

The 17th of March 2021

Jérôme Mounier

Professor

Université de Bretagne Occidentale, Brest, France

Laboratoire Universitaire de Biodiversité et Ecologie Microbienne (LUBEM)-EA3882

Jerome.mounier@univ-brest.fr

Tél. : 33 (0)2 90 91 51 21

Object : Reference letter from foreign supervisor of **Aitzhanova Aida Asylbekovna** on dissertation entitled "Development of new whey - based functional beverages using consortia of lactic acid bacteria and lactose-fermenting yeasts" for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) in Biotechnology (6D070100)

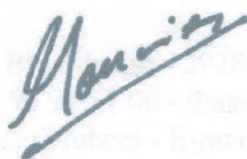
To whom it may concern,

The thesis of Mrs Aitzhanova Aida Asylbekovna is entitled "Development of new whey - based functional beverages using consortia of lactic acid bacteria and lactose-fermenting yeasts". This work first aimed at identifying (using molecular methods), evaluating and selecting, lactic acid bacteria, acetic acid bacteria and lactose fermenting yeasts isolated from milk, Koumiss or Shubat either as single strains and consortia grown in culture media, whey or milk, based on their antagonistic activities against opportunistic yeasts belonging to the *Candida* genus (e.g. *C. albicans*), molds and intestinal opportunistic bacteria. Two consortia were shown to possess strong and very promising *in vitro* anti-*C. albicans* activities among other antagonistic activities.

Following this work, the protective effect of the 2 most effective consortia grown in milk was evaluated using a Caco-2 intestinal cell model infected with *C. albicans* and these consortia were confirmed to exert a significant protective effect in comparison with commercial yogurt starter cultures. A study was also performed to elucidate the mechanism of action of these consortia showing the important role of acetic acid and other yet to be identified compounds. Finally, for the most promising consortium, additions of wheat bran during cultivation of one consortium as well as plant additives were shown to enhance strain survival under acidic and bile stress and their antagonistic activity.

In conclusion, given the quality of the work performed and the interesting and valuable results obtained as well as their actual and future scientific and applied valorization, I give a favourable opinion to Mrs Aitzhanova Aida Asylbekovna PhD. Defense for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in Biotechnology (6D070100).

Jérôme MOUNIER



17 наурыз 2021 ж.

Профессор Джером Мунье

Батыс Бретань университеті, Брест, Франция

Университеттің биоалуантүрлілік және микробтық экология зертханасы (LUBEM)-EA3882

Jerome.mounier@univ-brest.fr

Тел.: 33 (0)2 90 91 51 21

Мақсаты: Биотехнология (6D070100) бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін Айтжанова Аида Асылбекқызының «Сүтқышқылды бактериялар мен лактозаыдыратушы ашытқылар консорциумдары негізінде сүт сарысуынан жаңа функционалды сусындар алу» тақырыбындағы диссертациясына шетелдік ғылыми жетекшісінен анықтама хат.

Сұратылған жерге,

Айтжанова Аида Асылбекқызының диссертациясы «Сүтқышқылды бактериялар мен лактозаыдыратушы ашытқылар консорциумдары негізінде сүт сарысуынан жаңа функционалды сусындар алу» деп аталады. Бұл жұмыстың мақсаты сүттен, қымыздан немесе шұбаттан оқшауланған лактозаыдыратушы ашытқыларын, сүт қышқылды бактерияларды, сірке қышқылды бактерияларын анықтау (молекулалық әдістерді қолдану арқылы), бағалау және іріктеу болып табылады. Зерттеу жұмысы *Candida* туысына жататын оппортунистік ашытқыларға (мысалы, *C. albicans*), зейт саңырауқұлақтары мен оппортунистік ішек бактерияларына қарсы антагонистік белсенділікке ие, қоректік ортада, сарысуда немесе сүтте өскен жеке штамдар мен консорциумдарды іріктеуге бағытталған. Жұмыс барысында екі консорциум *in vitro* жағдайында *C. albicans* - ға қарсы күшті және өте перспективалы антагонистік белсенділікке ие екені көрсетілді.

Зерттеу жұмысын жалғастыра келе, *C. albicans* жұқтырылған Сасо-2 ішек клеткаларының моделінде сүтте өсірілген 2 консорциумдардың қорғаныштық әсері бағаланды және бұл консорциумдар коммерциялық йогурттың стартер штамдарымен салыстырғанда едәуір қорғаныштық әсері бар екендігі расталды. Сондай-ақ, сірке қышқылының және басқа анықталмаған қосылыстардың маңызды рөлін көрсететін осы консорциумдардың әсер ету механизмін түсіндіру үшін зерттеу жүргізілді және ең перспективті консорциумды іріктеу үшін, бір консорциумды дақылдау кезінде бидай кебегін, сондай-ақ өсімдік қоспаларын қосу, қышқылдық мен стресс жағдайларында штамдардың тіршілігін және олардың антагонистік белсенділігін арттыратындығы көрсетілді.

Қорытындылай келе, орындалған жұмыстың сапасы мен алынған қызықты және құнды нәтижелерді, сондай-ақ олардың ғылыми және қолданбалы бағалануын ескере отырып, Биотехнология (6D070100) бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін, Айтжанова Аида Асылбекқызының диссертация қорғауына қолайлы деген пікір білдіремін.

Джером Мунье

Technopôle de Brest-Iroise - 29280 Плузане - Франция -

Тел.: 33 (0)2 90 91 51 00 - Факс: 33 (0)2 90 91 51 01

www.univ-brest.fr/lubem - E-mail: lubem@univ-brest.fr

Текст-перевод документа с английского языка на казахский язык выполнен переводчиком Утеуовым Азаматом Арманулы, 06.03.1994 года рождения, место рождения Атырауская область, ИИН 940306300138.

Подпись Утеуов Азамат Арманулы

Город Алматы, Республика Казахстан, тридцатое марта две тысячи двадцать первого года.

Я, Канасылова Мариям Бекарысовна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 0000969 от 25 января 2002 года, выданной Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи переводчика Утеуова Азамата Арманулы.

Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 615

Взыскано 247 тенге

Нотариус



Technologie de Best Immo - 29280 Dusseldorf - Germany
Tel: 33 (0)2 98 91 21 00 - Fax: 33 (0)2 98 91 21 01
www.univ-best-immob.com - E-mail: info@univ-best.fr