

## История создания Омега-3 Липиды с дрожжами Торула

- Вальдхоф находится недалеко от Мангейма, который после войны находился в американском секторе, и американские инженеры опросили инженеров Вальдхофа и сделали копии всех чертежей этого ферментера.
- Ферментеры Waldhof были построены на сульфитных заводах в районе Великих озер (Райнлендер, Висконсин), большая часть древесины была твердой древесины.
- Было не очень прибыльно, но очищали воду с сульфитных производств целлюлозы.
- В конце концов большинство сульфитных заводов закрылись, доминирующими стали заводы по производству крафт-целлюлозы, остался только один ферментер Waldhof (Rhineland).
- В 1947 году Э. Шмидт, давний директор Вальдхофа, опубликовал полное техническое описание событий в Вальдхофе, сомневаясь, что кто-нибудь в США когда-либо его читал.
- Шмидт, Э. «Eiweiß-und Fettgewinnung über Hefe aus Sulfitablauge». *Angewandte Chemie* 59.1 (1947): 16–20. Шмидт Э. «Производство белков и жира дрожжами из сульфитной жидкости». *Прикладная химия* 59.1 (1947): 16-20.
- «сумма жиров и белков в Торуле около 50%, т. е. если у вас 10% жира, то есть и 40% белка, но у вас 25% жира, значит, только 25% белка и т. д.»

## Производство дрожжей Торула с Омега-3

- Растущий *Candida utilis* в условиях высоких концентраций глюкозы накапливает жирные кислоты.
- Около 5% глюкозы накапливает около 7% жирных кислот.
- Ферментер Waldhof может производить 150 г/л сухой дрожжевой массы.
- Вероятно, именно так Шмидт произвел 25% липидов в *Candida utilis*.
- Бабий Т., Ф. Дж. Мосс и Б. Дж. Ральф. «Влияние уровня кислорода и глюкозы на липидный состав дрожжей *Candida utilis*, выращенных в непрерывной культуре». Биотехнология и биоинженерия 11.4 (1969): 593-603.

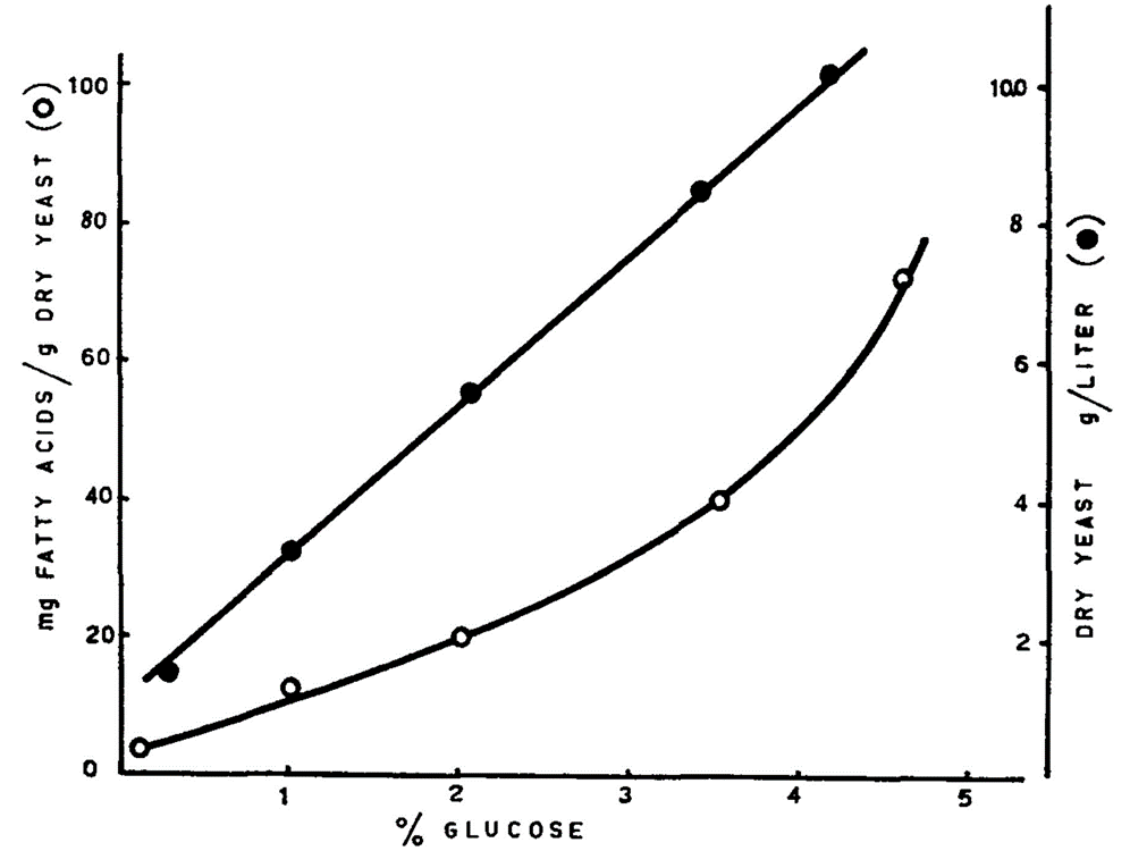


Fig. 3. Changes in lipid content of yeast cells with increasing glucose concentration.

## Производство дрожжей Торула с Омега-3

- Более высокая концентрация кислорода приводит к более высокой концентрации линоненовой кислоты (C18:3, Омега-3).
- Может производить концентрацию кислорода до 240 мкм в пенном ферментере.
- Это показывает, что пенный ферментер с *Candida utilis* может производить липиды с 35% омега-6 и 30% омега-3. Результаты Бабиджа подтверждены у Джонсона Б., Шейлы Дж. Нельсон и К.М. Брауна. «Влияние концентрации глюкозы на физиологию и липидный состав некоторых дрожжей». Антони ван Левенгук 38 (1972): 129–136.

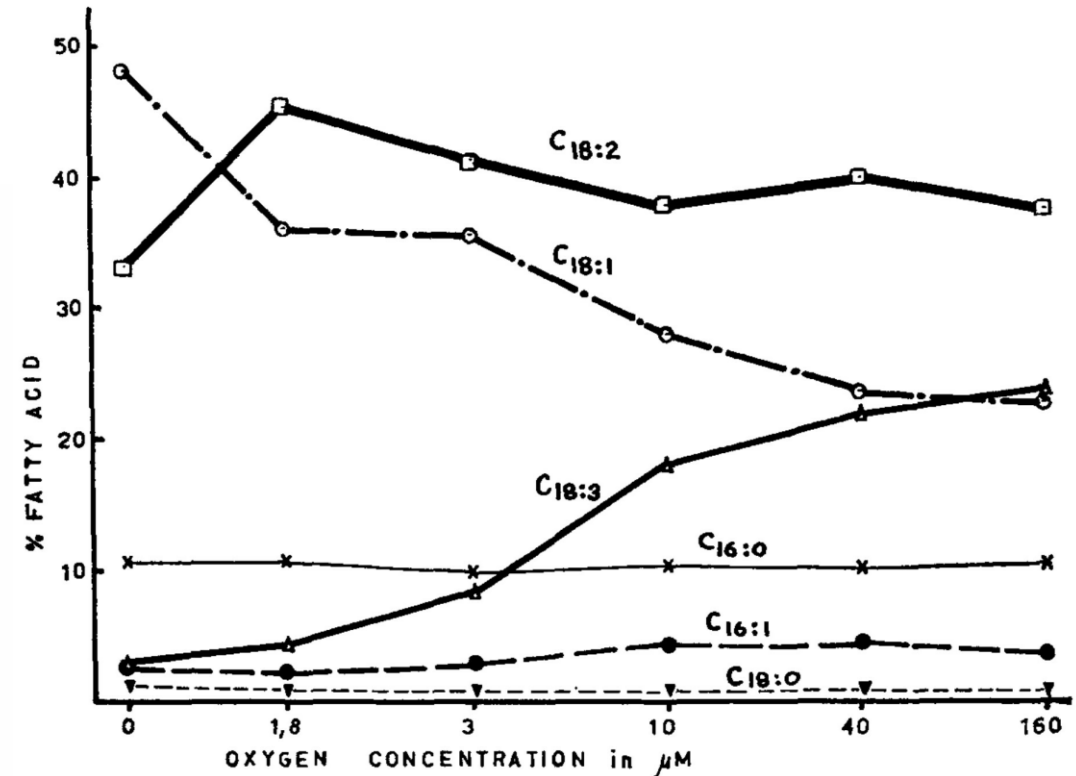


Fig. 2. Effects of oxygen tensions on fatty acid composition expressed as % of total fatty acids at high glucose concentration.

Key: C<sub>16:0</sub> Palmitic; C<sub>16:1</sub> Palmitoleic; C<sub>18:0</sub> Stearic; C<sub>18:1</sub> Oleic; C<sub>18:2</sub> Linoleic; C<sub>18:3</sub> Linolenic.

# Современный рынок дрожжей Торула (Lallemand)

- В настоящее время Lallemand является мировым лидером в производстве *Candida utilis* (Torula) для пищевой промышленности в Райнлендере, штат Висконсин.
- Приобретен ферментер Waldhof и активы Provesta (ферментер Phillips Petroleum).
- Завод по производству сульфитной целлюлозы закрыт, Lallemand использует глюкозу и патоку, стандартный асептический аэробный ферментер периодического действия, ферментер Waldhof больше не используется.
- Lallemand Torula не содержит липидов Омега-3.
- Есть что-то волшебное в ферментере Waldhof, который производит дрожжи Торула с липидами Омега-3.



## LAKE STATES®

Primary grown, dried whole cell torula inactive yeast. It is a specialty product range with the unique ability of delivering superb flavor carrier properties in different food applications, with distinctive savory notes and superior texture enhancement.



## DESCRIPTION

Lake States® production begun in 1948 in Rhinelander, Wisconsin. For over 50 years the site has been a leader in the development and commercialization of inactive dried torula yeast for the food industry, pharmaceuticals, industrial fermentations, animal feed, and pet food markets. Thanks to Lallemand investments, it is today the largest torula inactive yeast production site in the world.

The Lake States® products can be used to help to reduce the use of additives such as MSG and HVP. They are designed to impart savory notes, enhance texture and nutritional characteristics in foods. They are ideal for a broad range of processing temperatures and preparation techniques, including microwave.

If you are interested in receiving "Lake-States®" leaflet, or to learn more about our inactive yeast range, please [contact us](#) or send an e-mail to [info@bio-lallemand.com](mailto:info@bio-lallemand.com).

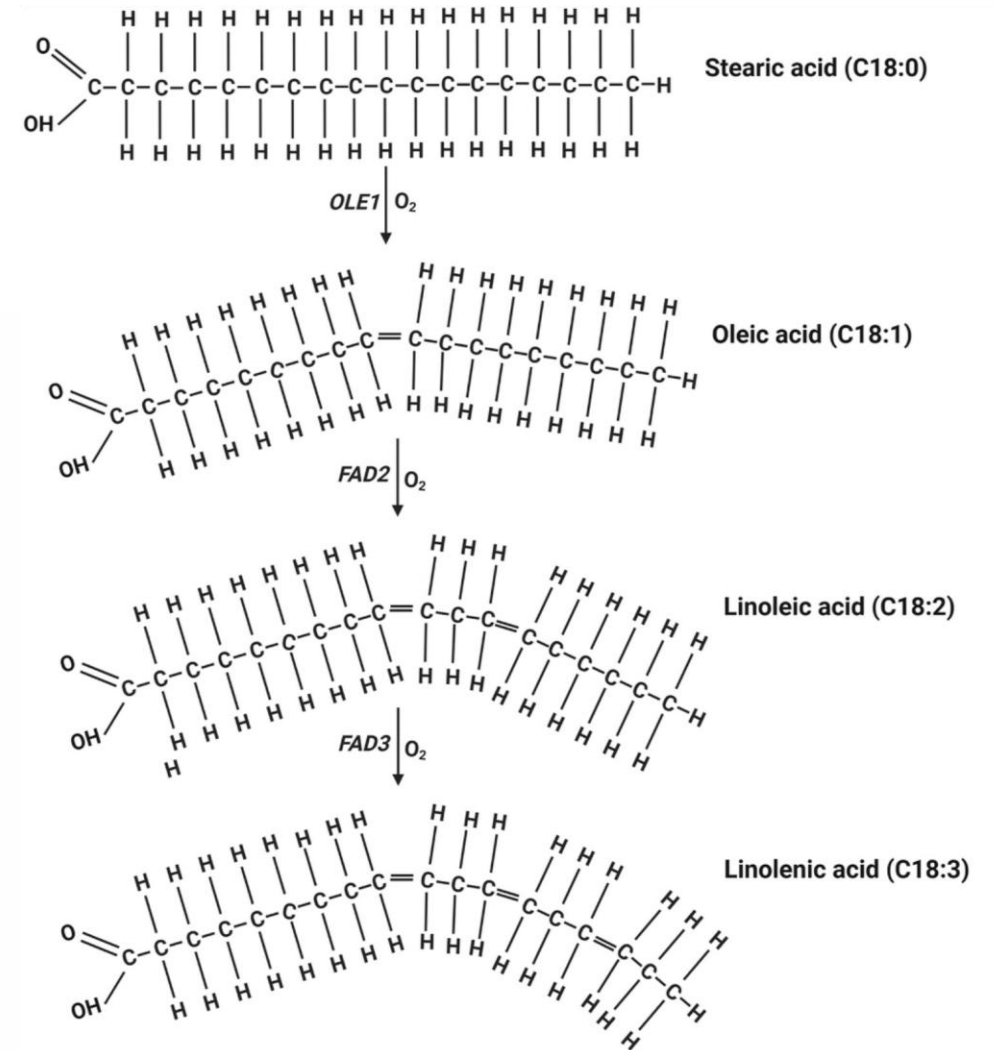
We will be happy to support you in the choice of the most suitable product!

## PRODUCT HIGHLIGHTS

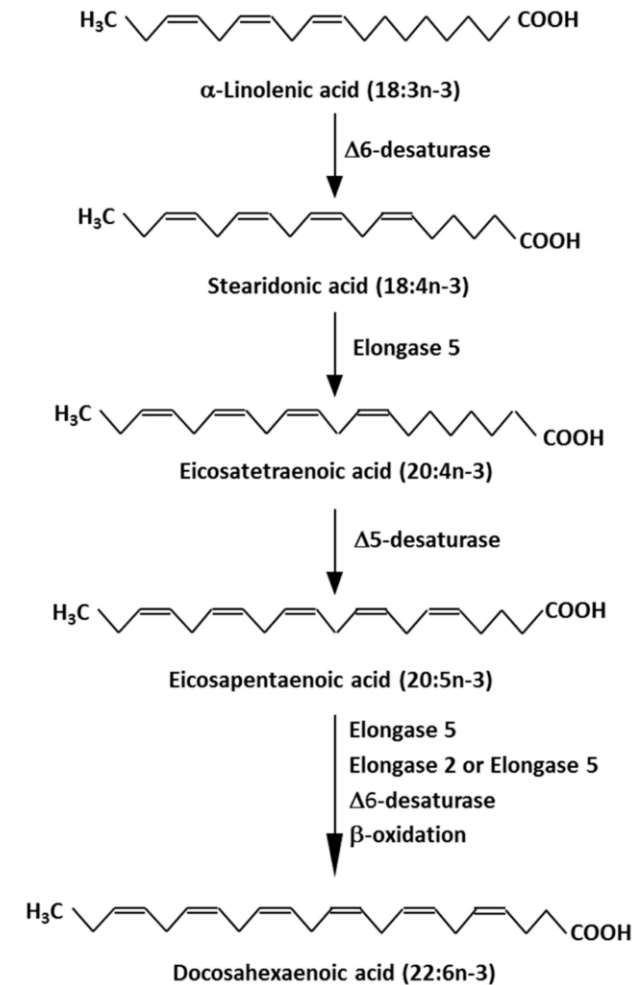
## RECIPES

# Важность Омега-3

- Жирные кислоты Омега-3 и Омега-6 необходимы для жизни человека.
- В организме человека нет ферментов FAD2 и FAD3, поэтому нам необходимы линолевая кислота (Омега-6) и линоленовая кислота (Омега-3) в нашем рационе.
- Для оптимального здоровья соотношение омега-6 и омега-3 должно быть от 2:1 до 1:2.
- Больше кислорода = больше Омега-3
- Ферментер Waldhof имеет более высокий уровень растворенного кислорода при высоких концентрациях клеток, чем любой другой тип ферментера.

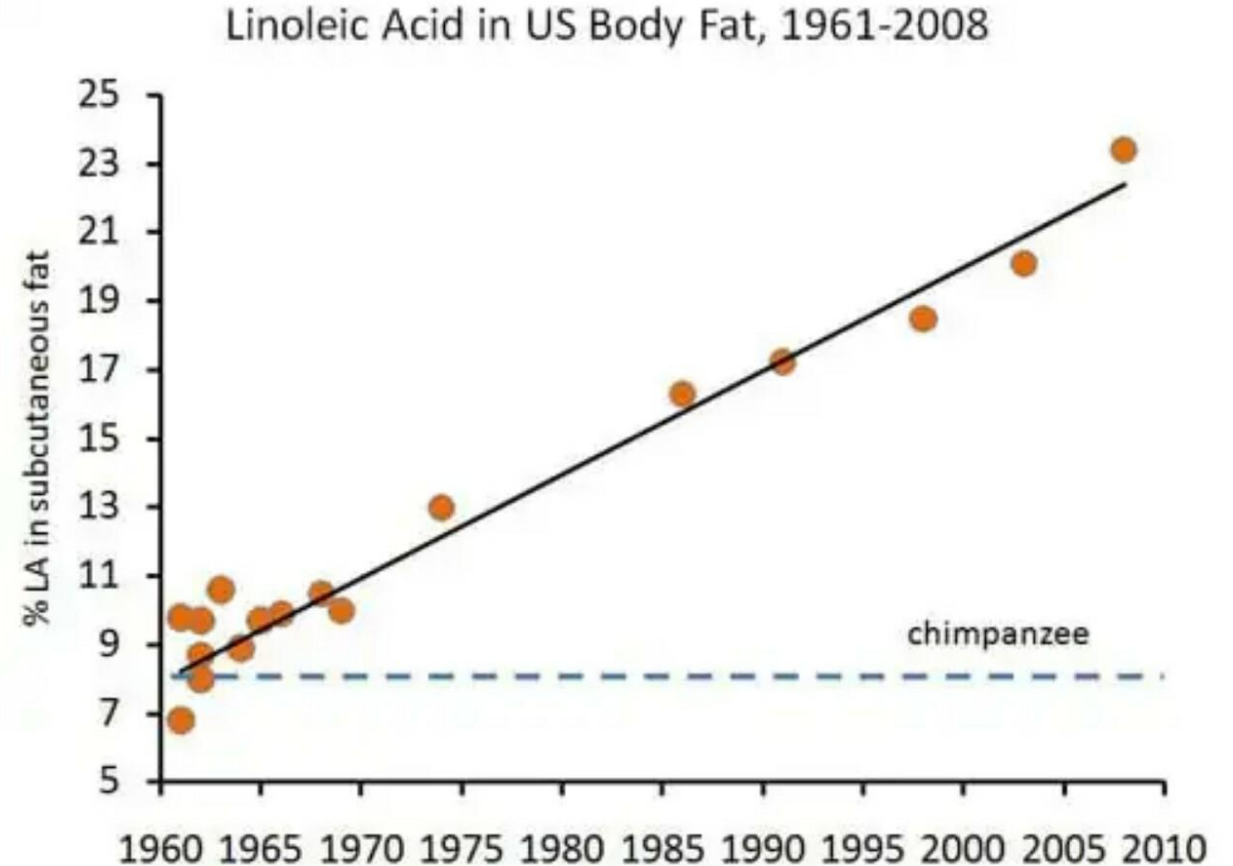


- Омега-3 являются предшественниками ЭПК (Эйкозапентаеновая кислота) и ДГК (Докозагексаеновая кислота), основной жирной кислотой в мозге является ДГК.
- Организм человека может вырабатывать ЭПК и ДГК, но чем больше Омега-6, тем меньше ЭПК и ДГК (конкуренция за одни и те же ферменты).
- Куры и лосось (и большинство животных) могут производить ЭПК и ДГК из омега-3.
- Эпидемиологические исследования показывают, что потребление ДГК связано со снижением заболеваемости болезнью Альцгеймера. Исследования на животных показывают, что пероральный прием ДГК уменьшает патологию мозга, подобную болезни Альцгеймера.



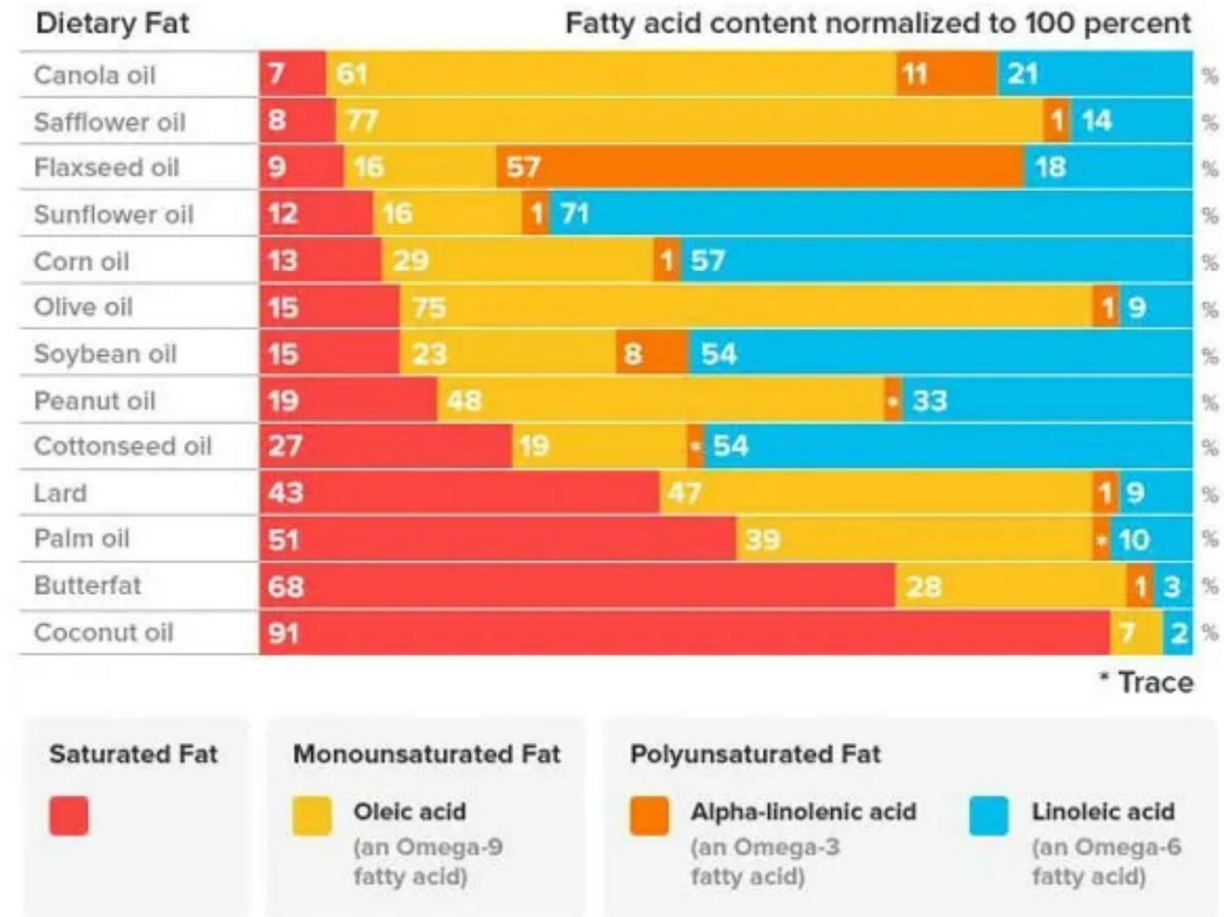
## Почему американцы жирные?

- Наиболее широко потребляемая в Америке растительное масло вызывает генетические изменения в мозге. Новое исследование Калифорнийского университета в Риверсайде показывает, что соевое масло не только приводит к ожирению и диабету, но также может влиять на неврологические заболевания, такие как аутизм, болезнь Альцгеймера, тревогу и депрессию. Источник: Калифорнийский университет, Риверсайд, 17 января 2020 г.
- В соевом масле соотношение линолевой кислоты Омега-6 к линоленовой кислоте Омега-3 составляет 7:1.
- Соотношение омега-6 и омега-3 более 2:1 приводит к снижению уровня ДНА в организме. ДНА является основной жирной кислотой в мозге.
- Животных обычно кормят зерновыми кормами, содержащими сою и кукурузу. Жиры в мясе в основном состоят из Омега-6, тогда как у животных травяного откорма их соотношение 1:1.



## Полезные и вредные жиры

- Вредные жиры имеют соотношение линолевой кислоты к линоленовой кислоте более 2:1. Это приводит к снижению выработки ДГК, которая необходима мозгу.
- Соевое (7:1), кукурузное (57:1), подсолнечное (71:1) и хлопковое масло (54:1) очень вредны для здоровья.
- Масло канолы (рапсовое) (2:1) достаточно полезно для здоровья, сегодня в большинстве маргаринов в мире используется именно это масло.
- Льняное масло (1:3) является самым полезным для здоровья, но легко окисляется, поэтому бесполезно для кулинарного масла и маргарина.
- Можно скормить цыплятам льняное семя без измельчения, это обычно используется для производства яиц с омега-3.

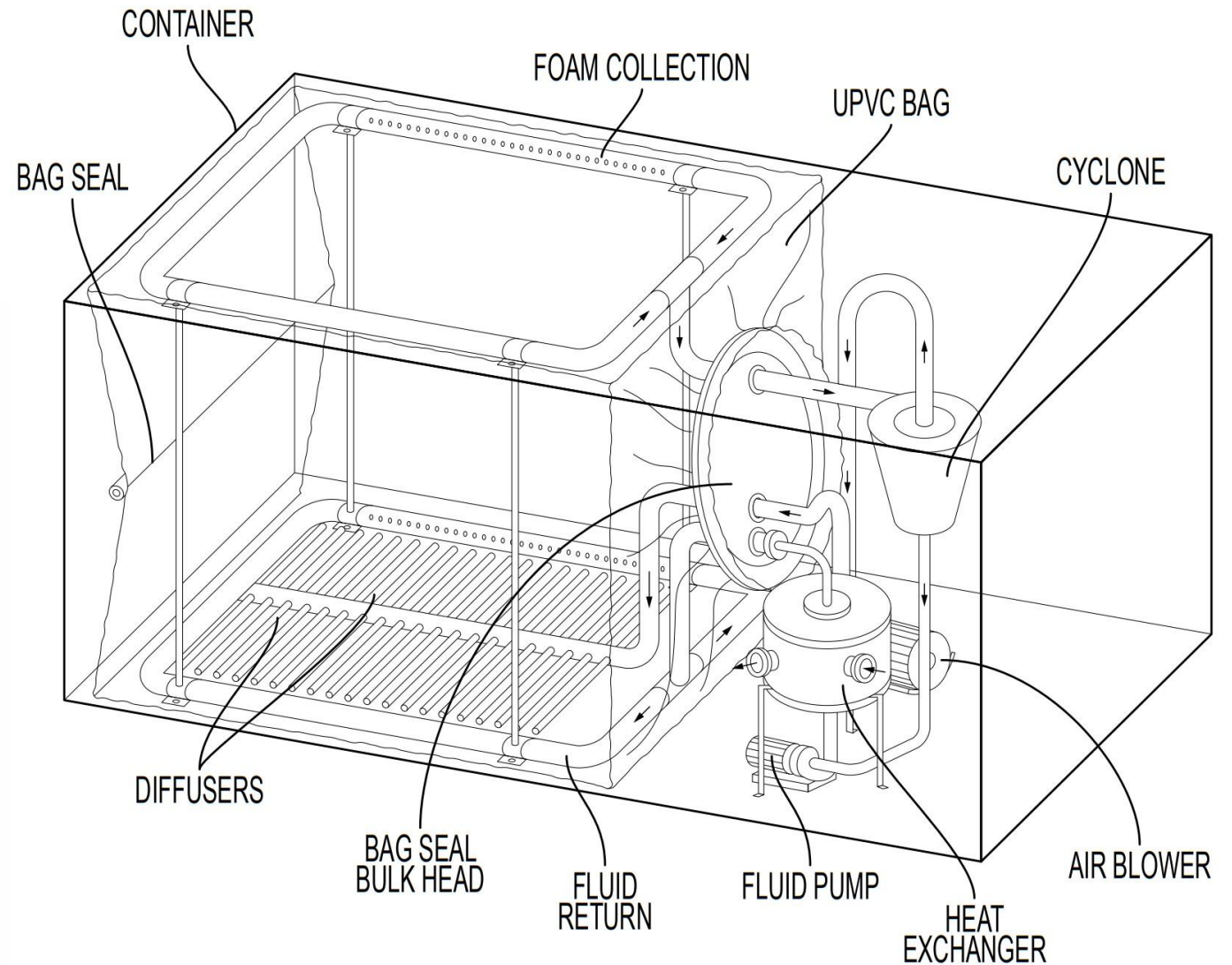




## Что нового в ферментерах CelloFuel?

- Ферментер Waldhof имеет вращающийся диск диаметром 1,5 м для получения 10% эмульсии, ферментер Cellofuel использует барботерные трубки диаметром 75 мм для получения пены с 10% жидкости, используя гораздо меньше энергии и не имея движущихся частей.
- Ферментер Waldhof отводит тепло, охлаждая эмульсию с помощью теплообменника, но эмульсия является изолятором и ее нелегко охладить. Ферментер Cellofuel охлаждает ферментативную жидкость после разрушения пены циклоном.
- В ферментере Waldhof используется вращающийся диск, который разрушает пену и повторно нагнетает воздух. Ферментер CelloFuel использует циклон для разрушения пены и обратной подачи воздуха, что требует гораздо меньше энергии и не имеет движущихся частей.
- В ферментере Waldhof используется ферментер из нержавеющей стали, в ферментере Cellofuel используется ферментер из ПВХ в транспортном контейнере, что снижает затраты.
- В ферментере Waldhof используется теплообменник из нержавеющей стали, в ферментере Cellofuel используется теплообменник из титана или 316L для уменьшения выщелачивания никеля, который работает с контролем загрязнения (обсуждается позже).

## 20 футовый контейнер CelloFuel



# 40 футовый контейнер CelloFuel

