

ственной организации отражается на ее привлекательности для покупателей и инвесторов.

Список использованной литературы

1. Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 №1587 (ред. от 11.03.2023) «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации».

2. Праздничных А. ESG-трансформация: как она будет происходить в агропромышленном комплексе? / А. Праздничных // СберПро [Электронный ресурс]. – URL: <https://sber.pro/publication/esg-transformatsiia-kak-ona-budet-proiskhodit-v-agropromyshlennom-komplekse> (дата обращения 28.05.2023).

3. Хомяков Д. ESG В АПК. Социальная ответственность: тренд или хайп? / Д. Хомяков // Агротехника и технологии. – 2022. – 21.03.

УДК 663.132

*М.С. Дубодел, инженер,
ООО "Научно-Внедренческая Фирма "Вакуум Биосинтез",
«РОСБИОТЕХ», г.Москва*

ПРЕИМУЩЕСТВА ВАКУУМНОГО СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПЕРЕД НАГНЕТАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: дрожжерастильный аппарат, культуральная жидкость, вакуум.

Key words: yeast-growing apparatus, culture liquid, vacuum.

Аннотация: в статье представлены особенности выращивания хлебопекарных дрожжей под вакуумом, особенности переработки сверх концентрированных сред, в присутствии предельных значений углекислого газа.

Abstract: the article presents the features of growing baker's yeast under vacuum, the features of processing of over concentrated medias in the presence of limit values of carbon dioxide.

Рациональное распределение воздушных ресурсов дрожжевого завода в течение суток, а также эффективность аэрации в дрожжерастильных аппаратах всегда считались самыми важными и ключевыми вопросами в реальном производстве хлебопекарных дрожжей. А вопросам качества подаваемого в дрожжерастильные аппараты технологического воздуха, идущего на аэрацию культуральной жидкости, уделялось недостаточно внимания.(1-8) Колебания в расходах технологического воздуха на про-

изводстве были успешно решены путём разработки Восьмичасовой технологии (2), сократившей до минимума изменения предельных значений потоков при сохранении высоких приростов биомассы дрожжей и стабильности их качества в течение суток. Кроме того, были созданы высокоэффективные аэрационные системы, показавшие реальную возможность получения стопроцентного выхода дрожжей в товарной стадии.

Определение «живого» и «мёртвого» воздуха, в зависимости от содержания в нём количества аэроионов, дал ещё в тридцатых годах прошлого века профессор Чижевский А.Л..(7) Он же исследовал влияние биологической активности атмосферного воздуха с отрицательно заряженными аэроионами на живое существо. Многие советские учёные в этом направлении пытались внедрить на производстве результаты своих разработок по выявленному благотворному влиянию аэроионов воздуха, способствующему активации ферментов цикла трикарбоновых кислот, повышающему количеству в дрожжевой клетке РНК, что добавляет величину белковой фракции и значение относительной электрофоретической подвижности. (3) Активные формы кислорода O_2 , O , O_3 в составе технологического воздуха, попадая в культуральную жидкость с дрожжевой биомассой, повышают скорость протекания окислительно-восстановительных реакций в дрожжевой клетке, а также улучшают и активизируют проницаемость клеточных мембран. Генеративная активность дрожжей благодаря этому факту повышается.

Но на нагнетательных системах транспортирования технологического воздуха использование искусственной ионизации воздуха является весьма сложной задачей и всегда даёт призрачный положительный эффект. Дело в том, что при компрессии воздуха с помощью воздуходувных машин уничтожаются отрицательно заряженные аэроионы, как и транспортировка воздуха по магистральным воздухораспределительным системам, длина которых на дрожжевых заводах может достигать сотни метров, приводит к быстрому разряду аэроионов.

В результате НИР, проведённой ещё в 1987 году в стенах ВНИИ Пищевой Биотехнологии, был изобретён способ выращивания дрожжей с использованием вакуумной техники (А.С. 1337405). Способ был разработан ещё в прошлом веке, но он не потерял сегодня своего значения, а наоборот, приобрёл особый вес, открыл новые возможности в переработке концентрированных сред. Но почему технологию переработки концентрированных сред нельзя было внедрить в советское время? Как это ни парадоксально, но это было связано с повышением содержания сухих веществ (СВ) в самой дрожжевой клетке. Согласно ГОСТ 380-71, действующем в тот период времени, содержание сухих веществ должно было быть 25%. При выращивании дрожжей в концентрированных средах содержание СВ повышалось до 27-33%. С одной стороны это было большим шагом вперёд, т.к. это влечёт за собой более лёгкую промывку дрожжей во время сепарации товарной стадии выращивания, облегчённое выделение на вакуум-фильтрах и более

экономичная сушка дрожжей. Но, с другой стороны, фиксированная цена пачки прессованных дрожжей приводила к убытку для производителя от 5-8%. Директоры дрожжевых заводов, не смотря на явные преимущества в новой технологии и улучшенного качества готовой продукции, не хотели терять в деньгах. Монополия на ценообразование тогда принадлежала государству. Иное дело обстоит в наши дни, когда цена на продукт диктуется конъюнктурой рынка. Когда, наряду с улучшением качества готовой продукции и снижением удельных затрат на производство, завод сам устанавливает цену на свою продукцию.

Способ производства заключается в том, что аэрацию культуральной жидкости осуществляют атмосферным, биологически активным воздухом с естественной ионизацией, засасываемым через весь слой культуральной жидкости вакуум насосом. Предварительное осушение воздуха перед поступлением его в дрожжерастильный аппарат, позволяет за счёт удаления из воздуха влаги, снять дополнительное количество тепла, используя низко потенциальную энергию атмосферного воздуха и стабилизировать температурный режим выращивания дрожжей, наравне с охлаждением биомассы с помощью теплообменной аппаратуры. Разрежение создаётся водокольцевым вакуум насосом типа ВВН. Такое техническое решение позволяет использовать естественную температуру атмосферного воздуха, особенно в зимний период, и при необходимости ещё больше понизить его температуру. Это открывает возможность уменьшить общий расход охлаждающей воды, востребованной для отведения биологического тепловыделения. Понижение температуры воздуха до -25 C градусов по сравнению с нагнетательными системами подачи технологического воздуха, где температура воздуха при сжатии достигает $+90\text{ C}$, $+120\text{ C}$ градусов, даст большую разницу в плотности и в содержании кислорода в воздухе в 1,5 раза, что существенно скажется на скорости сорбции его в культуральной жидкости.

Когда, в момент интенсивного роста дрожжей, в дрожжерастильном аппарате достигается концентрация культуры дрожжей 300-330 г/л и выше, присутствие предельных значений углекислого газа препятствует процессу растворения кислорода воздуха в культуральной жидкости. Дрожжи развиваются в таких условиях очень медленно и, образуящиеся новые клетки, имеют уменьшенный размер. Происходят глубокие нарушения всего биосинтетического механизма. (5) Как известно, растворимость углекислого газа в десять раз выше, чем у кислорода, и извлечь его из культуральной жидкости, за счёт разрежения над поверхностью культуральной жидкости, создавая в верхней части дрожжерастильного аппарата, можно легче, смещая градиент растворимости в сторону увеличения количества кислорода воздуха. Таким образом, мы снимаем ингибирующее воздействие углекислого газа на дрожжи и, тем самым, создаём благоприятные условия для их роста.

Можно сказать ещё об одном преимуществе вакуумного способа выращивания дрожжей, которое было немислимо при нагнетательных си-

стемах подачи воздуха в дрожжерастильные аппараты-это использование газообразного аммиака в качестве азотного питания дрожжей. (А.С.№ 1563234 от 13.03.87.) Это техническое решение можно воплотить в жизнь, не создавая никаких рисков для обслуживающего персонала и не создавая экологических проблем. В нагнетательных системах имеется опасность противодействия газообразному аммиаку со стороны воздушного потока в магистральном воздуховоде, где избыточное давление может достигать более одной атмосферы. При использовании вакуума такой опасности просто не существует, т.к. газообразный аммиак засасывается и попадает прямо в диспергирующие элементы аэрационной системы вместе с технологическим воздухом. В процессе выращивания дрожжей подачу газообразного аммиака осуществляют в расчётном количестве исходя из потребностей дрожжей в момент интенсивного роста при pH-5,9-6,9, чтобы обеспечить содержание азота 7,5%.

Предлагаемый вакуумный способ выращивания хлебопекарных дрожжей, при использовании специального дрожжерастильного аппарата, позволит увеличить удельные показатели прироста дрожжей на 50% при сопутствующем повышении генеративной активности процесса, и приведёт к экономии сырья на 50%,.

Замена воздуходувных машин (8) вакуум насосами имеет ещё и чисто практическую выгоду. Воздуходувные машины трудоёмки в обслуживании, требуют специальной подготовки к запуску и выход на рабочую точку, создают шум в 120 Дб. Воздуходувное отделение на дрожжевом заводе всегда располагается в отдельном здании, на значительном расстоянии от основного бродильного цеха. На некоторых дрожжевых заводах, длина воздухопроводов достигает сотни метров, что приводит к большим потерям давления. Сами воздухопроводы сделаны из простой стали, поэтому подвержены коррозии и в дрожжерастильные аппараты попадает воздух с частицами ржавого металла.

Эксплуатация же вакуум насоса сильно отличается от использования воздуходувных машин. Не требуется специального помещения, размещается рядом с дрожжерастильным аппаратом, тихая и плавная работа на низких оборотах, облегчённый запуск и выход на рабочую точку. Для подачи технологического воздуха не нужны никакие воздухопроводы.

Вакуумная технология – это реальная возможность перевести дрожжевую отрасль на другие рельсы своего развития с применением нового отечественного оборудования, создания небольших малых предприятий в противовес заводам гигантам, создающим экологическую катастрофу. Появляется возможность производить хлебопекарные дрожжи с заранее заданными свойствами, не только для хлебопекарных целей, но и для медицины, кормов, витаминов и многого другого.

Список использованной литературы:

1. А.С.№ 1337405, от 04.04.86.

2. Производственный технологический регламент на производство хлебопекарных дрожжей, Москва, 1989. С 24.

3. Н.А.Глушенко, О некоторых эффектах влияния электронно-ионной обработки на дрожжевые микроорганизмы, Вестник Новгородского Государственного Университета, С. 36-40.

4. С.С.Новаковская, Ю.И. Шишацкий, Производство хлебопекарных дрожжей, Агропромиздат, 1990. С. 92.

5. С.Дж.Перт, Основы культивирования микроорганизмов и клеток, Мир, 1978г.С.124.

6. Е.А. Плевако, Технология дрожжей, Пищевая промышленность, 1970, С.96.

7. А.Л.Чижевский, Аэроионификация в народном хозяйстве, М, Стройиздат, 1989, С.45.

8. Ю.И. Шишацкий, Справочник механика дрожжевого завода, под редакцией., Агропромиздат, 1987, С.101.

УДК 331.45

В.В. Русских, магистрант,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

О ПРОБЛЕМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЧЕЛОВЕКА В ЗОНЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Ключевые слова: излучение, поле, травматизм, статистика, техническое решение

Key words: radiation, field, injuries, statistics, technical solution

Аннотация: в связи с наличием электромагнитного поля (ЭМП) и недостатком знаний по этому вопросу у работника сельскохозяйственных организаций происходят несчастные случаи связанные с электротравматизмом. Проблема не становится менее острой и отражена на графиках.

На помощь приходят технические решения и знания о правильном нахождении человека вблизи источников ЭМП.

Abstract: due to the presence of an electromagnetic field (EMF) and the lack of knowledge on this issue, an employee of agricultural organizations has accidents associated with electrical injuries. The problem does not become less acute and is reflected in the graphs.

Technical solutions and knowledge about the correct location of a person near EMF sources come to the rescue.