

5. «Живые» красители пазырыкского текстиля

Л. П. Кундо

Исследуя образцы пазырыкского текстиля, мы стремились выделить традиционные для него составы красок, виды и способы обработки красильного сырья и тем самым обозначить наиболее вероятный центр красильного ремесла.

В приложении 2 представлены результаты исследования красителей пазырыкского текстиля методами молекулярной спектроскопии и жидкостной хроматографии. С их помощью были идентифицированы такие красители, как диброминдиго, моноброминдиго, индиго, ализарин и пурпурин, карминовая и кермесовая кислоты. Природные источники этих красящих веществ подробно описаны в приложении 4. Главное заключается в следующем.

Диброминдиго — основной краситель пурпуросодержащих моллюсков, обитающих главным образом в Средиземном море. На их основе производится пурпурная окраска [Cooksey, 2001].

Ализарин и пурпурин — красные протравные красители марены, способные при определенных условиях к образованию лаков: крашпаков ализарина и пурпурина [Wouters, 1985]. При крашении пазырыкского текстиля могли использоваться корни одного или двух видов марены, главным из которых является марена красильная (*Rubia tinctoria*). Основными областями распространения *R. tinctoria* являются Иран и средиземноморские страны [Павлов, 1942].

Кроме того, для окраски текстиля активно использовались красильные червецы (кокциды) — тепло- и влаголюбивые насекомые. Последние питаются соками растений и продуцируют в своем теле красящие вещества, в том числе и такие, что были открыты в исследованном пазырыкском текстиле, — карминовую и кермесовую кислоты [Wouters, 1989]. Это красные протравные красители. Алюминиевый лак карминовой кислоты известен в живописи под названием кармин.

Природных источников кармина достаточно много. Такими могут служить представители не менее 47 видов червецов рода *Порфиорофора* (*Porphyrophora*), обитающих главным образом в Средней Азии, Закавказье, а также в Средиземноморье [Яценко, Амбарцумян, 1999]. Природных источников кермеса — лака кермесовой кислоты — гораздо меньше. Это только один вид червецов рода *Кермес* (*Kermes vermilio*), питающийся на дубах и обитающий на территориях, прилегающих к Средиземному морю [Там же]. Кермес и кармин дают довольно близкую малиновую окраску [Фармаковский, 2000, с. 45–47].

В результате исследования красных и синих красителей было установлено, что пазырыкский текстиль содержит подлинный пурпур, кармин, кермес, крашпак, индиго и является уникальным

артефактом искусства крашения IV–III вв. до н.э. Распределение этих красок в образцах исследованного пазырыкского текстиля приведено в **таблицах 5.1–5.7** и на **рис. 5.1**.

Обработка результатов идентификации красителей подтверждает очевидный факт преобладания в пазырыкском текстиле красной окраски (79%) и малого присутствия синей (5%). Полной неожиданностью стало использование для окраски комбинации красного и синего цветов — имитации пурпура (13%) и настоящей сенсацией — окраска подлинным пурпуром (3%).

Красная окраска

Для красной окраски красильщики использовали марену и червецы. В исследованном пазырыкском текстиле присутствует три варианта красной окраски:

- 1) растительная краска крашпак (12%) (**табл. 5.1**);
- 2) сочетание растительных и животных лаков — крашпак, кармин, кермес (59%) (**табл. 5.2–5.5**);
- 3) крашпак и один из животных лаков — кармин или кермес (8%) (**табл. 5.6**).

Для пазырыкского текстиля характерны первые два варианта. Традиционный состав красной краски представляет собой сочетание крашпака, кармина и кермеса. В составе такой краски, как правило, один из трех лаков доминирует. Содержание кармина, так же как и кермеса, достигает в среднем 60–70% (**табл. 5.3–5.4**).

Для красной окраски красильщики использовали марену красильную *Rubia tinctoria*. Для этого вида марены характерна значительная доля ализарина, превышающая долю пурпурина [Wouters, 1998]. Чаще всего окраска мареной дополнялась червецами. Вероятно, при этом оранжевые оттенки лака ализарина заглушались малиновым цветом кармина и кермеса.

Источником сочетания кармина и кермеса могли быть польские червецы (*Porphyrophora polonica*) [Яценко, Амбарцумян, 1999], которые образуют в своем организме карминовую и кермесовую кислоты [Wouters, 1989]. Однако количественное соотношение этих красителей в данном виде червецов не соответствует составу животной краски на большей части исследованного текстиля. В силу этого обстоятельства использование польских червецов для окраски пазырыкского текстиля маловероятно. Как уже было отмечено выше, источником кармина и кермеса, скорее всего, были представители червецов двух родов: *Porphyrophora* (например, *P. Hamelii*) и *Kermes* (*K. vermilio*).

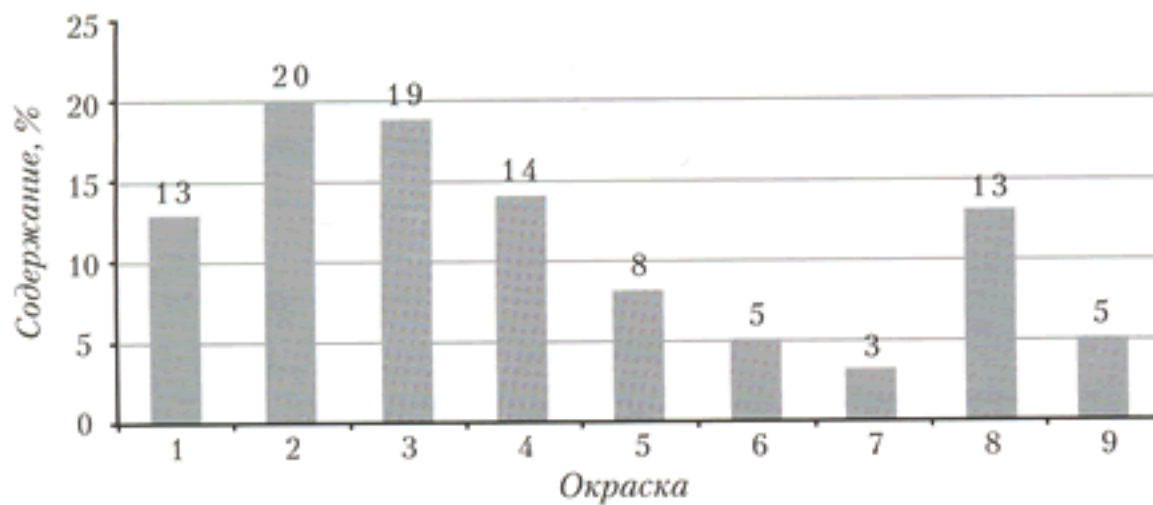


Рис. 5.1. Диаграмма распределения пигментов в пазырыкском текстиле.

Состав красок: Красная окраска: 1 – краплак; 2 – краплак, кармин, кермес; 3 – кармин, краплак, кермес; 4 – кермес, краплак, кармин; 5 – краплак и один из животных пигментов (кармин или кермес); 6 – примерно равные доли краплака, кармина, кермеса. Пурпурная окраска: 7 – подлинный пурпур; 8 – имитация пурпура. Синяя окраска: 9 – индиго

Синяя окраска

Синее *индиго* как самостоятельный краситель идентифицирован в трех полихромных изделиях: в узорной ткани юбки из второго Пазырыкского кургана (ГЭ № 1684-244-250), туэктинской узорной тесьме (ГЭ № 2180-102) и в белых квадратных вставках из льняной ткани на покрытии войлочного чепрака (ГЭ № 1687-100) из пятого Пазырыкского кургана (табл. 5.7).

Туэктинская узорная тесьма сплетена из красных и синих нитей. Красные нити имеют традиционный состав краски: кермес (55%), краплак (32%), кармин (13%). В синих нитях туэктинской узорной тесьмы присутствует индиго с примесью *индирубина*, который, как известно, образуется при получении *индиго* из различных видов рода *Индигофера* [Чичибабин, 1958, с. 558]. Индигоносные растения этого рода произрастают главным образом в тропических областях Индии. В данной коллекции ярко окрашивающее индиго из Индии идентифицировано в двух полихромных изделиях (табл. 5.7). В остальных случаях вероятно использование индиго растения рода *Isatis*, в котором содержание индирубина мало или он отсутствует вовсе [Майер, 1940]. Известно, что текстиль, окрашенный индиго вайды, «был неярким и отличался неглубоким тоном и унылым цветом» [Возникновение, 1980]. Вероятно, поэтому красильщики пазырыкского текстиля цвет индиго вайды комбинировали с красным цветом кармина, кермеса и краплака, т.е. предпочитали пурпурную окраску.

Пурпурная окраска

Как видно из вышеприведенной диаграммы, доля пурпурной окраски в пазырыкском текстиле составляет 16%. При этом в 3% текстиля содержится подлинный пурпур из моллюсков, а в 13% – имитация пурпура (табл. 5.7).

Подлинный пурпур идентифицирован в полихромном тканом покрытии войлочного чепрака из пятого Пазырыкского кургана (ГЭ № 1687-100). В нитях, взятых из фона центральной части покрытия, а также из каймы, обрамляющей изделие с трех сторон, удалось обнаружить диброминдиго (23% и 13%), моноброминдиго (60% и 49%) и индиго (17% и 38%). Это свидетельствует о том, что фон центральной части покрытия, а также кайма окрашены пурпуриноносными моллюсками [Cooksey, 2001].

Тканое полихромное покрытие войлочного чепрака из пятого Пазырыкского кургана является уникальным артефактом искусства окраски подлинным пурпуром. При этом следует заметить, что в этом же изделии присутствует имитация пурпура, полученная

комбинированием синего и красного цветов. Окраска фиолетовых нитей с изображения женской фигуры на ткани чепрака оказалась уникальной имитацией пурпура – сочетанием ярко окрашивающего синего индиго из Индии и малинового кармина. Такой вариант пурпурной окраски является единственным в исследованном текстиле. В остальных случаях для имитации пурпура используется комбинация цвета синего индиго вайды (примесь индирубина отсутствует) и красных лаков. Например, таким способом была окрашена меховая отделка верх-кальджинской шубы (табл. 5.7).

Наряду с красной, синей и пурпурной окраской в пазырыкском текстиле присутствует зеленая окраска. Это ткани юбок и оливковые фигуры женщин на покрытии чепрака из второго и пятого Пазырыкских курганов, а также войлочные покрытия горита и седла (туловища львиных грифонов) из могильников Ак-Алаха-3 и Ак-Алаха-1 [Полосьмак, 2001, с. 179, 213]. В текстиле зеленой окраски обнаружены красные и синие красители¹ (табл. 5.7).

Для построения версии о пазырыкском способе получения зеленой окраски рассмотрим подробнее фрагмент женской юбки из второго Пазырыкского кургана. Известно, что он был сшит из двух кусков ткани: красного цвета (ГЭ № 1684-254-1) и зеленого цвета (ГЭ № 1684-254-2). Установлено, что красная ткань окрашена краской, в составе которой краплак (46%), кармин (35%) и кермес (19%) (табл. 5.2). Зеленая ткань содержит индиго и такую же красную краску: краплак (43%), кармин (34%) и кермес (23%) (табл. 5.7). Нетрудно заметить, что в красной и зеленой тканях количественный состав красных красок практически совпадает. Поэтому можно предположить, что крашение этих тканей начиналось с красной окраски одновременно и в одном красильном составе. Затем одно из красных полотнищ было окрашено индиго вайды и стало пурпурно-синим. Далее можно предположить зеленую окраску пурпурно-синей ткани желтыми красителями. В таком случае зеленая окраска пазырыкского текстиля заключалась в тройном крашении: вначале мареной и червцами, затем кубовым крашением индиго вайды и, наконец, желтыми пигментами².

Первоначальный цвет археологического текстиля и наблюдаемый в настоящее время, вероятно, очень близки. Для красной окраски красильщики использовали марену красильную *Rubia tinctoria*. Для этого вида марены характерна значительная доля ализарина, который придает окраске оранжевые и оранжево-коричневые тона. Например, такой цвет имеют шерстяная ткань мужских штанов, меховая отделка шубы и пояс юбки. В окраске этих изделий доминирует лак ализарина (77%; 74%; 62%) (табл. 5.1). Текстиль, окрашенный мареной красильной и червцами, имеет различные

оттенки красного цвета. Например, юбка из кургана 1 могильника Ак-Алаха-5 сшита из шерстяной ткани двух окрасок. В настоящее время одна из них – красно-коричневая, другая – красная. Установлено, что красная ткань окрашена червцами, красно-коричневая – мареной и червцами (табл. 5.4 и 5.5). Имитация

пурпура – комбинация красного цвета кармина и синего цвета индиго вайды – сохранила голубой цвет (меховая отделка шубы). Окраска пурпуриноносными моллюсками имеет яркий фиолетовый и сиреневый цвет (центральная часть и кайма покрытия чепрака, ГЭ № 1687-100).

Таблица 5.1

Окраска текстиля краплагом

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Краплаг	Кермес	Кармин
1	30Н-1	Ак-Алаха-1, курган 2	Красный войлок покрытия горита	100 (33/67)*	–	Следы
2	2Н	Ак-Алаха-3, курган 1	Кисти пояса юбки	99 (62/37)	1	–
3	22Н	Ак-Алаха-3, курган 1	Войлочный головной убор	Следы	–	–
4	26Н	Верх-Кальджин-2, курган 3	Меховая отделка шубы	100 (74/26)	–	–
5	17Н	Верх-Кальджин-2, курган 1	Меховая отделка шубы	Следы	–	–
6	10Н	Верх-Кальджин-2, курган 3	Шерстяная ткань мужских штанов	100 (77/23)	–	–
7	1684-257	Пазырык-2	Ткань из хлопка	100 (27/73)	–	–
8	1684-258	Пазырык, курган 2	Ткань из хлопка	100 (5/95)*	–	–
9	1684-244-250 (2)	Пазырык, курган 2	Полихромная шерстяная ткань юбки (красные нити)	100 (17/83)	–	–
10	2180-96	Туэкта-2	Веревочки	100 (58/42)	–	–

* В скобках указано соотношение краплаг ализарина и пурпурина.

Таблица 5.2

Окраска текстиля краплагом, кармином, кермесом

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Краплаг (доминирует)	Кермес	Кармин
1	13Н	Ак-Алаха-1, курган 1	Ткань мужских штанов	80 (49/31)*	7	13
2	7Н	Ак-Алаха-5, курган 1	Головка барана – войлочная подвеска к покрытию седла	77 (48/29)	17	6
3	16Н	Ак-Алаха-5, курган 1	Шерстяная ткань	71 (36/35)	7	22
4	28Н	Ак-Алаха-3, курган 1	Сапоги-чулки, аппликация из красного войлока	75 (49/26)	14	11
5	24Н	Верх-Кальджин-2, курган 1	Шерстяная ткань мужских штанов	85 (56/29)	6	9
6	14Н верх	Ак-Алаха-3, курган 1	Шерстяная ткань верхней полосы юбки	54 (32/22)	26	20
7	27Н	Верх-Кальджин-2, курган 1	Меховая отделка шубы	46 (34/12)	34	20
8	ГИМ № 54660	Катанда (В.В. Радлов)	Ткань	64 (50/14)	30	6
9	ГИМ № 54746	Катанда, курган 2 (В.В. Радлов)	Ткань	69 (59/10)	25	6
10	1684-254 (1)	Пазырык, курган 2	Красная шерстяная ткань	46 (22/24)	18	36
11	1684-483	Пазырык, курган 2	Шерстяная ткань	53 (16/37)	13	34
12	1684-253	Пазырык, курган 2	Шерстяная ткань	53 (28/25)	17	30
13	1793-14	Башадар, курган 2	Кисти витые	82 (41/41)	5	13

* Соотношение долей краплага ализарина и пурпурина.

Окраска текстиля кармином, краплагом, кермесом

Таблица 5.3

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Краплаг (доминирует)	Кармин	Кермес
1	3Н	Ак-Алаха-1, курган 1	Шерстяные кисти подвески колчана	75	16 (8/8)*	9
2	6Н	Ак-Алаха-1, курган 1	Войлочная аппликация упряжи	47	16 (11/5)	37
3	1684-251	Пазырык, курган 2	Шерстяная ткань	63	11 (8/3)	26
4	1684-274	Пазырык, курган 2	Шерстяной шнур	68	18 (14/4)	14
5	1684-3	Пазырык, курган 2	Светлая часть ковра	73	8 (5/3)	19
6	1684-3	Пазырык, курган 2	Темная часть ковра	48	28 (-/28)	24
7	1684-482	Пазырык, курган 2	Шерстяная ткань	46	37 (35/2)	17
8	2180-94	Туэкта-2	Тесьма (красные нити)	43	26 (16/10)	31
9	2180-95	Туэкта-2	Войлочные кисти	50	9 (5/4)	41
10	1684-46	Пазырык, курган 2	Петлевой ковер (центральное поле)	48	28 (16/12)	24
11	1684-6	Пазырык, курган 2	Петлевой ковер	45	21 (9/12)	34
12	1687-100	Пазырык, курган 5	Войлочная основа чепрака	59	15 (11/4)	26

* Соотношение краплага ализарина и пурпурина.

Окраска текстиля кермесом, кармином, краплагом

Таблица 5.4

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Кермес (доминирует)	Кармин	Краплаг
1	9Н	Ак-Алаха-1, курган 1	Шерстяная ткань штанов	45	19	36 (32/4)*
2	14Н низ	Ак-Алаха-3, курган 1	Шерстяная ткань нижней полосы юбки	49	26	25 (16/9)
3	25Н	Верх-Кальджин-2, курган 1	Сапоги-чулки, аппликация из ткани	50	38	12 (9/3)
4	11Н	Кутургутас	Шерстяная ткань рубахи	60	21	19 (9/10)
5	2180-102	Туэкта, курган 2	Тесьма (красные нити)	55	13	32 (18/14)
6	2179-1024	Туэкта, курган 1	Шерстяная ткань	64	10	26 (16/10)
7	5Н-1	Ак-Алаха-5, курган 1	Красная шерстяная ткань юбки	70	30	—
8	29Н-1	Ак-Алаха-3, курган 1	Красный войлок с покрытия седла	54	44	2 (-/2)
9	23Н	Верх-Кальджин-1, курган 1	Красные петельки петлевого чепрака	57	43	—

* Соотношение краплага ализарина и пурпурина.

Таблица 5.5

Окраска текстиля с примерно равным соотношением пигментов

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Крапплак	Кермес	Кармин
1	5Н-2	Ак-Алаха-5, курган 1	Коричневая шерстяная ткань юбки	37 (21/16)*	30	33
2	15Н	Ак-Алаха-3, курган 1	Шерстяная ткань (средняя полоса юбки)	35 (10/25)	37	28
3	1684-252	Пазырык, курган 2	Красная шерстяная ткань	36 (18/18)	22	42

* Соотношение ализарина и пурпурина.

Таблица 5.6

Окраска текстиля сочетанием крапплака, кармина или крапплака, кермеса

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %		
				Крапплак	Кермес	Кармин
1	1684-244-250 (1)	Пазырык, курган 2	Красная шерстяная ткань юбки	98 (23/75)*	2	—
2	2180-92	Пазырык, курган 2	Шерстяная ткань	76 (49/27)	—	24
3	2180-99	Туэкта, курган 2	Шерстяная ткань	90 (40/50)	—	10

* Соотношение ализарина и пурпурина.

Таблица 5.7

Текстиль синей и пурпурной окраски

№	Инв. № ГЭ или шифр образца	Место находки	Объект исследования	Состав красной краски, %			Наличие синей краски
				Крапплак	Кармин	Кермес	
1	1684-244-250	Пазырык, курган 2	Синие нити узорной ткани юбки	—	—	—	Индиго
2	2180-102	Туэкта, курган 2	Синие нити узорной тесьмы	—	—	—	Индиго (индирубин)
3	1687-100	Пазырык, курган 5	Льняная ткань (квадраты) на полихромном покрытии чепрака	—	—	—	Индиго
4	30Нс	Ак-Алаха-1, курган 1	Горит, синие-зеленый	31	60	9	Индиго
5	29Нс	Ак-Алаха-3, курган 1	Покрытие седла, синие-зеленый войлок (туловища животных)	15	34	51	Индиго
6	8Н	Верх-Кальджин-2, курган 3	Шуба, меховая отделка	12	78	10	Индиго
7	1684-254 (2)	Пазырык, курган 2	Зеленая шерстяная ткань	43 (18/25)	34	23	Индиго
8	1684-225	Пазырык, курган 2	Зеленая шерстяная ткань	60 (33/27)	17	23	Индиго
9	1684-255а	Пазырык, курган 2	Зеленая шерстяная ткань	46 (19/27)	23	31	Индиго
10	1687-100	Пазырык, курган 5	Женские фигуры на полихромной ткани покрытия чепрака	2 (1/1)	94	4	Индиго (индирубин)
11	1687-100*	Пазырык, курган 5	Женские фигуры на полихромной ткани покрытия чепрака	+	+	+	Индиго
12	1687-100	Пазырык, курган 5	Фон центральной части покрытия чепрака	Подлинный пурпур (диброминдиго)			
13	1687-100	Пазырык, курган 5	Кайма покрытия чепрака	Подлинный пурпур (диброминдиго)			

* Количественный состав красной краски не установлен из-за малого количества образца.

Способ обработки красильного сырья

Древние рецепты крашения мареной и червцами ныне утрачены [Галфаян, 1983, с. 76–77]. Очевидно, что получение краски и крашение текстиля не были связаны с обработкой красильного сырья в скифских бронзовых котлах. В присутствии меди невозможно получить красные лаки красителей марены и червцов [Елкина, 1980]. Скорее всего, древние красильщики использовали глиняные сосуды и извлекали красители методом длительного брожения червцов и корней марены в моче крупного рогатого скота. Под воздействием активного солнечного тепла в закрытых сосудах, заполненных красильным сырьем и мочой, происходило аммиачное брожение и создавалась мягкая щелочная среда, в которой легко растворяются красители марены и червцов [Добрынин, 1929]. Таким же способом красильщики получали щелочной раствор белого индиго (куб) из растений рода *Isatis* для окраски текстиля индиго вайды. Подобный метод использовался в древней Индии для получения кубового раствора индиго из растений рода *Indigofera* [Чичибабин, 1958].

Исследование красителей показало, что текстиль из «царских» Пазырыкских курганов не выделяется (как это можно было ожидать) особым составом красок. Возможно, для них характерно присутствие полихромных тканей. Однако даже в полихромном тканом покрыве чепрака из пятого Пазырыкского кургана наряду с подлинным пурпуром присутствуют обычные для пазырыкского текстиля краски: краплак, кармин, кермес, индиго вайды.

Исходя из состава красок можно предположить, что исследованный пазырыкский текстиль принадлежал одной культуре. Исключением могут быть три изделия из второго Пазырыкского кургана: ткани из хлопка ГЭ № 1684-258, ГЭ № 1684-257 и шерстяные ткани юбки ГЭ № 1684-244-250 (табл. 5.6.). В их окраске доминирует лак пурпурина (95%; 83%; 75%; 73%). Подобный состав характерен для окраски сирийского текстиля [Cardon, 2000, p. 215].

В результате проведенного физико-химического исследования установлено, что пазырыкский текстиль окрашен органическими красителями растительного и животного происхождения: ализарином, пурпурином, индиго, диброминдиго, моноброминдиго, карминовой и кермесовой кислотами. Известно, что природными источниками этих красителей являются: красильные растения — марена (*Rubia*) и вайда (*Isatis*), теплолюбивые насекомые — красильные червецы (*Porphyrophora Hamelii*, *Kermes vermilio*) и пурпуриноносные моллюски (*Murex*).

Главное заключается в том, что пазырыкский текстиль, извлеченный из мерзлотных курганов Горного Алтая, оказался окрашен природными красителями, которые отсутствуют в растительном и животном мире Алтая. Зоной совместного обитания «живых» красителей пазырыкского текстиля — насекомых, растений и моллюсков — может быть Восточное Средиземноморье. Вероятно, именно там и был окрашен текстиль, который мы называем пазырыкским.

1. На данном этапе работы были исследованы только красные и синие красители (см. прил. 2).

Литература

- Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века* / Под ред. Ю. И. Соловьева. — М.: Наука, 1980.
- Галфаян Х. К. Получение краски кармин из араратской кошенили // *Художественное наследие: Хранение, исследование, реставрация* / ВНИИР. — М., 1983. — Вып. 8(38). — С. 75–86.
- Добрынин И. А. Естественные органические красящие вещества: Методы их исследования и определения в пищевых продуктах и напитках. — Л.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1929. — С. 101.
- Елкина А. К. Крашение дублировочных материалов естественными органическими и кубовыми красителями // *Художественное наследие: Хранение, исследование, реставрация* / ВНИИР. — М., 1980. — Вып. 6(36). — С. 95–111.
- Майер Ф. Естественные органические красящие вещества. — М.: Госхимиздат, 1940. — 316 с.
- Павлов Н. В. Дикие полезные технические растения СССР. — Казахский государственный университет им. С. М. Кирова, Казахский филиал АН СССР, 1942. — С. 640.
- Полосьмак Н. В. Всадники Укока. — Новосибирск: ИНФОЛИО-пресс, 2001. — С. 179, 213.
- Фармаковский М. В. Акварель. Ее техника, реставрация и консервация. — М.: ООО «Изд. В. Шевчук», 2000. — С. 45–57.
- Чичибабин А. Е. Основные начала органической химии. — М.: Госхимиздат, 1958. — Т. II. — С. 558.
- Яценко Р. В., Амбарцумян А. А. О проблеме кармина с точки зрения энтомолога и филолога // *TETHYS Entomological Research*. 1999. — № 1.
- Cardon D. Analyse des colorants des textiles du Taklamakan // *Keriya memoires d'un fleuve. Archeologie et civilization des oasis du Taklamakan*. — Paris, 2000. — P. 215.
- Cooksey C. J. Review. Tyrian Purple: 6,6-Dibromoindigo and Related Compounds // *Molecules*. — 2001. — Vol. 6. — P. 736–769.
- Wouters J. High performance liquid chromatography of anthraquinones: analysis of plant and insect extracts and dyed textiles // *Studies in Conservation*. — 1985. — Vol. 30. — P. 119–128.
- Wouters J., Verhecken A. The scale insect dyes (Homoptera: Coccoidea). Species recognition by HPLC and diode-array analysis of the dyestuffs // *Annis Soc. Ent. Fr. (N. S.)*. — 1989. — Vol. 25 (4). — P. 393–410.
2. В античное время индиго вайды в смеси с желтой резедовой краской шло для фальсификации малахитовой зелени [Фармаковский, 2000, с. 57].