

в натуральных величинах: доля вложения коротковолокнистых отходов 42,29 % и температура прессования 185 °С, учитывающее требования, предъявляемые к каждому из критериев оптимизации. При рассчитанных значениях входных параметров технологического процесса обеспечивается формирование ОСВП с физико-механическими свойствами: плотность – 597.37 кг/м³, прочность при изгибе – 2,48 МПа, разбухание – 28,77 %. Данные значения исследуемых показателей отвечают требованиям, предъявляемым к материалам, которые используются в качестве тепло- и звукоизоляции систем пола и межстенных перекрытий.

Список использованных источников

1. G. Derringer, R. Suich Simultaneous Optimization of Several Response Variables: Journal of Quality Technology, Vol. 12, No. 4, 1980, pp. 494-498.
2. Леонович, А. А. Физико-химические основы образования древесных плит / А. А. Леонович. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2003. – 192 с.

Статья поступила в редакцию 13.04.2011

SUMMARY

Application of a textile waste as secondary material resources is the important ecological and economic necessity.

The manufacturing technology of organo-synthetic fibrous plates using short fibers waste of light industry with fibers length from 0.5 to 25 mm is developed.

To define optimum structure and the best parameters of work of the equipment experiment has been made. Researches of dependence of physicomechanical indicators of plates from a percentage addition of a textile waste and pressing temperature have been carried out.

УДК 541.49+548.736+538.241

СИНТЕЗ МЕДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛА

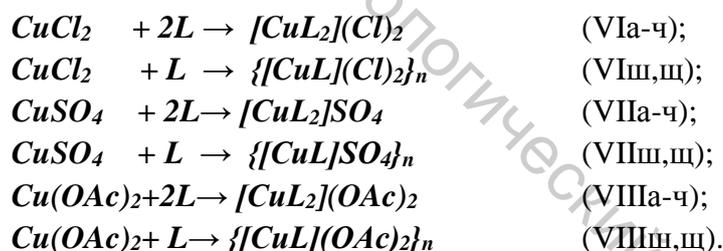
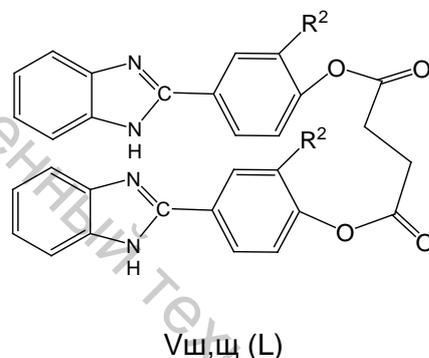
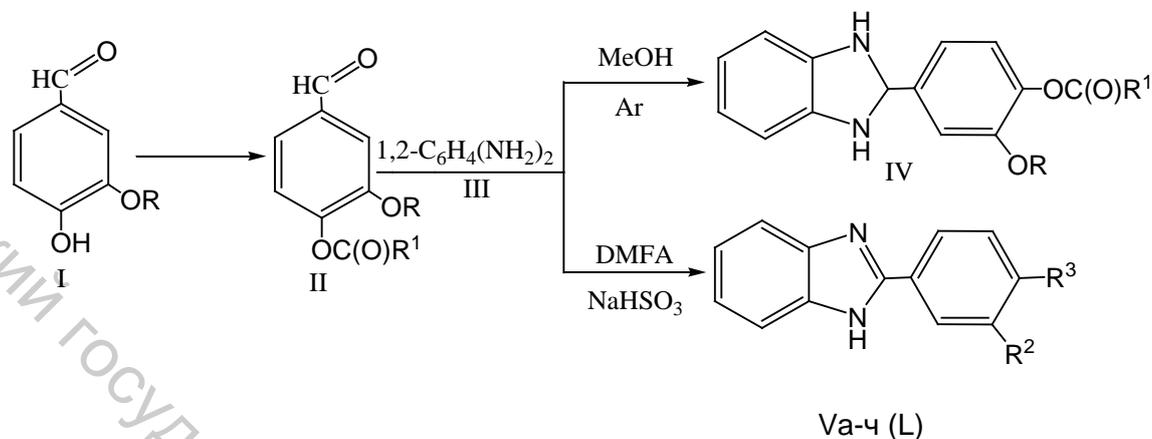
Е.А. Дикусар, В.И. Поткин, С.Г. Стёпин

Целью настоящей работы является разработка препаративной методики синтеза медных комплексов 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1*H*-бензимидазолов и синтез ряда новых медных комплексов содержащих гидроксильные, алкоксильные и сложноэфирные группы в молекулах лигандов. Медные комплексы являются перспективными красителями для тканей и полимерных материалов. Комплексы могут быть использованы для специальной заключительной отделки тканевых материалов с целью придания им фунгицидных свойств.

Ацилированием природных 3-метокси(этокси)-4-гидроксибензальдегидов – ванилина и ванилала (I) – ранее нами был получен ряд сложных эфиров этих соединений (II): удобных и доступных синтонов для проведения синтезов на их основе [1–3]. Замещенные бензальдегиды ванилинового ряда (II), при проведении реакции в метаноле в атмосфере аргона, взаимодействуют с 1,2-фенилендиамином (III) с образованием 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-2,3-дигидро-1*H*-бензимидазолов (IV) – чрезвычайно неустойчивых и лабильных соединений, быстро темнеющих на свету и при контакте с кислородом воздуха в результате образования смолообразных продуктов окисления [4]. Из тех же исходных соединений (II) и (III) в присутствии кислого сульфита натрия в среде ДМФА при 80 °С нами были синтезированы устойчивые 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1*H*-бензимидазолы (Va-щ) [5], которые способны

выступать в качестве бидентатных (Va-ч) или бифункциональных (Vш,щ) лигандов (L) [6].

При взаимодействии 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1H-бензимидазолов (Va-щ) с хлоридом, сульфатом и ацетатом меди (II) образуются стабильные комплексы состава $[CuL_2](Cl)_2$ (VIa-ч), $\{[CuL](Cl)_2\}_n$ (VIш,щ), $[CuL_2]SO_4$ (VIIa-ч), $\{[CuL]SO_4\}_n$ (VIIш,щ), $[CuL_2](OAc)_2$ (VIIIa-ч) и $\{[CuL](OAc)_2\}_n$ (VIIIш,щ):



где V-VIII, L, $R^2 = H$, $R^3 = OMe$ (а); $R^2 = OMe$, $R^3 = OH$ (б); $R^2 = R^3 = OMe$ (в); $R^2 = OMe$, $R^3 = MeC(O)O$ (г), $Me_2CHC(O)O$ (д), $Me(CH_2)_3C(O)O$ (е), $Me(CH_2)_{16}C(O)O$ (ж), $H_2C=C(Me)C(O)O$ (з), $C_6H_5CH_2C(O)O$ (и), $C_6H_5CH(Me)CH_2C(O)O$ (к), $C_6H_5C(O)O$ (л), $2,4-Cl_2C_6H_3C(O)O$ (м), $4-BrC_6H_4C(O)O$ (н), $3-O_2NC_6H_4C(O)O$ (о); $R^2 = EtO$, $R^3 = MeO$ (п), $MeC(O)O$ (р), $EtC(O)O$ (с), $PrC(O)O$ (т), $Me_2CHC(O)O$ (у), $BuC(O)O$ (ф), $4-MeC_6H_4C(O)O$ (х), $MeOC(O)O$ (ц), $EtOC(O)O$ (ч); $R^2 = MeO$ (ш), EtO (щ).

Комплексы (VIa-щ-VIIIa-щ) были впервые получены нами кипячением раствора хлорида, сульфата или ацетата меди (II) и соответствующего 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1H-бензимидазола (Va-щ) в абсолютном метаноле в течение 15–20 мин. В процессе разработки методики синтеза комплексов использовали различные соотношения металл-лиганд: 1:1, 1:2 и 1:3. Элементный анализ полученных фаз показал, что при всех соотношениях Cu^{2+} и L выпадает фаза одного состава. Комплексы (VIa-ч-VIIIa-ч) получали при

соотношении $Cu^{2+}:L - 1:2$, (VIш,щ-VIIIш,щ) – 1:1. Выход комплексов (VIа-щ- VIIIа-щ) практически количественный – 93–97 %.

Комплексы (VIа-щ-VIIIа-щ) представляют собой устойчивые красные, коричневые или черные мелкокристаллические вещества, хорошо растворимые в ацетоне, метаноле, этаноле и диметилсульфоксиде, нерастворимые в углеводородах, эфире и воде. Комплексы, полученные на основе бифункциональных лигандов (VIш,щ-VIIIш,щ), по-видимому, представляют собой полимерную структуру. Получить монокристаллы комплексов (VIа-щ-VIIIа-щ) нам не удалось. В связи с тем, что комплексы (VIа-щ-VIIIа-щ) ранее не описаны их строение было доказано при помощи данных элементного анализа и спектров ИК, УФ и ЯМР 1H .

В ИК и ЯМР 1H спектрах комплексов (VIа-щ-VIIIа-щ) присутствуют все характеристические полосы поглощения и сигналы протонов исходных лигандов L [5].

ИК спектры соединений записывали на ИК Фурье-спектрофотометре Protege-460 фирмы Nicolet в таблетках бромида калия.

В ИК спектрах комплексов присутствуют следующие полосы поглощения (ν , см $^{-1}$): 3061- 3009 ($CH_{аром.}$), 2960-2830 ($CH_{алиф.}$), 1770-1730 ($C = O$), 1624-1622 ($C = N$), 1500-1430 ($C=C_{аром.}$), 1260-1010 (CO), 870-730 ($CH_{аром.}$).

УФ спектры записывали на приборе Specord UV Vis в метанольных растворах, концентрация соединений $1 \cdot 10^{-4}$ моль/дм 3 .

В УФ спектрах комплексов (VIа-щ-VIIIа-щ) присутствуют следующие максимумы поглощения [$\lambda_{макс.}$, нм (ϵ): 215 (50000), 235 (20000), 290 (30000), 308 (35000), 330 (20000).

Спектры ЯМР 1H снимали на спектрометре Tesla BS-587A (100 МГц) для 5%-ных растворов в ДМСО- d_6 , химические сдвиги определяли относительно внутреннего стандарта – тетраметилсилана.

В ЯМР 1H спектрах комплексов (δ м.д.): сигналы протонов метоксигруппы проявляются в виде синглета в диапазоне 3.90-3.97 м.д. ($3H$), сигналы протонов этоксигрупп – в виде триплета в интервале 1.20-1.60 м.д. ($3H$, Me) и квартета – 3.90-4.30 м.д. ($2H$, CH_2); 6.85-8.00 м. д. (8H, NH и $CH_{аром.}$). Наблюдалось уширение сигналов за счет парамагнитного эффекта меди [7].

Элементный анализ выполнен на C , H , N , O , S -анализаторе Vario EL-III фирмы «Elementar», погрешность определения составляла до 0,5% из-за высокой летучести соединений меди. В связи с тем, что медные комплексы синтезированы впервые, их выходы, физические константы, данные элементного анализа, характеризующие чистоту комплексов, приведены в таблице.

Таблица – Выходы, температуры плавления и данные элементного анализа комплексов (VIа-щ-VIIIа-щ)

№	Выход, %	Т. пл., °С	Найдено, %					Формула	Вычислено, %				
			C	H	Cl (S)	Cu	N		C	H	Cl (S)	Cu	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIа	95	231-232	57.12	3.78	11.43	10.22	9.14	$C_{28}H_{24}Cl_2CuN_4O_2$	57.69	4.15	12.16	10.90	9.61
VIб	94	142-143	54.10	3.90	11.02	9.86	8.95	$C_{28}H_{24}Cl_2CuN_4O_4$	54.69	3.93	11.53	10.33	9.11
VIв	97	183-184	56.17	4.46	10.32	9.11	8.32	$C_{30}H_{28}Cl_2CuN_4O_4$	56.04	4.39	11.03	9.88	8.71
VIг	93	156-157	55.56	3.78	9.54	8.67	7.63	$C_{32}H_{28}Cl_2CuN_4O_6$	54.98	4.04	10.14	9.09	8.01
VIд	94	176-177	57.91	5.13	8.77	8.04	7.01	$C_{36}H_{36}Cl_2CuN_4O_6$	57.26	4.81	9.39	8.42	7.42
VIе	95	94-95	58.97	5.38	8.56	7.45	6.80	$C_{38}H_{40}Cl_2CuN_4O_6$	58.27	5.15	9.05	8.11	7.15
VIж	95	72-73	67.48	8.29	5.67	5.05	4.24	$C_{64}H_{92}Cl_2CuN_4O_6$	66.96	8.08	6.18	5.54	4.88
VIз	93	138-139	58.02	4.76	8.99	8.12	7.11	$C_{36}H_{32}Cl_2CuN_4O_6$	57.57	4.29	9.44	8.46	7.46

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIи	93	92-93	62.45	4.19	7.84	7.07	6.08	$C_{44}H_{36}Cl_2CuN_4O_6$	62.08	4.26	8.33	7.47	6.58
VIк	94	156-157	63.10	4.65	7.18	6.48	5.87	$C_{48}H_{44}Cl_2CuN_4O_6$	63.54	4.89	7.81	7.00	6.17
VIл	94	182-183	61.64	4.18	8.12	7.21	6.24	$C_{42}H_{32}Cl_2CuN_4O_6$	61.28	3.92	8.61	7.72	6.81
VIм	93	167-168	52.95	3.24	21.37	5.98	5.18	$C_{42}H_{28}Cl_6CuN_4O_6$	52.49	2.94	22.14	6.61	5.83
VIн	97	142-143	52.04	3.38	23.95	6.16	5.14	$C_{42}H_{30}Br_2Cl_2CuN_4O_6$	51.42	3.08	23.52	6.48	5.71
VIо	96	196-197	55.53	3.49	7.18	6.44	8.36	$C_{42}H_{30}Cl_2CuN_6O_{10}$	55.24	3.31	7.76	6.97	9.20
VIп	94	151-152	57.68	5.07	10.12	8.87	7.90	$C_{32}H_{32}Cl_2CuN_4O_4$	57.27	4.81	10.57	9.47	8.35
VIр	94	162-163	56.75	4.17	9.21	8.19	7.20	$C_{34}H_{32}Cl_2CuN_4O_6$	56.16	4.44	9.75	8.74	7.71
VIс	94	112-113	57.88	5.13	8.76	7.96	7.20	$C_{36}H_{36}Cl_2CuN_4O_6$	57.26	4.81	9.39	8.42	7.42
VIт	95	143-144	58.03	5.44	8.53	7.45	6.72	$C_{38}H_{40}Cl_2CuN_4O_6$	58.27	5.15	9.05	8.11	7.15
VIу	93	124-125	58.85	4.92	8.36	7.86	6.46	$C_{38}H_{40}Cl_2CuN_4O_6$	58.27	5.15	9.05	8.11	7.15
VIф	94	149-150	59.63	5.65	8.12	7.20	6.38	$C_{40}H_{44}Cl_2CuN_4O_6$	59.22	5.47	8.74	7.83	6.91
VIх	95	166-167	63.80	5.08	5.25	6.50	6.22	$C_{46}H_{40}Cl_2CuN_4O_6$	62.83	4.59	8.06	7.23	6.37
VIц	96	127-128	54.28	4.86	8.93	7.95	6.99	$C_{34}H_{32}Cl_2CuN_4O_8$	53.80	4.25	9.34	8.37	7.38
VIч	95	142-143	55.54	5.02	8.46	7.38	6.45	$C_{36}H_{36}Cl_2CuN_4O_8$	54.93	4.61	9.01	8.07	7.12
VIш	95	174-175	55.61	4.05	9.43	8.66	7.41	$C_{32}H_{26}Cl_2CuN_4O_6$	55.14	3.76	10.17	9.12	8.04
VIщ	96	167-168	56.93	4.52	9.28	8.17	7.70	$C_{34}H_{30}Cl_2CuN_4O_6$	56.32	4.17	9.78	8.76	7.73
VIIа	95	264-265	55.92	4.18	4.70	9.88	8.76	$C_{28}H_{24}CuN_4O_6S$	55.30	3.98	5.27	10.45	9.21
VIIб	96	197-198	52.98	4.07	4.45	9.60	8.29	$C_{28}H_{24}CuN_4O_8S$	52.54	3.78	5.01	9.93	8.75
VIIв	96	144-145	54.30	4.28	4.26	9.12	7.79	$C_{30}H_{28}CuN_4O_8S$	53.93	4.22	4.80	9.51	8.39
VIIг	95	135-136	53.89	4.25	3.97	8.10	7.03	$C_{32}H_{28}CuN_4O_{10}S$	53.07	3.90	4.43	8.77	7.74
VIIд	93	119-120	56.08	4.72	3.60	7.25	6.51	$C_{36}H_{36}CuN_4O_{10}S$	55.41	4.65	4.11	8.14	7.18
VIIе	93	97-98	57.28	5.16	3.34	7.16	6.79	$C_{38}H_{40}CuN_4O_{10}S$	56.46	4.99	3.97	7.86	6.93
VIIж	95	74-75	65.56	8.13	2.18	5.05	4.62	$C_{64}H_{92}CuN_4O_{10}S$	65.53	7.91	2.73	5.42	4.78
VIIз	93	141-142	56.33	4.67	3.80	7.57	6.81	$C_{36}H_{32}CuN_4O_{10}S$	55.70	4.16	4.13	8.19	7.22
VIIи	95	88-89	61.00	4.25	3.08	6.89	5.93	$C_{44}H_{36}CuN_4O_{10}S$	60.30	4.14	3.66	7.25	6.39
VIIк	95	87-88	62.47	4.98	3.02	6.15	5.38	$C_{48}H_{44}CuN_4O_{10}S$	61.82	4.76	3.44	6.81	6.01
VIIл	94	156-157	60.16	4.10	3.19	7.01	6.22	$C_{42}H_{32}CuN_4O_{10}S$	59.46	3.80	3.87	7.49	6.60
VIIм	93	162-163	51.84	3.19	16.90	5.78	5.05	$C_{42}H_{28}Cl_4CuN_4O_{10}S$	51.16	2.86	17.63	6.44	5.68
VIIн	94	157-158	51.16	3.28	18.14	5.87	4.98	$C_{42}H_{30}Br_2CuN_4O_{10}S$	50.14	3.01	19.07	6.32	5.57
VIIо	93	167-168	54.12	3.65	2.80	6.16	9.05	$C_{42}H_{30}CuN_6O_{14}S$	53.76	3.22	3.42	6.77	8.96
VIIп	94	148-149	55.81	4.89	3.87	8.38	7.35	$C_{32}H_{32}CuN_4O_8S$	55.20	4.63	4.61	9.13	8.08
VIIр	95	138-139	54.76	4.72	3.76	8.03	6.92	$C_{34}H_{32}CuN_4O_{10}S$	54.29	4.29	4.26	8.45	7.45
VIIс	93	108-109	55.87	4.80	3.60	7.67	6.50	$C_{36}H_{36}CuN_4O_{10}S$	55.41	4.65	4.11	8.14	7.18
VIIт	95	98-99	56.90	5.31	3.46	7.15	6.28	$C_{38}H_{40}CuN_4O_{10}S$	56.46	4.99	3.97	7.86	6.93
VIIу	94	91-92	57.19	5.76	3.10	7.14	6.51	$C_{38}H_{40}CuN_4O_{10}S$	56.46	4.99	3.97	7.86	6.93
VIIф	96	84-85	57.92	5.74	3.28	7.02	6.12	$C_{40}H_{44}CuN_4O_{10}S$	57.44	5.30	3.83	7.60	6.70
VIIх	95	184-185	61.85	4.41	3.02	6.29	5.70	$C_{46}H_{40}CuN_4O_{10}S$	61.09	4.46	3.55	7.03	6.19
VIIц	95	145-146	52.68	4.73	3.62	7.81	6.43	$C_{34}H_{32}CuN_4O_{12}S$	52.07	4.11	4.09	8.10	7.14
VIIч	95	111-112	53.88	4.79	3.19	7.23	6.21	$C_{36}H_{36}CuN_4O_{12}S$	53.23	4.47	3.95	7.82	6.90
VIIш	94	186-187	53.83	3.63	4.02	8.23	7.15	$C_{32}H_{26}CuN_4O_{10}S$	53.22	3.63	4.44	8.80	7.76
VIIщ	95	215-216	55.10	4.62	3.87	8.12	7.03	$C_{34}H_{30}CuN_4O_{10}S$	54.43	4.03	4.27	8.47	7.47
VIIIа	94	174-175	61.46	4.87	-	9.23	8.22	$C_{32}H_{30}CuN_4O_6$	60.99	4.80	-	10.08	8.89
VIIIб	94	178-179	58.60	4.24	-	9.08	8.00	$C_{32}H_{30}CuN_4O_8$	58.04	4.57	-	9.60	8.46
VIIIв	93	152-153	59.37	5.15	-	8.17	7.49	$C_{34}H_{34}CuN_4O_8$	59.17	4.97	-	9.21	8.12
VIIIг	94	184-185	58.30	4.89	-	8.12	7.18	$C_{36}H_{34}CuN_4O_{10}$	57.94	4.59	-	8.52	7.51
VIIIд	96	122-123	60.78	5.43	-	8.04	6.35	$C_{40}H_{42}CuN_4O_{10}$	59.88	5.28	-	7.92	6.98
VIIIе	95	102-103	61.19	6.04	-	7.07	6.28	$C_{42}H_{46}CuN_4O_{10}$	60.75	5.58	-	7.65	6.75
VIIIж	95	79-80	68.87	8.53	-	4.55	4.12	$C_{68}H_{98}CuN_4O_{10}$	68.34	8.27	-	5.32	4.69
VIIIз	95	119-120	60.98	4.87	-	7.34	6.56	$C_{40}H_{38}CuN_4O_{10}$	60.18	4.80	-	7.96	7.02
VIIIи	95	108-109	64.65	4.98	-	6.50	6.03	$C_{48}H_{42}CuN_4O_{10}$	64.17	4.71	-	7.07	6.24
VIIIк	93	109-110	65.90	5.69	-	6.52	5.20	$C_{52}H_{50}CuN_4O_{10}$	65.43	5.28	-	6.66	5.87
VIIIл	97	159-160	64.01	4.76	-	6.85	6.11	$C_{46}H_{38}CuN_4O_{10}$	63.48	4.40	-	7.30	6.44
VIIIм	96	146-147	55.34	3.67	13.28	6.02	5.10	$C_{46}H_{34}Cl_4CuN_4O_{10}$	54.80	3.40	14.07	6.30	5.56
VIIIн	95	162-163	54.13	3.10	15.05	5.78	5.04	$C_{46}H_{36}Br_2CuN_4O_{10}$	53.74	3.53	15.54	6.18	5.45

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIIIo	95	168-169	62.08	4.56	-	6.37	8.86	$C_{46}H_{36}CuN_6O_{14}$	61.64	4.05	-	7.09	9.38
VIIIп	93	108-109	60.85	5.58	-	8.34	7.19	$C_{36}H_{38}CuN_4O_8$	60.20	5.33	-	8.85	7.80
VIIIр	93	121-122	60.57	5.39	-	7.76	6.74	$C_{38}H_{38}CuN_4O_{10}$	58.95	4.95	-	8.21	7.24
VIIIс	94	89-90	60.40	5.29	-	7.18	6.35	$C_{40}H_{42}CuN_4O_{10}$	59.88	5.28	-	7.92	6.98
VIIIт	95	86-87	61.29	5.97	-	7.20	6.18	$C_{42}H_{46}CuN_4O_{10}$	60.75	5.58	-	7.65	6.75
VIIIу	96	103-104	61.14	5.80	-	7.09	6.23	$C_{42}H_{46}CuN_4O_{10}$	60.75	5.58	-	7.65	6.75
VIIIф	95	100-101	62.08	5.99	-	6.93	6.05	$C_{44}H_{50}CuN_4O_{10}$	61.56	5.87	-	7.40	6.53
VIIIх	93	178-179	65.19	5.14	-	6.43	5.44	$C_{50}H_{46}CuN_4O_{10}$	64.82	5.00	-	6.86	6.05
VIIIц	94	127-128	56.94	5.20	-	7.22	6.51	$C_{38}H_{38}CuN_4O_{12}$	56.61	4.75	-	7.88	6.95
VIIIч	94	103-104	58.12	5.67	-	7.10	6.13	$C_{40}H_{42}CuN_4O_{12}$	57.58	5.07	-	7.62	6.72
VIIIш	96	208-209	58.32	4.74	-	7.86	7.04	$C_{36}H_{32}CuN_4O_{10}$	58.10	4.33	-	8.54	7.53
VIIIщ	95	203-204	60.05	5.22	-	7.43	6.50	$C_{38}H_{36}CuN_4O_{10}$	59.10	4.70	-	8.23	7.25

Как видно из данных таблицы, выходы медных комплексов практически не зависят от типа лигандов, характера заместителей в лигандах и типа ионов внешней сферы и изменяются от 93 до 97%. Температура плавления комплексов изменяется в широких пределах от 72–73 °С для VIж до 264–265 °С для VIIа. Все соединения содержат значительное количество меди (от 5 до 10 %), что обуславливает их фунгицидную активность.

Для синтеза использовали следующие соли меди (II) квалификации «х.ч.»: дигидрат хлорида меди, пентагидрат сульфата меди и моногидрат ацетата меди.

Методика синтеза комплексов (VIа-ч - VIIIа-ч).

Смесь 1 ммоль 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1Н-бензимидазола (Va-ч) и 0.5 ммоль $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ или $Cu(OAc)_2 \cdot H_2O$ в 25 см³ абсолютного метанола кипятили с обратным холодильником в течение 15–20 мин. Раствор охлаждали до комнатной температуры и разбавляли 25 см³ воды. Выпавший осадок отделяли фильтрованием на стеклянном пористом фильтре, промывали водой для удаления следовых количеств солей меди, сушили на воздухе при 50-60 °С. Порошкообразные комплексы (VIа-ч-VIIIа-ч) тщательно промывали теплым эфиром для очистки от следов непрореагировавшего 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1Н-бензимидазола (Va-ч), сушили на воздухе при 50-60 °С.

Методика синтеза комплексов (VIш,щ-VIIIш,щ).

Смесь 1 ммоль 2-[3-алкокси-4-сукцинилоксифенил]-1Н-бензимидазола (Vш,щ) и 1 ммоль $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ или $Cu(OAc)_2 \cdot H_2O$ в 25 см³ абсолютного метанола кипятили 15-20 мин. Выделение комплексов из раствора проводили по методике, аналогичной описанной выше для соединений (VIа-ч-VIIIа-ч).

Комплексы (VIа-щ-VIIIа-щ) проявили очень высокую фунгицидную активность против штаммов *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Monilia* sp., *Mucor* sp., *Penicillium lividum* и являются перспективными соединениями для разработки лекарственных и противогрибковых препаратов, красителей для тканей и полимеров с фунгицидной активностью [8,9].

ВЫВОДЫ

1. Разработана препаративная методика синтеза медных комплексов 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1Н-бензимидазолов, позволяющая проводить их наработку в опытно-промышленных масштабах.

2. Впервые получено и описано 75 новых соединений, которые могут найти применение в качестве красителей для полимеров и тканей.

Обнаружена высокая фунгицидная активность синтезированных соединений.

Список использованных источников

1. Дикусар, Е. А. Препаративный синтез алканоатов ванилина и ванилаля / Е. А. Дикусар, О. Г. Выглазов, К. Л. Мойсейчук, Н. А. Жуковская, Н. Г. Козлов // ЖГХ. – 2005. – Т. 78. – Вып. 1. – С. 122-126.
2. Дикусар, Е. А. Сложные эфиры ванилина и ванилаля и ароматических и функционально замещенных алкилкарбоновых кислот / Е. А. Дикусар, Н. Г. Козлов // ЖОрХ. – 2005. – Т. 41. – Вып. 7. – С. 1015-1019.
3. Дикусар, Е. А. Новые сложные эфиры ванилина и ванилаля с рядом алкил- и арилкарбоновых кислот / Е. А. Дикусар // ЖГХ. – 2006. – Т. 79. – Вып. 6. – С. 1043-1045.
4. Дикусар, Е. А. 2-[3-(Алкокси)-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-2,3-дигидро-1Н-бензимидазолы на основе производных ванилина и ванилаля / Е. А. Дикусар, Н. Г. Козлов, В. И. Поткин // ЖОХ. – 2007. – Т. 77. – Вып. 11. – С. 1871-1875.
5. Дикусар, Е. А. Препаративный синтез 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1Н-бензимидазолов на основе замещенных бензальдегидов / Е. А. Дикусар, В. И. Поткин // ЖОрХ. – 2010. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 273-278.
6. Гринберг, А. А. Введение в химию комплексных соединений / А. А. Гринберг. – Ленинград : Химия, 1971. – 632 с.
7. Альтшулер, С. А. Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп / С. А. Альтшулер, Б. М. Козырев. – Москва : Наука, 1972. – 672 с.
8. Меньшиков, Н. Н. Пестициды. Химия, технология и применение / Н. Н. Меньшиков. – Москва : Химия, 1987. – 712 с.
9. Жилин, А. С. Фунгицидная активность комплексных соединений меди / А. С. Жилин, Д. А. Пирязев, Л. А. Шелудякова, В. Н. Елохина, А. И. Смоленцев, А. В. Вировец, Л. Г. Лавренова // Тез. докл. XXIV Международ. Чугаевской конф. по координац. химии. 15 – 19 июня 2009 г., Санкт-Петербург : АНО ИЦК «Русский запад», 2009. – С. 67

Статья поступила в редакцию 01.04.2011

SUMMARY

The complex compositions $[CuL_2](Cl)_2$, $\{[CuL](Cl)_2\}_n$, $[CuL_2]SO_4$, $\{[CuL]SO_4\}_n$, $[CuL_2](OAc)_2$, $\{[CuL](OAc)_2\}_n$ are synthesized with the help of interaction 2- [3- alkoxy-4 -(hydroxy, alkoxy, acyloxy)phenyl-1H-benzimidazole derivatives of aldehydes of vanillin row - with cooper chloride (II), cooper sulfate (II), cooper acetate (II). The structure of the composites is proved with the help of UR- и NMR H1 спектра and the data of elementary analysis. The received complex have shown high fungicidal activity against *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Botritis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Monilia sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium lividum*.

УДК 677.08.02.16./022

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНО-СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

А.М. Карпеня, Ю.П. Вербицкая, Е.М. Коган

(работа выполнена под руководством А.Г. Когана)

Разработка и внедрение энергосберегающих технологий, рациональное использование местных ресурсов и отходов является важнейшим механизмом обеспечения роста конкурентоспособности выпускаемой продукции, импортозамещения и сокращения материалоемкости продукции.