилата в защите пшеницы от темно-бурой пятнистости составила 89,2–90,4%, от бурой ржавчины 67,2– 87,8% и проявляется не только на фоне средней инфекционной нагрузки на опытные растения, но и на жестком инфекционном фоне. Хитозан-салицилат совершенно безопасен для человека, сельскохозяйственных животных и окружающей среды и может широко использоваться в технологии адаптивного земледелия как эффективный индуктор для повышения устойчивости растений пшеницы к листовым болезням.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПШЕНИЦЫ ПО МИНЕРАЛЬНОМУ И БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗЕРНА

Савин Т.В.¹, Аbugалиева А.И.¹, Чакмак И.²

1 – Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

2 – Университет Сабанчи, Турция, Стамбул

e-mail: savintimur_83@mail.ru; kiz_abugaliyeva@mail.ru, cakmak@sabanciuniv.edu

CHARACTERISTICS OF WHEAT GENETIC RESOURCES IN THEIR MINERAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION

Savin T.V.¹, Abugaliyeva A.I.¹, Cakmak I.²

1 – Kazakh SRI of Agriculture and Plant Growing

2 – Sabanci University, Faculty of Engineering & Natural Sciences

e-mail: savintimur_83@mail.ru; kiz_abugaliyeva@mail.ru, cakmak@sabanciuniv.edu

Источниками высокого содержания элементов являются эгилопсы в порядке: *A.triuncialis* > *A.ovata* (K, P, Mg, Fe, Zn) > *A.cylindrica* (Fe, Mn) > *A.triaristata* (S) > *A.squarossa* (Ca). Источниками высокого содержания N, Mg, Mn и Fe, Zn могут быть рассмотрены *T.kiharae*; источниками N, P, S – *T.militinae*; Mn, Fe, Zn – *T.petropavloskyi*; как источники K и Zn – перспективны *T.compactum*. В питательном аспекте важно содержание макро-, микроэлементов и их баланс (Ca:P, Ca:Mg, N:S). Оптимальное соотношение кальция и фосфора в пище взрослого человека составляет 1:1,5-2,0. При избыточном поступлении фосфора в организме, согласно некоторым сообщениям, может развиваться остеопороз и кальциноз отдельных тканей, особенно аорты у людей с пониженным содержанием кобальта. Отношение содержания фосфора к кальцию в изученных пшеницах Казахстана составляет 1:6,89 и 1:6,97. Наиболее благоприятное соотношение кальция к фосфору характерно для видов *A.triuncialis* (1:5,7); *A.cylindrica* (1:6,0); *T.turgidum* (1:6,0); *T.persicum* (1:5,7); при максимуме 1:19 (*T.compactum*) и 1:16,0 (*T.spelta*). По соотношению кальция к магнию наиболее сбалансированы эгилопсы: *A.squarossa* (1:0,8); *A.triuncialis* и *A.cylindrica* (1:2,1); среди тетраплоидов *T.turgidum* и *T.persicum* (1:2,1), среди гексаплоидов – *T.petropavlovskyi* (1:2,7) и *T.shaerococcum*.

Содержание протеина в различных видах формировалось за счет преобладания разных белковых фракций: глобулина в зерне *A.triaristata* (40,6% к суммарному) и *T.militinae* (35,7%); за счет глиаина в зерне *T.dicoccoides* (38,9%), *T.dicoccum* (34,5%) и *T.timopheevi* (33,7%). Высокий уровень остаточного белка (нерастворимого после осборновских фракций) до 8,1-11,9% обнаружен для *T.spelta* и *T.shaerococcum* при минимальном 2,3-3,2% для *T.timopheevi*, *T.dicoccum* и *T.militinae* и *T.kiharae*. Для эгилопсов характерно содержание остаточного белка на уровне 7-8%. Дикие сородичи отличались оригинальными электрофоретическими спектрами глиаина, в т.ч. в области ω-зоны и α-зоны для эгилопсов.

Максимальное содержание β-глюкана характерно для эгилопсов (*Ae.triaristata* и *Ae.cylindrica*), затем *T.dicoccoides* и *T.macha*. Стабильно повышенное содержание β-глюкана отмечено для *T.shaerococcum* и *T.timopheevi*.

Дикие сородичи характеризовались содержанием амилозы в ряду: *T.timopheevi* (31,5%) > *T.dicoccoides* (29,3%); *T.macha* (28,1%); *T.persicum* (27,7%) > *T.spelta* (27,0%) > *T.militinae*, *T.spharacocum* (26,4%). Для эгилопсов содержание амилозы варьировало от 9,6% (*Ae.triaristata*) до 13,3% (*Ae.triuncialis*).

Дикие сородичи как устойчивые к болезням формы перспективны для органического производства зерна.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КЛУБНЕЙ ЧУФЫ ОТ РЕГИОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ

Жаркова И.М.¹, Росляков Ю.Ф.², Колева Т.Н.¹, Густинovich В.Г.¹

1 – Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

2 – Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия
e-mail: zharir@mail.ru

THE STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE MINERAL COMPOSITION OF THE TIGER NUT FROM THE REGION OF GROWTH

Zharkova I.M. ¹, Roslyakov Yu.F. ², Koleva T.N. ¹, Gustinovich V.G. ¹

1 – Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

2 – Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia
e-mail: zharir@mail.ru

В последние годы отмечен рост практического интереса к нетрадиционной для промышленного производства пищевых продуктов в России культуре – чуфе (другое название земляной миндаль). Благодаря особенностям химического состава (высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, токоферола, калия и фосфора при низком содержании натрия, отсутствие глютена) клубни чуфы могут применяться для производства диетических профилактических пищевых продуктов. Имеются сведения о значительном колебании жирнокислотного состава клубней чуфы в зависимости от региона произрастания. Нами проведено сравнительное исследование минерального состава муки, полученной из клубней чуфы, выращенной в Испании и в России (Воронежская область).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что минеральный состав клубней чуфы в большой степени зависит от места ее произрастания. При этом выявлено, что по содержанию отдельных минеральных веществ мука, полученная из клубней чуфы, вне зависимости от места произрастания, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к функциональным пищевым продуктам. Так, в 100 г муки из клубней чуфы содержится такое количество железа, магния, фосфора и цинка, которое способно удовлетворить суточную потребность взрослого человека на 65 и 37 %, 33 и 21 %, 33 и 37 %, 30 и 25 % соответственно (первое значение относится к испанской чуфе, а второе – к российской). При этом испанская чуфа может быть отнесена к функциональным продуктам также по содержанию йода и кальция (31 и 27 % от суточной потребности соответственно), а российская – по содержанию калия и марганца (17 и 31 % от суточной потребности соответственно). Необходимо отметить, что в 100 г испанской чуфы содержание марганца составляет более 130 % суточной потребности взрослого человека в этом химическом элементе.

По содержанию химических элементов, характеризующих безопасность пищевых продуктов для потребителя (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), проанализированные образцы муки из клубней чуфы соответствуют требованиям ТР

ТС 021/2011 и ТУ 9721-001-37981346-2013. При этом следует отметить, что в образцах муки из клубней российской чуфы в 2 раза выше, чем в испанской содержание мышьяка, но существенно ниже содержание кадмия (в 2 раза), свинца (в 17 раз) и ртути (в 10 раз).

Работа выполнена при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством образования и науки Российской Федерации в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по соглашению о предоставлении субсидии № 14.577.21.0256 от 26 сентября 2017 г. Уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI57717X0256.

ЗЕРНОВЫЕ И БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ – ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГМО

Фирсова Е.В., Хронюк В.Б.

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» г. Зерноград,
Россия, e-mail: firsovaelena@yandex.ru

APPLICATION OF GMOS IN CEREALS AND LEGUMES - THE PROBLEM OF USING GMOS

Firsova E.V., Khronyuk V.B.

Azov-Black Sea Engineering Institute FGBOU VO "Donskoy GAU", Zernograd, Russia,
e-mail: firsovaelena@yandex.ru

Обеспечение населения продуктами питания является одной из важнейших проблем современности. В связи с этим длительное время ведутся споры о вреде и пользе ГМО. Несмотря на то, что комиссия Евросоюза уже признала генно-модифицированные продукты (ГМО) практически безопасными для здоровья человека, дискуссия остается открытой. Первичным остается вопрос влияния встроженных генов на дальнейшие факторы жизнедеятельности генетически модифицированных организмов. При этом успешное решение отдельных задач в технологиях возделывания, не дает возможности преодолеть известные трудности и противоречия в развитии агропромышленного комплекса, а также обеспечить высокий рост урожайности и качества получаемой продукции. В этой связи во многих странах мира развиваются селекционно-генетические программы, при реализации которых создаются сорта и гибриды с узкой адаптацией растений к определенным факторам внешней среды, а также к основным факторам интенсификации.

Исследования проводили на базе ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» в секторе молекулярных и серологических видов испытаний методом ПЦР в режиме «реального времени». В ходе исследований использовались образцы муки с содержанием ГМ линии сои GTS 40-3-2, ГМ линии кукурузы MON 810, сортов мягкой пшеницы Симпатия, Граф, Аксинья, выращиваемых на территории ЮФО, отрицательные контроли выделения для проверки чистоты эксперимента, отрицательный и положительный контроль из тест-систем. В результате исследований были получены положительные значения по промотору 35S в образцах сои и кукурузы, что свидетельствует о том, что полученные образцы имеют принадлежность к ГМИ. Все сорта пшеницы по данному показателю имели отрицательный результат. Линия трансгенной сои также имела положительные значения терминатора tNOS и гена CP4-epsps, а образцы кукурузы и пшеницы имели отрицательный результат по данным показателям. Установлено, что все сорта пшеницы, выращенные в южной зоне Ростовской области, не имели принадлежности к генетически модифицированным источникам. Исходя из перечисленных фактов, можно предположить, что селекционеры нашей страны, придерживаются политики разумной осторожности и возможного использования ГМО на своей территории и стараются не отступать от нормативно-правовых актов в области регулирования оборота ГМИ на территории РФ.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРА-ДИСПЕРСНОЙ ГУМАТО-САПРОПЕЛЕВОЙ СУСПЕНЗИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

Митюков А.С.¹, Гузева А.В.¹, Нсенгумуремый Д.²

1 – Институт озераведения РАН, Санкт-Петербург, Россия

2 – Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: olina2108@mail.ru

INFLUENCE OF ULTRA-DISPERCED HUMUS-SAPROPEL SUSPENSION ON THE PRODUCTIVITY OF GRAIN CROPS

Mytyukov A.S.¹, Guzeva A.V.¹, Nsengumuremyi D.²

1 – Institute of limnology of Russian Academy of Science, Saint-Petersburg, Russia

2 – International Research Centre "Biotechnologies of the Third Millennium", ITMO University, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: olina2108@mail.ru

Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 (редакция от 15.07.2013) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» предусматривает ускоренное развитие отраслей растениеводства и животноводства. К сожалению, развитие этих отраслей идет медленно и с большими трудностями.

Проведенные нами эксперименты показали, что некоторые проблемы отрасли растениеводства могут быть решены за счет внутренних резервов страны, а именно, за счет применения качественных натуральных удобрений и стимуляторов роста растений. Одним из веществ, которое может служить сырьем для изготовления таких удобрений и добавок, является сапропель. Сапропель – это сложный органо-минеральный комплекс, формирующийся на дне пресноводных озер, содержащий практически все необходимые растениям органические вещества, а также микро и макроэлементы и витамины. Сапропель является возобновляемым ресурсом, запасы которого в нашей стране значительны.

Нами проведены эксперименты по влиянию ультра-дисперсной гумато-сапропелевой суспензии, полученной из сапропеля Псковской области, по технологии, разработанной на базе ИНОЗ РАН, на урожайность злаковых культур (пшеница). Исследуемый препарат был получен авторским способом с использованием методики щелочного вытеснения и последующего ультразвуковой кавитации.

В проводимых экспериментах исследовались оптимальные сроки и дозы внесения препарата под растения. Результаты исследований выявили, что использование ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии значительно усиливает физиологические процессы, протекающие в растениях в период их роста и развития. Препарат активизирует биохимические и физиологические процессы, повышает обмен веществ и общий энергетический уровень процессов, проходящих в растениях. Активизация физиологических процессов приводит к усиленному поступлению в растения элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением

его качества, по сравнению с контролем. Наилучший результат получен при норме внесения препарата 90 литров на 1 га и составляет 20 %.

Далее планируется расширять исследования по использованию препаратов в различных сферах сельского хозяйства.

I Междисциплинарная конференция
FOODLIFE 2018.
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ И ЗДОРОВОЕ
ПИТАНИЕ: ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
(Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2018 г.)

Материалы конференции

Научные редакторы:

И.Г. Лоскутов, В.Н. Красильников

Компьютерная верстка

Я.Я. Платунова

Дизайн обложки

А.Ю. Жуков

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 11.04.2018. Формат 60x84 1/16

Печ. л. 7,25

Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии Топпринт, Санкт-Петербург