

ЗМІНИ У ВИДОВОМУ СКЛАДІ МІКРОБОЦЕНОЗУ КИШЕЧНИКУ ЩУРІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ БІОМАСИ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ТА *PHAFFIA RHODOZYMA*

М. В. Камінська

Інститут біології тварин УААН

У статті представлено нові дані про позитивний вплив на мікрофлору товстої кишки щурів сухої біомаси пекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та каротиносинтезуючих дріжджів *Phaffia rhodozyma* при додаванні до стандартного раціону у кількості 1,5 та 2 % від загальної кількості комбікорму відповідно. Показано зростання кількості кишкової палички з нормальною ферментативною активністю та зменшення кількості факультативної мікрофлори, зокрема протею, у вмісті порожнини товстої кишки щурів дослідних груп.

Ключові слова: МІКРОФЛОРА, БІОМАСА ДРІЖДЖІВ, КИШЕЧНИК, ЩУРИ.

Мікрофлора шлунково-кишкового тракту тварин перебуває у постійній взаємодії з макроорганізмом. Вона забезпечує колонізаційну резистентність організму, виконує морфокінетичну, дезінтоксикаційну та імуногенну функції. Вплив несприятливих екологічних факторів, постійні стресові ситуації та безконтрольне застосування антибіотиків і хіміотерапевтичних засобів приводять до порушення кількісного та якісного видового складу мікробоценозу, і, як наслідок, до виникнення дисбіозу кишечника [1]. Тому актуальною є проблема відновлення мікроекології макроорганізму при різних дисфункціях кишечника.

Використання живих мікроорганізмів у якості ліків (так званих пробіотиків) вперше було описано Мечніковим І. І. на прикладі молочнокислих бактерій [2]. У наш час як пробіотики використовують бактерії, дріжджі, ентерококи та інші мікроорганізми, як непатогенні [3, 4] так і умовно-патогенні [5, 6]. Особливу увагу привертають різні штами дріжджів, які можуть використовувати не тільки як пробіотики, але й як пребіотики — дієтичні інгредієнти, що вибірково стимулюють ріст позитивних мікроорганізмів. Дріжджова клітинна стінка містить олігосахариди, які є субстратом для росту непатогенних бактерій, що нормалізують мікробоценоз кишечника. Тому метою роботи було дослідити вплив біомаси різних видів дріжджів на видовий кількісний та якісний склад мікрофлори кишечника щурів.

Матеріали і методи

У досліді використані білі лабораторні щури-самці масою 120–130 г, отримані з віварію Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів і кормових добавок. Утримання, годівля, догляд за тваринами здійснювали згідно рекомендацій з утримання лабораторних тварин [7]. Щури були розділені на 3 групи по 4 особини в кожній і отримували такий раціон: контрольна група — стандартний комбікорм; I дослідна група — стандартний комбікорм + 2 % сухої біомаси каротиносинтезуючих дріжджів *Phaffia rhodozyma* штаму IBM Y-5021 (деклараційний патент № 14147); II дослідна група — стандартний комбікорм + 1,5 % сухої біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Дослід тривав 19 днів, після чого проводили забій тварин та брали вміст товстого відділу кишечника з врахуванням норм біоетики.

У зразках вмісту кишечника досліджували видовий кількісний та якісний склад мікрофлори методом розведень та висіванням мікроорганізмів на селективні середовища [1]. Ідентифікацію їх проводили за морфологічними, культуральними, фізіологічними та біохімічними властивостями.

Статистичну обробку одержаних результатів проводили на ПК за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати й обговорення

Видовий склад облігатної мікрофлори вмісту порожнини товстої кишки інтактних щурів був представлений, в основному, кишковою паличкою, біфідобактеріями, лактобактеріями та ентерококами (табл. 1). В окремих випадках зустрічались ешерихії із слабковираженими ферментативними властивостями та гемолізуючі штами. Лактозонегативні ентеробактерії були відсутні.

Таблиця 1.

Склад мікрофлори вмісту порожнини товстої кишки щурів контрольної групи

Мікроорганізми	мт/ г вмістимого (%)	Норма
<i>Облігатна мікрофлора</i>		
Загальна кількість мікроорганізмів	$3,5 \times 10^7$	$10^5 - 10^7$
Кишкова паличка (ешерихії)		
— з нормальною ферментативною активністю	2×10^7 (57 %)	
— із слабковираженими ферментативними властивостями	$1,5 \times 10^5$ (0,4 %)	До 10 % від заг. кількості мт
— гемолізуюча	2×10^4	Одиничні
Ентерококи	5×10^6 (14,8 %)	До 25 % від заг. кількості мт
Біфідобактерії	10^7	$10^6 - 10^7$
Лактобактерії	10^5	$10^4 - 10^5$
<i>Факультативна мікрофлора</i>		
Загальна кількість кокових форм	18×10^4	Одиничні
Протей	4×10^4	Одиничні
Грибки	1×10^4	Одиничні
Дріжджі	0	-

Серед факультативної мікрофлори було виявлено одиничні колонії непатогенного стафілококу, протею та грибків роду *Candida*. Відсутність патогенної мікрофлори (*Salmonella*, *Shigella*, гемолізуючі стрепто- та стафілококи) у вмісті товстої кишки щурів контрольної групи зумовлена стандартними умовами їх утримання та використанням у годівлі сертифікованих кормів.

Показники видового складу мікрофлори товстої кишки щурів контрольної групи, що отримували стандартний раціон, були в межах норми.

Протягом досліджу до раціону щурів дослідних груп вводили біомасу дріжджів: каротиносинтезуючих *Phaffia rhodozyma* та пекарських *Saccharomyces cerevisiae*, що привело до значних кількісних і якісних змін у мікрофлорі товстої кишки. Зокрема, у вмісті кишечника щурів обох дослідних груп збільшилась кількість кишкової палички за рахунок збільшення кількості бактерій з нормальною ферментативною активністю, які приймають участь у процесах детоксикації, обміні холестерину та жовчних кислот, синтезі вітамінів [8]. Так, у зразках вмісту порожнини товстої кишки щурів дослідних груп загальна кількість мікроорганізмів була в 4,29 раза більшою, ніж у вмісті товстої кишки щурів контрольної групи (табл. 2).

Таблиця 2

Склад основної мікрофлори вмісту порожнини товстої кишки щурів, до раціону яких добавляли біомасу різних видів дріжджів ($M \pm m$, N=4)

Мікроорганізми	Контрольна група	I дослідна (<i>P.rhodozyma</i>)	II дослідна (<i>S.cerevisiae</i>)
Заг. кількість мікроорганізмів, мт/г	$35 \pm 2 \times 10^6$	$150 \pm 9 \times 10^6$ ***	$150 \pm 11 \times 10^6$ ***

— з нормальною ферментативною активністю, %	57,0±2,5	93,0±4,1***	93,0±8,6***
— з слабо вираженими ферментативними властивостями, %	0,40±0,05	0,13±0,2**	0,010±0,001**
— лактозонегативні ентеробактерії, %	0	0	0
Гемолізуюча кишкова паличка, %	0,06±0,01	0	0
Кокові форми в загальній кількості мікробів, %	14,8±1,2	20,7±2,3	9,3±0,9*
Біфідобактерії, мт/г	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Лактобактерії, мт/г	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
Протей, мт/г	4,0±0,2×10 ⁴	7,0±0,4×10 ³ ***	7,5±0,6×10 ³ ***
Гриби роду <i>Candida</i> , мт/г	1×10 ⁴	0	1×10 ⁴
Дріжджі	0	3,0±0,1×10 ²	28±3×10 ²

Примітка. *, ** та *** — різниця між даним показником і показником у контрольній групі статистично достовірна (P < 0,02), (P < 0,01) та (P < 0,001) відповідно.

У порожнині товстої кишки щурів дослідних груп, що споживали біомасу каротиновмісних та пекарських дріжджів, виявлено менший відносний вміст кишкової палички з слабо вираженими ферментативними властивостями. У вмісті товстих кишок щурів I та II дослідних груп відносний вміст колоній *E. coli*, які слабо ферментують лактозу, був на 0,27 % та 0,39 % менший, ніж у вмісті тварин контрольної групи. Гемолізуючі штами мікроорганізмів були відсутні. У щурів групи, що отримувала пекарські дріжджі, відмітили достовірне зменшення на 5,5 % загальної кількості кокових форм.

Склад факультативної мікрофлори (протей, гриби, дріжджі) товстої кишки тварин дослідних груп також зазнав змін. Кількість протей у вмісті товстої кишки щурів дослідних груп зменшилася на порядок, у порівнянні з цим показником у тварин контрольної групи. Було виявлено відсутність грибків роду *Candida* у вмісті кишечника тварин дослідної групи, які отримували раціон з біомасою каротиносинтезуючих дріжджів.

Слід зазначити, що із вмісту товстої кишки щурів дослідної групи було висіяно та ідентифіковано дріжджі, які додавали до раціону. Ймовірно, дріжджі у кишечнику тварин залишаються життєздатними і не повністю руйнуються під дією ферментів шлунково-кишкового тракту.

Проте, слід мати на увазі, що посилений ріст дріжджеподібних грибків у товстому кишечнику негативно впливає на організм тварин, особливо коли вони асоційовані з іншою умовно-патогенною мікрофлорою і є домінуючими. Виявлено нами, в процесі дослідження, бактерії роду протей та грибки роду *Candida* у вмісті товстої кишки щурів не можна розглядати як дестабілізуючий фактор кишкового мікробіоценозу.

Загалом з одержаних результатів випливає, що введення в раціон щурів сухої біомаси каротиносинтезуючих та пекарських дріжджів покращує стан мікрофлори кишечника.

Висновки

Додавання до раціону щурів біомаси каротиносинтезуючих та пекарських дріжджів у кількості відповідно 0,5 та 0,4 мг на голову в день позитивно впливає на склад мікрофлори товстої кишки: підвищує кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю та зменшує кількість протей та грибків.

M. V. Kaminska

CHANGES OF THE SPECIES COMPOSITION OF THE RATS LARGE INTESTINES MICROBIOCENOSIS UNDER YEAST BIOMASS FEEDING

Summary

The addition of the yeasts biomass to diet of rats leads to positive changes of the species composition and population level of fecal masses microflora. It was shown the increase of the level of the *Escherichia*'s strains with normal fermentative activities. There were not hemolytic and lactate(-) strains in the microflora of the faeces. The

contain of proteus and fungi of experimental rats microflora decreased. As a result, the yeasts biomass improves the state of experimental animals microbocenosis.

The Institute of Animal Biology of the UAAS, Lviv

1. *Красноголовец В. Н.* Дисбактериоз кишечника. — М.: Медицина, 1989. — 208 с.
2. *Мечников И. И.* Этюды оптимизма. — М., 1988. — 327 с.
3. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов / В. В. Смирнов и др. // Микробиологический журнал. — 2002. — Т. 64, № 4. — С. 62–79.
4. *Ahmad I.* Effect of probiotics on broilers performance // I. J. of Poultry Science. — 2006. — 5(6). — P. 593–596.
5. Системная реакция организма экспериментальных животных на длительный прием пробиотика / Калмыкова А. И. и др. // Бюллетень СО РАМН. — 2005. — № 3. — С. 97–101.
6. *Anadon A., Martinez-Larranaga M R, Aranzazu Martinez M.* Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and safety assessment // Regul Toxicol Pharmacol. — 2006. — 45(1). — P. 91–95.
7. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними. / Кожем'якін Ю. М., та ін. — К.: Авіцена, 2002. — 156 с.
8. *Петухов В. А., Стернина Л. А., Травкин А. Е.* Нарушения функций печени и дисбиоз при липидном дистресс-синдроме Савельева: современный взгляд на проблему // Consilium medicum. — 2004. — Т. 6. № 6. — С. 406–412.