

Lactobacillus Rye Flour Ferment/Filtrate – устойчивые комплексы пробиотических активных ингредиентов для эффективного современного ухода за кожей

■ Введение

Выращивание и переработка зерна вероятно является одним из самых важных технологических достижений человечества на пути к современной цивилизации. 10,000 лет назад на Ближнем Востоке уже выращивали первые зерновые культуры, что привело к развитию первых высокоразвитых цивилизаций. Сегодня различные типы зерновых составляют основу питательного рациона людей во всем мире и, следовательно, незаменимы для существования общества. Среди них пшеница наверное самый известный и популярный злак.

Помимо нее и другие зерновые вносят значительный вклад, как прямо, так и косвенно, в обеспечение основных пищевых потребностей человека.

■ Рожь

Одной из таких зерновых культур является рожь, как и все остальные относящаяся к семейству Мятликовые или Злаки (*Poaceae* = *Gramineae*). Из-за неприхотливости с точки зрения условий произрастания и качества почв (бедные, кислые почвы) рожь приобрела особую популярность в странах Северной и Восточной Европы.

В частности, в последние годы этот злак привлек повышенный интерес ученых благодаря высокому содержанию в нем волокон гемицеллюлозы - одного из важных компонентов профилактики колоректального рака. Кроме того, высокое содержание аминокислот чрезвычайно интересно с точки зрения нутрицевтики. Помимо чисто медицинского и пищевого значения, рожь приобретает все большую популярность как альтернативная зерновая культура в экологический устойчивом сельском хозяйстве ("зеленые" удобрения, улучшение почвы).

Ферментативный процесс

Кривая роста микроорганизмов *Lactobacillus brevis*

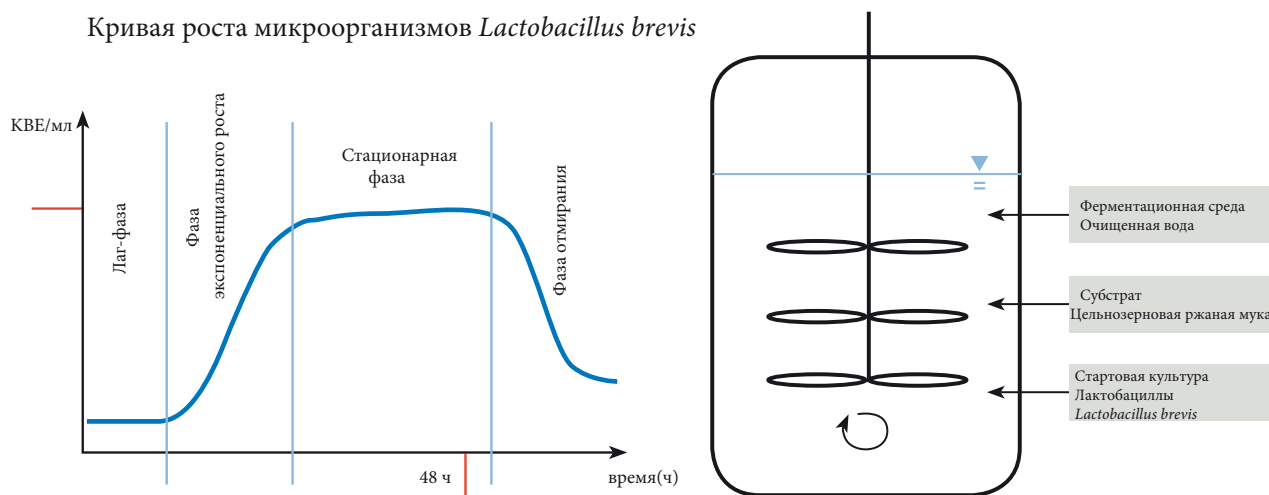


Рис. 1 Схематическое изображение процесса производства Lactobacillus Rye Flour Ferment/Filtrate.

■ Процесс

Выращивание зерна, как и процессы его переработки для получения новых источников питания относят к одному историческому периоду (примерно 10000 до н.э.). Но еще раньше, будучи охотниками и собирателями, люди осознали, что благодаря микроорганизма можно модифицировать многие природные вещества, сделав их более доступными для употребления в пищу. Самым известным процессом, несомненно, является созревание мяса, при котором собственные молочнокислые бактерии и их протеазы разрушают мышечные белки, делая более легким его употребление в пищу и усвоение. После перехода людей к оседлому образу жизни, эти процессы были распространены на зерновые и молочные продукты, что привело к производству вина, пива, пахты и хлеба с применением самых первых контролируемых биотехнологических процессов.

Lactobacillus Rye Flour Ferment/Filtrate является результатом подобного процесса, хотя современные технологии не имеют ничего общего с процессами, которые использовались тысячи лет назад. Для получения этого поливалентного средства, ржаная мука грубого помола с высоким содержанием шелухи подвергается воздействию запатентованного биотехнологического процесса ферментации с участием определенных штаммов лактобацилл (1, 2, 3, 10).

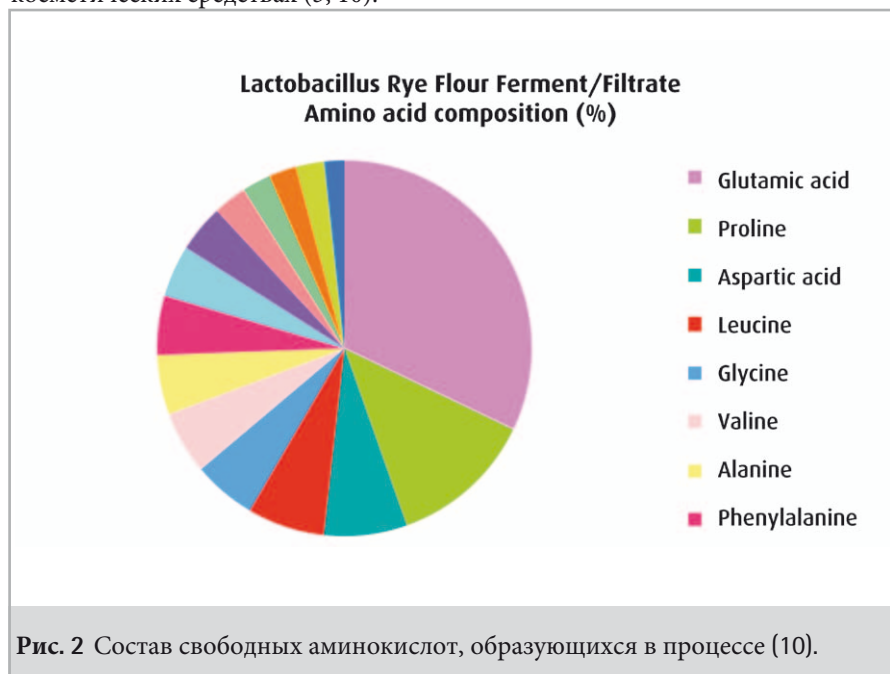
На Рис. 1 представлено схематическое изображение процесса производства и кривая роста Lactobacillus Rye Flour Ferment/Filtrate.

Процесс экстракции Lactobacillus Rye Flour Ferment/Filtrate начинается с выборочного добавления стартовых культур к однородной смеси рожь / вода (Рис. 1). После начальной лаг-фазы микроорганизмы переходят в фазу экспоненциального роста, при этом их популяция возрастает от 101 КОЕ / мл до 108 КОЕ / мл. Во время стационарной фазы метаболические процессы лактобацилл протекают с высокой скоростью, что сопровождается снижением значения pH от 6,5 до 3,5.

На этом этапе ржаной субстрат полностью превращается в биомассу и органические кислоты. Единственными группами соединений неподверженными этому процессу - это целлюлоза и лигнаны. На пике метаболической активности лактобацилл и непосредственно перед тем, как большая часть субстрата будет разрушена или преобразована, процесс намеренно останавливается с помощью пастеризации не дав достигнуть фазы отмирания. Результатом является мультивалентный комплекс активных ингредиентов с широким спектром эффективности, в особенности при местном применении в косметических средствах (3, 10).

■ Состав

Широкий спектр эффективности и применений обусловлен многогранностью данного комплекса активных ингредиентов. На Рис. 2 изображен аминокислотный состав продуктов Lactobacillus Rye Flour Ferment и Lactobacillus Rye Flour Ferment Filtrate. Они обеспечивают кожу 6-тью из 8-ми незаменимых аминокислот в форме свободных аминокислот, что имеет большое значение для метаболической активности живого эпидермиса. Кроме того, свободные аминокислоты являются наиболее важными водорастворимыми



Параметры исследования	Значения
Содержание токоферолов	1.4 µg/100 мл
α-tocopherol	1.4 µg/100 мл
β-tocopherol	< 1 µg/100 мл
χ-tocopherol	< 1 µg/100 мл
δ-tocopherol	< 1 µg/100 мл
α-tocopherol	< 1 µg/100 мл
Содержание витамина B1	22 µg/100 мл
Содержание витамина B2	1.8 µg/100 мл
Содержание витамина B3	24 µg/100 мл
Содержание фолиевой кислоты	0.2 µg/100 мл
Содержание пантотеновой кислоты	83 µg/100 мл
Содержание никотинамида	172 µg/100 мл

Таблица 1 Содержание витаминов в комплексе Lactobacillus Rye Flour Ferment Filtrate (10).



Рис. Слева: День 0 (подбородок и лоб), Справа: День 21 (подбородок и лоб)
Применение один раз в день *Lactobacillus Rye Flour Ferment* (самотестирование).

компонентами в составе НУФ (Натуральный Увлажняющий Фактор или англ. NMF), необходимого для поддержания целостности кожного барьера. Аминокислоты не только играют важную роль в удержании влаги в пределах рогового слоя кожи, но и являются "первой линией защиты" от свободных радикалов. Особое значение имеет значительное содержание двух аминокислот с кислотным радикалом – аспарагиновой и глутаминовой кислот, чья высокая биологическая ценность для кожи стала предметом научных исследований в последние несколько лет (4).

Что касается витаминов, то здесь характерны высокие концентрации пантотеновой кислоты (витамин B5) и никотинамида. (Табл. 1). В настоящее время пантотеновая кислота широко используется для ухода за кожей в качестве успокаивающего ингредиента в препаратах местного действия. Она является важным компонентом коэнзима-A и участвует в процессах энергетического метаболизма в клетках (синтез липидов). Кроме того, пантотеновая кислота стимулирует митотическую активность клеток, что приводит к более быстрой регенерации и восстановлению повреждений (7).

В настоящее время одним из наиболее обсуждаемых активных ингредиентов среди исследователей в косметической сфере – это никотинамид (ниацин, витамин B3). Дефицит ниацина ведет к развитию пеллагры (вид авитаминоза), одним из симптомов которой является дерматит. Ниацин играет важную роль в энергетическом обмене в качестве компонента коферментов NAD⁺ и NADP⁺. Кроме того, было обнаружено, что это вещество способно внести существенный вклад в местное лечение акне путем регулирования выработки кожного сала. Недавние исследования показали, что в качестве активного ингредиента для косметики ниацин стимулирует синтез керамидов и холестерина в роговом слое, способствуя стабилизации барьерной функции кожи (уменьшение уровня ТЭПВ). Другие *in vivo* исследования демонстрируют уменьшение тонких линий и морщин, а также гиперпигментации при местном применении ниацина для зрелой кожи (5, 6).

Помимо упомянутых групп веществ, и другие витамины, полисахариды (гемицеллюлоза, лигнаны, целлюлоза, органические кислоты и т.д.), а также минералы и микроэлементы вносят свой вклад в широкий спектр эффективности данного мультифункционального комплекса активных ингредиентов.

■ Исследования

Высокая степень эффективности этого семейства активных ингредиентов была установлена еще в 2002 году в ходе многочисленных исследований и тестах с участием добровольцев, проводимых авторами статьи (семья Wolf). **Рис. 3** показан визуальный эффект от применения Lactobacillus Rye Flour Ferment на коже лица 14-летнего подростка (член семьи) с проблемной кожей склонной к проявлению акне. Фотографии демонстрируют значительное улучшение состояния кожи после 21 дня ежедневного однократного применения. На **рис. 4** приведены результаты *in vitro* исследований комплекса активных ингредиентов Lactobacillus Rye Flour Fert Filtrate на специальных тест-бактериях, связанных с акне, перхотью и атопической экземой (*Propionibacterium acnes* DSM 1897, *Staph. Epidermis* DSM 20044, *Malassezia furfur* DSM). На **Рис. 4** отражен антимикробный эффект данного комплекса активных ингредиентов при различных концентрациях на указанных выше типах бактерий. Даже при низких концентрациях Lactobacillus Rye Flour Fertrate Filtrate показывает высокую активность против этих трех патогенов. Особый интерес представляет его антимикробное действие, независимое от группы патогенных микроорганизмов - грамположительный ли прокариот или эукариотическая клетка. Такой значительный антимикробный эффект не может быть связан только с уменьшением значения pH. По литературным данным известно, что существует связь между пробиотиками (лактобактериями) и синтезом дефенсина в эпителиальной ткани человека, но степень в которой специфические лактобактерии формируют собственную систему защиты от чужеродных бактерий, еще до конца не выяснена (8, 9, 10).

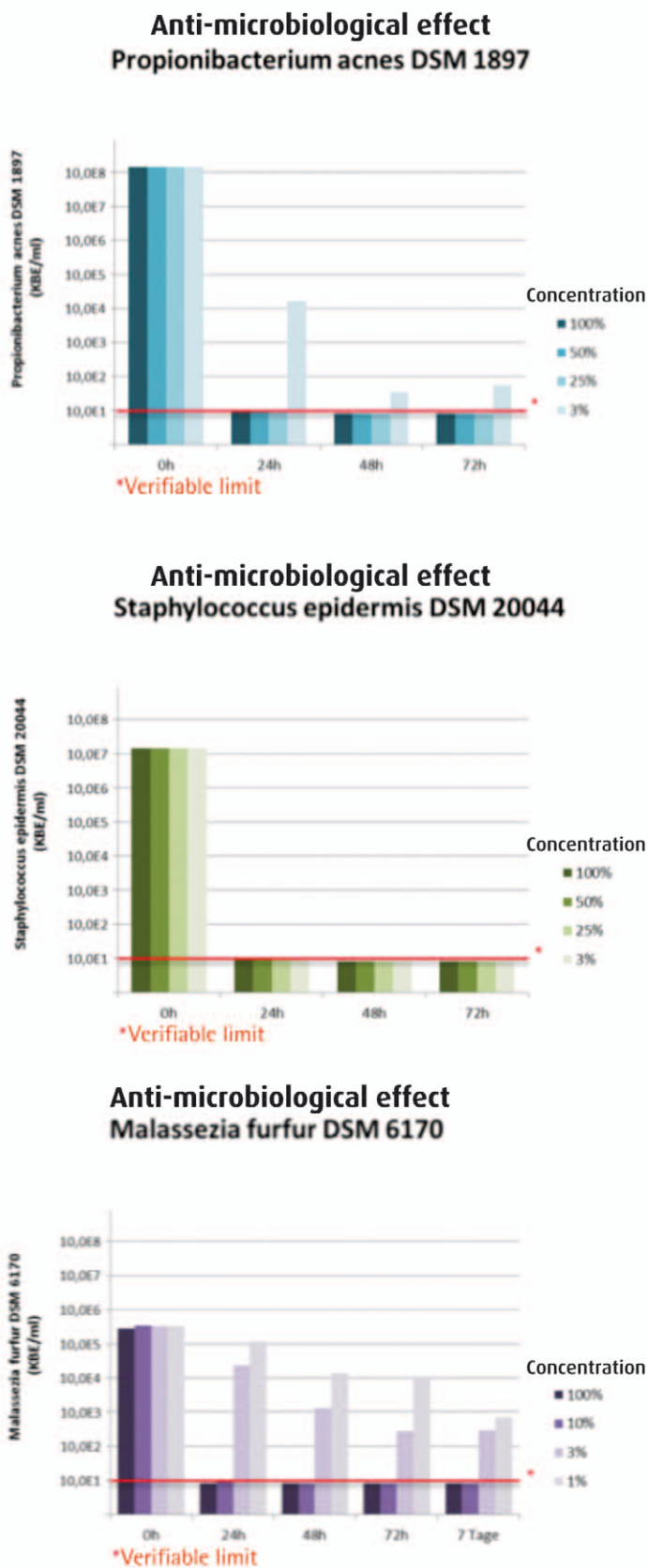


Рис. 4 Антимикробный эффект различных концентраций Lactobacillus Rye Flour Ferment Filtrate (10).

■ *In vivo* исследования

Для проверки данных *in vitro* и *in vivo* исследований, под дерматологическим наблюдением был проведен дополнительный *in vivo* тест на добровольцах с акне (*acne vulgaris*) для количественного определения числа повреждений кожи и комедонов. В качестве метода оценки был выбран "слепой" тест. В этом исследовании 2 мм слой активного ингредиента Woresana Concentrate (в виде смываемой маски) наносили на одну сторону лица на 10-15 минут каждые 2 дня.

На рис. 5 показано процентное уменьшение количества комедонов по сравнению с количеством комедонов в необработанной области (вторая сторона лица).

Через 6 недель лечения сокращение количества комедонов по сравнению с необработанной областью составило -73,3%.

На рис. 6 показано процентное уменьшение числа повреждений/воспалений после окончания курса (смываемая маска) по сравнению с исходной ситуацией (день 0). Через 6 недель уменьшение количества повреждений / воспалений в обработанной области составило -35,2% по сравнению с исходной ситуацией (день 0). Дополнительно для данного курса лечения через день (на следующий день после использования маски) измерялся уровень увлажненности кожи (Корнеометр CM825, Courage + Khazaka, Германия) и микрорельеф поверхности (микротопография, силиконовая реплика).

В отличие от многих косметических препаратов в этом сегменте рынка, уровень влажности кожи повышался в среднем на 6% (по сравнению с необработанными областями и днем 0), а шероховатость кожи уменьшилась на 7,5% (по сравнению с необработанными зонами и днем 0). Это означает, что *Lactobacillus Rye Flour Ferment* не только уменьшает воспалительные показатели кожи, подверженной акне, но и улучшает ее общее состояние и внешний вид. Благодаря регулярному применению комплексы активных ингредиентов *Lactobacillus Rye Flour Ferment* способствуют устойчивому улучшению общего состояния кожи (10).

■ Выводы

В настоящее время исследования, представленные в этой статье, в частности результаты *in vivo* тестов, имеют крайне важное значение и демонстрируют, что продукты *Lactobacillus Rye Flour Ferment* могут быть использованы в самых разных местных средствах ухода за кожей и прекрасно сочетают в себе высокую эффективность и стабильность. В ближайшем будущем планируется завершить *in vitro* и *in vivo* исследования, которые смогут лучше объяснить функциональные механизмы, влияющие на эффективность данных продуктов. Кроме того, разрабатываются новые продукты ферментации с использованием других злаковых культур и видов лактобацилл, что позволит расширить ассортимент и найти новые области их применения. Особый интерес представляет высокая совместимость и хорошая переносимость кожей продуктов *Lactobacillus Rye Flour Ferment*, что подтверждено многочисленными дерматологическими тестами, а также технологичность и легкость в работе - их добавляют в состав рецептур в конце производственного процесса.

Change in the number of comedones after treatment with active ingredient *Lactobacillus Rye Flour Ferment* from Day 0

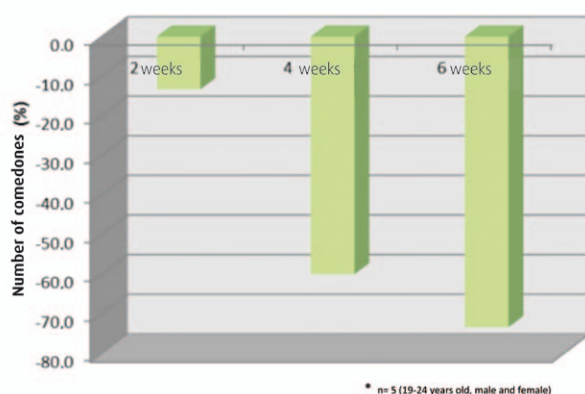


Рис. 5 Процентное уменьшение количества комедонов по сравнению с необработанной областью (10)

Number of inflammatory lesions using treatment with *Lactobacillus Rye Flour Ferment* active ingredient

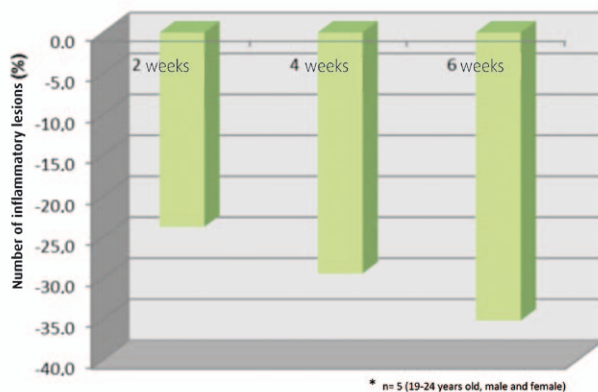


Рис. 6 Процентное уменьшение количества воспалений по сравнению с исходной ситуацией (день 0) (10)

Ссылки / Библиография

- (1) *Wolf G.*, woresan GmbH EP 1 321 122 A1 (21.12..2001) Titel: Heil- und Pflegemittel auf Basis von Sauerteig sowie Verfahren zu seiner Herstellung.
- (2) *Wolf G.*, woresan GmbH 09171506.0 – 2114 PCT/EP 2 010 064 333, 3.2.2012. Patent pending
- (3) *Ritter U.*, Fermented Rye as multi talent in the cosmetic scene of nature and biologic-active, SÖFW, 2002, 128; 46-49
- (4) *Ben-Zur N., Goldman D.M.*, Polyglutamic acid: A Novel Peptide for Skin Care, Cosmetics & Toiletries, 2007, 122, 4; 65-74
- (5) *Gehring W.*, Nicotinic acid/niacinamide and the skin, Journal of Cosmetic Dermatology, 2004, 2; 88-93
- (6) *Kawada A., Konishi N., Oiso N., Kawara S., Date A.*, Evaluation of anti-wrinkle effects of a novel cosmetic containing niacinamide, Journal of Dermatology, 2008, 35, 637-642
- (7) *Ebner F., Heller A., Rippke F., Tausch I.*, Topical Use of Dexpanthenol in Skin Disorders, American Journal of Clinical Dermatology, 2002, 3, 427-433
- (8) *Parvez S., Malik K., Kang S., Kim H. Y.*, Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. J Appl Microbiol, 2006, 100, 1171-1185
- 9) *Wei H.*, et al., Stability and activity of specific antibodies against Streptococcus mutans and Streptococcus sobrinus in bovine milk fermented with Lactobacillus rhamnosus strain GG or treated at ultra-high temperature, Oral Microbiol Immunol, 2002, 17, 9-15
- (10) Woresana® (Rye Flor Ferment/ Filtrate) Produktinformationsmaterialien, Woresana® Produktfamilie, Woresan GmbH, D-30916 Isernhagen

Контактная информация авторов

*Gabriele Wolf
Marco Wolf
woresan GmbH
Hauptstr. 56 b
30916 Isernhagen
Germany
E-Mail: info@woresan.com

**Myriam Schwabe
BSI Beauty Science Intelligence GmbH
Heidelbeerweg 6 a
30900 Wedemark
Germany
E-Mail: info@bsi-cosmetics.de

***Dr. Kay Schwabe
Technaderm
Linienstr. 1
82041 Oberhaching
Germany
E-Mail: kay.schwabe@technaderm.de

