



## Новый режим торможения в центрифуге Avanti J-15 экономит время и повышает эффективность работы

Джулия П. Лучано-Чади | Beckman Coulter, Inc., Индианаполис, IN 46268

### Обзор

Время, температура и скорость – это основные параметры, учитываемые при центрифугировании. Несмотря на большой прогресс в изучении биологических объектов методами протеомики, очистка и подготовка образцов для исследования белков остается долгим процессом, состоящим из многих трудоемких этапов. Поскольку при выполнении научных исследований требуется быстрое и эффективное получение образцов высокого качества, многим лабораториям приходится искать такие решения, которые позволят нескольким сотрудникам использовать возможности приборов по максимуму. Новые центрифуги Avanti J-15 компании Beckman Coulter были разработаны для того, чтобы повысить продуктивность работы, не потеряв при этом в качестве образцов. Благодаря технологии «Ultra Harmonic Technology» центрифуги серии Avanti J-15 идеально подходят для выполнения задач с несколькими рабочими циклами. Данная технология позволяет экономить до 10% времени, что позволяет максимально эффективно организовать общее управление лабораторной деятельностью.

### Введение

Настольные центрифуги используются в самых разных лабораториях для выполнения широкого круга задач. Центрифугирование повсеместно применяется в повседневной работе научных лабораторий: начиная с первоначального сбора и осаждения материала и заканчивая концентрированием белков. Часто с центрифугой работает не один сотрудник, при этом используется несколько протоколов, что может создавать определенные сложности из-за недоступности центрифуги. Традиционно основополагающими параметрами, определяющими конструкционные особенности настольных центрифуг, являются время, температура и скорость. Компания Beckman Coulter произвела революцию на рынке, выпустив центрифуги новой конструкции. Благодаря технологии «Ultra Harmonic Technology» центрифуги серии Avanti J-15 позволяют достичь максимальной эффективности при разгоне и торможении.

Технология «Ultra Harmonic Technology» позволяет уменьшить время центрифугирования за счет более быстрого разгона и торможения и не потерять при этом в качестве образцов. Общее время, затраченное на выполнение работы, включает, в том числе, и время, в течение которого выполняется торможение и происходит полная остановка ротора. В протоколах с большим количеством рабочих циклов время, сэкономленное в каждом цикле, может в итоге привести к значительному повышению эффективности рабочего процесса. Эксперименты, описанные в данной работе, были проведены для того, чтобы показать экономию времени при работе с центрифугой Avanti J-15 по сравнению с центрифугой Allegra компании Beckman Coulter.

### Материалы и методы

BCA (артикул A7906-10G) производства Sigma-Aldrich. Центрифужные концентраты Amicon Utra-4 10K MWCO производства Millipore.

Центрифуга Avanti J-15R (артикулы B99517, B99516, B99515, B99514) с ротором JS-4.750 (артикул B77580) и центрифуга Allegra 14R (артикул A99465) с ротором SX4750 (артикул 392806) производства компании Beckman Coulter.

Было приготовлено 100 мл раствора BCA (1 мг/мл) в 1xPBS (натрий-фосфатный буфер). Для подтверждения концентрации белка была измерена оптическая плотность ( $OD_{280}$ ) исходного раствора. Измерение выполнялось с помощью спектрофотометра Beckman-Coulter DU730 UV/Vis с длиной оптического пути 10 мм.

Центрифугирование в каждой центрифуге выполнялось при 4000g в течение 10 минут, всего было выполнено 10 циклов с использованием максимально быстрого разгона и торможения. Для концентрирования образца в каждой центрифуге использовался один концентрат Amicon. Перед началом каждого цикла во вставку концентрата добавляли 4 мл раствора BCA и перемешивали, всего в каждой центрифуге было подвергнуто концентрации 40 мл BCA. Для каждого цикла регистрировалось заданное и реальное время центрифугирования.

По завершении последнего этапа центрифугирования оптическая плотность  $OD_{280}$  каждого образца BCA измерялась с помощью спектрофотометра Beckman-Coulter DU730 UV/Vis.

## Результаты и обсуждение

Мы сравнили время каждого цикла центрифугирования и записали следующие данные: (1) заданное время центрифугирования (10 минут, установлено в ручном режиме ввода параметров) и (2) реальное время центрифугирования, прошедшее с начала вращения ротора до его полной остановки. В таблице 1 приводятся данные для центрифуги Avanti J-15R, а в таблице 2 - для центрифуги Allegra 14R. Также для обеих центрифуг было вычислено среднее время центрифугирования.

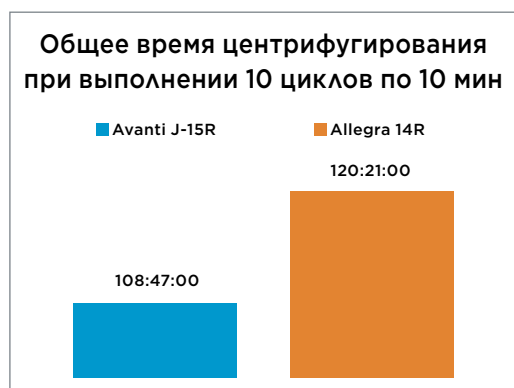
Avanti J-15R (мм:сс)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее	
Установленное время	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
Реальное время	10:49	10:53	10:55	10:54	10:55	10:50	10:54	10:55	10:56	10:46	10:52	

Таблица 1: Продолжительность циклов центрифугирования в центрифуге Avanti J-15R

Allegra 14R (мм:сс)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Среднее	
Установленное время	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
Реальное время	12:03	12:01	12:02	12:03	12:03	12:02	12:01	12:03	12:02	12:01	12:02	

Таблица 2: Продолжительность циклов центрифугирования в центрифуге Allegra 14R

В среднем, каждый цикл центрифугирования в центрифуге Avanti J-15R выполнялся на 1 минуту 10 секунд быстрее, чем в центрифуге Allegra. Но самое важное, что за все 10 циклов, выполненных в эксперименте, кумулятивный эффект от каждого цикла привел к значительной экономии времени (рисунок 1). По сравнению с центрифугой



Allegra 14R, центрифуга Avanti J-15R выполнила 10 циклов на 12 минут быстрее. В целом, экономия времени составила более 10%.

Кроме того, мы измерили исходную и конечную оптическую плотность  $OD_{280}$  БСА. Результаты представлены в таблице 3, концентрация вычислялась с использованием коэффициента экстинкции БСА. Исходная концентрация БСА составила 0,97 мг/мл. Общий объем БСА для проведения эксперимента в каждой центрифуге составил 40 мл, поэтому всего было подвергнуто концентрации 38,9 мг белка. По завершении центрифугирования из концентратора в центрифуге Avanti J-15R было получено 36 мг БСА, а из концентратора в центрифуге Allegra 14R - 35 мг БСА. Выход материала в обоих образцах составил примерно 90%.

Рисунок 1: Общее время работы в мм:сс:мс.

Центрифуга	Исходная $OD_{280}$	Исходный объем	Исходное количество БСА	Конечная $OD_{280}$	Конечный объем	Конечное количество БСА
Avanti J-15R	0.642	40 мл	38.9 мг	16.461	1450 мкл	36 мг
Allegra 14R	0.642	40 мл	38.9 мг	15.034	1550 мкл	35 мг

Таблица 3: Выход БСА в центрифугах Avanti J-15R и Allegra 14R

При выполнении многоэтапного лабораторного протокола с короткими циклами, например, концентрирования белка с помощью центрифугирования, пользователи рассчитывают на то, что работа будет быстрой и эффективной. Благодаря технологии «Ultra Harmonic Technology», реализованной в центрифугах Avanti J-15, можно максимально эффективно использовать время при проведении экспериментов, что приводит к (1) быстрым рабочим циклам и (2) более быстрому переходу к следующему этапу. Последний пункт имеет особое значение, поскольку обеспечивает более высокую сохранность образцов, при этом образцы меньше подвергаются воздействию воздуха и флуктуаций температуры. При работе с белками даже небольшие изменения параметров очистки могут привести к нежелательному воздействию на структуру молекул. В результате структурного изменения белка образец может оказаться непригодным, будут потеряны время и ресурсы. Второе преимущество технологии «Ultra Harmonic Technology», влияющее на эффективность работы, заключается в общем управлении центрифугой, поскольку, чем быстрее рабочие циклы, тем эффективнее можно использовать центрифугу и организовать ее использование.

## Заключение

Научное сообщество заинтересовано в повышении эффективности рабочего процесса, поскольку при этом затрагиваются факторы, которые могут влиять на время, затраченное на выполнение научных экспериментов. В данной работе мы показали, что время, постепенно сэкономленное в каждом цикле работы центрифуги Avanti J-15, может привести к существенному сбережению времени во всем рабочем процессе. Технология «Ultra Harmonic Technology» обеспечивает более быстрое торможение, не ухудшая при этом выход образца.

Технология позволяет реализовать в настольных центрифугах Avanti J-15 важные функции разгона и торможения, которые в настоящее время уже используются в усовершенствованных ультрацентрифугах, и уменьшить таким образом время, затрачиваемое на достижение заданной скорости и остановку ротора. Использование данной технологии не приводит к уменьшению количества полученного материала, это является важной особенностью конструкции центрифуги.

Центрифуга Avanti J-15 превосходно подойдет лабораториям, которые уделяют первостепенное внимание высокому выходу образцов и эффективному использованию времени.

Avanti J-15/J-15R RUO предназначены только для научных исследований.



§ Центрифуги Allegra 14R и Allegra X-15R работают с одинаковой эффективностью при скорости, указанной в данной статье.

© 2017 Beckman Coulter, Inc. Все права защищены. Название Beckman Coulter, стилизованный логотип Beckman Coulter, знаки продукции и услуг компании Beckman Coulter, использованные в данном документе, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Beckman Coulter, Inc. в США и других странах.

ООО «Бекмен Культер», представительство Beckman Coulter Life Sciences в России, СНГ и Израиле  
ул. Станиславского, д. 21, стр. 3, Москва, Россия, 109004.  
тел. +7 (495) 228 67 00, эл. почта: [ls-russia@beckman.com](mailto:ls-russia@beckman.com), [mybeckman.ru](http://mybeckman.ru)

CENT-3122APP10.17RU-A