ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXII, № 3, 1969

УДК 547.466:663.12

М. А. ТЕР-КАРАПТЕЯН, С. П. ОГАНЕСЯН

ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ У ДРОЖЖЕЙ РОДА CANDIDA

4. ИНГИБИТОРЫ И АКТИВАТОРЫ КЛЕТОЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА КАК ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ «АКТИВНЫЙ» И «ПАССИВНЫЙ» МЕХАНИЗМ ПРОНИКНОВЕНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ В ДРОЖЖЕВОЙ КЛЕТКЕ*

Основным критерием «активного» проникновения и накопления веществ в живой клетке считается перенос частиц против концентрационного или электрохимического градиента и его зависимость от интенсивности метаболизма, сходство механизма мембранного транспорта с реакциями, осуществляемыми при помощи ферментов или ферментоподобных катализаторов.

Сходство активного транспорта и ферментативных реакций выражается в кинетике особенно высоким температурным коэффициентом их, в специфичности в отношении к структуре субстратов, в явлениях конкуренции между близкими в структурном отношении субстратами, а также в специфике действия ингибиторов и др.

Одним из наиболее надежных способов определения активной или пассивной природы механизма, лежащего в основе процессов проникновения и накопления веществ в живой клетке, является метод применения факторов, стимулирующих или подавляющих метаболизм; к числу первых относятся источники энергии—моно- или олигосахариды, органические кислоты, углеродный скелет аминокислот, ко вторым принадлежат ингибиторы ферментов и систем, высвобождающих энергию (дыхание, брожение), а также прочие физико-химические факторы (температура, pH, осмотическое давление, кислород и др.), резко нарушающие жизнедеятельность клеток.

Применение упомянутых средств и приемов способствует выявлению возможной коррелятивной связи между интенсивностью и направленностью метаболических процессов, с одной стороны, и темпами проникновения и концентрирования веществ в клетках, с другой. Таким образом создается возможность получить соответственные данные для раскрытия природы действующих при сем ведущих факторов.

До настоящего времени по механизму активного транспорта наибольшее значение придается диссимиляционным процессам метаболиз-

---

* Сообщение 4-ое.

ма, таким, как дыхание, брожение и прочие окислительные реакции. Такая концепция основана на многочисленных фактах, устанавливающих одновременное торможение дыхания или брожения и мембранного *транспорта под воздействием ингибиторов: цианида (CN^-), 2,4-динитро*фенола (ДНФ), монойод- или монобромуксусной кислот (IAц, BrAц) и др. Однако сопряженность двух процессов или их контролируемость одинаковыми физико-химическими факторами вовсе не является признаком их взаимообусловленности.

Категория фактов, указывающих на осуществление мембранного транспорта посредством систем переноса, не имеющих прямого отношения к метаболическим процессам, освобождающим энергию, может быть объяснена механизмом, называемым «облегченной диффузией» (facilitated diffusion) [13, 14], или «опосредствованным транспортом» (mediated transport) [5].

Последняя характеризуется целым рядом процессов, имеющих сходство с простой диффузией («пассивный перенос»), с одной стороны, и активным транспортом, осуществляемым при помощи ферментных или ферментоподобных катализаторов, с другой [7].

Исходя из вышеизложенных положений, мы изучили влияние некоторых факторов, стимулирующих и ингибирующих клеточный метаболизм с целью выяснения степени участия активного или пассивного механизмов в проникновении и накоплении ДЛ-валина у двух представителей рода Candida. Обе культуры характеризуются своеобразным отношением к ингибиторам дыхания и брожения: CN^- не подавляет дыхание (даже при концентрации 2.10^{-2} М у C. guilliermondii), ДНФ почти не подавляет его, значительно тормозит анаэробное брожение, но стимулирует аэробное, BrAц полностью прекращает дыхание, анаэробное и аэробное брожение [2].

Таким образом, проведенные исследования дают возможность не только определить роль стимуляторов и ингибиторов метаболизма в самих процессах проникновения и накопления DL-валина, но также позволят оценить обусловленность последних процессами, высвобождающими энергию в дрожжевых клетках.

Методика. Объектом исследования служили дрожжи рода Candida: C. guilliermondii (штамм 71), C. tropicalis (штамм K_3-10) в виде суспензии в фосфатном буфере М/15 pH=5,5, содержащей М/15 NaCl в концентрации 3,9 г на 1 л.

Субстратом для изучения процессов проникновения и накопления служил DL-валин, чистота которого проверялась хроматографически.

Происхождение исследуемых штаммов, состав синтетических сред, техника подготовки культур к опытам (включая технику голодания) были описаны в предыдущей нашей работе [3].

При выращивании дрожжей в культуральную среду был добавлен биотин в концентрации 8 мкг/л, в некоторых вариантах он был исключен из состава среды с целью изучения его влияния на проницаемость DL-валина.

В качестве активаторов метаболизма применялись к буферу 1% растворы D-глюкозы, D-фруктозы, D-ксилозы. Некоторые варианты опытов были поставлены и в условиях анаэробиоза.

В качестве ингибиторов использовались KCN (CN^-), $BrCH_2COOH$ (BrАц), 2,4-динитрофенол (ДНФ).

Инкубационная смесь имела следующий состав:

Дрожжи в виде суспензии 120—150 мг (сух. вещ-а)—10 мл

Аминокислота валин в буферном (фосфатном) растворе 47 мкМ—5 мл.

Ингибиторы в концентрациях от 10^{-4} до 10^{-2} М в соответствующих объемах в 15 мл.

Фосфатный буфер М/15 до 15 мл.

В вариантах с ингибиторами последние вносились в суспензию дрожжей, смесь оставлялась в течение 15 мин., после чего добавлялся раствор аминокислоты. Момент последнего внесения считался началом инкубации.

Инкубация проводилась в атмосфере воздуха, в некоторых вариантах применялась атмосфера азота, очищенного от следов кислорода. Инкубационные сосудики взбалтывались на круговой качалке (140—150 об/мин.) при температуре 30±0,2°С.

Пробы брались в сроках 5, 30, 60 мин. от начала инкубации. Биомасса, содержащаяся в каждой пробе, отделялась от жидкой фазы путем центрифугирования, затем экстрагировалась 96% спиртом в течение 1 часа с гидромодулем (V спирт/р биомасса)—30.

Скорость проникновения аминокислот определялась в интервалах 0—5, 5—30, 30—60 мин. по формуле: аминокислота/мг дрожжей (сух. вещества)/продолжительность интервала (мин.)$\times 10^3$. В основном бралась скорость в интервале 0—5 мин. (V). Уровень накопления (Н) определялся по количеству аминокислот (мг), проникнувших в 100 мг сухих дрожжей в 60 мин.

Степень концентрирования аминокислот оценивалась по отношению накопленной в клетках аминокислоты (конц.-кл.) к внешней ее концентрации (конц.-ср.) с учетом содержания 80% влаги в биомассе.

Степень стимулирования или торможения аминокислот определялась отношением значений указанных показателей (V, Н, конц. кл./конц. ср.), полученных в присутствии активатора или ингибитора, к значениям, полученным в их отсутствии (последние взяты за 100).

Экспериментальная часть

1. Влияние моносахаридов на проникновение и накопление DL-валина у Candida guilliermondii

Результаты исследований, проведенных с применением хорошо усвояемых источников энергии, (D-глюкоза, D-фруктоза, D-ксилоза) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние моносахаридов на проникновение и накопление DL-валина у C. guilliermondii оп. 49 (13.XI.1966 г.)
Дрожжи в одной колбе — 142 мг (сухого вещества), объем инкубационной смеси — 15 мл, атмосфера — воздух

Продолжительность инкубации в мин.	V МкМ/мг/1 мин×10³		H МкМ в 100 мг сухих дрожжей		Конц. кл./Конц. ср.	
	буфер	буфер+моноза	буфер	буфер+моноза	буфер	буфер+моноза
			D-глюкоза			
5	7,0	7,0	3,5	3,5	0,2	0,2
30	0,1	0,1	3,8	3,7	0,2	0,2
60	0,0	0,1	3,8	4,0	0,2	0,2
			D-ксилоза			
5	7,0	8,0	3,5	4,0	0,2	0,2
30	0,1	0,2	3,8	4,4	0,2	0,2
60	0,0	0,0	3,8	4,4	0,2	0,2
			D-фруктоза			
5	7,0	7,0	3,5	4,5	0,2	0,2
30	0,1	0,2	3,8	4,0	0,2	0,2
60	0,0	0,0	3,8	4,0	0,2	0,2

Из полученных данных следует, что ни один из указанных моносахаридов не оказывает существенного влияния на скорость проникновения и уровень накопления валина в клетках C. guilliermondii. Серия опытов, поставленная с целью выявления значения аэробиоза или анаэробиоза показала, что газовое пространство существенно не влияет на скорость проникновения и на уровень накопления валина в клетках C. guilliermondii: в условиях аэробиоза скорость несколько больше, чем при анаэробиозе (рис. 1).

Известно, что у C. guilliermondii глюкоза стимулирует дыхание, еще сильнее—анаэробное брожение; ксилоза же у этого штамма стимулирует дыхание, однако в ее присутствии фактически анаэробное брожение не имеет места [2]*.

2. Влияние ингибиторов на проникновение и накопление DL-валина у C. guilliermondii и C. tropicalis K_3—10

Результаты исследований, поставленных с применением CN^-, ДНФ и BrАц, приведены в табл. 2, 3 и на рис. 2, 3.

Данные табл. 2, 3 показывают, что CN^-, начиная с концентрации 10^{-4} М, значительно подавляет скорость проникновения и накопления валина у обеих культур. При повышении концентрации CN до 10^{-2} М степень торможения у C. tropicalis K_3-10 более 80%, а у C. guilliermondii лишь только 40—50%, что указывает на определенную стойкость последней культуры к этому яду.

* Тер-Карапетян, Чубарян — неопубликованные данные.

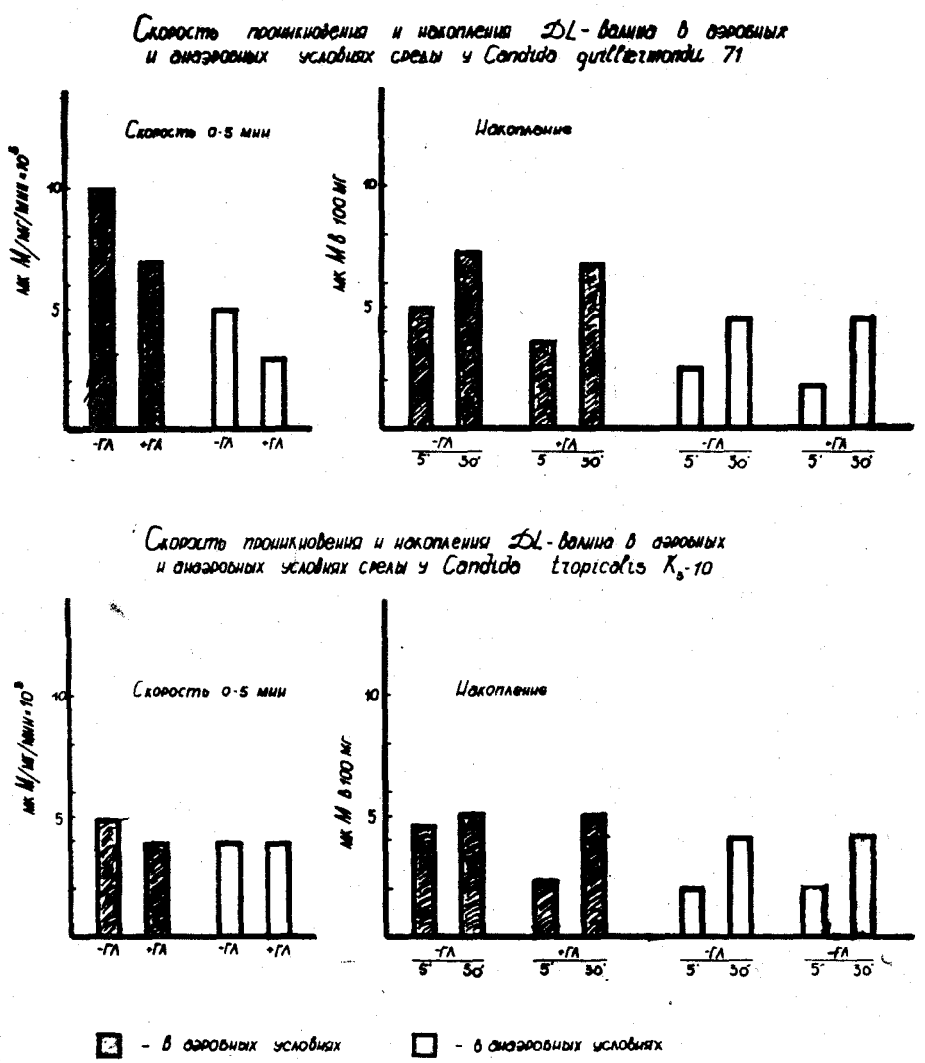

Рис. 1.

ДНФ в концентрациях до 10^{-4} М мало или вовсе не действует на проникновение и накопление DL-валина (в частности, у C. guilliermondii), а начиная с 10^{-3} М он сильно подавляет у обеих культур оба процесса. Однако система, осуществляющая накопление валина, более чувствительна к ДНФ, ее торможение ярче выражено, в частности, для C. tropicalis K_3-10 в концентрациях ДНФ порядка 10^{-3} М.

ВгАц до концентрации порядка 10^{-3} М фактически не действует на проникновение и накопление валина, лишь только в концентрациях выше $0{,}6 \cdot 10^{-2}$ М наступает некоторое торможение (25—30%) обоих процессов, при 10^{-2} М скорость проникновения подавляется в умеренной степени, а именно, у C. guilliermondii 64—68%, у C. tropicalis K_3-10 39—56%.

Таблица 2

Влияние ингибиторов на проникновение и накопление валина у C. guilliermondii
Дрожжи в одной колбе — 120—150 мг (сухого вещества);
объем инкубационной смеси — 15 мл; атмосфера — воздух

Дата опытов	Продолжительность инкубации в мин.	Ингибитор в мол.	KCN			ДНФ			$BrCH_2COOH$		
			V МкМ/мг мин×10^3	Н МкМ в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.	V МкМ/ 1 мг/мин ×10^3	Н МкМ в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.	V МкМ/ 1 мг/мин ×10^3	Н МкМ в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.
оп. 53	5	0	6,00	3,4	0,17	8,4	4,2	0,22	8,4	4,2	0,20
оп. 64	30		1,20	6,5	0,23	0,10	4,3	0,22	0,1	4,3	0,20
17.XII 1966	60		0,60	8,5	0,40	0,03	4,4	0,23	0,03	4,4	0,23
28.III 1967	5	10^{-4}	6,00	3,0	0,15	4,40	2,2	0,10	8,4	4,2	0,20
	30		0,80	5,0	0,26	0,80	4,3	0,20	0,2	4,4	0,23
оп. 50	60		0,10	5,5	0,30	0,10	4,5	0,23	0,2	4,4	0,23
13.XI 1966	5	10^{-3}	4,00	2,4	0,12	1,20	0,6	0,03	8,0	4,0	0,20
оп. 51	30		0,50	3,8	0,20	0,00	0,6	0,03	0,2	4,4	0,23
22.XI 1966	60		0,40	5,0	0,26	0,10	0,7	0,04	0,1	4,6	0,23
оп. 46	5	$0,3\cdot10^{-2}$	—	—	—	0,70	0,34	0,02	8,0	4,0	0,20
11.X 1966	30		—	—	—	0,10	0,48	0,025	0,2	4,4	0,23
оп. 51	60		—	—	—	0,00	0,34	0,02	0,0	4,4	0,23
	5	$0,3\cdot10^{-2}$	—	—	—	0,10	0,25	0,01	3,0	1,6	0,08
	30		—	—	—	0,00	0,25	0,01	0,5	2,9	0,15
	60		—	—	—	0,00	0,25	0,01	0,1	3,1	0,16
	5	10^{-2}	3,6	1,8	0,09	0,10	0,25	0,01	3,0	1,6	0,09
	30		0,7	3,6	0,19	0,00	0,25	0,01	0,3	2,5	0,13
	60		0,0	3,2	0,16	0,00	0,25	0,01	0,0	1,4	0,08
	5	$2\cdot10^{-2}$	3,6	1,8	0,09						
	30		0,7	3,6	0,19						
	60		0,0	3,2	0,16						

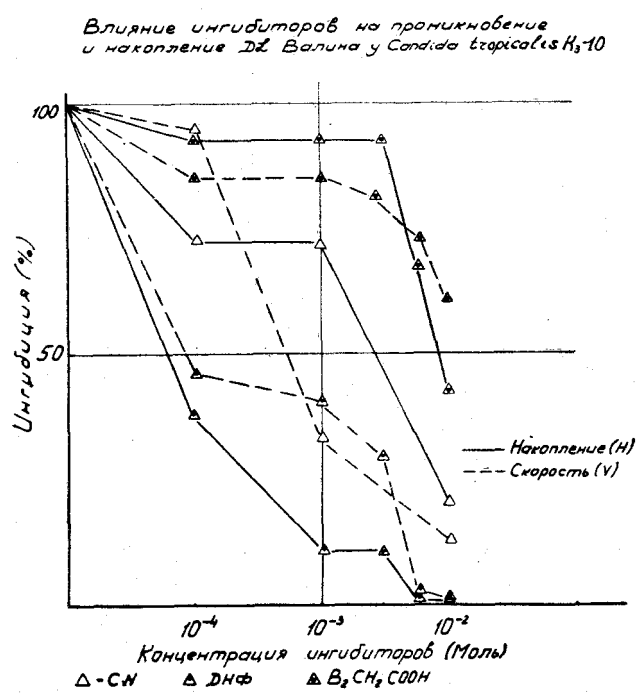

Рис. 2.

Таблица 3

Влияние ингибиторов на проникновение и накопление валиина у C. tropicalis K_3-10
Дрожжи в одной колбе—110—130 мг (сухого вещества);
объем инкубационной смеси—15 мл; атмосфера—воздух

Дата опытов	Продолжительность инкубации в мин.	Ингибитор в мол.	KCN			ДНФ			$BrCH_2COOH$		
			V МкМ/1 мг/1 м × 10^3	Н Мк М в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.	V МкМ/1 мг/1 м × 10^3	Н Мк М в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.	V МкМ/1 мг/1 м × 10^3	Н Мк М в 100 мг	конц. кл. / конц. ср.
оп. 54	5	0	3,60	1,8	0,09	2,3	4,60	0,12	6,6	3,3	0,17
18.XII 1966	30		0,70	3,7	0,19	4,8	1,00	0,25	0,8	6,8	0,35
	60		0,16	4,2	0,22	4,9	0,03	0,26	0,2	7,0	0,37
оп. 52	5	10^{-4}	3,40	1,7	0,09	0,90	1,80	0,04	5,6	2,8	0,14
23.XI 1966	30		0,04	1,8	0,09	0,70	0,00	0,03	1,2	6,0	0,30
	60		0,40	3,0	0,15	0,45	0,00	0,02	0,0	5,5	0,28
оп. 45	5	10^{-3}	1,20	0,6	0,03	0,90	1,80	0,04	5,6	2,8	0,14
17.IX 1966	30		0,40	1,6	0,08	0,70	0,00	0,03	1,2	6,0	0,30
	60		0,46	3,7	0,19	0,45	0,00	0,02	0,0	5,6	0,28
оп. 48	5	$0{,}3 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	0,70	1,40	0,03	5,4	2,7	0,14
25.X 1966	30		—	—	—	0,45	0,00	0,02	1,0	5,2	0,27
	60		—	—	—	0,45	0,00	0,02	0,1	5,6	0,30
	5	$0{,}6 \cdot 10^{-2}$	—	—	—	0,13	0,26	0,01	4,9	2,4	0,17
	30		—	—	—	0,45	0,10	0,02	0,8	4,1	0,20
	60		—	—	—	0,13	0,00	0,01	0,0	4,0	0,20
	5	10^{-2}	0,50	0,25	0,01	0,13	0,26	0,01	4,0	2,0	0,10
	30		0,00	0,25	0,01	0,30	0,06	0,02	0,1	2,2	0,11
	60		0,18	0,80	0,04	0,00	0,00	0,00	0,1	2,6	0,13

Влияние биотина и глюкозы на скорость проникновения и уровень накопления Валина у Candida guilliermondii

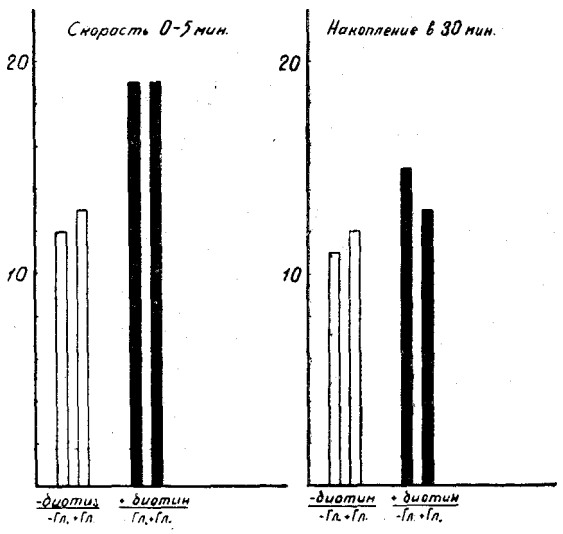

Рис. 3.

Обсуждение результатов

Одним из наиболее примечательных фактов, установленных вышеприведенными исследованиями, является неэффективность примененных моносахаридов как активаторов проникновения и накопления валина у C. guilliermondii. В частности, глюкоза, как экзогенный субстрат для дыхания или анаэробного брожения, не служит непосредственным источником энергии, стимулирующим транспорт валина через мембрану.

Ввиду того, что биотин стимулирует дыхание дрожжевых клеток в присутствии глюкозы и источников азота [15], а валин играет такую же роль у исследуемой культуры [1, 2], были поставлены эксперименты в таких же условиях, какие указаны в табл. 1, но с исключением биотина из культуральной среды и инкубационной смеси. Опыты показали (рис. 3), что в инкубационной смеси, не содержащей биотин, значительно замедляется скорость проникновения валина как в присутствии, так и в отсутствии глюкозы. Следовательно, ведущая роль в данном случае принадлежит биотину, а не глюкозе.

Таким образом, C. guilliermondii является примером организма, у которого отсутствует прямая коррелятивная связь между интенсивностью процессов дыхания и анаэробным брожением, стимулируемым глюкозой, с одной стороны [2], и процессами проникновения и накопления DL-валина, с другой.

Данные лаборатории отделения биохимии Кембриджского университета показали, что накопление глутаминовой кислоты у дрожжей рода Saccharomyces, у St. faecalis и St. aureus стимулируется присутствием глюкозы; последняя стимулирует также накопление лизина в дрожжах, но резко подавляет транспорт этой аминокислоты в клетки St. faecalis [10]. В других исследованиях показано, что глюкоза не способствует накоплению лизина у E. coli [12], валин у St. faecium [4]. Разноречивость этих данных, подчеркнутая в ряде работ [5, 6], указывает на необходимость систематического изучения взаимообусловленности процессов, освобождающих энергию в живой клетке, и способности данных организмов поглощать и концентрировать разные субстраты.

Из ингибиторов наиболее сильно действует ДНФ, который у обеих культур сильно подавляет проникновение и накопление валина, начиная с концентрации порядка 10^{-4} М, а при доведении концентрации ДНФ до 10^{-3} М указанные процессы угнетаются вплоть до 90%.

CN^- -действует на проникновение и накопление валина, начиная с 10^{-4} М, однако при более высоких его концентрациях (10^{-2} М) угнетение достигает 80—85% только у C. tropicalis K_3-10, а у C. guilliermondii оно не превышает 50—60%. Значительные расхождения в действии CN^- на каждую из исследуемых культур могут быть объяснены либо меньшим накоплением, либо связыванием ингибитора в клетках C. guilliermondii, что подлежит дальнейшей экспериментальной проверке.

Наиболее слабый подавляющий эффект показал BrAц, который у обеих культур до концентрации 10^{-3} —$3 \cdot 10^{-3}$ М почти не действует на проникновение и накопление валина; при концентрациях, достигающих 10^{-2} М, BrAц угнетает эти процессы в порядке 50% у C. tropicalis, 70—80%—у C. guilliermondii.

Разные ингибиторы угнетают у C. guilliermondii в одинаковой степени как скорость проникновения, так и уровень накопления; у C. tropicalis K_3-10 ДНФ сильно действует в основном на процессы накопления, а CN^-—на темпы проникновения.

Сильное торможение проникновения и накопления валина цианидом, наблюдаемое на фоне неизменного дыхания даже при весьма высоких дозах этого яда, указывает на полное отсутствие у C. guilliermondii прямой зависимости между этими явлениями. Настоящие факты дают некоторое основание полагать, что транспорт и накопление валина осуществляются посредством систем (металл-протеины, -SH-содержащие катализаторы) [9], подавляемых цианидом.

Чрезвычайно выраженное торможение проникновения валина у C. tropicalis K_3-10 в присутствии доз CN^- порядка $4{,}3 \cdot 10^{-3}$ М, полностью сохраняющих анаэробное брожение, указывает также на отсутствие прямой зависимости у этой культуры транспорта валина от энергии брожения.

Данные, полученные при применении ДНФ, стимулирующего у обеих культур аэробное брожение*, позволяют заключить, что энергия, освобождаемая этим путем, непосредственно не действует на проникновение и накопление валина. Чувствительность механизма транспорта и накопления валина в присутствии ДНФ указывает вероятную роль окислительного фосфорилирования в одном из промежуточных звеньев этих процессов.

Важным признаком отсутствия прямой зависимости проникновения и накопления валина от основных путей энергетического обмена исследуемых дрожжей является также нечувствительность этих процессов к таким дозам IAц ($2 \cdot 10^{-3}$ М), которые полностью прекращают одновременно дыхание, анаэробное и аэробное брожение.

Гипотеза о взаимообусловленности энергетического обмена и проницаемости, выдвинутая рядом исследователей [10, 11], является результатом применения ингибиторов (CN^-, IAц, ДНФ), одновременно действующих у исследуемых объектов на оба процесса. Экспериментальные условия, примененные в последних работах, не позволяют различить самостоятельность механизма, лежащего в основе мембранного транспорта, с одной стороны, и энергетического обмена, с другой. В пользу отсутствия прямой зависимости этих двух процессов свидетельствует также весьма слабая интенсификация проникновения и накопления валина в присутствии глюкозы, в то время как последняя резко усиливает дыхание и аэробное брожение исследуемых культур [2].

---

* *Тер-Карапетян, Чубарян*—неопубликованные данные.

Отсутствие корреляции между мембранным транспортом аминокислот и метаболизмом отмечено у целого ряда микроорганизмов [10]. Эта гипотеза не отрицается многочисленными фактами угнетения проницаемости клеток и тканей разного происхождения в отношении разнообразных субстратов (сахара, аминокислоты, неорганические ионы) под воздействием специфических ингибиторов, не оказывающих влияния на ход клеточного метаболизма [14].

Приведенные в настоящей работе результаты, а также факты, ранее опубликованные нами и касающиеся значения длины углеродной цепи и расположения аминной группы аминокислот на темпы их проникновения и накопления [3] можно истолковать как процессы, свидетельствующие в пользу механизма, названного «облегченной диффузией» [13, 14] или опосредствованным транспортом [5], осуществляемого при помощи ферментных или ферментоподобных систем, деятельность которых непосредственно не контролируется диссимиляционными системами, высвобождающими энергию в живой клетке. Некоторые исследователи считают даже, что расход энергии присущ не только собственному «активному транспорту», но также фактам, истолкуемым как особые формы «облегченной диффузии» [8].

Выводы

1. Вышеизложенные результаты являются новыми аргументами для дальнейшей расшифровки взаимообусловленности процессов мембранного транспорта и метаболизма, а также для более четкого определения роли сопряженно действующих механизмов пассивного (диффузия) и активного (непосредственно контролируемого метаболизмом) транспорта аминокислот через клеточную мембрану.

2. Полученные результаты создают возможность для выявления между «пассивным» и «активным» процессами мембранного транспорта и промежуточных типов механизма, совершаемых при помощи носителя еще неизвестной (белковой) природы [13], или же ферментоподобной индуцируемой системой [7], использующей энергию макроэргических связей (АТФ и др.), действующих в косвенной зависимости от метаболизма [8, 13].

Указанные промежуточные типы обозначены предварительными и не вполне удачными терминами «облегченной диффузии» или «опосредствованного транспорта», истинный молекулярный механизм которых требует дальнейшего разъяснения.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии

Поступило 20.XI 1968 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ս. Պ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ CANDIDA ՅԵՂԻ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՏ

4. ԲՋՋԱՅԻՆ ՄԵՏԱԲՈԼԻԶՄԻ ԱՐԳԵԼԱԿԻՉՆԵՐՆ ՈՒ ԽԹԱՆԻԶՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՆԵՐԹԱՓԱՆՑՄԱՆ ՈՒ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ «ԱԿՏԻՎ» ԵՎ «ՊԱՍԻՎ» ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՈՐՈՇԻՉ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հեղինակների նպատակն է եղել ուսումնասիրել բջջի նյութափոխանակությունը խթանող և արգելակող մի քանի գործոնների ազդեցությունը DL *վալինի ներթափանցման ու կուտակման վրա* Candida *ցեղի շաքարասնկային օրգանիզմներում.*

*Հետազոտվել է՝ 1. Մոնոսախարիդների (*D*-գլյուկոզի,* D*-քսիլոզի,* D*-ֆրուկտոզի) ազդեցությունը* DL*-վալինի ներթափանցման և կուտակման վրա* Candida guillermondii *բջիջներում (աղ. 1)։ 2. Արգելակիչների* (KCN, $BrCH_2COOH$, 2,4-ԴՆՖ) *ազդեցությունը* DL*-վալինի ներթափանցման ու կուտակման վրա* Candida guillermondii *և* Candida tropicallis *K_3-10-ի բջիջներում (աղյուս. 2, 3 և նկար 2)։*

Կատարված հետազոտություններից ստացվել են նոր փաստեր բջջային մետաբոլիզմի և նրա թաղանթի թափանցելիության փոխադարձ պայմանավորվածության վերաբերյալ։ Շաքարասնկային օրգանիզմներում ամինաթթուների ներթափանցման ընթացքում գործում են պասիվ (դիֆուզիոն) և ակտիվ (անմիջականորեն մետաբոլիզմով ղեկավարող) մեխանիզմներ։

Բացի իրարից խիստ զանազանվող այս պրոցեսներից, Candida *ցեղի ներկայացուցիչների մոտ ամինաթթուների ներթափանցման ժամանակ ակընհայտ է միջանկյալ մեխանիզմների* (facilitated diffusion, mediated transport) *միջնորդությունը, որոնք անուղղակի կախման մեջ են գտնվում մետաբոլիզմից։ Վերջիններիս գործունեության պարզաբանումը ֆերմենտանման սիստեմներով կամ սպիտակուցային բնույթի փոխադրիչներով պահանջում է հետագա ուսումնասիրություններ։*

ЛИТЕРАТУРА

1. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М. ДАН АрмССР, 43, 117, 1966.
2. Тер-Карапетян М. А., Инджикян С. М., Чубарян С. В. Биол. журнал Армении, XXI, 3, 1968.
3. Тер-Карапетян М. А., Оганесян С. П., Тер-Карапетян А. М. Биол. журнал Армении, т. XXI, 11, 1968.
4. Brock T. D., Moo-Penn G. Bioch., Biophys. acta 98, 183, 1962.
5. Christensen H. Adv. Prot. chem, 15, 239, 1960.
6. Christensen H. Membrane transport and Metabolism, Prague, 503, 1960.
7. Cohen G. N., Monod J. Bact. Rev. 21, 169, 1957.
8. Danielli J. F. Symp. Soc. Exptl. Biol. VIII, 502, 1954.

9. Dixon M., Webb E. Ферменты. Рус. пер., Москва, 1966.
10. Gale E. F. Adv. Prot. chem. VIII, 287, 1953.
11. Harris E. J., Maizels M. J. Physiol. 113, 506, 1951.
12. Mandelstam J. Bioch. Biophys. acta, 22, 313, 1956.
13. Park C. R. Membrane transport and Metabolism, Prague, 19, 1960.
14. Rosenberg Ph. Symp, Soc. Exptl. Biol. VIII, 25, 1954.
15. Winzler R, J., Burk D. and du Vigneaud V. Arch. Biochem. 5, 25, 1944.