

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ГЛИКОГЕНА В ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТКАХ ПРИ ИХ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

А.С. Новикова, О.М. Балаева-Тихомирова  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Дрожжевая клетка содержит 35–40% углеводов к массе сухих дрожжей, которые в основном представлены полисахаридами: маннаном, глюканом (структурные полисахариды), гликогеном и дисахаридом трегалозой (запасные питательные вещества). По содержанию запасных углеводов оценивают качество и срок хранения дрожжей. Дрожжи, используемые в пищевой промышленности, не всегда удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям по продуктивности и метаболической активности, поэтому исследования, направленные на интенсификацию процессов роста и повышение физиологической активности хлебопекарных дрожжей являются актуальными [1].

Цель работы – определить влияние различных факторов на содержание гликогена в дрожжевых клетках при их культивировании.

**Материал и методы.** Объект исследования – хлебопекарные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) в сухом и прессованном виде. Для выращивания дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* использовался метод культивирования на твердой питательной среде [2]. Факторы воздействия: сахароза, антибиотик, экстракт куколок дубового шелкопряда (ЭКДШ).

**Методика культивирования:** в чашки Петри вносили 5 мл питательной среды ГРМ-агар. Одновременно в питательную среду вносили 100 мкл ЭКДШ (1:100) и (или) 1 мл 2% сахарозы, антибиотик (цефазолин, С=100 мкг/мл). Высевали 1 мл сухих или живых прессованных дрожжей разбавленных стократно. Чашки Петри помещали в термостат на 24 часа при температуре 32 °С. Через сутки культура дрожжей отмывали от питательной среды 10 мл 0,9% раствора NaCl. В дальнейшем дрожжи осаждали центрифугированием и определяли содержание гликогена по методу С.Р. Krisman [3]. Принцип метода основан на окраске молекул гликогена йодом в присутствии хлорида кальция. Измеряли оптическую плотность на спектрофотометре (СФ-2000) при  $\lambda$  440 нм против холостой пробы. Расчет концентрации гликогена проводили по градуировочному графику.

Модель для изучения влияния различных факторов на рост и развитие дрожжей (сухих и живых прессованных): 1 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + 1 мл сахарозы (2%); 2 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + 1 мл сахарозы (2%) + антибиотик (100 мкг/л); 3 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + антибиотик (100 мкг/л); 4 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + антибиотик (100 мкг/л) + 1 мл сахарозы (2%) + 100 мкл ЭКДШ (1:10); 5 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + 1 мл сахарозы (2%) + 100 мкл ЭКДШ (1:10); 6 группа – 1мл сухих дрожжей (1:100) + 100 мкл ЭКДШ (1:10).

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Исходя из результатов таблицы 1, количество гликогена в суспензии сухих дрожжевых клеток наиболее статически значимо изменилось при добавлении следующих дополнительных факторов к питательной среде в сравнении с контролем: увеличено в группе антибиотик в 1,10 раза, в группе сахароза (2%) – в 1,51 раза, в группе ЭКДШ (1:100) – в 1,34 раза. В суспензии живых прессованных дрожжей содержание гликогена по сравнению с контролем увеличено в группе антибиотик в 1,05 раза, в группе сахароза (2%) – в 1,18 раза, в группе ЭКДШ (1:100) – в 1,58 раза.

Таблица 1 – Количество гликогена (мг) в дрожжевых клетках при влиянии дополнительных факторов на их культивирование ( $M \pm m$ )

Группы (n=9)	Вид и разведение дрожжей	
	Суспензия сухих дрожжей (1:10)	Суспензия живых прессованных дрожжей (1:10)
Контроль	20,3±2,7 <sup>3</sup>	22,4±2,5 <sup>1</sup>
1 мл сахарозы (2%)	30,8±3,58 <sup>1,3</sup>	30,1±3,23 <sup>1,3</sup>
антибиотик (100 мкг/л)	22,4±2,23 <sup>2,4</sup>	23,6±3,84 <sup>2,4</sup>

100 мкл ЭКДШ (1:100).	31,4 ± 3,24 <sup>1,3</sup>	35,4 ± 5,25 <sup>1,3</sup>
1 мл сахарозы (2%) + антибиотик (100 мкг/л)	29,4 ± 3,08 <sup>1,3</sup>	31,3 ± 4,11 <sup>1,3</sup>
1 мл сахарозы (2%) + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	35,8 ± 5,26 <sup>1,2,3</sup>	37,6 ± 1,18 <sup>1-3</sup>
антибиотик (100 мкг/л) + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	30,3 ± 2,84 <sup>1,3</sup>	30,2 ± 2,23 <sup>1,3</sup>
антибиотик (100 мкг/л) + 1 мл сахарозы (2%) + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	37,2 ± 5,44 <sup>1,2,3</sup>	39,4 ± 3,10 <sup>1-3</sup>

Примечание – <sup>1</sup>P<0,05 по сравнению с контролем; <sup>2</sup>P<0,05 по сравнению с группой ГРМ агар + сахароза; <sup>3</sup>P<0,05 по сравнению с группой ГРМ агар + антибиотик; <sup>4</sup>P<0,05 по сравнению с группой ГРМ агар + ЭКДШ

Изменения содержания гликогена по группам: по сравнению с антибиотиком: сахароза – увеличено в 1,38 раза для сухих дрожжей и в 1,28 раза для живых; антибиотик + ЭКДШ (1:100) – увеличение в 1,35 раза для сухих дрожжей и в 1,28 раза для живых дрожжей; сахароза + антибиотик + ЭКДШ (1:100) – увеличено в 1,66 раза для сухих и в 1,67 раза для живых. Содержание гликогена в группах по сравнению с ЭКДШ (1:100): сахароза + антибиотик – уменьшение в 1,07 раза для сухих дрожжей; антибиотик – увеличение в 1,40 для сухих дрожжей; антибиотик + ЭКДШ (1:100) – уменьшение в 1,17 раза.

**Закключение.** Экстракт куколок дубового шелкопряда, сахароза и антибиотик как дополнительные факторы воздействия влияли на содержание гликогена в дрожжевых клетках. Так в группе антибиотик + сахароза + ЭКДШ (1:100) для сухих дрожжей, по сравнению с контролем наблюдалось увеличение количества гликогена в 1,83 раза. В группе сахароза в сравнении с контролем происходит увеличение содержания гликогена в 1,57 раза. Таким образом, использование данных факторов способствует улучшению качества дрожжевых клеток и срок их хранения.

#### Список литературы

1. Ильченко, А.П. Биохимические особенности метаболизма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / А.П. Ильченко, О.Г. Чернявская // Микробиология. – 2003. – № 4. – С. 418–422.
2. Бабич, О.О. Оптимизация процесса культивирования дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / О.О. Бабич, С.А. Сухих, Л.С. Солдатова // Вестник ВСТУ. – 2011. – № 3. – С. 19.
3. Krisman, C.R. A method for the colometric estimation of glycogen with iodine / C.R. Krisman // Anal. Biochem. – 1962. – Vol. 4. – P. 17–23.

## ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫЕ МОЛИ РОДОВ *CHIONODES* Hbn. И *ANACAMPISIS* Curt. (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

В.И. Пискунов  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Микрочешуекрылые семейства выемчатокрылые моли – распространенные почти по всей мировой суше представители отряда бабочек с многими видами – вредителями агро- и естественных фитоценозов; от этих насекомых зависят жизненные циклы энтомофагов как общих компонентов механизма саморегуляции экосистем в природе. Гусеницы их – фитофаги, трофически связанные с многочисленными видами преимущественно цветковых растений. Целью данной работы является изучение видового состава выемчатокрылых молей, распространенных на территории Беларуси, и наносимого ими ущерба в лесном и парковом хозяйствах.

**Материал и методы.** Фактический материал собран в 2014–2015 гг. во всех административных областях республики автором и тремя другими коллекторами, информация о которых опубликована [1]. Материал собран традиционными методами: кошением энтомологическим сачком по растительности, осмотром стволов деревьев в дневное время, привлечением насекомых на различные источники света ночью. Материал хранится в биологическом музее ВГУ имени П.М. Машерова (далее по тексту: БМ ВГУ), в Зоологическом музее БГУ, г. Минск (ЗМ БГУ), в Зоологическом институте РАН, г. Санкт-Петербург, Россия (ЗИН). Частота встречаемости, трофические связи гусениц, распространение приведены по собственным наблюдениям и литературе, обобщенной автором [2]. Определение всех видов проведены с изготовлением препаратов генитальных структур по вышеуказанным коллекциям и современной энтомологической литературе [3,4,5].

**Результаты и их обсуждение.** Подсемейство Gelechiinae Stt. *Chionodes carpella* Pisk. Уникальный, трофические связи не выяснены, 1 генерация, имаго в августе, ксерофильные ред-