

О.М. ГУЦАК

Львівський інститут економіки і туризму

Б.Д. СЕМАК

Львівський торговельно-економічний університет

ВПЛИВ РОСЛИННОГО БАРВНИКА І ПРОТРАВЛЮВАЧА НА БІОСТІЙКІСТЬ ПОФАРБОВАНОЇ РОСЛИННИМИ БАРВНИКАМИ ВОВНЯНОЇ ПЛАТТЯНОЇ ТКАНИНИ

В роботі вивчена та обґрунтована доцільність використання деяких видів рослинних барвників і протравлювачів на формування біостійкості та екологічної безпечності вовняних платтяних тканин

Ключові слова: біостійкість, екологічна безпечність, рослинний барвник, протравлювач, вовняна платтяна тканина, критерії оцінки біостійкості.

O.M. HUSCHAK

Lviv Institute of Economics and Tourism

B.D. SEMAK

Lviv University of Trade and Economics

INFLUENCE OF HERBAL DYE AND PROTECTANT ON THE BIOSTABILITY OF WOOL FABRIC PAINTED BY PLANT DYES

The appropriateness of using of certain types of plant dyes and protectants on the formation of biological stability and ecological safety of the woollen fabrics was studied and grounded in the work.

Key words: biological stability, environmental safety, plant dye, protectant, woollen fabric, criteria for evaluation of biological stability.

Вступ

Як відомо, наявність на текстильних одягових матеріалах волоконоруйнуючих, патогенних та інших фізіологічних груп мікроорганізмів обумовлює не тільки суттєві зміни у зносостійкості, але й в екологічній безпечності та гігієнічності [1, 2]. В даній роботі ми обмежимося тільки вивченням впливу виду рослинного барвника і виду протравлювача пофарбованої рослинними барвниками вовняної платтяної тканини на зміну її біостійкості, акцентуючи основну увагу на забезпечення необхідної екологічної безпечності даної тканини.

Постановка проблеми

Необхідність всестороннього вивчення структури асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності рослинних барвників і пофарбованих ними текстильних матеріалів одягового та інтер'єрного призначення обумовлена низкою причин, а саме:

- потребою більш раціонального та ефективного використання власної екологобезпечної текстильної сировини, яка на відміну від зарубіжних країн використовується в нашій країні поки обмежено;
- доцільністю використання рослинних барвників текстильного призначення для експорту на ринки європейських країн, де ці барвники користуються підвищеним попитом і популярністю;
- можливістю підвищення конкурентоспроможності вітчизняної текстильної продукції в результаті екологізації її асортименту шляхом заміни токсичних марок синтетичних барвників рослинними при її фарбуванні.

Разом з тим, вплив основних видів рослинних барвників та протравлювачів текстильного призначення на формування біостійкості, гігієнічності та екологічної безпечності пофарбованих ними текстильних матеріалів і виробів одягового та інтер'єрного призначення різних способів виробництва та волокнистого складу вивчено недостатньо. Особливо це стосується наступних питань:

- необхідності проведення державної інвентаризації реальних запасів рослинних барвників у сферах сільського і лісового господарства України;
- оцінки можливостей селекції, вирощування, первинної обробки та застосування елітних видів рослинних барвників текстильного призначення у спеціалізованих державних фірмах та фермерських господарствах, як це прийнято в деяких європейських країнах навіть при обмежених їх земельних ресурсах;
- організації статистичної державної та галузевої звітності про реальні запаси, заготівлю, первинне перероблення та сфери застосування різних за призначенням видів рослинних барвників в окремих галузях промисловості (текстильній, фармацевтичній, харчовій, парфумерно-косметичній та інших);
- забезпечення необхідності державної підтримки в організації вирощування, заготівлі, первинній переробці та застосуванні рослинних барвників різного цільового призначення.

На нашу думку, назріла потреба у створенні державної міжгалузевої цільової програми «Рослинні барвники України» та конкретизації шляхів і напрямків її реалізації із залученням фахівців різного профіля (агроністів, технологів, стандартизаторів, екологів, гігієністів, хіміків, біологів, товарознавців, маркетологів та інших).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Як відомо, проблеми вивчення впливу рослинних барвників, протравлювачів та субстрату одягових текстильних матеріалів на формування їх біостійкості та екологічної безпечності постійно розглядається на міжнародних, регіональних і міжвузівських науково-практичних конференціях та узагальнюється у різноманітних періодичних і монографічних виданнях. Для прикладу, розглянемо деякі з них, які опубліковані в останні роки.

Авторами роботи [3] вивчено фарбувальну та біоцидну здатність екстракту із лушпиння цибулі ріпчастої та обґрунтована його придатність для одночасного фарбування та антимікробного оброблення вовняних і бавовняних платтяних й сорочкових тканин.

Авторами роботи [4] вивчена можливість використання екстрактів із ялівцю звичайного та шавлії мускатної для одночасного фарбування та біоцидного оброблення текстильних целюлозних матеріалів санітарно-медичного призначення. Вивчено хімічний склад названих екстрактів і встановлено, що їх антимікробні властивості обумовлені наявністю у складі названих екстрактів терпенів і їх похідних.

Авторами роботи [5] дана характеристика основних чинників, які визначають ефективність антимікробного оброблення одягових текстильних матеріалів. Обґрунтована доцільність використання поліфункціональних обробних силіконових препаратів для поверхневої модифікації названих матеріалів з метою надання їм одночасно декількох необхідних ефектів – біостійкості, водоопірності, екологічної безпечності та інших.

Авторами роботи [6] обґрунтована екологічна доцільність більш ефективного захисту текстильних матеріалів і виробів одягового, медичного, інтер'єрного та технічного призначення від негативного впливу на них патогенних мікроорганізмів шляхом їх поверхневої модифікації різноманітними біоцидними препаратами. Особливо це актуально для пофарбованих рослинними барвниками одягових текстильних матеріалів (екотекстиль).

Мета роботи: вивчення впливу виду рослинного барвника текстильного призначення і виду протравлювача на пригнічення розвитку патогенних мікроорганізмів на вовняній платтяній тканині.

Викладення основного матеріалу в його авторській інтерпретації

Як відомо, необхідність і доцільність вивчення впливу виду рослинного барвника та протравлювача на гальмування розвитку наявних на вовняних одягових тканинах патогенних мікроорганізмів обумовлено низкою причин, а саме:

- тенденцією широкого застосування рослинних барвників замість токсичних марок синтетичних для фарбування екологічнобезпечних видів одягових текстильних матеріалів (екотекстиль), як це прийнято у багатьох зарубіжних країнах;
- можливістю захисту одягових текстильних матеріалів (особливо екотекстилю) від шкідливого впливу патогенних мікроорганізмів екологічнобезпечними видами рослинних барвників;
- відсутністю в літературних джерелах із товарознавства текстилю і одягу інформації про вплив протравлювачів на гальмування розвитку патогенних мікроорганізмів в результаті фарбування цих матеріалів рослинними барвниками.

Об'єктом дослідження в даній роботі служила чистововняна камвольна платтяна тканина арт.1144, пофарбована різними видами рослинних барвників і протравлена одночасно із фарбуванням різними видами протравлювачів (табл.1.).

Для оцінки впливу виду рослинного барвника і виду протравлювача на біостійкість пофарбованої вовняної тканини нами були обрані наступні критерії [7]:

- загальне обсіменіння – КУО МАФAM / см² – кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) на 1 см²:

- *S. Aureus* – Стафілокок золотистий (*Staphylococcus aureus*) — найбільш патогенний вид стафілококів, збудники гнійно-запальних уражень у людини. Золотистий стафілокок, в систематиці бактерій, відноситься до роду стафілококи (*Staphylococcus*), який входить в сімейство *Staphylococcaceae*, порядок *Bacillales*, клас *Bacilli*, тип *Firmicutes*, царство Бактерії. Золотистий стафілокок найчастіше колонізує носові ходи, пахвові області.

- *E. Coli* - (ешерихія колі, лат. *Escherichia coli*; загальноприйняте скорочення *E. coli*) — вид грамнегативних паличковидних бактерій, факультативних анаеробів, що входить до складу нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини. Вид ешерихія колі (*E. coli*) включений в рід ешерихії (лат. *Escherichia*), сімейство ентеробактерії (лат. *Enterobacteriaceae*), порядок ентеробактерії (лат. *Enterobacteriales*), клас гамма-протеобактерії (лат. *γ proteobacteria*), тип протеобактерії (лат. *Proteobacteria*), царство бактерії. Існує велика кількість різновидів кишкової палички (*Escherichia coli*), у тому числі, понад 100 патогенних («ентеровірулентних») типів, об'єднаних у чотири класи: ентеропатогенні, ентеротоксигенні, ентероінвазивні і ентерогеморрагічні. Морфологічні відмінності між патогенними і непатогенними ешерихіями відсутні

Кишкові палички (*Escherichia coli*) стійкі у зовнішньому середовищі, тривалий час зберігаються в ґрунті, воді, фекаліях. Добре переносять висушування. Кишкові палички мають здатність до розмноження в харчових продуктах, особливо в молоці. Швидко гинуть при кип'ятінні і впливі дезінфікуючих засобів (хлорного вапна, формальдегіду, фенолу, сулеми, їдкого натру та ін). Кишкові палички більш стійкі у зовнішньому середовищі, порівняно з іншими ентеробактеріями. Пряме сонячне проміння вбиває їх

протягом декількох хвилин, температура 60°C і 1 % розчин карболової кислоти протягом 15 хвилин. Частина кишкових паличок має джгутики і рухливі. В інших кишкових паличок джгутики і здатність до руху відсутні.

- *Ps. Aeruginosa* Синьогнійна паличка (лат. *Pseudomonas aeruginosa*) — вид грамнегативних аеробних неспороутворюючих бактерій. *Pseudomonas aeruginosa* рухливі і мають форму прямих або вигнутих паличок довжиною від 1 до 5 мкм і діаметром від 0,5 до 1,0 мкм. Синьогнійна паличка живе в ґрунті, воді, на рослинах. Вона дуже стійка до впливу багатьох дезінфікуючих засобів і може розмножуватися в їх слабких розчинах, а також у дистильованій воді.

Синьогнійна паличка іноді зустрічається на шкірі пахових і пахвових областей, в зовнішньому слуховому проході, верхніх дихальних шляхах і товстій кишці здорових людей.

Синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*), в систематиці бактерій, відноситься до групи *Pseudomonas aeruginosa group*, яка входить в рід псевдомонади (*Pseudomonas*), сімейство *Pseudomonadaceae*, порядок *Pseudomonadales*, клас гамма-протеобактерії (*γ proteobacteria*), тип протеобактерії (*Proteobacteria*), царство бактерії.

Оцінку впливу виду рослинного барвника та виду протравлювача на зміну чисельності різних фізіологічних груп і видів мікроорганізмів на вовняній тканині проведено у Львівській акредитованій державній лабораторії ветеринарної медицини. Отримані результати досліджень наведені у табл.1-2.

Таблиця 1

Обсіменіння мікроорганізмами вовняної тканини, пофарбованої досліджуваними рослинними барвниками

№ з/п	Вид оброблення тканини	Загальне обсіменіння		S. Aureus		E. Coli		Ps. Aeruginosa	
		КУО МАФА М/см ²	%, порівнян о з контроле м	КУО/см ²	%, порівняно з контроле м	КУО/см ²	%, порівняно з контроле м	КУО/см ²	%, порівняно з контроле м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тканина відбілена (контроль)	3495	100	991	100	1220	100	1252	100
2	Тканина, пофарбована екстрактом сухої трави багна звичайного без протравлювання	2834	81,1	834	84,1	989	81,1	1011	80,7
	Те ж, з одночасним протравлюванням KAl(SO ₄) ₂	2025	57,9	98	9,9	804	65,9	1083	86,5
	Те ж, K ₂ Cr ₂ O ₇	3347	95,7	1184	119,5	973	79,7	1126	92,5
	Те ж, CuSO ₄	2186	62,5	108	10,9	931	76,3	1109	88,6
	Те ж, FeSO ₄	3239	92,7	1074	108,4	979	80,2	1148	91,7
	Те ж, Fe(NH ₄)(SO ₄) ₂	3128	89,5	1063	107,3	938	76,9	1087	86,8
3	Тканина пофарбована екстрактом сухих листків винограду амурського без протравлювання	3364	96,2	1065	107,5	1120	99,8	1154	92,2
	Те ж, з одночасним протравлюванням KAl(SO ₄) ₂	2037	58,3	103	10,4	809	66,3	1086	86,7
	Те ж, K ₂ Cr ₂ O ₇	3370	96,4	1189	119,9	978	80,2	1162	92,8
	Те ж, CuSO ₄	2201	62,9	112	11,3	935	76,6	1112	88,8
	Те ж, FeSO ₄	3252	93,1	1078	108,8	982	80,5	1153	92,1
	Те ж, Fe(NH ₄)(SO ₄) ₂	3144	89,9	1068	107,7	941	77,1	1092	87,2

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Тканина пофарбована екстрактом сухої трави гірчака перцевого без протравлювання	3315	94,8	1171	118,2	981	80,4	1153	92,1
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1990	56,9	83	8,4	791	64,8	1071	85,5
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3308	94,6	1169	117,9	961	78,8	1142	91,2
	Те ж , $CuSO_4$	2144	61,3	95	9,6	916	75,1	1091	87,1
	Те ж , $FeSO_4$	3203	91,6	1061	107,6	963	78,9	1136	90,7
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3088	88,4	1049	105,8	923	75,7	1073	85,7
5	Тканина пофарбована екстрактом сухих ягід глоду звичайного без протравлювання	3293	94,2	963	97,2	1163	95,3	1160	92,6
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1946	55,7	71	7,16	780	63,9	1060	84,7
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3285	93,9	1159	116,9	954	78,2	1133	90,5
	Те ж , $CuSO_4$	2111	60,4	84	8,5	904	74,1	1080	86,3
	Те ж , $FeSO_4$	3169	90,7	1050	105,9	951	77,9	1126	89,9
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	2114	60,5	94	9,5	914	74,9	1064	84,9
6	Тканина пофарбована екстрактом сухої трави деревію без протравлювання	3356	96,2	989	99,8	1182	96,8	1155	92,2
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1974	56,5	77	7,8	786	64,4	1066	85,1
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	2398	68,6	1165	117,6	959	78,6	1139	90,9
	Те ж , $CuSO_4$	2129	60,9	89	8,9	911	74,7	1086	86,7
	Те ж , $FeSO_4$	3186	91,2	1056	106,6	957	78,4	1132	90,7
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	2132	61,0	99	9,9	919	75,3	1069	85,4
7	Тканина пофарбована екстрактом сухих квіток каштану без протравлювання	3287	94,4	985	99,4	1116	91,5	1154	92,2
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1939	55,5	66	6,7	775	63,5	1056	84,3
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3272	93,6	1154	116,5	949	77,8	1128	90,0
	Те ж , $CuSO_4$	2096	59,9	79	7,9	899	73,7	1075	85,9
	Те ж , $FeSO_4$	3150	90,1	1045	105,5	946	77,5	1121	89,5
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	2092	59,8	89	8,9	909	74,5	1059	84,6
8	Тканина пофарбована екстрактом сухої трави кермека Гмеліна без протравлювання	3327	95,2	985	99,4	1154	94,6	1156	92,3
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1989	56,9	88	8,8	794	65,1	1075	85,9
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3320	94,9	1174	118,5	963	78,9	1147	93,8
	Те ж , $CuSO_4$	2152	61,6	98	9,9	921	75,5	1096	87,5
	Те ж , $FeSO_4$	3214	91,9	1065	107,5	969	79,4	1139	90,9
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3096	88,6	1052	106,2	929	76,1	1078	86,1

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Тканина пофарбована екстрактом сухої трави материнки звичайної без протравлювання	3088	88,3	875	88,3	1031	84,5	1154	92,2
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	1924	55,1	62	6,3	755	61,9	1062	84,8
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3261	93,3	1152	116,2	940	77,0	1130	90,2
	Те ж , $CuSO_4$	2106	60,3	77	7,8	897	73,5	1091	87,1
	Те ж , $FeSO_4$;	3136	89,7	1042	105,1	935	76,6	1123	89,7
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	2124	60,8	88	8,8	899	73,7	1095	87,5
10	Тканина пофарбована екстрактом кореня ревеню без протравлювання	3221	92,2	957	96,6	1038	85,1	1195	95,4
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	2116	60,5	126	12,71	835	68,4	1112	88,8
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	2324	66,5	1211	122,2	996	81,6	1181	94,3
	Те ж , $CuSO_4$	2252	64,4	129	13,0	954	78,2	1135	90,6
	Те ж , $FeSO_4$;	3295	94,3	1091	110,1	998	81,8	1171	93,5
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3189	91,3	1083	109,3	961	78,8	1109	88,6
11	Тканина пофарбована екстрактом трави родовика лікарського без протравлювання	3282	93,9	932	94,0	1101	90,2	1225	97,8
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	2014	57,6	93	9,4	799	65,5	1079	86,2
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3343	95,6	1179	118,9	968	79,3	1153	92,1
	Те ж , $CuSO_4$	2175	62,2	103	10,4	926	75,9	1104	88,2
	Те ж , $FeSO_4$;	3223	92,2	1069	107,9	974	79,8	1143	91,3
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3109	88,9	1057	106,7	933	76,5	1082	86,4
12	Тканина пофарбована екстрактом відходів тютюну справжнього без протравлювання	3356	96,0	953	96,2	1164	95,4	1203	96,1
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	2083	59,6	121	12,2	821	67,3	1106	88,3
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3396	97,2	1202	121,3	986	80,8	1172	93,6
	Те ж , $CuSO_4$	2231	63,8	122	12,3	944	77,4	1129	90,2
	Те ж , $FeSO_4$;	3284	93,9	1089	109,9	993	81,4	1163	92,9
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3169	90,7	1079	108,9	951	77,9	1102	88,0
13	Тканина пофарбована екстрактом сухої кори черемхи без протравлювання	3293	94,2	896	90,1	1153	94,5	1207	95,9
	Те ж , з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	2049	58,6	105	10,6	814	66,7	1091	87,1
	Те ж , $K_2Cr_2O_7$	3379	96,7	1192	120,3	982	80,5	1167	93,2
	Те ж , $CuSO_4$	2214	63,3	117	11,8	939	76,9	1121	89,5
	Те ж , $FeSO_4$;	3265	93,4	1082	109,2	987	80,9	1159	92,6
	Те ж , $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3150	90,1	1072	108,2	946	77,5	1097	87,6

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Тканина пофарбована екстрактом сухих листків черемхи без протравлювання	3316	94,9	901	90,9	1167	95,6	1209	96,6
	Те ж, з одночасним протравлюванням $KAl(SO_4)_2$	3098	88,6	819	82,6	1152	94,4	1099	87,8
	Те ж, $K_2Cr_2O_7$	3303	94,5	985	99,4	1108	90,8	1187	94,8
	Те ж, $CuSO_4$	3141	89,9	959	96,8	993	81,4	1154	92,2
	Те ж, $FeSO_4$	3186	91,2	989	99,8	998	81,8	1164	93,0
	Те ж, $Fe(NH_4)(SO_4)_2$	3182	91,0	921	92,9	1102	90,3	1132	90,4

Таблиця 2

Рангові ряди інтенсивності гальмування розвитку патогенних мікроорганізмів (%) на пофарбованій рослинними барвниками вовняній платтяній тканині

№ з/п	Барвник	S. Aureus	№ з/п	Барвник	E. Coli	№ з/п	Барвник	Ps. Aeruginosa
1	Трава багна звичайного	15,9	1	Трава гірчака перцевого	19,6	1	Трава багна звичайного	19,3
2	Трава материнки звичайної	11,7	2	Трава багна звичайного	18,9	2	Трава гірчака перцевого	7,9
3	Кора черемхи	9,9	3	Трава материнки звичайної	15,5	3	Трава деревію	7,8
4	Листки черемхи	9,1	4	Корінь ревеню	14,9	4	Квітки каштану	7,8
5	Трава родовика лікарського	6,0	5	Трава родовика лікарського	9,8	5	Трава материнки звичайної	7,8
6	Відходи тютюну	3,8	6	Квітки каштану	8,5	6	Листки винограду	7,8
7	Корінь ревеню	3,4	7	Кора черемхи	5,5	7	Трава кермека Гмеліна	7,7
8	Ягоди глоду	2,8	8	Трава кермека Гмеліна	5,4	8	Ягоди глоду	7,4
9	Квітки каштану	0,6	9	Ягоди глоду	4,7	9	Корінь ревеню	4,6
10	Трава кермека Гмеліна	0,6	10	Відходи тютюну	4,6	10	Кора черемхи	4,1
11	Трава деревію	0,2	11	Листки черемхи	4,4	11	Відходи тютюну	3,9
			12	Трава деревію	3,2	12	Листки черемхи	3,4
			13	Листки винограду	0,2	13	Трава родовика лікарського	2,2

Аналіз даних табл. 1. дозволяє зробити наступні узагальнюючі висновки:

- фарбування вовняної платтяної тканини досліджуваними видами рослинних барвників обумовлює суттєве (в межах 5-20%) зниження на цій тканині загальної чисельності мікроорганізмів, а також їх окремих патогенних видів (про це переконливо свідчить зменшення кількості КУО на 1cm^2 цієї тканини після її фарбування обраними видами рослинних барвників);
- найбільш ефективними інгібіторами захисту вовняної платтяної тканини від шкідливого впливу патогенних мікроорганізмів виявились наступні види рослинних барвників для її фарбування: екстракт трави багна звичайного та екстракт трави материнки звичайної;
- виявлено значний і неоднозначний вплив обраних для одночасного з фарбуванням протравлення вовняної тканини різних за хімічною будовою протравлювачів – $KAl(SO_4)_2$; $K_2Cr_2O_7$; $CuSO_4$; $FeSO_4$; $Fe(NH_4)(SO_4)_2$

- встановлено, що різні досліджувані фізіологічні групи і види патогенних мікроорганізмів характеризуються різною чутливістю до наявних на вовняній тканині рослинних барвників і особливо протравлювачів

Конкретизуємо деякі із названих висновків.

По-перше, суттєве гальмування розвитку патогенних мікроорганізмів на вовняній тканині в результаті її фарбування 13-ма видами рослинних барвників слід вважати виправданим, оскільки це свідчить про можливість екологізації процесу фарбування та асортименту вовняних тканин шляхом заміни рослинними барвниками канцерогенних і токсичних марок синтетичних барвників у текстильному виробництві. Той факт, що фарбування вовняної тканини екстрактами із листків винограду і трави гірчака перцевого обумовлює деяку активізацію розвитку на вовняній тканині патогенних мікроорганізмів виду *S. Aureus*, слід вважати винятком, із загальної закономірності впливу досліджуваних видів рослинних барвників на помітне гальмування життєдіяльності досліджуваних видів мікроорганізмів.

По-друге, як видно із аналізу даних табл.1, обрані види протравлювачів залежно від їх хімічної будови та виду рослинного барвника можуть суттєво гальмувати або, навпаки, активізувати розвиток на досліджуваній вовняній тканині окремих видів патогенних мікроорганізмів.

При цьому встановлено, що найбільш чутливими до дії окремих видів протравлювачів (особливо $KAl(SO_4)_2$ та $CuSO_4$) виявились патогенні мікроорганізми виду *S. Aureus*. Гальмування $KAl(SO_4)_2$ і $CuSO_4$ розвитку названого видів мікроорганізмів для пофарбованих різними видами рослинних барвників вовняних тканин знаходиться у межах 87-94%. Це стосується і інших видів патогенних мікроорганізмів (*E. Coli* та *Ps. Aeruginosa*)

Враховуючи різну чутливість досліджуваних видів патогенних мікроорганізмів до дії окремих видів обраних для фарбування рослинних барвників, представляється доцільним побудувати рангові ряди впливу пофарбувань на інтенсивність гальмування ними розвитку співставляємих видів патогенних мікроорганізмів

Як видно із аналізу даних табл.2, досліджувані види рослинних барвників вибірково гальмують на пофарбованій цими барвниками вовняній тканині окремі види патогенних мікроорганізмів. Про це свідчить різниця в співставлених рангових рядах інтенсивності гальмування розвитку досліджуваних видів мікроорганізмів.

Загальні висновки

1. Встановлено, що відповідним відбором рослинних барвників для фарбування платтяних вовняних тканин і протравлювачів для протравлювання отриманих пофарбувань можна цілеспрямовано регулювати кількість КУО патогенних мікроорганізмів на цих тканинах. Встановлено рангові ряди гальмувальної здатності розвитку патогенних мікроорганізмів (*S. Aureus*, *E. Coli*, *Ps. Aeruginosa*) 13-ма видами рослинних барвників текстильного призначення.

2. Встановлено, що для надання необхідної біостійкості (особливо стійкості до шкідливої дії патогенних мікроорганізмів) платтяним вовняним тканинам в результаті їх фарбування рослинними барвниками серед досліджених нами видів цих барвників найбільш виправдано використовувати екстракти багна звичайного та екстракти материнки звичайної у поєднанні цих барвників із протравлювачами $KAl(SO_4)_2$ та $CuSO_4$.

3. Обґрунтована можливість використання показників біостійкості пофарбованих рослинними барвниками вовняних платтяних тканин як одного із об'єктивних і ефективних критеріїв оцінки екологічної безпечності цих тканин і виробів з них. Для цього доцільно внести відповідні доповнення у ДСТУ 4239:2003

Література

1. Галик І.С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів : монографія / І.С. Галик, О.Б. Концович, Б.Д.Семак. - Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2006. – 232с.
2. Галик І.С. Проблеми формування та оцінювання екологічної безпечності текстилю : монографія / І.С. Галик, Б.Д.Семак. - Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2014. – 488с.
3. Дацко. О.І. Дослідження біоцидних властивостей тканин, пофарбованих екстрактом цибулі ріпчастої / О.І. Дацко, І.С. Галик, Р.В. Куцик // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча. – Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2008. -Випуск 9– С.126-134
4. Голованов В.А. Применение фитопрепаратов для придания антимикробных свойств текстильным материалам / В.А. Голованов, А.С. Абрамова, О.П. Сумская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. - №4/6 (52). – С. 6-9
5. Галик І.С. Роль біостійкості текстилю у формуванні його екологічної безпечності / І.С. Галик, Б.Д.Семак. // Вестник Херсонского национального университета, 2014. – №6. – С.143-149.
6. Рудавська Г.Б. Санітарно-гігієнічна експертиза товарів: Підручник // Г.Б. Рудавська, Л.І. Демкевич. – К.: Київ.нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 409с.

Рецензія/Peer review : 21.8.2016 р.

Надрукована/Printed : 25.8.2016 р.

Стаття рецензована редакційною колегією