

Для  $Q_{cn}(t)$ , согласно (5) и (6), при условии  $v_c > 0$  получаем зависимость:

$$Q_{cn}(t) = k_{co} E_H + k_{co} k_t t = \frac{\varepsilon_o k_s}{d} E_H + \frac{\varepsilon_o k_s (E_k - E_H)}{dl} v_c t. \quad (7)$$

Из изложенного следует, что предельная величина заряда  $Q_{cn}$  и  $Q_{cn}(t)$  не зависят от влажности материала (соответственно от  $\varepsilon_c$  и  $\gamma_c$ ), что способствует повышению точности разделения.

#### Список использованных источников

1. А. Юсубалиев, Д. Рахматов, Ш.Н. Шарипов. Анализ известных технологий и устройств для подготовки семян люцерны // Развитие науки и технологий. – 2021, №6. – С.
2. Ли А. Технологические процессы уборки и технические средства очистки семян люцерны // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. №6. – С. 28–35.
3. Юсубалиев А., Шарипов Ш.Н. К очистке семян люцерны в электрическом устройстве // Материалы междуна. научн.-прак. конф. НамИТИ (24–25 июня 2021 г.). – Наманган, 2021, С. 807–809.
4. Юсубалиев А., Шарипов Ш.Н. Влияние некоторых свойств семян на технологию очистки люцерны от засорителей // Проблемы современной науки и образования. – 2021, № 11(168) – С. 18–21 (DOI: 10.24411/2304-2338-2021-10101).

**Янко М.В., Заяц Е.М., д.т.н., профессор**  
**УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь**  
**ЭЛЕКТРОННО-ИОННАЯ АКТИВАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Согласно [1, 2] отрицательно заряженные молекулы кислорода дисмутировавшие в активную форму кислорода – пероксид водорода, стимулируют в хлебопекарных дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* синтез белков, изменяют химический состав, биофизические характеристики и проницаемость плазматической мембраны клетки дрожжей.

Наши исследования по влиянию аэроионов на дрожжи, проведенные совместно с ОАО «Дрожжевой комбинат» подтверждают положительное действие ионоактивации на ферментацию дрожжей.

Методика ферментации соответствовала принятой на дрожжевом комбинате. Концентрация ионов составляла  $(0,95 \pm 0,05) \times 10^{12} \text{ м}^{-3}$ , энергию отрицательно заряженных молекул воздуха изменяли в пределах 15...30 кДж/моль, количество электричества – от 0,11 до 0,46 Кл/кг питательной среды. Контролировали изменение Eh, pH, концентрацию кислорода, количество электронов, формольное число. Использовали стандартные методики и приборы измерения.

Результаты исследования показали, что обработка с удельным количеством электричества около 0,46 Кл/кг увеличивает Eh среды и содержание свободных электронов  $n^-$  в фазе логарифмического роста (1-6 ч) и стационарной фазе (6–12 ч). Это свидетельствует о более активном росте и развитии дрожжей, [3, 4]. Без активации, после 13 ч выращивания Eh среды стабилизируется, что указывает на прекращение роста и размножения дрожжевых клеток, [3, 4]. При этом активация аэроионами продлевает стационарную фазу.

Концентрации кислорода в среде подвергнутой активации и без неё практически идентичны в начале исследований. По мере роста дрожжей, концентрация кислорода постепенно снижается, так как при ферментации дрожжи его поглощают для синтеза биомассы. По этой причине при выращивании дрожжи с питательной средой непрерывно аэрируют. Обработка аэроионами стабилизирует концентрацию кислорода на уровне 0,4–0,6 мг/л, в отличие от контрольного опыта – 0,2–0,3 мг/л. Количество растворенного кислорода определяет направление ферментативных процессов дрожжевой клетки: при оптимальном количестве дрожжи накапливают биомассу; при недостатке – образуют спирты. Рентабельность использования сырья при этом снижается и тем сильнее, чем меньше кислорода получают дрожжевые клетки [3].

Обработка аэроионами при количестве электричества около 0,46 Кл/кг снижает значение формольного числа среды по сравнению с контрольным опытом, что указывает на снижение концентрации в среде усваиваемого дрожжевой клеткой азота. Клетки дрожжей используют ионы аммония и аминокислоты для синтеза белка. Концентрация азотсодержащих веществ влияет на качест-

венные показатели хлебопекарных дрожжей: мальтазную активность и содержание трегалозы в клетках [5].

Таким образом электронно-ионная активация положительно влияет на дрожжерастительную среду. Можно предположить, что эти изменения улучшат продуктивность и другие показатели хлебопекарных дрожжей.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант № Т21М-101).

#### Список использованных источников

1. Кандрашова, М.Н. Отрицательные аэроионы и активные формы кислорода / М. Н. Кандрашова. // Биохимия. – 1999. – Т. 64. – №. 3. – С. 430–432
2. The H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> stimulon in *Saccharomyces cerevisiae* / C. Godon, [et al.] // Journal of Biological Chemistry. – 1998. – Т. 273. – №. 35. – С. 22480–22489.
- 3 Меледина, Т.В. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Морфология, химический состав, метаболизм: Учеб, пособие. / Т. В. Меледина, С.Г. Давыденко. – Санкт-Петербург : Университет ИТ-МО, 2015. – 88 с.
4. Lin, Y. H. Correlations between reduction–oxidation potential profiles and growth patterns of *Saccharomyces cerevisiae* during very-high-gravity fermentation / Y.H. Lin, W.S. Chien, K. J. Duan. // Process Biochemistry. – 2010. – Т. 45. – №. 5. – С. 765–770.
5. Влияние условий культивирования на выход и качество хлебопекарных дрожжей / О.И. Пономарева [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2011. – №. 2. – С. 261–270.