

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук Боровковой Алены Николаевны на тему: «Молекулярно-генетическое разнообразие культурных и природных дрожжей рода *Saccharomyces*» по специальностям 1.5.18 – Микология и 1.5.7 – Генетика

Диссертационная работа Боровковой А.Н. посвящена сравнительному изучению геномов восьми видов рода *Saccharomyces* на материале штаммов различного экологического и географического происхождения. Хорошо известно большое научное и практическое значение культурных дрожжей *S. cerevisiae*. Эти дрожжи издавна используются человеком в различных ферментационных процессах: виноделии, хлебопечении, пивоварении, производстве спирта и других. Большое значение в виноделии также имеют холодоустойчивые дрожжи вида *S. bayanus*, которые ассоциированы с белыми, игристыми и другими типами вин. Несмотря на то, что дрожжи *S. bayanus* активно изучаются в различных лабораториях мира, их систематика до настоящего времени является спорной. Важное свойство винных дрожжей – способность расщеплять содержащиеся в ягодах винограда пектиновые вещества, высокое содержание которых затрудняет процесс отделения и осветления виноградного сусла, что приводит к появлению коллоидных помутнений и засорению фильтров. Винные штаммы *S. cerevisiae*, как правило, не обладают пектинолитической активностью, а остальные семь видов *Saccharomyces* по этому признаку ранее не изучались. В этой связи, тема диссертационной работы Боровковой А.Н. безусловно является актуальной и имеет большое теоретическое и практическое значение.

Особо следует отметить проведенный автором масштабный скрининг пектинолитической активности у более, чем 500 штаммов-сахаромицетов разной видовой принадлежности. Впервые у всех семи видов *Saccharomyces* определена хромосомная локализация пектиназных генов *PGU* и проведен филогенетический анализ их нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Большим достижением работы Боровковой А.Н. является обнаружение штаммов, обладающих высокой пектинолитической активностью и перспективных для винодельческой промышленности России. Автором изучено происхождение важных для хлебопечения и пивоварения  $\alpha$ -глюкозидаз (изомальтаз и мальтаз) у дрожжей *Saccharomyces*. Установлено, что изучаемые  $\alpha$ -глюкозидазы уже имелись в геноме общего предка дрожжей родов *Saccharomyces*, *Lachancea* и *Kluveromyces*. Исключением является дивергентная IMA5, которая появилась в геноме видов рода *Saccharomyces* уже после их расхождения с дрожжами *Lachancea* и *Kluveromyces*, а также полной дубликации генома *Saccharomyces*.

Большое внимание в работе Боровковой А.Н. уделено проблемам систематике видов рода *Saccharomyces*. Установлено, что редко встречающийся вид *S. jurei* филогенетически более родственен дрожжам *S. mikatae*, а виды *S. arboricola* и *S. bayanus* являются наиболее дивергентными представителями рода *Saccharomyces*. С помощью классического генетического анализа и различных молекулярных методов показано, что вид *S. bayanus* имеет сложное строение и включает пять частично генетически изолированных популяций.

Сделанные в работе выводы полностью соответствуют поставленным цели и задачам. Объем и глубина проведенных исследований в полной мере позволяют соискателю обосновать выносимые на защиту положения. Материалы диссертации опубликованы в шести научных публикациях в журналах, индексируемых в базах данных WoS и Scopus. Работа Боровковой Алены Николаевны имеет большую теоретическую и практическую значимость, она важна и актуальна. Объем, высокий методический уровень проведенных исследований, корректность применения статистических методов обработки данных, свидетельствуют о том, что представленная работа выполнена на высоком профессиональном уровне.

Таким образом, диссертационная работа А.Н. Боровковой является самостоятельным завершенным научным исследованием, и полностью соответствует требованиям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а автор представленной диссертационной работы Боровкова А.Н., безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.18 – Микология и 1.5.7 – Генетика.

Мартыненко Николай Николаевич,  
Доктор биологических наук, доцент  
специальность 03.00.23 «Биотехнология» (биологические науки),  
Генеральный директор, ООО «Евроферм»  
Почтовый адрес: 142620, Московская область, г.о. Орехово-Зуевский, г.  
Куровское, проезд Восточный, д.1  
Эл. почта:

Дата 07.05.2024 г.

 Мартыненко Н.Н.