

концентрация последних на смоле может существенно повлиять на эффективность процесса выделения.

Целью настоящей работы являлось изучение относительной сорбируемости L-лизина на смоле КУ-2×8 в присутствии неорганических катионов Na^+ , K^+ , NH_4^+ и Ca^{2+} при различных рН раствора.

Экспериментальная часть

Культуральную жидкость микробиологического синтеза, содержащую 20—21 мг/мл L-лизина и 2,3; 6,9; 3,6 и 1,2 мг/мл катионов Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , подкисляли соляной кислотой до необходимого рН и удаляли механические примеси центрифугированием при 1000 об/мин в течение 30 мин.

Сульфокатионит КУ-2×8 (ГОСТ 20298-74) в воздушно-сухом состоянии фракционировали и фракцию 1,0—1,2 мм обрабатывали обычным способом в разбавленных водных растворах аммиака и соляной кислоты [5]. Затем 150 мл этой смолы в H^+ форме помещали в стеклянную колонку ($D = 27$ мм, $l = 300$ мм) и переводили в NH_4^+ форму обработкой 300 мл 2 н водного аммиака. Этот же раствор использовался для элюции L-лизина с колонки.

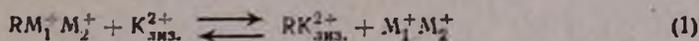
На каждый цикл ионного обмена брали по 750 мл отфугованной культуральной жидкости, которую пропускали через колонку со скоростью 150 мл/час. Стекающую с колонки жидкость анализировали на содержание L-лизина и сопутствующих аминокислот методом бумажной хроматографии [6]. Содержание ионов Na^+ , K^+ и Ca^{2+} определяли пламенно-фотометрическим методом по ранее разработанной нами методике [7], аммоний — по методу Кьельдаля [8].

Результаты и их обсуждение

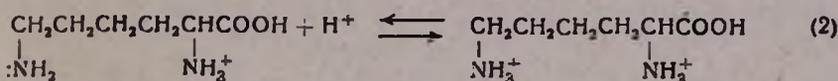
По нашим наблюдениям, при пропускании 750 мл культуральной жидкости происходит практически полное насыщение смолы и сорбируемость компонентов резко падает. Как показали результаты исследований, в процессе сорбции удельное удерживание L-лизина на катионите резко меняется в зависимости от рН культуральной жидкости (рис. 1). Так, при низких значениях рН (1—2) оно значительно выше, чем при более высоких. Если же судить по удельному удерживанию вышеназванных катионов, то наблюдается обратная картина. Концентрация этих ионов увеличивается с возрастанием рН подаваемого раствора.

Приведенные в таблице данные объясняются тем обстоятельством, что при низких значениях рН L-лизин переходит в форму двухвалентного катиона, благодаря чему проявляет более высокое сродство со смолой, чем отмеченные катионы, и постепенно вытесняет их со смолы.

Схематически этот обмен при рН 1—2 может быть представлен следующей реакцией:



где R — радикал ионита, $M_1^+M_2^+$ — одновалентные катионы, $K_{\text{лиз.}}^{2+}$ — бивалентный катион лизина, образованный в результате реакции



При низких значениях рН равновесие реакции (1) сильно сдвинуто вправо. Это можно объяснить тем, что одновалентные катионы не могут составить конкуренции двухзарядному лизину. Катион кальция, вероятно, подобно другим аналогичным катионам [15], отчасти блокирован Cl^- -анионом при низком значении рН (1—2).

Таблица

Относительные удельные объемы удерживания L-лизина и ионов Na^+ , K^+ , NH_4^+ и Ca^{2+} на смоле КУ-2х8 в NH_4^+ форме в зависимости от рН культуральной жидкости

рН р-ра	Удерживание на смоле, $\mu\text{г}/\text{мл}$				
	лизин-катион	Ca^{2+}	Na^+	K^+	NH_4^+
1,0	67,2	0,027	0,01	0,02	отс.
2,0	66,2	0,032	0,013	0,04	0,01
4,0	32,1	0,150	0,410	0,96	1,12
6,0	24,6	0,220	0,920	4,30	2,10

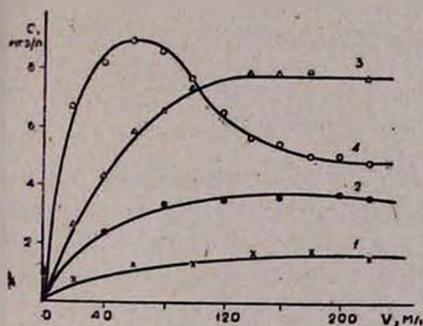


Рис. 1. Выходные кривые неорганических катионов в процессе сорбции L-лизина из культуральной жидкости. 1 — Ca^{2+} , 2 — Na^+ , 3 — K^+ , 4 — NH_4^+ .

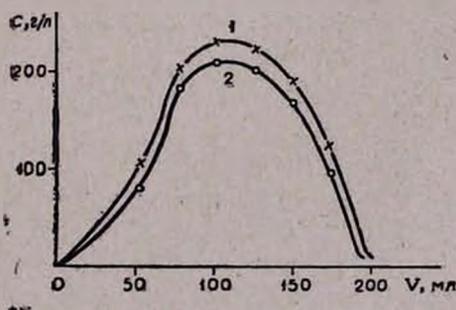


Рис. 2. Изменение содержания СВ и лизина в процессе элюции в зависимости от объема пропущенного раствора: 1 — содержание СВ, г/л; 2 — содержание лизина, г/л.

В пользу наших предположений свидетельствуют данные изучения кривых выхода Ca^{2+} в процессе сорбции при рН культуральной жид-

кости 1,45, согласно которым, примерно 95—97% исходного количества указанных ионов выходит с сорбционной жидкостью фактически до «проскока» L-лизина. Следует отметить, что при изучении сорбции сопутствующих L-лизину в культуральной жидкости аминокислот имеет место вытеснение последних катионом лизина.

Исходя из полученных результатов можно было ожидать, что процесс элюирования со смолы 2 н водным аммиаком должен привести к получению элюатов, относительно богатых L-лизином. И действительно, в элюате около 85% сухих веществ (СВ) составляет L-лизин (рис. 2).

В пользу высказанного предположения говорит также то обстоятельство, что выделенный кристаллизацией из этих элюатов L-лизин—моногидрохлорид 97% чистоты.

ՈՒԺԵՂ ՔՔՎԱՅԻՆ ԿԱՏԻՈՆԱՓՈՒԽԱՆԱՐԿԻՉ ԽԵԺԵՐԻ ՎՐԱ
L-ԼԻԶԻՆԻ ԵՎ ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԿԱՏԻՈՆՆԵՐԻ ՀԱՐԱՔԵՐԱԿԱՆ
ՍՈՐՔՅԻՈՆ ԿԼԱՆՈՒՄԸ

Հ. Գ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Լ. Ռ. ՋԻԿՎՅԱՆ, Ա. Մ. ԺԱՄԶԱՐՅԱՆ,
Ս. Մ. ՄԱԴԱՏՈՎՅԱՆ և Մ. Գ. ՉՈՎԶԱՆԵՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} և լիզին-կատիոնի հարաբերական սորբցիոն կլանումները $\text{KY-2}\times 8$ (NH_4^+) իոնափոխանակիչ խեժի վրա կախված կլանման տրվող միկրոկենսաբանական սինթեզից ստացված լիզինի pH արժեքներից, Հաստատվել է, որ լիզին-կատիոնը լուծույթի pH ցածր արժեքների դեպքում հանդես է բերում կլանման համեմատականորեն ավելի բարձր տեսակարար ունակությամբ:

RELATIVE SORPTION OF L-LYSIN AND INORGANIC
CATIONS ON STRONG ACIDIC ION-EXCHANGE RESINS

A. G. MURADIAN, L. R. JILAVIAN, S. M. JAMGARIAN,
A. M. MADATOVIAN and M. G. OGANESSIAN

The relative sorption of Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} cations and lysin-cation on the ion-exchange resin $\text{KY-2}\times 8$ (NH_4) depending on the pH values of the cultur solution exposed to sorption has been investigated. It has been found that the lysin-cation exhibits a relatively higher absorption specific volume at lower pH values of the medium.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. С. В. Гордиенко, А. И. Тищенко, В. И. Пенкина, В. М. Беликов, К. С. Михайлов, ЖПХ, 39, 1845 (1966).
2. Л. Я. Арешкина, Л. О. Раминя, Р. Ю. Аре, Р. Я. Каркличный, Прикладная биохимия и микробиология, 1, 404 (1965).
3. Пат. США, 3565951 (1971).

4. С. В. Гордиенко, К. С. Михайлов, А. И. Тищенко, Прикладная биохимия и микробиология, 3, 437 (1967).
5. К. М. Салдадзе, А. Б. Пашков, В. С. Титов, Ионнообменные высокомолекулярные соединения, ГХИ, М., 1960, стр. 18 и 112.
6. И. М. Хайс, И. К. Мацек, Хроматография на бумаге. Изд. «Мир», М., 1962, стр. 245.
7. А. Г. Мурадян, В. В. Манешин, Л. Р. Джилавян, С. М. Джамгарян, А. Ф. Шолин, М. Г. Оганесян, Арм. хим. ж., 32, 375 (1979).
8. П. М. Силин, Н. П. Силин, Химический контроль свеклосахарного производства, Пищ. пром., М., 1977, стр. 136.