الباب الأول

تقنيات وتكنولوجيا التصوير الزيتي

obeikandl.com

الفصل الأول

مدارس التصوير الزيتي

obeikandl.com

مقدمة

التصوير الزيتي oil painting هو الأسلوب الذي تستخدم فيه الألوان الزيتيه بحيث تكـون الماده معلقه في وسيط حامل لأحد الزيوت الجفوفة (القابله للجفاف) ، أي أن هذا النوع من التصوير يعتمد على خواص الزيت كماده وسيطه لاصقه للألوان ، فتمتزج به وتجف معه عند تعرضه للهواء ، ويعمل الزيت كماده رابطه لحبيبات المواد الملونه بعضها ببعض وكذلك بأرضية التصوير ، كما يسهل جريان الماده الملونه وحملها معه على أرضية التصوير [1]،[2].

وقد انتشر التصوير الزيتي بين المصورين في أوربا في منتصف القرن الخامس عشر ، وأخذ هذا الأسوب يطغى على أساليب التصوير الأخرى بسبب العيوب والصعوبات التقنية والفنية المختلفـة لهذه الأساليب المختلفة ، مما يسهل فهم أسباب الترحيب بطريقه التصوير الزيتي التي تتميز بـالتنوع الهائل في التعبير الذي تحققه هذه الطريقه ، بالإضافه إلى سهولة الحصول علـى الـدرجات اللونيـه المطلوبة على اللوحة مباشرة ، كما يمكن استعمال الألوان الزيتية طبقه فوق أخرى ، وبذلك يكون في الأستطاعه اصلاح ما في الصورة الزيتية من أخطاء حتى بعد مضي وقت طويل بعد تنفيذها ، ويمكن بهذه الطريقه تطوير فكرة اللوحه الواحده وتنويعها كلما تقدم الفنان في عمله دون أن يحتـاج إلـى أن يقرر سلفاً الحاله النهائيه للصوره كما هو الحال في أساليب التصوير الأخرى.[3]،[4]،[5]

وقد اختلفت الآراء حول بدايات تاريخ استعمال التصوير الزيتي ، ومع أن المصريين القدماء عرفوا نبات الكتان منذ العصور التاريخيه المبكرة واستخدموا أليافه في صناعة المنسوجات والحبـال ويحتمل الحصير أيضاً ، إلا أنهم عرفوا زيت بذر الكتان منذ عهد بالغ في القدم في الطهـو وكوقـود للمصابيح ،[6]،[7] وقد ظن حماد[8] أن الرسم بالزيت عرف قبل (جان فان ايك) واستند في ذلـك علـى كلام الراهب (ثيوفيليس Theophilus) الذي عاش في القرن 12م في كتابه عن اسـتعمال زيـت الزيتون في الرسم ، حيث ذكر في الفصل العشرين في كتابه استخدام الألوان الزيتية في تلوين الأبواب ، كما ذكر في الفصل السادس والعشرين أن هذه الألوان قد استخدمت في رسم الأشخاص أيضاً ، كما أشارت بعض الكتب إلى طريقة الرسم بالزيت سواء على المستوى الفني أو الحرفي في القرنين العاشر والثاني عشر الميلاديين بالرغم من أن معظم الفنانين كانوا يميلون إلى استخدام أسلوب التمبرا ، إلـى

---

1 - Mayer ,R., The Artis Handbook of Materials and Techniques, The Viking press, New york 1978, p:250

2 - http://www.aklaam.net

3 – صالح أحمد صالح (دكتور) ، محاضرات في مادة الصور الجدارية ،كلية الآثار ، قسم الترميم ، 1984م

4 -Gaunt, W.,The Observer's Book of Painting and Graphic Art Frederik Warne and co Ltd, New York, 1968, PP.33,34 .

5 – ليوناردو دافنشي ، نظريةالتصوير، ترجمة عادل السيوي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1995 ، ص ص: 45–46 .

6– الفريد لوكاس (كيميائي) ، المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة زكي اسكندر، محمد زكريا غنـيم، الطبعـة الأولـى، مكتبـة مدبولي، القاهرة ،1991 ، ص ص: 230 ، 569 .

7– ياسين زيدان (دكتور) ، دراسة مقارنة في علاج وصيانة المنسوجات الأثرية مع تطبيقات عملية في هذا المجال ، رسالة دكتوراه، قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1987 ، ص 55 .

8– محمد حماد (دكتور) ، تكنولوجيا التصوير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، 1973 ، ص ص: 142–143 .

أن جاء الفنان (جان فان ايك Jan van Eyck 1441- 1390) حوالي عام 1420م ووضع أسساً جديدة في التصوير باكتشافه استعمال زيت بذر الكتان وزيت الجوز في رسم لوحاته فأعطياه نتائج مبهرة وخاصة حين مزج معهما قليلاً من التربنتين ، لأن الفنان قبل جان فن أيك رسم بالزيت ولكن بزيت الزيتون البطئ الجفاف ، وهذا ما أجبره على تعريض لوحته للشمس ساعات وأياماً ، حيث فقدت اللوحة بريقها ولمعانها وتحول اللون الأبيض فيها إلى كمبودي ، إن اكتشاف جان لهذه الحقائق قد خطا بالتصوير خطوات هائلة ، وحقق تقدماً رائعاً ، حيث وُلد التصوير الزيتي المعروف بهذه الأسس والقواعد على يديه في القرن 15م [1]،[2].

ولما انتشرت المسيحية انتشارا واسعا بين الدول الأوربية في هذه الفترة كانت الكنيسه والكاتدرائيه هما المركز الرئيسي للمجتمع المسيحي ، حيث أحدثت ازدهاراً حضارياً عظيماً أدى إلى خلق كيان ثقافي وعلمي متماسك بين البلدان الأوروبية ، ولقد تجلى ذلك بوضوح في ميدان التصوير الزيتي الذي أدى إلى ظهور امكانات المصورين في كل بلد من بلدان العالم ، وأصبح لكل دوله أو فترة مدرسه خاصة بها تميزها عن سائر المدارس الأخرى [3]،[4] كما يلي :

عصر النهضة Renaissance

يعتبر عصر النهضة هو الأساس الذي قامت عليه المدنية الحديثة ، وهو يمتد بصفة عامة من سنة 1400م إلى سنة 1600م ، حيث بدأت بشائر حركة حضارية جديدة تنتشر عبر بلدان أوربا خلال القرن الخامس عشر الميلادي تستهدف الاستفادة من التراث القديم عرفت باسم حركة الإحياء ، أو النهضة the Renaissance وسمي العصر بإسمها ، وقد ارتبطت هذه الحركة بازدهار عظيم في جميع مجالات الفكر والفن ، غير أن بدايتها ارتبطت بايطاليا ، فاعتبرت هي المنبع الرئيسي لانبثاق تلك النهضة التي يعتبرها المحللون نتاجا من اختزال عدة حضارات ، وهي حضارة العصور الوسطي والإغريق والرومان والحضارة الإسلامية[5][6][7] .

ويهدف فن عصر النهضة في جميع بلدان أوروبا إلى أحياء الفن الإغريقي القديم الذي يؤمن بان الإنسان هو محور الكون ، وكان علم التطور الهندسي هو دعامة البناء لديهم لتحقيق البعد الثالث ، وتحديد المسافات والأحجام والنسب ، ومنذ ذلك الحين تمكن الفنان الغربي من نقل الطبيعة ثلاثية

---

1 - www.shark-world.com

2- محمد حماد (دكتور) ، المرجع السابق ، ص ص: 142-143 .

3- نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، فنون الغرب في العصور الحديثة ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ، 1983م ، ص 23

4 – برنارد مايرز ، الفنون التشكيلية وكيف نتذوقها ، ترجمة أسعد المنصوري ومسعد القاضي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ، 1966، ص ص: 160-163 .

5 – محسن محمد عطية ، الفن والجمال في عصر النهضة ، عالم الكتاب ، القاهرة ، 2002 ، ص: 165 .

6 – حسن الباشا (دكتور)، دراسات في فن النهضة وتأثره بالفنون الاسلامية ، مطبعة الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، 1944 ص:7.

7 – عفيف البهنسي ، موسوعة تاريخ الفن والعمارة في اوربا من عصر النهضة حتى اليوم ، المجلد الثاني ، دار الرائد العربي ، دار الرائد اللبناني ، الطبعة الاولي ، 1982 م ، ص: 108 .

openkanal.com

الأبعاد إلى المسطح التصويري ذي البعدين ، وحرص على مظهرها الواقعي كما تبدو في الحقيقة ، فقد تميزت أعمال الفنانين بالرؤية المتحررة ، حيث أدخلو في أول الأمر إلى جانب الموضوعات الدينية موضوعات جديدة من المناظر الطبيعية ومشاهد الحياة اليومية ، فقد كان المصورون الأوائل في تلك الفترة يستخدمون طبقات رقيقة من الألوان مع ضربات فرشاه رقيقة ومرهفة والتي كانت في كثير من الأحيان تخفى عن النظر ، وقد صارت تقنية الرسم أكثر رسوخاً [1]،[2]،[3] .

أشهر فناني عصر النهضة

ليوناردو دافنشي (1452–1519م) Leonardo da Vinci

مصور ومثال ومعماري ومخترع ومؤلف موسيقي إيطالي ، ويعد فنه طفرة فى تاريخ التصوير ، ويعتبر من أشهر الفنانين الذين عاشوا فى الربع الأول من القرن السادس عشر ، وهى الفترة التى بلغ فيها فن النهضة ذروة الكمال ، وقد إمتاز فنه بالدقة والمهارة فى الرسم والاهتمام بدراسة أثر الظل والضوء على الأجسام ، ومن لوحاته " الموناليزا " (صورة رقم 1) ، عذراء الصخور ، القديسة آن والعذراء والطفل والحمل [4]،[5] .

مايكل أنجلو (1475–1564م) Michelangelo

نحات ورسام وشاعر ومهندس معماري إيطالي ، ولد في قرية كابريز في فلورنسا بإيطاليا ، وهو واحد من ألمع رجال عصره وواحد من أعظم الفنانين في جميع العصور ، وقد امتازت أعماله بإبراز وتجسيم التفاصيل التشريحية لأشخاصه حتى أنه يكاد يغلب عليها طابع النحت ، ومن أشهر اعماله لوحة العائلة المقدسة مع القديس يوحنا (صورة رقم 2) ، وتمثال موسى ولوحة خلق آدم [6]

رافائيل (1483–1520م) Raphael

رسام ومهندس معماري إيطالي شهير ، تأثر في فترة دراسته بأسلوب الفنان الإيطالي الشهير ليوناردو دافينشي ويعد من أهم فناني عصر النهضة ، ومن سمات أعماله الفنية أنها كانت واضحة ، وفيها تناسق وتناسب، ومقدرة على تصوير الأبعاد والفراغ ، ولم يقتصر فن رفائيل على التصوير، بل كان معمارياً بارعاً ، ومن أشهر لوحاته القديس جورج يحارب التنين (صورة رقم 3) ، العذراء والبابا يوليوس الثاني[7]،[8].

---

1 – أمين ابراهيم ، قاموس مشاهير الفنانين التشكليين الاجانب والمصريين ، القاهرة ،1971م ، ص: 261.

2- Harrison , H., An introduction to painting in oils , Lond on , 1991 . p81

3 – محمد صدقى ، تاريخ الفن – عصر النهضة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1986م ، ص6 .

4 – محمد عزت مصطفى ، دراسات فى الفنون التشكيلية ، قصة الفن التشكيلى ، عصر النهضة ج3 ، دار المعارف ، 1969م ، ص 49 .

5 – محمد صدقى ، المرجع السابق ، ص6 .

6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/Michelangelo/

7 – http://www.artindustri.com

8 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/Raphael/

obeikandl.com

طراز الباروك Baroque style

يمثل الباروك Baroque اسما للفترة الزمنية أو الطراز الفني الذي ساد في العصر الباروكي، وقد بدأ ظهور هذا الطراز الفني في روما حوالي عام 1600 م ، ويتميز الفن الباروكي بإظهار حركة زائدة وواضحة وميل لوضع التفاصيل بحيث توحي بطابع درامي ووجود توتر، يسود هذا النمط سواء في الرسم أو الأدب أو الموسيقى ، فنجد أن فن الباروك دار في دائرة التقاليد التي بدأها عصر النهضة من مشابهة للواقع المرئي ، إلا أن طراز الباروك اتسم بقوة اكبر في التعبير ، وحرية الصياغة الفنية ، ومن هنا تخطي فن التصوير الباروكي الحدود التي فرضها عصر النهضة ، وتخلي عن قواعد التعبير المألوف المتمثلة في الحفاظ على استقامة الخطوط ، وهيبة المواضيع ، لذلك يرجح بعض المؤرخون أن كلمة باروك Baroque أصلها روماني ، ويقصد بها كل ما هو منافي للقواعد والنسق العام ، الذي إعتاد الناس عليه ، والبعض الآخر يرجح ان مصدرها أسباني Barrack وتصف اللؤلؤ غير المنتظم في شكله أي ان الخروج عن المألوف ، وعدم الانتظام هو سبب اطلاق ذلك الاسم على فنون الفترة ما بين 1600 م إلى 1750 م .

وقد تميزت الأعمال الفنية في تلك الفترة بتحطيم مبدأ الفراغ ، وحرية التكوين في تصوير الأشكال المركبة ، أما عن استخدامات الظل والنور فقد استخدم الضوء بصف رئيسية للتركيز على الوجوه والأشكال التي تشكل موضوع اللوحة الرئيسي[1]،[2]،[3]،[4] .

أشهر رواد طراز الباروك:

1- كارافاجيو : (1573-1610) Caravaggio, Michelangelo Merisi da

ومن أعماله لوحة قارئة البخت (صورة رقم 4) ، باكوس ووفاة العذراء[5] .

2- بول روبنز (1577-1640) Rubens, Peter Paul

ومن أعماله العذراء والطفل مع القديسين (صورة رقم 5) ، هيلين فورمان والحرب والسلام[6] .

3- رمبرانت (1606-1669) Rembrandt

ومن أعماله لوحة إبراهيم يذبح إبنه (صورة رقم 6) ودرس تشريح للدكتور توليب[7] .

---

1 – محسن محمد عطية ، الفن والحياة الاجتماعية ، دار المعارف ، القاهرة ، 1994 م ص 154 .

2 – عز الدين اسماعيل ، الفن والانسان ، دار القلم بيروت ، 1974 ، ص 98 – 103 .

3 – ثروت عكاشة ، فنون عصر النهضة والباروك ، دار السوري للنشر والتوزيع والاعلان ، أبو ظبي ،1998 ، ص ص: 236-239 .

4 - http://www.cksu.com/vb/showthread

5 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/caravaggio/

6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/rubens/

7 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/rembrandt/

openkan.com

طراز الروكوكو Rococo style

كلمة روكوكو مستحدثة من كلمة الصدفة Rocaille غير المنتظمة الشكل ذات الخطوط المنحنية ، وقد ظهرت ملامح طراز الروكوكو في اواخر القرن السابع عشر ، وتميز بطابعه اللطيف الناعم ذي الزخارف العديدة ، وقد بدأ هذا الأسلوب الفني في فرنسا واستخدم بشكل واسع في اوربا خلال القرن الثامن عشر ، وقد نشأ هذا الطراز رداً على ثقل الشكل الذي اتخذه الفن الباروكي .

ويتميز هذا الفن بألوانه الناعمه والتواءاته الرشيقه ، لذلك نلاحظ ان القيم الدرامية التي ميزت التصوير في عصر الباروك شكلا ومضمونا قد تلاشت في الروكوكو واستبدلت بمثاليات جمالية خاصة تتسم الرؤية فيها بالتركيز على الامتاع البصري العابر والنزوع إلى الحسية والترف الزائد ، وادخال السرور على النفوس فأخذ المصورون يرسمون صوراً للحياة الحافلة بالمسرات والمظاهر المتأنقة التي غلبت عليها مواضيع المرأة العاطفية الرقيقة في مشاهد مغمورة بالسعادة والالوان المبهجة ، حيث ركز التصوير في هذه الفترة على حياة الأمراء والنبلاء والملوك ، أما عن الألوان وطريقة استخدامها فقد تميز هذا العصر باستخدام الألوان الفاتحة ، كما استعمل بعض الفنانين أنصاف الدرجات اللونية في خلفية الصورة ، وقد انحسر هذا الطراز بقيام الثورة الفرنسية عام 1789 م ، وحلت محله الكلاسيكية الحديثة كرد فعل لهذه الرقة المفرطة ، وكان يمثل فن الروكوكو المرحلة الاخيرة من التصوير الذي بدأ بعصر النهضة[1][2][3][4] .

أشهر رواد طراز الروكوكو:

1- بوشيه : (1573-1610) Boucher, François

ومن أعماله لوحة المسيح ويوحنا المعمدان كأطفال (صورة رقم 7) ، الناسك ومدام بومبادور[5] .

2- انطوان واتو : (1684-1721) Watteau, Jean-Antoine

ومن أعماله لوحة المهرج (صورة رقم 8) ، المنظور وبهجة الحياة[6] .

3- فراجونارد : (1732-1806) Fragonard, Jean-Honoré

ومن أعماله لوحة القارئة (صورة رقم 9) ، الأرجوحة ، العاصفة والعائلة الايطالية[7] .

---

1 - http://www.cksu.com/vb/showthread /

2 - عفيف البهنسي ، المرجع السابق ، ص: 117 .

3 - جورج مدبك وراتب قبيعة ، قاموس الرسامين في العالم ، دار الراتب الجامعية ، بيروت ، 1996 ، ص ص: 84-85 .

4 - نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، المرجع السابق ص 20-24 .

5 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/boucher/

6 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/watteau/

7 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/fragonard/

المدرسة الكلاسيكية الجديدة New classicism

الكلاسيكية في الأصل لفظة يونانية تعني الطراز الأول أو الممتاز ، والكلاسيكسة الجديدة حركة فنية أوربية قامت ضد الأسلوب الفني الذي ساد القرن الثامن عشر ، وقد ظهرت في أواخر القرن الثامن عشر عندما بدأ بعض الفنانين وعلى رأسهم الفنان "لويس ديفيد" في تقليد الفن الاغريقي والروماني ، حيث جسد الفن الكلاسيكي المواقف الجادة بأسلوب جاد ، وعرفت هذه الاعمال بإسم الكلاسيكية الجديدة ، وهي تقليد للفن الكلاسيكي بأسلوب مبتكر كرد فعل لتلقائية الروكوكو ، وتعبر الكلاسيكية الجديدة عن تحول طبيعي إلى فنون الاغريق القديمة لمواجهة مطالب النظام الجمهوري بعد قيام الثورة الفرنسية ، حيث أحكمت الكلاسيكية الجديدة سيطرتها على الفن الفرنسي الرسمي طوال القرن التاسع عشر[1]،[2].

وتحتم الكلاسيكية الجديدة على الفنان اتباع مجموعة من القواعد والشروط مثل " نبل الموضوع " و " انتقاء الجانب العاطفي " و " مثالية الهدف " و " الالتزام في الرسم بقواعد علم المنظور " و " الالتزام بالتظليل الذي يعطي للأجسام الإحساس بكتلتها أو استدارتها " و " سيادة الخطوط على الألوان في الرسم " و " الالتزام بالتكوين المعلق " ... الخ ، حيث كان هناك التزام بالتظليل من خلال مصدر للضوء يتسلل إلى أجزاء الصورة من أحد الجانبين فيظهر الضوء على نصف الأشكال والنصف الآخر يظل معتماً ، كما تميزت لوحات هذه الفترة بالأشخاص الجامدة الشبيهة بالتماثيل الخالية من العيوب ، كما أنهم كانوا يميلون إلى تصوير الجسم عار بدون ثياب[3]،[4] .

أشهر رواد الكلاسيكية الجديدة:

1- جاك لويس ديفيد : (1748-1825) David, Jacques-Louis

ومن أعماله نابليون في مكتبه (صورة رقم 10) ، موت سقراط وغراميات باريس وهيلينا[5] .

2- انجر (1780-1867) Ingres, Jean-Auguste-Dominique

ومن أعماله (*Madame Moitessier*) (صورة رقم 11) ، تمجيد هومر وموت دافنشي [6] .

3- جرو (1771-1835) Gros, Antoine-Jean

ومن أعماله نابليون على جسر أركولا (صورة رقم 12) ونابليون في معركة ايلا Eylau[7] .

1- محمد صدقي ، فنون التصوير المعاصرة ، سلسلة المكتبة الثقافية والارشاد القومي ، دار القلم 1961 ، ص 18-22 .

2- صبحي الشاروني ، الفن التأثيري ، سلسلة كتابك ، العدد 139 ، دار المعارف بمصر ،1977 م ص 10 .

3- برنارد مايرز ، المرجع السابق ص 366 .

4 -http://www.adabimadina.net

5 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/david/

6 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/ingres/

7 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/gros/

openkandil.com

المدرسة الرومانسية Romanticism

ظهرت المدرسة الرومانسية الفنية في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، وفسرت إلى حد بعيد ذلك التطور الحضاري في ذلك الوقت والذي بدأ مع تقدم العلم وتوسع المعرفة ، وتعتمد الرومانسية على العاطفة والخيال والإلهام أكثر من المنطق ، وتميل هذه المدرسة الفنية إلى التعبير عن العواطف والأحاسيس والتصرفات التلقائية الحرة ، كما اختار الفنان الرومانسي موضوعات غريبة غير مألوفة في الفن مثل المناظر الشرقية ، كما اشتهرت المناظر الطبيعية المؤثرة المليئة بالأحاسيس والعواطف .

ولم تهتم المدرسة الرومانسية الفنية بالحياة المألوفة اليومية ، بل سعت وراء عوالم بعيدة من الماضي ، ووجهت أضواءها على ظلام القرون الوسطى ، ونفذت إلى ما وراء أسرار الشرق حيث الخيال والسحر والغموض ، حيث تأثر الفنانون الرومانسيون بأساطير ألف ليلة وليلة ، كما تميزت الرومانسية بالتعبير عن العاطفة والمشاعر والخيال والثورة على الكلاسيكية الجديدة ، كما إهتمت الرومانسية بالتعبير عن العواطف وأصبحت الحركات أشد عنفا والأبطال أعظم بطولة والنساء أروع فتنة وجمالا ، حيث المبالغة إلى أقصى درجاتها ، كما أنهم إهتموا بالتلوين أكثر من الرسم ، ويصورون الجمال والقبح على حقيقتهما معتمدين في ذلك على استخدام الخطوط المنحنية والألوان الزاهية والمضيئة ، وقد اعتبر بعض النقاد أن الرومانسية تعد مظهراً من مظاهر تفسخ الفن والابعاد عن الواقع وعدم الاهتمام بالحياة اليومية المألوفة ، على أن فترة ازدهار هذه المدرسة لم تدم بعد الربع الأول من القرن التاسع عشر ، ثم تحول بعد ذلك إلى فن أكاديمي جاف خالي من القيم الفنية[1]،[2]،[3] .

أشهر رواد المدرسة الرومانسية:

1- ديلاكروا : (1798-1863) Delacroix, Eugène

ومن أعماله معارك العرب في الجبال (صورة رقم 13) ، نساء الجزائر والحملات الصليبية[4] .

2- جيريكو : (1791-1824) Géricault, (Jean-Louis-André-) Théodore

ومن أعماله لوحة المعتوه (صورة رقم 14) ، طوف السفينة ميدوزا والانسحاب من روسيا[5] .

3- بلاك : (1757-1827) Blake, William

ومن أعماله الأزمنة القديمة *the ancient days* (صورة رقم 15) ويوم سعيد *glad day*[6] .

---

1 - محسن محمد عطية ، اتجاهات في الفن الحديث ، الطبعة الرابعة ، دار المعارف ، القاهرة ، 1997 ، ص: 87 .

2 - جمال قطب ، فلسفة الرؤية في التاثيرية والفن الحديث - جزء خاص عن مدارس النقد الفني ، دار مصر للطباعة ، القاهرة ص: 124 .

3 - Adams, L. S., ahistory of western art, MCG, Row,hill, 3rd edition, New york, 2001, pp: 263-269 .

4 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/delacroix/

5 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/gericault/

6 - http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/blake/

المدرسة الواقعية Realism

جاءت المدرسة الواقعية ردا على المدرسة الرومانسية ، فقد أعتقد أصحاب هذه المدرسة بضرورة معالجة الواقع برسم أشكال الواقع كما هي وتسليط الأضواء على جوانب هامة يريد الفنان إيصالها للجمهور بأسلوب يسجل الواقع بدقائقه دون غرابة أو نفور ،حيث ركزت المدرسة الواقعية على الاتجاه الموضوعي ، وجعلت المنطق الموضوعي أكثر أهمية من الذات ، فصور الرسام الحياة اليومية بصدق وأمانة ، دون أن يدخل ذاته في الموضوع ، بل يتجرد الرسام عن الموضوع في نقلة كما ينبغي أن يكون ، أنه يعالج مشاكل المجتمع من خلال حياته اليومية .

لقد اختلفت الواقعية عن الرومانسية من حيث ذاتية الرسام ، إذ ترى الواقعية أن ذاتية الفنان يجب أن لا تطغى على الموضوع ، ولكن الرومانسية ترى خلاف ذلك ، إذ تعد العمل الفني إحساس الفنان الذاتي وطريقته الخاصة في نقل مشاعره للآخرين ، أي أن المدرسة الواقعية هي مدرسة الشعب ، ولذلك لاقت الواقعية إعجاب الطبقة المتوسطة ، وقد برزت الواقعية في الفن في طريقة التشكيل والتي تتمثل في حقيقة الشيئ المنظور وتبرز صفاته الأصلية الهامة من الضوء والنسب والألوان ، كما كان بناء لوحات هذه الفترة محكماً من حيث التكوين وتوزيع الكتل وايقاع الخطوط.

ويعتبر المذهب الواقعي في التصوير هو حلقة الوصل بين الرومانسية والتأثيرية ، ذلك لان التأثيريين اتخذوا من الواقعية مبدءاً لهم في الملحمة الفنية لأعمالهم ومن قبلها كانت تجارب مصوري الطبيعة الرومانسية أساساً ومنهاجاً[1]،[2]،[3].

أشهر رواد المدرسة الواقعية:

1- ميليه : (1814-1875) Millet, Jean-François

ومن أعماله الذهاب للعمل (صورة رقم 16) ولاقطات الحب[4] .

2- كوربيه : (1819-1877) Courbet, Gustave

ومن أعماله الجنازة (صورة رقم 17) ، المرسم ومنبع الماء[5] .

3- دومييه : (1808-1879) Daumier, Honoré

ومن أعماله عربة الدرجة الثالثة (صورة رقم 18) ، النحاتين والمظاهرة [6] .

---

1 – محسن محمد عطية ، المرجع السابق ص 27 .

2 – محمد صدقي ، المرجع السابق ص ص: 27 – 29 .

3 – نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، المرجع السابق ، ص71 .

4 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/millet/

5 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/courbet/

6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/daumier/

openkandil.com

المدرسة التأثيرية (الانطباعية) Impressionism

نشأت في فرنسا في أواخر القرن التاسع عشر ، وتعتبر آخر مرحلة من مراحل الفن كتقليد مباشر للطبيعة ، حيث ترك الفنانون جدران المرسم وخرجوا إلى الطبيعة مسجلين تأثير الضوء عندما ينعكس من على أسطح الأشياء خاصة لحظة شروق الشمس ، محققين ذلك باستخدام الألوان الزيتية في بقع منفصلة صغيرة بدلاً من خلطه على لوحة الألوان ، لذلك تظهر لوحاتهم متألقة بالألوان الجميلة ، وأحياناً كانوا يقومون برسم نفس المنظر مرات عديدة في ظروف جوية مختلفة لإظهار كيف تتغير الألوان والصفات السطحية في الأوقات المختلفة .

وقد أعتقد الإنطباعيون أن الخط في الرسم من صنع الإنسان ، إذ لا وجود للخط في الطبيعة ، وكانت ألوان الانطباعيين نظيفة نقية صافية ، عنيت بتسجيل المشاهد بعين عابرة ولحظة إحساس الفنان في مكان وزمان واحد ، حيث عنيت الانطباعية بتسجيل الشكل العام ، فالتفاصيل الدقيقة ليست من أهدافها بل يسجلون الانطباع الكلي عن الأشياء بطريقة توحي للمشاهد انه يرى الأجزاء رغم أنها غير مرسومه ، مما يزيدها سحرا وجمالا وجاذبية من قبل المشاهد .

وقد ظهرت في هذه المدرسة ثلاثة أساليب متفقة في النظرية مختلفة في التنفيذ وهي :

الأسلوب التنقيطي : وفيه يتم رسم اللوحة بكاملها عن طريق النقاط الملونة المتجاورة .
الأسلوب التقسيمي : وفيه تقسم السطوح إلى مجموعة ألوان متجاورة صريحة دون مزج .
الأسلوب الضوئي : يعني بالرسم أكثر من مرة في لحظات متغيرة من النهار[1]،[2]،[3] .

أشهر رواد المدرسة التأثيرية :

1- مونيه : (1840-1872) Monet, Claude
ومن أعماله حديقة سانت ادريس (صورة رقم 19) ، تأثير ، اليابانية ، المرسم العائم [4] .

2- رينوا : (1841-1919) Renoir, Pierre-Auguste
ومن أعماله في الشرفة *on the terrace* (صورة رقم 20) والمنتزه [5] .

3- مانيه : (1832-1883) Manet, Edouard
ومن أعماله البالكونة *the balcony* (صورة رقم 21) ، على الشاطئ والغداء فوق العشب [6] .

4- فان جوخ Gogh و جوجان Gauguin ، وسيرد ذكرهما في المدرسة التعبيرية لأنهما بالرغم من تبعيتهما للمدرسة التأثيرية إلا أنهما من مؤسسي المدرسة التعبيرية .

---

1 – محسن محمد عطية ، اتجاهات في الفن الحديث ، مرجع سابق ، ص : 66 .
2 – علي الشماط ، تاريخ الفن ، الاتجاهات الرئيسية في فن التصوير من القرن 18 وحتى القرن 20 ، دمشق ، 1998 ، ص ص: 34-36 .
3 – صبحي الشاروني ، مدارس ومذاهب الفن الحديث ، الجزء الأول ــ القرن التاسع عشر ، مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب بالتعاون مع الجمعية المصرية لنقاد الفن التشكيلي ، 1994 ، ص:160-163 .
4 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/monet/
5 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/renoir/
6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/manet/

المدرسة التعبيرية Expressionism

استخدم هذا المصطلح من قبل المؤرخ الفني التشيكي أنتوني ماتيجيك في عام 1910م كتيار معاكس للمدرسة الانطباعية ، وقد ظهرت هذه الحركة الفنية في أوائل القرن العشرين ، حيث جسد فيها الفنانون انطباعاتهم عن خبراتهم ومشاعرهم الشخصية ،وتم تصوير هذه الانطباعات الذاتية بشكل مخالف للواقع يعبر فيه الفنان عن مشاعره الداخلية والقيم الروحية عن طريق تحريف الاشكال والتأكيد على اللون ، وبذلك تعتبر اللوحة رمزية لتجارب شخصية ، وقد اعتمدت هذه المدرسة على إظهار تعابير الوجوه والأحاسيس النفسية من خلال الخطوط التي يرسمها الرسام والتي تبين الحالة النفسية للشخص الذي يرسمه الفنان ، وقد ساعد على ذلك أستخدام بعض الالوان التي تبرز الانفعالات وتثير مشاعر المشاهد للموضوع التعبيري ، ولذلك كانت الألوان ذات قوام سميك ومخلوطة بانفعال قوي وحاد لتناسب التعبير عن العواطف الانسانية المكبوتة .

وتعتبر المدرسة التعبيرية من أهم الحركات التحريرية وإحدي الدعائم الأساسية التي قام عليها الفن الحديث في القرن العشرين ، وترجع أهمية الحركة التعبيرية إلى أنها كانت هي الدافعة لكل الاتجاهات الحديثة التي ظهرت في القرن العشرين مثل الوحشية والتكعيبية ، وكانت فلسفة التعبيرية هي التعبير عن الأشياء بصيغة عاطفية أي تمثيل الواقع وليس نقله ، ومن هنا تجسد الفن في اختيار الاتجاه التعبيري بأنه ليس تمثيل الطبيعة المرئية كما هي ولكن تمثيل الانفعالات والأحاسيس التي تنبعث نتيجة المشاهدة ،ومن ثم يمكن القول بأن التعبيرية هي الوجه الآخر للرومانسية[1]،[2] .

أشهر رواد المدرسة التعبيرية:

1- فان جوخ : (1853-1890) Gogh, Vincent van

ومن أعماله حقول القمح والسرو (صورة رقم 22) ، زهور عباد الشمس وزهرة السوسن[3] .

2- لوتريك : (1864-1901) Toulouse-Lautrec, Henri de

ومن أعماله سيدتان ترقصان في المولان روج (صورة رقم 23) ولوحة القبلة [4] .

3- جوجان : (1848-1903) Gauguin,(Eugène-Henri-)Paul

ومن أعماله المسيح الأصفر(صورة رقم 24) ، الحصان الأبيض ونساء على الشاطئ[5] .

---

1 – محمد فائق مختار مصطفي ، فن الصور الشخصية في التصوير الأوربي في الفترة ما بين 1870-1940م وتوظيفها في مجال العلوم العام ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الفنية جامعة حلوان ، 1986م ، ص 29 .

2 – الان باونيس ، الفن الاوروبي الحديث ، ترجمة فخري خليل ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ص 114 .

3 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/ghoh/

4 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/toulous-lautrec/

5 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/gauguin/

obeikandl.com

المدرسة الوحشية Fauvism

اشتق إسم هذه الجماعة من كلمة fauves الفرنسية ومعناها (المتوحشون) ، ويعتبر فنانوا هذه المجموعة من الفرنسيين التابعين للحركة التأثيرية ، وتميزوا بالتطرف في استخدام الالوان متجاوزين في ذلك جميع التقاليد الفنية المتعارف عليها ، حيث أطلق الناقد لويس فوكسيل مصطلح الوحشية على بعض أعمال هذه المجموعة من الفنانين عام 1906م عندما شاهدها ، وعليه وصفت هذه الحركة بالوحشية ، وقد تم نضج هذه المدرسة كما يري بعض النقاد عام 1908 ، كما تأثرت هذه المدرسة بالفنون الشرقية الاسلامية واستخدمت عناصر زخرفية إسلامية مثل الأرابيسك ، خاصة على يد "ماتيس " زعيم هذه الحركة .

وقد أهتم الوحشيون بالضوء المتجانس والبناء المسطح ، فكانت سطوح ألوانهم تتألف دون استخدام الظل والنور ، أي دون استخدام القيم اللونية ، فقد اعتمدوا على الشدة اللونية بطبقة واحدة من اللون ، ثم اعتمدت هذه المدرسة أسلوب التبسيط في الأشكال ، فكانت أشبه بالرسم البدائي إلى حد ما ، فقد اعتبرت المدرسة الوحشية إن ما يزيد من تفاصيل عند رسم الأشكال إنما هو ضار للعمل الفني ، فكانت لصورهم صلة وثيقة من حيث التجريد أو التبسيط في الفن الإسلامي ، ويمكن القول بأن التصوير الوحشي فن شكلي لا يهتم بالمضمون كثيراً ، فهو براق وتزييني ورمزي لا يجعل الأمور الأخلاقية أو الفلسفية أو الاجتماعية أساساً له ، وسرعان ما انتهت هذه الحركة عندما ظهرت الحركة التكعيبية ، وبالرغم من أنها لم تدم أكثر من خمس سنوات إلا أنها كان لها الفضل في تطور الفن وانسلاخه من القرن التاسع عشر إلى القرن العشرين[1]،[2]،[3] .

أشهر رواد المدرسة الوحشية:

1- ماتيس : (1869-1954) Matisse, Henri (-Émile-Benoît)

ومن أعماله الموسيقى (صورة رقم 25) ، السمك الذهبي ، مارجريت وغطاء الرأس الأحمر[4] .

2- ديران : (1880-1954) Derain, Andre

ومن أعماله قوارب في ميناء Collioure (صورة رقم 26) وكوبري لندن [5] .

3- دوفي : (1877-1953) Dufy, Raoul

ومن أعماله برج ايفيل (صورة رقم 27) ، الحديقة والمنزل ولوحات الاعلانات [6] .

---

1 – هربرت ريد ، معنى الفن ، ترجمة سامي خشبة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، 1998 ، ص ص : 162-163 .

2 – جورج مدبك وراتب قبيعة ، المرجع السابق ص ص: 128-134 .

3 – محمد صدقي ، المرجع السابق ، ص: 78 –90 .

4 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/mattise/

5 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/derain/

6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/dufy/

Open Kanal.com

المدرسة التكعيبية : Cubism

التكعيبية هي الاصطلاح الذي اطلق على الثورة الادائية والجمالية التي قام بها " بكياسو " و "براك " ومن تبعهما من الفنانتين المصورين، وهي ذلك الأتجاه الفني الذي أتخذ من الأشكال الهندسية أساساً لبناء العمل الفني ، حيث قامت هذه المدرسة على الإعتقاد بنظرية التبلور التعدينية التي تعتبر الهندسة أصولاً للأجسام ، ويقال ان " ماتيس " هو الذي أطلق هذه التسمية عندما شاهد صوراً لمكعبات كان يصورها " براك " حديثا ، حيث ظهرت بعض المنازل للفلاحين بشكل مكعبات بسيطة ، فصاح قائلا : انظروا إلى المكعبات الصغيرة .

والتكعيبية فن تجريدي مشتق من الطبيعة بشكل ما ، ولا يحبذ الألوان المتباينة ويحبذ إختيار الزوايا الحادة والخطوط المستقيمة بدلا من الخطوط المستديرة التي كانت مرغوبة في فن الوحشية ، وقد أعتمدت التكعيبية الخط الهندسي أساسا لكل شكل ، فاستخدم فنانوها الخط المستقيم والخط المنحني ، فكانت الأشكال فيها إما أسطوانيه أو كرويه ، وكذلك ظهر المربع والأشكال الهندسية المسطحة في المساحات التي تحيط بالموضوع ، وتنوعت المساحات الهندسية في الأشكال تبعا لتنوع الخطوط والأشكال وإتجاهاتها المختلفة

و كانت بداية هذه الحركة المرحلة التي بدأها سيزان بين عامي 1909/1907 وتعتبر المرحلة الأولى من التكعيبية ، والمرحلة الثانية بين عامي 1910 / 1912 م وهي المرحلة التكعيبية التحليلية ، ويقصد بها تحليل الأشكال في الطبيعة وإعادة بناءها بطريقة جديدة ، أما المرحلة الثالثة عامي 1913 / 1914م فتمثل الصورة الموحدة التكوين[1]،[2]،[3] .

أشهر رواد المدرسة التكعيبية:

1- بيكاسو : (1881-1973) Picasso,Pablo

ومن أعماله الجيتار والكمان (صورة رقم 28) ، الجورنيكا والفتاه والقيثارة [4] .

2- براك : (1882-1963) Braque, Georges

ومن أعماله المهاجر (صورة رقم 29) ، طبق الفاكهة والمرأة والمندولين [5] .

3- جري : (1887-1927) Gris, Juan

ومن أعماله المرأة ومعها السلة (صورة رقم 30) النافذة المفتوحة ، الافطار والجبل [6] .

---

1 – موريس سيرولا ، الفن التكعيبي ، ترجمة هنري زغيب ، بيروت ، الطبعة الأولى ، 1983 ،ص: 32 .

2 – محسن محمد عطية ، تذوق الفن ، دار المعارف ، القاهرة ، 1995 ، ص: 85 .

3 – جورج مدبك ، عالم الرسامين ، موسوعة الفنون التشكيلية ، بابلو بيكاسو، دار الرتب الجامعية ، 1996 ، ص: 6 .

4 – http://www.hermitagemuseum.org/

5 – http://www.artchive.com/artchive/b/braque

6 – http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/gris/

المدرسة المستقبلية : Futurism

ظهرت الحركة المستقبلية في ايطاليا قبل الحرب العالمية الاولى بفترة وجيزة ثم انتقلت إلى فرنسا ، وكانت تهدف إلى مقاومة الماضي لذلك سميت بالمستقبلية أو (ضد الماضي) ، وكانت متأثرة بالنزعة التكعيبية في بدايتها ، وقد إهتم فنان المستقبلية بالتغير المتميز بالفاعلية المستمرة في القرن العشرين الذي عرف بالسرعة والتقدم التقني ، وحاول الفنان التعبير عنه بالحركة والضوء لأن كل الأشياء تتحرك وتجري وتتغير بسرعة .

وتعتبر المدرسة المستقبلية ذات أهمية بالغة في الفن الحديث ، إذ أنها تمكنت من إيجاد شكل متناسب مع طبيعة العصر والإنسان الذي يعيش فيه ، وقد عبر الفنان المستقبلي عن الصور المتغيرة بتجزئة الأشكال إلى آلاف النقاط والخطوط والألوان ، وكان يهدف إلى نقل الحركة السريعة والوثبات والخطوة وصراع القوى ، حتى قال أحد الفنانين المستقبليين "إن الحصان الذي يركض لا يملك أربعة حوافر وحسب ، إن له عشرين حافراً وحركاتها مثلثة" ، وعلى ذلك كانوا يرسمون الناس والخيل بأطراف متعددة وبترتيب إشعاعي ، بحيث تبدو اللوحة المستقبلية كأمواج ملونة متعاقبة ، وأصبح نتيجة لهذا التكوين الديناميكي أن يثبت الفنان بعداً آخر غير الأبعاد الثلاثة المعروفة أطلقوا عليه البعد الرابع ، ويقصدون به حركة الأشياء مستخدمين في ذلك الخط واللون والشكل ليزيد من الحركة في الصورة ، وهنا نلاحظ أن الفنان بذلك يطبق نظرية علمية في نطاق الفن ، ولم تعمر هذه الحركة طويلاً فقد سادت فقط لبضع سنوات ، ولكن كان لها أثرها في (الدادية) و (السيريالية) [1]،[2] .

أشهر رواد المدرسة المستقبلية:

1- سيفيريني : (1883-1966) Severini, Gino

ومن أعماله القطار المدرع *armoured train* (صورة رقم 31) الطريق وحفلة تاباران [3] .

2- جياكومو بالا : (1871-1958) Balla, Giacomo

ومن أعماله سيدة تتنزه مع كلبها (صورة رقم 32) ، وعازف الكمان[4] .

3- وأمبرتو بوكشيوني : (1882-1916) Boccioni, Umberto

ومن أعماله مرونة *elasticity* (صورة رقم 33) والذين يرحلون[5] .

---

1 - محمد البسيوني (دكتور) ، الفن في القرن العشرين ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، 2002 ، ص ص: 183-193 .

2 - نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، المرجع السابق ، ص: 131 .

3 - http://www/artchive.com/artchive/s/severini/

4 - http://www.artchive.com/artchive/b/balla/

5 - http://www/artchive.com/artchive/b/boccioni/

فن الدادا : Dadaism

ولدت الحركة الدادية " Dadaism " في فبراير عام 1916 في مدينة زيورخ في اعقاب الحرب العالمية الأولى ، حيث بدأ ظهورها أولا في زيورخ ثم نيويورك ثم استقرت أخيرا في باريس ، حيث كونت جماعة من الادباء والفنانين حركة ثورية فنية مضادة للفن التقليدي المعروف واخذت تنادي بعدم المبالاة والتخلص الكامل من كل ما هو معروف من قيم سواء اكان ذلك في الادب ام في المسرح ام في الفنون التشكلية ، واتجه فنانو هذه الحركة الى جمع النفايات الملقاه في الشارع أو صناديق القمامة مثل قصاصات الجرائد أوقطع الأقمشة البالية أوعلب الصفيح المهشمة .. الخ ويعتبرونها هي الفن الذي ينبغي ان يسود ، ثم ارادوا إختيار اسم لهذه الحركة ، فأحضروا معجم (لاروس) الفرنسي ، وقام الشاعر "تريستان نزارا" بفتحه عشوائيا ، فكانت كلمة (دادا) التي تعني بالفرنسية (لعبة من الخشب على هيئة حصان) ، وهكذا أصبحت هذه الكلمة اسما للحركة .

ويهدف الداديون إلى مهاجمة القيم ، وتخريب الجماليات ، ومعادات الذين يحترمون الفن والجمال والإبداع ، كما يهدفون إلى السخرية من الفن ذاتة ، وعرض كل ما هو قبيح وغريب وعابث وغير معقول ، لأن رواد هذه الحركة هم أناس ضجروا من الحياة ومأساتها نتيجة للحرب وويلاتها ، فلم يعودا يلقون بالاً للحياة وما فيها ، وتقول فلسفتهم : لابد من خلق فن يناقض الفن ذاته ، وأطلقوا على فنهم هذا اسم "ضد الفن" واصبح شعارهم "كل شي يساوي لاشئ .. اذا فلا شئ هو كل شئ " .

ولم تستمر هذه الحركة كثيراً ، فبعد بضع سنين انحلت الحركة الدادية وتفرق أصحابها وأتجهوا إلى أهداف أخرى متفرقة ، حيث بدأت هذه الحركة في الانهيار عام 1921 ، حيث أقيم آخر معرض لها في باريس عام 1922 ، إلا أنه كان معرضاً أدبياً أكثر منه معرضاً فنياً[1]،[2]، [3] .

أشهر رواد الحركة الدادية:

1- مارسيل دو شامب Marcel Duchamp (1887-1968)

ومن أعماله نزول السلم *descending staircase No.2* (صورة رقم 34) ولوحة *fountain*[4] .

2- ماكس ارنست Max Ernst (1891-1976)

ومن أعماله القبلة (صورة رقم 35) ، الموسم الجميل ورحلات العائلة [5] .

---

1 – نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، المرجع السابق ، ص: 12 .

2 – جمال قطب ، المرجع السابق ، ص: 139.

3 – http://www.artcyclopedia.com

4 – http://www.beatmuseum.org/duchamp/

5 – http://www.guggenheimcollection.org/site/artist_work/

Open Kan.com

المدرسة التجريدية Abstraction

لفظ "تجريدي" في الفن التشكيلي المعاصر هي صفة استخلاص الجوهر من الشكل الطبيعي وعرضه في شكل جديد ، وكان التصوير الحديث في القرن العشرين يتقدم بخطوات ثابتة نحو التجريد منذ مطلع القرن العشرين ، ولقد بدأ ذلك التغيير منذ عهد سيزان ، ثم أكمل التجربة التكعيبيون الذين فككوا الاشكال الطبيعية ليعيدوا صياغتها في اسلوب هندسي جديد ، ومن ذلك نستطيع القول أن كلمة " تجريد" التي أطلقت على هذا النوع من الفن لا تعني تمثيل الأشياء كما هي في الطبيعية ولكنه يستخلص عناصر المرئيات ليصور منها شيئا جديدا لا يكاد يمت بصلة إلى الأصل الواقعي ، ولذلك أطلق تعبير "لا موضوعي" Nonobjective على الفن الذي لا يعتمد على الطبيعة .

اهتمت المدرسة التجريدية بالأصل الطبيعي للمناظر ورؤيتها من زاوية هندسية ، حيث تتحول المناظر إلى مجرد مثلثات ومربعات ودوائر ، وتظهر اللوحة التجريدية أشبه ما تكون بقصاصات الورق المتراكمة أو بقطاعات من الصخور أو أشكال السحب ، أي مجرد قطع إيقاعية مترابطة ليست لها دلائل بصرية مباشرة وإن كانت تحمل في طياتها شيئاً من خلاصة التجربة التشكيلية التي مر بها الفنان ، كما أنها لا تهتم بالأشكال الساكنة فقط ، ولكن أيضاً بالأشكال المتحركة خاصة ما تحدثه بتأثير الضوء .[1]،[2]

وتنقسم المدرسة التجريدية إلى قسمين :

- **التجريدية التعبيرية** : وتعنى باللون ، وتزعمها " كاندنكسي " .
- **التجريدية الهندسية** : وتعنى بالأشكال الهندسية ، وتزعمها " مالفيتش " و "موندريان " .

أشهر رواد المدرسة التجريدية:

1- كاندنسكي (1866-1944) Kandinsky, Wassily

ومن أعماله ارتجال *Improvisation No.31,* (صورة رقم 36) ، تكوين والقطار[3] .

2- ماليفيتش (1878-1935) Malevich, Kasimir

ومن أعماله رجل انجليزي في موسكو (صورة رقم 37) ، مربع أسود وأبيض على أبيض[4] .

3- موندريان (1872-1944) Mondrian, Piet

ومن أعماله تكوين أحمر وأصفر وأزرق (صورة رقم 38) وتكوين رقم 10[5] .

---

1 – نعمت اسماعيل علام (دكتور) ، المرجع السابق ، ص: 172 .

2 – محمد فائق مختار ، المرجع السابق ، ص: 108 .

3 – http://www/artchive.com/artchive/k/kandinsky/

4 – http://www/artchive.com/artchive/m/malevich/

5 – http://www/artchive.com/artchive/m/mondrian/

openkanal.com

المدرسة السريالية Surrealism

هي حركة أدبية وفنية نشأت في فرنسا عام 1914 وازدهرت في العقدين الثاني والثالث من القرن العشرين ، وتميزت بالتركيز على كل ما هو غريب ومتناقض ولا شعوري ، وكانت السيريالية تهدف إلى البعد عن الحقيقة وإطلاق الأفكار المكبوتة والتصورات الخيالية وسيطرة الأحلام ، واعتمد فنانو السيريالية على نظريات فرويد رائد التحليل النفسي ، خاصة فيما يتعلق بتفسير الأحلام .

وصف النقاد اللوحات السيريالية بأنها تلقائية فنية ونفسية ، تعتمد على التعبير بالألوان عن الأفكار اللاشعورية والإيمان بالقدرة الهائلة للأحلام ، وتخلصت السيرالية من مبادئ الرسم التقليدية في التركيبات الغريبة لأجسام غير مرتبطة ببعضها البعض لخلق إحساس بعدم الواقعية إذ أنها تعتمد على اللاشعور ، وإهتمت بالمضمون وليس بالشكل ، ولهذا تبدو لوحاتها غامضة ومعقدة وإن كانت منبعاً فنياً لاكتشافات تشكيلية رمزية لا نهاية لها تحمل المضامين الفكرية والانفعالية التي تحتاج إلى ترجمة من الجمهور المتذوق كي يدرك مغزاها حسب خبراته الماضية .

والانفعالات التي تعتمد عليها السيريالية تظهر فيما خلف الحقيقة البصرية الظاهرة ، إذ أن المظهر الخارجي الذي شغل الفنانين في حقبات كثيرة لا يمثل كل الحقيقة ، حيث أنه يخفي الحالة النفسية الداخلية ، والفنان السيريالي يكاد أن يكون نصف نائم ويسمح ليده وفرشاته أن تصور إحساساته العضلية وخواطره المتتابعة دون عائق ، وفي هذه الحالة تكون اللوحة أكثر صدقاً ، وقد كانت هذه الحركة نهائية المطاف للافكار الخلاقة في الفن الحديث[1]،[2]،[3] .

أشهر رواد المدرسة السيريالية:

1- سلفادور دالي (1904-1989) Salvador Dalí

ومن أعماله صمود الذاكرة (صورة رقم 39) ، العشاء الأخير والزرافة المحترقة[4] .

2- شيريكو (1888-1974) Giorgio de Chirico

ومن أعماله البرج الأحمر (صورة رقم 40) ، أغنية الحب وميلانكوليا[5] .

3- ماجريت (1898-1967) Magritte, Rene

ومن أعماله امبراطورية الضوء (صورة رقم 41) ، صوت الفراغ والنصر[6] .

---

1 – كامل زهيري ، مذاهب غربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1995 ، ص: 10-11 .

2 – جمال قطب ، المرجع السابق ، ص: 141 .

3 – جورج مدبك ،عالم الرسامين ، موسوعة الفنون التشكيلية ، سلفادور دالي، دار الرتب الجامعية ، 1996 ، ص: 13 .

4 – http://www/moma.org/collection/

5 – http://www/cgfa.sunsite.dk/c/p-chirico/

6 – http://www.guggenheimcollection.org/site/artist_work

obeikandl.com

ومما سبق يمكن القول بأن التصوير الحديث قد اتجه في أغلبه إلى التصوير المسطح ، فقد توصل المصور إلى أقصى حدود التسطيحفي التكوينات الخطية البحتة والمساحات اللونية المسطحة في التجريدية الهندسية ، وبهذا يكون قد تخلى عن البعد الثالث إلى جانب تخليه تماماً عن محاكاة أي واقع مرئي ، وإذا كنا اليوم نعايش من الاتجاهات والنزعات الفنية المعاصرة فلنتأملها جيداً لنجد أنها لن تخرج عن حركتين من فنون القرن العشرين هما التكعيبية والسيريالية ، فمن الملاحظ أن الرحلة الابتكارية في ميادين الفن الحديث قد توقفت تماماً بعد النصف الأول من القرن العشرين وأصبحت الأعمال الفنية شيئاً مكرراً مألوفاً ينقصه الابتكار ولا تظهر أسماء لامعة جديدة تحمل مشعل الفن الحديث ، فنجد أنه بانتهاء هذه الفترة ظهر في الفن ما يسمى بالتفرد وأصبح كل فنان متفرد في أسلوبه ، واتسعت الحركة الفنية وأصبحت البصمة الفنية لها حضورها القوي عند كل مبدع وفنان .

ومع انتشار فن التصوير الزيتي في القرن 15م في دول أوربا وانتقاله بعد ذلك إلى كل دول العالم شرقاً وغرباً أصبح التصوير الزيتي واحداً من أهم الفنون التي يعبر بها فنانوا كل بلد عن هويتهم وعاداتهم وتقاليدهم ، أي أن التصوير الزيتي أصبح مرآة للحضارات المختلفة خاصة مع حركات، التقدم والتطور التكنولوجي التي قاربت بين حضارات الشعوب المختلفة ، مما ساعد على سهولة انتقال الحركات الفنية المختلفة من دولة إلى أخرى ، الأمر الذي أدى إلى كثرة الابداع والانتاج الفني من الصور الزيتية التي امتلأت بها المتاحف المختلفة وزيادة نسبة هذه اللوحات بين مقتنيات المتاحف والمجموعات الخاصة يوماً بعد يوم .

وتتعرض هذه اللوحات الزيتية بمرور الوقت للعديد من عوامل وقوى التلف سواء العوامل الداخلية الناتجة عن عيوب الاعداد والتجهيز وطبيعة المواد المكونة ، أو العوامل الخارجية مثل العوامل الفيزيوكيميائية والبيولوجية والبشرية ، الأمر الذي أدى إلى ظهور العديد من مظاهر التلف التي هي بمثابة ناقوس الخطر الذي تدقه هذه اللوحات ، لأن هذه العوامل وتلك المظاهر سوف تعمل على وهن وفناء هذه اللوحات بمرور الوقت مالم تطالها يد المرمم بالعلاج ومتابعتها بالصيانة الدورية لضمان عدم اصابتها مستقبلاً ، ومن هنا تتضح جليةً أهمية علم وفن ترميم الصور الزيتية للحفاظ على التراث القومي لحضارات الشعوب المختلفة .

الفصل الثاني

حوامل وأرضيات التصوير

obeikandl.com

مقدمة :

تتكون الصورة الزيتية من مواد عضوية وأخرى غير عضوية يختارها الفنان لعمل الصورة الزيتية التي تتكون من طبقة تصوير وحامل لهذه الطبقة ، بالإضافة إلى ذلك قد يكون التركيب أكثر تعقيداً وذلك لوجود أكثر من طبقة لون ، كما أن الحامل الأساسي قد يحتاج إلى حامل آخر يدعمه بالإضافة إلى أرضية التصوير وطبقة الورنيش[1].

أولا . حوامل التصوير Paint Supports

استخدم الفنانون عدداً من الحوامل التي تتقبل الألوان الزيتية ، ومن هذه الحوامل :

1- الحامل القماشي : Textile support (Canvas)

وهو مصطلح يطلق على جميع الحوامل المنسوجة المستخدمة في التصوير الأوربي سواء كان كتان Linen ، قنب Hemp أو قطن Cotton[2]، كما يطلق عليها كانفاس Canvas ليعبر عن عدد محدود من المواد المنسوجة ذات الألياف الخشنة ، كما يعبر هذا المصطلح أيضاً عن الصورة التي ترسم على الكانفاس[3] ، ويتميز الحامل القماشي بأنه يستخدم بمساحات أكبر من الحامل الخشبي ، كما أنه أفضل الحوامل المستخدمة في التصوير فضلاً على أنه يعطي سرعة ومرونة في الرسم[4].

ويفضل الكثيرون التصوير على حوامل مصنوعة من ألياف مرنة مشدودة على عارضة خشبية Stretched Fabrics ، حيث أثبتت الألياف المرنة أنها حوامل آمنة من أجل الصور الزيتية وذلك للأسباب الآتية [5]،[6]:

1- سهولة حملها بسبب وزنها الخفيف .
2- أكثر ليونة ومرونة للضغط الخارجي من أي حوامل أخرى .
3- آمنة من التلف الذي يسببه الضغط الداخلي .
4- سهولة تجهيزها نتيجة لمساميتها وسهولة الحصول عليها ومرونتها الدائمة .

وليس معروفاً بالضبط متى تم ابتكار هذه الحوامل ، لكنه يُعتقد أنها بدأت في الظهور في الفترة ما بين 1875 و 1880م ، كما ظهرت في انجلترا خلال هذه الفترة ، وظهرت في أمريكا في فترة قبل هذا التاريخ ، مما يؤكد انتشار هذا النوع من الحوامل بين الفنانين ، وقد كان الكانفاس يوضع أحياناً على ورق مقوى لكي يحميه من الالتفاف والتشرخ والتجعد وذلك عندما لوحظ في عام 1863م بدأ تعرض الحوامل الأكاديمية والورق المقوى إلى الالتفاف نظراً لرقتها والخاصية الهيجروسكوبية

1- Walsh, V., and Mews, W., Construction of painting, London, http://wengraf.com /Construction of painting.html .
2- Nicolaus, k., The restoration of painting, translated by Cambridge, UK, 1999, p. 80 .
3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، شركة الأمل ، القاهرة ، 1992 ، 29 .
4- Mayer, R., The Artist's Handbook of Materials and techniques, the Viking , press, New York, 1978, p. 251 .
5- Berger, G. A. , Heat Seal lining of a torn Painting with BEVA 371 in "studies in Construction', Vol. 20, 1975, pp. 126 – 151 .
6 - Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

obeikandl.com

لطبقة الغراء ، ويتم ذلك بلصق القماش على الورق المقوى المشبع بالزيت الجفوف مثل زيت بذر الكتان ثم تطبق أرضية التحضير من أبيض الرصاص[1] ، وتطبيق طبقة من الغراء على الكانفاس بوجه عام تسمى طبقة تغرية Sizing coat من غراء جلد الأرنب وذلك ليحمي الكانفاس وأيضاً ليمنع الكانفاس من امتصاص أرضية التحضير أو طبقة اللون ، ويتم شد الكانفاس على إطار (شاسيه) Stretcher or strainer ، والإطار عادة ما يكون من الخشب (خشب الصنوبر أو الدردار) مزود في الأركان بوصلات لكي تحركه إلى الداخل كلما أمكن .

ويجب التفرقة بين هذين المصطلحين : Strainer وهو إطار العمل Frame work ولا يثبت به وصلات ، بينما Stretcher يثبت به وصلات أو أسافين أو مفاتيح للتحكم في الكانفاس لمعالجة الشد ، وهناك طريقة أخرى حديثة وهي الوصلات المعدنية (الصفائح المعدنية) [2] وهي الوصلات التي يتم فيها جمع ثلاث قطع خشبية إلى بعضها البعض بواسطة المسامير واللواصق وتنفذ بأشكال وطرق عديدة [3] ، ويتصل الكانفاس بالشاسيه بواسطة مسامير Tacks من النحاس أو الحديد وحديثاً تستخدم دبابيس معدنية ، كما يلصق على الشاسية أو الحامل ما يسمى بالرقعة patch لتحديد تاريخ اللوحة والفنان ، وفي القرن التاسع عشر كان يتم ذلك بعلامة خاصة بألوان الفنان Color man's mark لتحديد هوية الفنان وتاريخ الصورة [4].

أنواع الكانفاس :

أ- كانفاس الكتان : Flax or Linen Canvas

استخدم كانفاس الكتان منذ القرن 15م ، ونبات الكتان يسمى *Linum Usitatissimum* ، وكان يزرع في مصر منذ أقدم العصور[5]،[6] وذلك من أجل الحصول على أليافه وبذوره في آن واحد ، ويتكون الكتان أساساً من السليلوز الذي يمثل من 70 : 80 % من الألياف[7] ، ويزرع الكتان في روسيا ، بلاد أوربا الشرقية ، بريطانيا ، ألمانيا ، فرنسا ، بلجيكا ، هولندا ومصر ، وأكثر أنواع الكتان هي تلك التي تنتج في بلجيكا ، وتوجد ألياف الكتان في شكل حزم بين القشرة والقلب الخشبي وتتكون كل حزمة ألياف من عدد كبير من الخلايا الليفية القصيرة مرتبة جنباً إلى جنب وتظهر حزم الألياف بدون فواصل واضحة بينها .

1- Kotlan, A., The American artist's tools and materials for sit oil sketching, in "JAIC", Vol. 38, No. 1, Article 3, 1999, pp. 21 – 32 .

2- Walsh, V., and Mews, W., op. cit ..

3- موسوعة المهن اليدوية ، الأخشاب والأعمال الخشبية، ترجمة عماد درويش، الجزء الثاني ، الطبعة الأولى، دار دمشق للطبع والنشر، دمشق، 1994، ص 136 .

4- Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

5- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة زكي اسكندر، محمد زكريا غنيم، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولي، القاهرة ، 1991 ، ص 236 .

6 - Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

7- عبد الرافع كامل (دكتور) ، مدخل إلى تكنولوجيا النسيج والتابستري ، الطبعة الثانية ، دار المعارف ، 1992 ، ص 30 .

openkanal.com

وألياف الكتان أكثر متانة من ألياف القطن وأكثر تحملاً في الاستعمال عن معظم الألياف الطبيعية الأخرى ، كما أنه يفقد مرونته بالتسخين ، وأفضل أنواع الكتان هي الأقرب إلى البياض باصفرار قليل – ويمكن إزالة لون الكتان بعملية التبييض[1] ، ويتحمل الكتان الأحماض المخففة ولكنه يتأثر بالأحماض الساخنة والأحماض الباردة وله مقاومة جيدة للمحاليل القلوية ، ومن المزايا الكبيرة لخيوط الكتان خلوها من الشعيرات البارزة أي أنها خيوط ملساء ذات سطح ناعم[2].

ب- كانفاس القطن : Cotton Canvas

يعتبر القطن من أكثر الخامات استخداماً في الصناعات النسجية ، ولا ريب أن الهند كانت الموطن الأصلي للقطن ومنها انتشر إلى البلاد الواقعة غربها ، يؤيد هذا ما عثر عليه من أقمشة منسوجة من القطن في الهند يرجع تاريخها إلى ما بين 275 ق.م[3] ، وتتكون شعرة القطن أساساً من مادة السليلوز التي تتراوح نسبتها في القطن بين 82-95% والباقي مواد أخرى غير سليلوزية[4]، والقطن مادة هيجرسكوبية تطلق الرطوبة ببطئ ، وتتوقف درجة مقاومتها للشد وتوصيلها للحرارة والكهرباء على ما تحتويه من رطوبة ، كما يتأثر القطن بالبكتريا التي تتكون عليه في ظروف الرطوبة والحرارة ، حيث تعمل هذه البكتريا على إضعاف الشعيرات[5]، وألياف القطن بيضاء أو بيضاء مائلة للاصفرار، ولكن القطن أضعف من الكتان ويمكن زيادة قوته عن طريق عملية تسمى المرسرة Mercerization بمحلول الصودا الكاوية[6].

وقد شاع في السنوات الأخيرة خلط الألياف القطنية بألياف البوليستر بنسب متفاوتة وذلك لتحسين خواصه من مقاومة الكرمشة والتجعد وثبات الأبعاد وتقليل نسبة امتصاصه للرطوبة[7] ، وقد استخدم القطن كحامل لأول مرة في القرن التاسع عشر الميلادي، وقد ذكر "Bowiler" في عام 1827 م أن النسيج المصنوع من القطن لا يتناسب واستعماله كحامل[8].

ج- كانفاس القنب : Hemp Canvas

يطلق هذا الاسم على عدد كبير من الألياف ذات القلفة الداخلية كبعض النباتات المختلفة التي تنمو أحدها على الأقل في مصر وهو التيل *Hibiscus Cannabinus* [9] ويشبه الكتان ويحتوي

1- فيصل الشناق وآخرون ، المنسوجات ، الطبعة الأولى، القاهرة ، 1994 ، ص 21 .

2- ياسين زيدان (دكتور) ، دراسة مقارنة في علاج وصيانة المنسوجات الأثرية مع تطبيقات عملية في هذا المجال ، رسالة دكتوراه، قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1978 ، ص 60 .

3- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 238 .

4- عبد الرافع كامل (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 17 .

5- ياسين زيدان (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 74 – 75 .

6- محمد إسماعيل عمر ، تكنولوجيا الألياف الصناعية ، دار الكتب للطبع والنشر ، القاهرة ، 2002 م ، ص 77 .

7- فيصل الشناق وآخرون ، المرجع السابق ، ص 72 .

8- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 134 .

9- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 241 .

على نسبة السليلوز الموجودة في الكتان ، لكنه يحتوي على نسبة أكبر من الماء (أكثر من 12 %)[1] ، كما أنه يشبه الكتان من حيث الزراعة والتعطين وغالباً ما يعطن في الندى أو مجاري المياه .

وتعتبر ألياف القنب أكثر خشونة من ألياف الكتان وذات درجة متانة عالية مع قليل من المرونة[2] ، ويستخدم القنب كحامل للوحات ذات الأحجام الكبيرة والتي تتطلب ألوان كثيفة وغليظة السمك، لأن خيوطه النسيجية غليظة وقوية وغير متداخلة ، وتتلاءم مع هذا النوع من التصوير[3].

2- الحوامل الخشبية Panel Supports

تشير كلمة Panel إلى الصورة الزيتية ذات الحامل الخشبي Wooden Support ، وقد استخدمت العديد من أنواع الأخشاب كحوامل للتصوير منذ 5000 عام ، ويشير الخشب إلى المنطقة أو الإقليم الذي أتت منه الصورة ، حيث كان خشب الحور Poplar هو الخشب المفضل للمصورين الإيطاليين ، وخشب البلوط Oak للمصورين الإنجليز، وخشب الصنوبر Pine للمصورين الألمان ... وهكذا، لكن هذه ليست قاعدة ثابتة ولا يمكن الاعتماد عليها ، فعلى سبيل المثال في القرن 19م كانت معظم الصور الأوربية منفذة على حوامل من خشب الماهوجني Mahogany ، بينما استخدمت حوامل من خشب الجوز في مقاطعة البلطيق بهولندا[4].

وقد لعب الحامل الخشبي دوراً كبيراً كحامل تصوير في أوربا في القرن 17 م، فمثلاً كانت معظم أعمال رفائيل ، روبنز ، رمبرانت وغيرهم على حوامل خشبية[5] ، وعادة ما يكون الحامل الخشبي أكثر من قطعة يطلق على القطعة الواحدة member ، وعادة ما يكون لها نفس الاتجاه وتكون ذات تركيب معقد عندما يكون في عكس الاتجاه ، وللطريقة التي يقطع بها الخشب من الشجرة درجة كبيرة من الأهمية لثبات الحامل فقد تكون قطرية Radial cut وحواملها أكثر ثباتاً ، أو مماسية Tangential cut وتميل حواملها إلى الالتفاف[6]، حيث يكون الخشب قطرياً إذا قطع جزع الشجرة إلى ألواح تمر بمركز الشجرة في اتجاه الأشعة النخامية أو موازياً لها، بنما يكون مماسياً إذا تم قطع الخشب من الطبقات الخارجية للساق، والاتجاه الطولي أي في اتجاه ألياف الخشب[7] ، وتجمع القطع الخشبية ويتم لصق بعضها ببعض بالغراء الحيواني كما يمكن استخدام طرق أخرى مثل الأخاديد وهذه عادة ما يلصق عليها تاريخ ومكان الحامل الخشبي ، وعادة ما يدعم الحامل الخشبي من الخلف ليمنع

1- حسام الدين عبد الحميد (دكتور) ، المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية ، مطابع الهيئة العامة المصرية للكتاب ، القاهرة ، 1984، ص 241 .

2- عبد الرافع كامل (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 34 .

3- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 11 .

4- Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

5 - Nicolaus, k., Op. Cit., p. 10 .

6- Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

7- نسرين محمد نبيل الحديدي (دكتور) ، علاج وصيانة الأخشاب تطبيقاً على تابوتين بالمتحف المصري بكلية الآثار جامعة القاهرة ، رسالة ماجستير، قسم الترميم – كلية الآثار جامعة القاهرة ، 1997، ص 76 – 77.

openkanal.com

التفافه وهذه عادة ما يضيفها المرمم ، وهي عبارة عن قضبان خشبية متصلة بخلفية اللوحة ، والتي يجب أن تكون حرة لتسمح بالحركة عند اختلاف حجم الحامل عند تغير معدلات الرطوبة النسبية[1].

كما أن هناك أنواعاً أخرى من الحوامل الخشبية تم استخدامها مثل الأبلكاش Ply wood وهو الخشب الذي ينتج عن لصق طبقات من الرقائق الخشبية فوق بعضها البعض بالغراء ثم كبسها تحت ضغط وحرارة تتراوح بين 115 – 117 م ، وتتميز ألواح الأبلكاش بتغلبها على النقص الواضح في الأخشاب الصماء، ومحصلة انكماش الأبلكاش متعادلة حيث يعطي درجة ثبات أكثر تجاه التغيرات في معدلات الرطوبة[2]، كما أنه من الحوامل التجارية زهيدة الثمن ، ويعتبر John Dresser هو أول من قام بعمل خشب الأبلكاش عام 1840م ، ثم ما لبث الفنانون أن استخدموه عام 1851م [3] .

3- الحوامل الأكاديمية : Academic supports

يطلق عليها أيضاً مصطلح Millboards أو الورق المقوى Cardboard[4]، ولكن هناك فرقاً بسيطاً بين الحوامل الأكاديمية والورق المقوى وذلك عن طريق الحجم ، حيث أن الحوامل الأكاديمية تصنع بأحجام أصغر من الورق المقوى ، لكننا لا نستطيع أن نفرق بينهم عن طريق التكوين والطبقة الأولى من الطلاء Priming نظراً لاختلاف تصنيعهم من مكان لآخر ، وتعتبر الحوامل الأكاديمية من أكثر الحوامل أهمية في القرن 19م ، وطبقاً لما ذكره Katlan أن Getten & Stout قد أشارا إلى أن الكرتون قد استخدم كحامل مرن ومضغوط بشكل شائع ، وأول معرفة بهذه الحوامل الورقية كان في القرن 18م بواسطة شركة أصباغ إنجليزية ، ولكنه انتشر في القرن 19م ، حيث استخدم كبديل للحوامل الخشبية ، حيث كانت تصنع عادة بأحجام صغيرة (15 x 22.5 سم) إلى (45 x 60 سم) وذات تخانات مختلفة ، وفي خلال عام 1890م أصبحت الحوامل الأكاديمية صلبة بالرغم من استمرارية حجمها المحدود .

والحوامل الأكاديمية غير مكلفة ، وكان يتم تصميمها من أجل الطلبة الأكاديميين والجامعيين وغير مخصصة للفنانين ، والورق المقوى الإنجليزي يكون مستوياً فقط ، بينما الفرنسي يكون مستوياً وذا درجات لونية خفيفة ، أما الأمريكي فقد أصبح مستوياً وناعماً بالإضافة إلى أنه غير ملون ، وتصنع الحوامل الأكاديمية من عجينة الورق Pulp ويتم تغطيتها بطبقة طلاء على السطح قد تكون ذات لون شاحب أو أرضية بيضاء من ألوان الرصاص ، وعادة لم تكن الحوامل الأكاديمية تغطي بقطعة من القماش بالرغم من أن الفنانين في منتصف القرن 19م قاموا بتغطيتها بالقماش[5] .

1- Walsh, V., and Mews, W., Op. Cit .

2- عزت قنديل وإبراهيم السيد خير الله ، تكنولوجيا صناعة الأخشاب ومنتجاتها، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1999م، ص: 313 – 314 .

3- Muller, N.E., An early example of a ply wood support for painting , in " Journal of American Institute for Conservation", Vol. 31, No. 2 , Article 8, 1992, pp. 257 – 260 .

4- Mayer, R., Op. Cit, p. 287.

5- Katlan , A., The American artist's tools and materials for sit oil sketching, Op. Cit., pp. 21 : 32 .

وقد أصبح للحوامل الأكاديمية الأولوية لدى الفنانين ، بالرغم من ملاحظتهم لبعض العيوب مثل الالتفاف والانفتال وغيرها من مظاهر التلف ، مما جعل المصنعين يغطون الجانب الخلفي بأرضية تصوير لجعلها سميكة وصلبة .. ونظراً لهذه المشاكل والعيوب فلقد حل محله الكانفاس في نهاية القرن 19م في أمريكا[1].

أما الحوامل الورقية Paper–based supports والتي تستخدم أساساً كحوامل للتصوير المائي فإنه يوجد منها نوع خاص ثقيل الوزن مصنوع من القطن يستخدم للتصوير الزيتي[2] ، وقد بدأت صناعة الورق في الصين ، وأول عينة ورق في العالم عثر عليها السير ايريل ستين في سور الصين العظيم، ويرجع تاريخها إلى أوائل القرن الثاني الميلادي[3] ، ويصنع الورق عادة بسمك أقل من 0.006 بوصة بينما الكرتون يصنع بسمك أكثر من 0.012 بوصة وهو ورق خاص وزنه أكثر من 250 جم/م^2[4] ، ويستخدم مع الورق لواصق متعددة حسب التركيب الكيميائي للورق مثل لاصق البولي فينيل أسيتات [5].

وربما صنع الورق في إيران منذ بدية القرن الثامن الهجري ، حيث كان يصنع من ألياف الكتان أو الحرير ، حيث كان مكان صناعته في تبريز أو سمرقند ، حيث يتميز الورق المصنع في تبريز بلونه الأصفر ، وكان الحامل الورقي يجهز أولاً بصنفرته من الناحيتين ثم تغريته ووضعه على حامل صلب رقيق من الكرتون أو رقائق الخشب ، ثم يقوم الفنان بعمل مسودة على الحامل بالشكل المطلوب ، وبعد إنتهاء التلوين كان الفنان يقوم بدهان اللوحة بمادة لاصقة مثل زلال البيض أو زيت بذر الكتان أو العصفر بدلاً من الورنيش حتى يعطيها المظهر الجميل[6] ، وهي عموماً حوامل غير مرضية ، ولكنها استخدمت للاسكتشات [7] .

4- **الحوامل الصلبة** : Hard Boards

تصنع الحوامل الصلبة أساساً من لباد ألياف الليجنوسليلوز وتثبت بالحرارة والضغط تحت كثافة عالية ، حيث يعمل اللجنين تحت الضغط كعامل لصق طبيعي ، والميزة الأساسية لهذا الحامل هي أنه ليس به وصلات Joints ، كما أن حبيبات اللاصق الجاف تكون ناعمة ودقيقة ، ولا يحدث لها التفاف أو تشرخ واستخدم أول مرة كحامل خشبي عام 1890م[8].

1- Loc. Cit., pp. 21 : 32 .

2- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 35 .

3- عبد المعز شاهين ، طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية، مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1993م ، ص 38 .

4- حسام الدين عبد الحميد (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 96 .

5- Phibbs, H., Paper – based supports, Journal of the American Institute for Conservation, Vol. 36, No. 3, Article 9, 1997, pp.263 – 267 .

6- Purinton, N., and Watters, M., a study of the materials used by medieval Persian painters, in" JAIC", vol.30, no.2, article 2, 1991, pp: 125-144.

7- Phibbs, H., Op. Cit, pp.21 – 32 .

8- Kotlan , A. W., Short communication early wood – Fiber panels : Masonite, Hard boards and Lower – density boards, in " JAIC" , Vol. 33, No. 3 , Article 5, 1994, pp. 301 – 306 .

الماسونيت : Masonite

يتم فيه تحويل قطع الأخشاب إلى ألياف بدون فقد الجنين ، وفي هذه العملية تخضع جزيئات الخشب إلى ضغط بخاري عالٍ فتتحول الكتلة الخشبية إلى حامل صلب ، وقد تم عمل أول حامل صلب بالمسيسبي عام 1926م بواسطة شركة ماسون للألياف Mason Fiber Company ، وللماسونيت كحامل تصوير عدة ميزات سريعاً ما اكتشفها الفنانون ، ومن أهم هذه المميزات أنه ليس به أي إرتفاعات وبروزات مثل الحامل الخشبي ولا يحدث له انتفاش أو انكماش ، كما أنه ذو سطح لونه بني غامق ، وغير حساس لتغيرات المناخ مثل الحامل الخشبي ، وهذا الحامل لا يهاجم من الحشرات مثل الخشب ، ومازال الفنانون في أوربا وأمريكا يستخدمون هذا الحامل[1] ، كما أن الخشب نفسه له مظهر معين ذو حبيبات تساعد على إعطاء الشكل الذي يريده الفنان وذلك بالإضافة إلى الطرق الأخرى التي كان يتبعها الفنانون مثل عمل بعض الحزوز incisions على شكل خطوط أو نقاط تختلف تبعاً للاتجاه والمستوى والمسافة ، وفي بعض اللوحات يقتصر ذلك على السطح وفي نماذج أخرى تشمل الخلفية والسطح "لها أشكال" ويتم ذلك عن طريق أداة مسننة ذات عرض معين ، ويتحرك بها على السطح بالشكل الذي يريده "لها أشكال" ، ويتم تطبيق هذه العلامات على الحامل الخشبي بعد تطبيق أرضية التصوير وفي بعض الأحيان كان يتم تطبيقها قبل الأرضية وكان أول من بدأ هذا الأسلوب هو Gilbert Stuart ، وكان هذا الأسلوب مميزاً للبورتريهات على الحوامل الخشبية مثل مجموعة الصور الزيتية بمتحف كليفلاند بأمريكا [2].

5- حوامل أخرى : Other supports [3]،[4]،[5]،[6]

هناك حوامل أخرى استخدمها الفنانون للتصوير الزيتي منها :

- **حوامل معدنية : Metal supports :**

وقد عرفت منذ القرن 14م ، وكانت عادة من النحاس ، وهي ذات سطح ناعم وتعطي زهاء ولمعان وثبات ولها القدرة على التحمل ، كما استخدم الألومونيوم أيضاً ولكن هذا الحامل يعتبر أقل أهمية عند الفنانين، ولم يكن القصدير والزنك والفضة معروفاً في ذلك الحين.

- **الأحجار** : (مثل الرخام والإردواز) وجدت أحياناً كحوامل للتصوير.
- **العاج Ivory والرق** ، وجدت كحوامل للتصوير ولكنها غير مفضلة فيما عدا للبورتريهات الصغيرة Portrait miniatures .
- **الزجاج والجلد** : وهي من الحوامل المفضلة لدى بعض الفنانين .

1- Ibid, pp. 301 – 306 .

2-Vurrie, C., 19th century portraits on scored panels in the Cleveland museums of art , in "Journal of the American Institute for Conservation" , Vol. 34, No. 1 , Article 5, 1995, pp. 69 – 75 .

3- Walsh, V., and Mews, W., op. cit .

4- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 35 .

5- حسين محمد علي (دكتور) ، أسس ترميم الآثار والمقتنيات الفنية ، قسم الترميم، كلية الفنون الجميلة، المنيا ، 2004 ، ص 145 .

6- Phibbs, H., Op. Cit, pp.21 – 32 .

ثانيا. أرضيات التحضير Ground Layers

مقدمة:

تحتاج معظم حوامل التصوير عادة إلى الإعداد والتجهيز كي تعطي السطح الثبات والقوة وتساعد على تطبيق الألوان على الحامل المستخدم ، وتتكون الأرضية من مادة مالئة Filler وأخرى رابطة binder ، وبذلك يتكون سطح ناعم يطبق فوق الحامل ، وهي إلى حد كبير من الأساليب التي استخدمها المصورون الأوربيون، وقد طبقت أرضية التحضير بكثرة في العصور الوسطى[1]، كما أن لمكونات الأرضية ولونها تأثير مميز على ثبات ودرجة جودة العمل الفني ، حيث كانت تستخدم أرضية تحضير قابلة للذوبان في الماء لتحقيق درجة امتصاص عالية .

ويذكر "زوكر"[2] Zucker أن "ماكس دورنير" Max Dorner ذكر أن للأرضية تأثيراً كبيراً على قدرة تحمل الصورة وتأثير الألوان ، كما لاحظ أن الأرضية تجعل الكانفاس أقل مسامية ، وفي نفس الوقت تزيد من درجة لمعان الألوان بواسطة استخدام الأرضية المضيئة Luminous ground ، وحتى مع أثقل الألوان الزيتية تعطي الأرضية تأثيراً أكثر لمعاناً ووضوحاً كأرضية بيضاء مضيئة ، أما بالنسبة لدرجة لون أرضية التحضير فإنه من الأفضل أن تكون ذات لون فاتح ، وهناك ثلاث أنواع من ألوان أرضية التحضير هي الرمادي الفاتح ، والوردي ، والألوان الباهتة الفاتحة ، كما يوصى في المناظر الطبيعية بأرضية تصوير دافئة وفي بعض الأحيان يطبق الفاتح للإضاءة والداكن للغوامق والرمادي اللامع للسماء ، وتعطي الأرضية البيضاء بصفة عامة تأثيراً بارداً، أما الأرضية الحمراء فتعطي تأثيراً دافئاً[3] ، حيث تسمح كل هذه الاختيارات للفنان أن يرتقي ويطور دائماً من تكنيك الصورة الزيتية[4].

أ ــ المواد البيضاء :

1- الجسو : Gesso ($CaSo_4.H_2O$)

وهو كلمة إيطالية أطلقت منذ العصور الوسطى على أرضية التحضير المصنوعة من الجبس الممزوج بالغراء السائل ، وهذه الكلمة تعني المصيص الباريسي أوالجبس [5] ، ويتركب الجبس من كبريتات الكالسيوم المائية $CaSo_4.2H_2O$ ، ويتبلور هذا المعدن في فصيلة الميل الواحد Monoclinic ، ويوجد على هيئة كتلية منفصمة وكذلك في صورةٍ صفائحية أو طبقيةٍ متوازية ، وتتعدد ألوان الجبس فمنها الأبيض الشفاف والأبيض الرمادي أو النصف شفاف والمائل للاصفرار ،

1- Getten, R. J., and Stout. G. L., Painting, Dover publications , New York, 1966, pp. 102 – 103 .
2- Zucker, J., From the ground up : The ground in 19th . century American pictures, Journal of the American Institute for Conservation , Vol. 38, No. 1 , Article 2, 1999, pp. 3 – 20 .
3- Walsh, V., and Mews, W., Conservation of painting, London, http://wengraf.com /Construction of painting.html.
4- Getten, R. J., and Stout. G. L., Op. Cit , pp. 103 – 104 .
5- Lamb, L., Materials and Methods of Painting, Oxford. University Press, London, 1970, P. 57.

openkanal.com

ومن أهم خواصه الكيميائية ذوبانه في حمض الهيدروكلوريك المخفف الساخن ، كما يعطي المحلول مع كلوريد الباريوم راسب أبيض من كبريتات الباريوم[1]،[2] .

ويحتوي مركب كبريتات الكالسيوم على ثلاثة أطوار رئيسية وذلك تبعاً للمحتوى المائي المرتبط به كيميائياً ، فهناك معدن السيلينيت Selenite وتركيبه الكيميائي كبريتات الكالسيوم المائية $CaSo_4.2H_2O$ ، وهناك الجبس الباريسي Plaster of Paris وتركيبه الكيميائي كبريتات كالسيوم نصف مائية $CaSo_4.1½\ H_2O$ ، وهناك الصورة الثالثة منه وهي معدن الانهدريت Anhydrite وتركيبه الكيميائي كبريتات الكالسيوم $CaSo_4$ [3] .

ويستخدم الجسو في صورتين هما الجسو الناعم والجسو الخشن ، وكانت طبقة الجسو الناعم تعلو طبقة الجسو الخشن لتكوين طبقة صلبة وقوية ، وقد استخدم المصورون الإيطاليون الجسو لتحضير الأسطح الخشبية قبل التصوير عليها ، ويفضل عدم استخدامه لتحضير الكانفاس لأن أرضية الجسو صلبة وقوية ولا تتوافق واستعمالها فوق حامل ذي تركيب أو بنية متناقضة وذات خصائص قابلة للمط أو التقلص مثل ألياف الكانفاس ، أما علماء المصريات فقد أطلقوا نفس الإسم (جسو) على مخلوط مسحوق الحجر الجيرى الأبيض ومحلول الغراء الذي كان يستعمل في الغالب لتحضير أرضية التحضير على خشب الصناديق الملونة والتوابيت وغير ذلك من الحوامل الخشبية في الآثار الفرعونية[4] ، كما أن هناك نوعاً آخر يسمى جسو الأكريلك وهو مخصص لألوان الأكريلك ولكن من الممكن استخدامه كأرضية تحضير للألوان الزيتية ، وهو ذو سطح ناعم جداً ويعطي لمكونات الصورة بعض المرونة ، كما أنه يمكن تطبيق ثلاث طبقات من جسو الأكريلك دون حدوث تشرخات[5]،[6].

2- **الطباشير** : Chalk ($CaCO_3$)

وهو من المواد الأساسية التي كانت تستخدم بكثرة في أرضيات التحضير، وهو أحد أشكال كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) [7]، غير أنه يحتوي على نسب متغيرة من مواد أخرى مثل السليكا ، الطفل ، أكسيد الحديد وكربونات الماغنسيوم ، ولو أن هذه المواد تكون عادة بنسب صغيرة[8]، كما أنه يتميز بانخفاض معامل انكساره وفقده للنشاط الكيميائي [9].

1- Deer W., etal, An introduction to the rock forming minerals, Hong Kong , 1992, P: 614 .

2- Berry L., Mineralogy , Plenum Press, New York, 1985, p: 19 .

3- هالة عفيفي محمود (دكتورة) ، دراسة استخدام تقنيات النحت والاستنساخ في عمليات ترميم الآثار تطبيقاً على بعض الآثار الجصية الإسلامية ، رسالة دكتوراه ، قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ،2001 ، ص ص: 82 ، 83 .

4- صالح أحمد صالح (دكتور) ، محاضرات في علاج وصيانة الصور الجدارية ، قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1984.

5- http://www.tpub.com/ Acrylic paint grounds.htm .

6- http://www.goiden paints.com/ Gessos.htm .

7- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 36 .

8- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة زكي اسكندر، محمد زكريا غنيم، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولي، القاهرة ، 1991 ، ص 92 .

9- عبد الرحمن السروجي (دكتور) ، دراسة تجريبية وتطبيقية للطرق الحديثة المستخدمة عالمياً في فحص وترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، رسالة دكتوراه – كلية الآثار – قسم الترميم – جامعة القاهرة ، 2002 ، ص 42 .

3- **أبيض الزنك** : White Zinc (ZnO)

وهو أكسيد الزنك المعروف بالأبيض الصيني ، وهو أكثر المواد البيضاء انتشاراً وهو نشط كيميائياً[1]، ويوجد منه ثلاثة أنواع : الأبيض دقيق الحبيبات ذو الكثافة العالية، والأخضر أقل كثافة من السابق ، والأحمر أقل جودة من النوعين السابقين من حيث درجة البياض وحجم الحبيبات[2].

4- **الكاولين** : Kaolin ($Al_2O_3.2SiO_2\ 2H_2O$)

وهو مصطلح يطلق على مجموعة مختلفة من المعادن الأرضية ، وعادة ما يوجد الكاولين بشبه جزيرة سيناء وبمنطقة أسوان ، ويحتوي على حوالي 42 % من الألومنيوم وأكسيد التيتانيوم وحوالي 1.4% من أكسيد الحديد ، ويتميز بأنه عند خلطه بالماء يصبح سهل التشكيل، وعند حرقه يكتسب الصلابة[3]، ويتوقف لونه على نوع الشوائب الموجودة به ، فالطفلة الخالية من الشوائب يكون لونها أبيضاً ، أما تلك التي تحتوي على أكاسيد الحديد فيكون لونها أحمراً أو بنياً أو أصفراً ، ويستخدم أبيض الكاولينة بكثرة في بروكسل لترميم اللوحات الفنية بعد إضافة غراء مناسب [4].

ب ــ المواد اللاصقة :

استخدمت المواد الرابطة وخاصة الطبيعية منها لعمل أرضية التحضير ، وتتكون المادة اللاصقة من مادة رابطة طبيعية وماء ، وبعد تبخر الماء تبقى المادة الرابطة مكانها مما يعمل على لصق وتثبيت طبقات التحضير والمواد المالئة ، وقد كان سبب استعمال هذه اللواصق القابلة للذوبان في الماء هو أنها تجف بسرعة وتعطي في النهاية ملمساً ناعماً بسهولة ، كما أنها تعمل على تماسك حبيبات المواد البيضاء [5] ، ومن أمثلة هذه المواد اللاصقة الغراءات الجيلاتينية مثل غراء الجلد ، الجيلاتين ، غراء السمك والبارشمنت وغراء الكازين ، وهي مواد رابطة تشتق من الغراء الحيواني وتحتوي على الكولاجين وهي من أقدم أشكال المواد الرابطة التي استخدمت كطبقة تحضير للحامل وكمادة لاصقة لأرضية الجسو وأرضية الطباشير حتى نهاية القرن 19م[6].

1- **الجيلاتين** : Gelatin

وهو الصورة النقية من الغراء ، ويحتوي على الكولاجين وهو البروتين الأساسي للجلد والعظام ، ويتميز الجيلاتين بجزيئاته الطويلة والمرنة ، وهذه البنية الجزيئية هي المسئولة عن سهولة

1- بدران محمد بدران (دكتور)، عالم البويات ، دار الغد العربي، القاهرة ، 1990م ، ص 45 .

2- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 36 .

3- أبو سمرة متولي السيد، تكنولوجيا الصناعات الصغيرة ، الطبعة الأولى ، مطابع عابدين ، الإسكندرية ، 1970م ، ص 36 .

4- عبد الرحمن السروجي (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 43 .

5- Mostafa Attia Mohyie, Problematyka technologiczno – konserwators I restauratorska olejnego malarstwa XIX I XX wiequ Na wybranych przykladach oraz metoda weryfikacji autenty cznosci obrazomw –Torun, Polska-2000, pp: 108-109 .

6- Nicolaus, k., The restoration of painting, translated by Cambridge, UK, 1999, p. 143 .

obeikandl.com

تغلغله داخل الأسطح واسترجاعيته من محلول لزج إلى طبقة صلبة (gel) بواسطة التبريد[1] ، ويذوب الجيلاتين في عدد قليل من المذيبات في درجة حرارة الغرفة مثل acetic acid و dimethyl sulphoxide ، ويتلف الجيلاتين سريعاً إذا زادت درجة الحموضة عن 3 أو القلوية عن 9 ، كما أنه يتلف سريعاً أيضاً بالإنزيمات ، ويطبق الجيلاتين على هيئة محلول ساخن في الماء حيث يتجمد أولاً بالتبريد إلى الشكل الهلامي ثم عن طريق تبخر الماء ، وهذا بدوره يؤدي إلى انكماش فيلم الجيلاتين ، ويمكن حماية الجيلاتين من النمو الفطري بإضافة كلوريد الزئبق أو الفورمالدهيد [2].

2- غراء الجلد : Skin glue

إن معظم الجلود المستخدمة في صناعة الغراء والجيلاتين مأخوذة من بقايا فضلات المدابغ[3] ، حيث تعالج لفترة قصيرة بالماء المشبع بالكلس ثم يؤخذ لمغطس آخر به ماء الكلس لمدة 12 – 15 يوم لحل وإزالة المواد الدهنية والدم فتزال بعملية التصبن ثم تغسل جيداً بماء نقي للتخلص من الآثار القلوية ، وتؤخذ على شكل رقاقات أو قشور أو مسحوق وتحل كلها بالماء ، ويحتفظ غراء الجلود بقوة لصق أكثر من غراء العظام ، وتزداد قوة الالتصاق عندما يطبق في ظروف جافة[4]، ويمتاز غراء الجلود بوزنه النوعي العالي وقوته في كلتا الحالتين الهلامية والأفلام [5].

3- غراء السمك : Fish glue

يتم الحصول على غراء السمك من جلود ورؤوس وعظام الأسماك[6] ، أما غراء السمك الجيد فنحصل عليه من الأجزاء الداخلية للمثانة الهوائية للسمك[7]، في الماء الساخن لإزالة المواد الغريبة غير المرغوب فيها ، ويتم تجهيز غراء السمك بوضع مقدار من غراء السمك الجاف في إناء زجاجي مع إضافة الماء إليه حتى يغطي سطح الغراء ويترك لساعات حتى ينتفش ويتشرب الماء ، ويتم بعد ذلك سكب الماء الزائد والغراء المتبقي يوضع في إناء مزدوج ليسخن وترفع درجة الحرارة تدريجياً حتى تصل إلى 60° م حتى يذوب الغراء ويفضل تحضيره مباشرة قبل الاستخدام[8] ، ولهذا الغراء رائحته المميزة وهو غراء جيد وخاصة النوع المصنع من نوع الأسماك الروسية وللغراء المحضر منه قوة عالية جداً[9]، حيث أنه ذو لزوجة عالية وكثافة منخفضة[10].

1- Kleiner, L. M., Ancient binding media, varnishes and adhesives, ICCROU, Rome , 1995, p. 57 .

2- Horie , N. , Materials for conservation, London , 1987, p. 143 .

3- عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص 28 .

4- اس.بي.بي ، صناعة مواد اللصق بجميع أنواعها، ترجمة جعفر طه الهاشمي، الطبعة الأولى، دار الصفدي، دمشق، 1997م، ص70 – 71 .

5- Horie , N. , Op. Cit., p. 142 .

6- اس.بي.بي، المرجع السابق ، ص 77 .

7- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 124 .

8- Petukhova., T., and Bonadies, S. D., Sturgeon glue for painting consolidation in Russia, in "JAIC", Vol. 32, No. 1, Article 3, 1993, pp. 23 – 31 .

9- حسام الدين عبد الحميد (دكتور) ، المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية ، مطابع الهيئة العامة المصرية للكتاب ، القاهرة ، 1984 ، ص 163 .

10- Petukhova., T., and Bonadies, S. D., Sturgeon glue for painting consolidation in Russia, JAIC, vol. 32 , No. 1 , Article . 3 , 1993, pp. 23 - 31 .

4- غراء الكازين : Casein

الكازين هو البروتين الأساسي في اللبن ، ويوجد في صورة مركبات الكالسيوم في حدود 3% من وزن اللبن[1] ، ويمكن فصله عن اللبن عن طريق إضافة الأحماض المعدنية المخففة ، وهو لا يذوب في الماء[2]، ويتفاعل الكازين مع القلويات ليكون الكازينات، القابلة للذوبان في الماء مكونة محلول غروي ، وبالتبخر نحصل منه على الهلام gel الذي يمكن تحويله مرة أخرى إلى سائل[3].

ونظراً لأن الكازين من المواد العضوية سريعة التأثر بالميكروبات لذلك يجب أن تضاف إليه بعض المواد الحافظة مثل كبريتات النحاس أو كلوريد النحاس بنسبة 5% أو بيتانافثول 10% أو كريوزوت 20% أو ثيمول 3% ، وذلك على أساس وزن الكازين ، كما استخدم في السنوات الأخيرة خامس كلوريد الفينول كمادة حافظة[4].

إعداد محلول الغراء :

نظراً لشيوع استخدام الغراء الحيواني كمادة لاصقة لعدة أسباب أهمها توفره في الأسواق وقلة تكلفته وسهولة تحضيره ...الخ ، لذا فإنه سوف يتم شرح طريقة إعداده وهي كما يلي :

يتم وضع الغراء في الماء البارد لمدة ليلة كاملة ، مع عدم استعمال الماء الدافئ في عملية النقع ، حيث أنه يؤدي إلى تكوين طبقة نصف ذائبة غير منفذة جزئياً للماء حول حبيبات الغراء[5]، على أن يكون حجم القدر أكبر من حجم الغراء والماء بنسبة أربع أضعاف تقريباً ، حيث يمتص الغراء الماء ويظهر وقد انتفخ وتضخمت جزيئاته ثلاث مرات عن حجمها وهي جافة ، بعد ذلك يتم إذابة الغراء ، على أن يتم التسخين في القدر الثنائي Double saucepan على ألا تصل درجة حرارة الماء إلى الغليان ، مع التحريك المستمر لعدم التصاق الغراء بالآنية[6]، وذلك إذا كان الغراء في صورة مسحوق ، أما إذا كان في صورة ألواح فيسخن في حمام مائي عند درجة 60° م[7].

إعداد أرضية التحضير:

يجب أولاً تجهيز الحامل المستخدم لتطبيق الأرضية عليه ، فمثلاً الحامل القماش (الكانفاس) تتم تغريته تغريةً مبدئية لتساعد على لصق الخيوط بعضها ببعض وملئ الثغرات وبعض الفراغات الموجودة بين الألياف لتجعل السطح صلباً يساعد في عملية التصوير ، كما تمنع الألياف من التفاعل

1- أبو سمرة متولي السيد ، المرجع السابق ، ص 217 .

2- Gupta, R. S., Handbook on varnishes paints and lacquers, 4th edition, small industry research institute, India, 1995, p. 38 .

3- حسام الدين عبد الحميد (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 163 .

4- عبد الرحمن السروجي (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 64 .

5 - حسام الدين عبد الحميد (دكتور)، المرجع السابق ، ص 162 .

6 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 38 .

7- هالة عفيفي محمود (دكتور) ، دراسة استخدام تقنيات النحت والاستنساخ فى عمليات ترميم الآثار تطبيقاً على بعض الآثار الجصية الإسلامية ، رسالة دكتوراه ، قسم ترميم – كلية الآثار جامعة القاهرة ، 2001م ، ص 91 .

Open Kanar.com

مع الرطوبة كما تمنع امتصاص الحامل لزيت التصوير ، ويستخدم لذلك غراء جلد الأرنب المخفف بالماء .

وفي حالة الحوامل الخشبية تتم معالجة السطح بالصنفرة وكان يتم حرق العقد الخشبية باستخدام مكواة ثم يغطى سطح الخشب بمحلول الغراء الدافئ ، وأحياناً تضاف إليه كمية من الزيت لمنع امتصاص الحامل للألوان ، وبعد ذلك يصبح السطح جاهزاً لتطبيق أرضية التحضير المكونة من المادة البيضاء (المالئة) Filler ، والمادة اللاصقة (الرابطة) Binder [1]،[2] .

ويتم تحضير طبقة الأرضية في صورة معجون خفيف القوام باستخدام فرشاه نظيفة وقوية ذات شعر طويل ، وتتكون هذه الأرضية من عدة طبقات حسب رغبة الفنان على أن تكون كل طبقة قد جفت تماما قبل إضافة طبقة أخرى فوقها ، والطبقة الأولى من التحضير تكون من نوع الجسو الخشن ، أما الطبقة الأخيرة تكون من نوع الجسو الناعم ، وفي الغالب لا يزيد سمك طبقة التحضير عن 2 مم حتى لا تؤدي زيادة السمك إلى سرعة انفصال وتشقق طبقة التحضير عن الحامل ، وفي بعض الحالات كان يتم عزل طبقة التحضير باستخدام زلال البيض أو زيت بذرة الكتان وذلك لمنع امتصاص طبقة التحضير لوسيط الألوان .

وقد أثبتت نتائج التحاليل لعينات كثيرة من لوحات الفنان العالمي رمبرانت أنه كان يبدأ تطبيق طبقة أولية من الغراء على حامل الكانفاس ، ثم طبقة من الغراء والطباشير ثم طبقة ثالثة من أبيض الرصاص والمغرة والغراء ثم طبقة رابعة من المغرة الحمراء والزلال ثم طبقة أخيرة من المغرة والزيت ثم يبدأ في رسم اللوحة بعد ذلك[3] .

1- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 83 .

2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 39 .

3 - عبد الرحمن السروجي (دكتور) ،المرجع السابق ، ص: 48 .

openkanal.com

الفصل الثالث

طبقة اللون

obeikandl.com

مقدمة :

تتكون طبقة اللون من حبيبات المادة الملونة والتي يجب أن تكون عبارة عن مساحيق Powders وكل حبيبة تكون محاطة بغشاء رقيق ومنيع من الوسيط الذي يجف ويتصلب، بمرور الوقت ، وقد شهدت المواد الملونة ودرجاتها اللونية المتاحة للمصورين طفرة كبيرة وتحسن خواصها وذلك للتقدم العلمي الذي شهده القرنان 18 و 19 م ، حيث كانت بالتة ألوان مصوري كهف لاسكو Lascaux بفرنسا في الفترة من القرن 15 ق.م وحتى القرن 10 ق.م قاصرة على اللون الأسود والأبيض والأصفر والبني التي كان يتم الحصول عليها من العظام والأخشاب المحترقة والطباشير والأكاسيد الملونة ، أما في عصر البرونز فكان المصورون يستخدمون الأدوات المعدنية لكي يطحنوا المعادن الطبيعية ليحولوها إلى مساحيق ، وفي القرن 13م نجد أن بالتة الألوان قد توسعت وتحسنت بدرجة كبيرة من حيث درجات الألوان ومدى نقائها ، بعد ذلك حدثت تطورات بسيطة في بالتة الألوان حتى القرن 19م إلى أن تطورت بعد ذلك تطور هائل .

وحتى القرن 19م كانت طبقة اللون تتكون من عدد من الطبقات اللونية المتراكمة فوق بعضها البعض ، وكان الفنانون في هذا الأسلوب قادرين على تحقيق التأثيرات اللونية المعقدة ، وقلما كان يتم مزج الألوان مع بعضها البعض – كما هو متعارف عليه الآن في التصوير الحديث – حيث كانت المواد الملونة تستخدم غالباً في شكلها النقي ، وكان فقط يضاف لها أبيض الرصاص لعمل الألوان الفاتحة ، وكان التأثير اللوني يحضر بمجرد النظر إلى الخليط من الطبقات اللونية الرقيقة ، وقد اختلف مثل هذا العمل من الطبقات اللونية عبر القرون، حيث كان المصورون في القرن 13م و14م والقرن15م إلى حدٍ ما يطبقون تسلسل الطبقات تبعاً للقواعد التي كانت تتبع تقاليد المراسم القديمة ، واختفاء هذا المذهب في الرسم والانتقال إلى التصوير الزيتي قد زاد من عمل بعض النماذج والتي كانت خاصة بكل فنان ، ولم يطور الفنان أسلوبه فقط بل أيضاً تنوعت الطرق ومقاييس التصوير بالمواد المتاحة له[1],[2],[3],[4] ، ومن هذه الأساليب :

- **اللابريما : Allaprima [5]**

وهو تكنيك تبدأ وتنتهي فيه الصورة في جلسة واحدة ، لكن الخطوة النهائية فقط هي التي تطبق بعد جفاف الصورة ، وفي هذا التكنيك لا يوجد أي تخطيط مسبق للأفكار أو لتطبيقات الألوان والذي يسمى ارتجال Improvised painting ، وتستخدم أدوات خاصة لعمل تأثيرات معينة مثل :

- أدوات الكشط scraping tools مثل سكينة البالته ، شفرة الأمواس، الدبابيس ، الأبر...الخ لإزالة المواد الملونة من الكانفاس وعمل علامات مميزة وإظهار تراكيب خيوط الكانفاس.

1- http://wengraf.com/ conservation of painting.htm .
2- Nicolaus, k., The restoration of painting, translated by Cambridge, UK, 1999, pp. 157-158 .
3- http://www.painting.about.com/od/oilpainting/
4- http://cyberlipid.org
5- http://tpub.com/allprima.htm.

- الإسفنج والمناشف الورقية Sponges and paper towels ويمكنها دفع المواد الملونة بشكل دائري من على سطح الكانفاس لطبع العلامات المميزة لها.
- فرشاة الأسنان Tooth brush أو أي فرشاة أخرى ذات شعر صلب حيث تعطي تركيب مميز عند وضعها على طبقة الألوان.

- **الطبقات المتعددة : Multi layer [1]**

أسلوب الطبقات المتعددة هو الأسلوب الذي يطبق فيه الفنان العديد من الطبقات اللونية ، وتبدأ من ثلاث طبقات وقد تصل إلى 15 طبقة أو يزيد ، وهذا الأسلوب يحقق التأثيرات اللونية المتنوعة والمطلوبة .

- **الامباستو : Impasto [2]**

هو تقنية تصف تطبيق طبقة لونية كثيفة للوحة الزيتية ، وتستخدم عادة سكينة البالتة لعمل الطبقات الكثيفة ، أما في حالة استخدام الفرشاه فإن نسبة الوسيط الزيتي تكون صغيرة جداً .

وطبقاً لما سبق ذكره – نجد أن طبقة اللون تتكون من العديد من المواد هي :

(1) الوسائط : Media

الوسيط هو المادة الرابطة للمواد الملونة ، والذي عُرف منذ القرن 14م لكنه لم يستخدم بشكل شائع حتى بداية القرن 15م ، وقد استخدم منذ منتصف القرن 16م بشكل أساسي كوسيط لوني[3]، والوسيط هو الذي يحمل المادة الملونة إلى حوامل التصوير المجهزة ويسهل حركة المواد الملونة عندما يمتزج بها ثم يجف عند تعرضه للهواء [4] ، وأحياناً كان بعض الفنانين الأمريكيين وخاصة الانطباعين American tonalist يضيفون ورنيش المصطكي إلى الألوان أو نوع من ويسكي الشعير rye wiskey والتربنتين ، حيث كان ذلك يعطي بعض اللمعان للألوان مثل الفنان Henry Ranger ، كما كان هذا الورنيش يستخدم أحياناً كطبقة بينية قبل تطبيق الألوان لإعطاء بعض المناطق اللون الأصفر ، كما كان يضيف البعض إلى الورنيش زيت بذر الكتان لتبدو الألوان أكثر لمعاناً مثل الفنان John Twachtman.[5]

وأفضل الزيوت المستعملة في الرسم هو الزيت النباتي الذي يتميز بالقدرة على الحفاظ على جميع الألوان في حالة زاهية ولدنة لدرجة تمكن الفنان من استخدام الألوان في حرية ، الأمر الذي لا

---

1 - Mostafa Attia Mohyie, Problematyka technologiczno – konserwators I restauratorska olejnego malarstwa XIX I XX wiequ Na wybranych przykladach oraz metoda weryfikacji autenty cznosci obrazomw –Torun, Polska-2000, p:78

2 - Mostafa Attia Mohyie, op.cit, p:79

3- http://wengrof.com/conservation of painting . html.

4- أحمد المفتي ، الرسم بالألوان الزيتية ، الطبعة الأولى ، دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، 2000م ، ص 21 .

5- Mayer, L. and Mayer S.G., understanding the techniques of American tonailist and Impressionist painters, in "JAIC", Vol. 32 , No. 2, Article 4, 1993, pp: 129 – 139 .

obeikandl.com

يمكن توفيره في ألوان التمبرا ، والوسيط هو أحد الزيوت الجفوفة أو نصف الجفوفة مثل زيت بذر الكتان وزيت الجوز وزيت الخشخاش وزيت العصفر ، ولكل منهم درجة جفاف تختلف عن الأخرى ، وتتوقف قابلية الزيوت للجفاف على درجة عدم التشبع التي تتميز بها جزيئات أحماضها الدهنية في جلسريدات الزيت و قد عبر عن درجة عدم التشبع (الروابط المزدوجة) بالرقم اليودي ، فكلما زاد الرقم اليودي دل ذلك على أن الزيت يحتوى على روابط مزدوجة أكثر ، فالزيوت غير الجفوفة هي التي يقل رقمها اليودي عن 120 ، أما الزيوت نصف الجفوفة فهي التي يقع رقمها اليودي 120–160 ، والزيوت الجفوفة يكون رقمها اليودي أعلى من 160 [1] ، ويسمى جفاف الزيت بعملية البلمرة Polymerization حيث تتحول لطبقة صلبة نتيجة امتصاص أكسجين الهواء ويحدث لها ترابط عرضي Cross linking[2].

والأحماض العضوية الداخلة في تركيب الزيوت (جدول رقم 1 ، 2) [3] من النوع طويل السلسة جداً ، والسائد منها هو الذي تتكون سلسلته الكيميائية من 18 ذرة كربون كما يلي [4]،[5]:

1- حمض الإستياريك : Stearic acid $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOH$

وهو حمض دهني صلد ليس به أية روابط مزدوجة

2- حمض البالميتك : Palmitc acid $CH_3(CH_2)_{14}COOH$

وهو حمض دهني الملمس صلد لا يحتوي على أية روابط مزدوجة .

3- حمض الأوليك : Oleic acid $CH_3 - (CH_2)_7 CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

وهو حمض دهني سائل به رابطة مزدوجة .

4- حمض اللينوليك : Linoleic acid

$CH_3 - (CH_2)_4 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

وهو حمض دهني به رابطتين مزدوجتين متصلتين .

5- حمض اللينولينيك : Linolenic acid

حمض دهني سائل به ثلاث روابط مزدوجة متصلة .

$CH_3–CH_2–CH=CH–CH_2–CH=CH–CH_2–CH=CH–(CH_2)_7- COOH$

6- حمض الإليوستياريك : Eleostearic acid

حمض نفاذ الرائحة .. سائل ذو لزوجة منخفضة يتكون من 18 ذرة كربون بها ثلاث روابط مزدوجة متآلفة .

$CH_3 – (CH_2)_3 – CH = CH- CH = CH – CH = CH - (CH_2)_7 – COOH$

1- بدران محمد بدران (دكتور) ، عالم البويات ، دار الغد العربي، القاهرة ، 1990، ص ص 44 ، 86.

2- Horie, C. V. , Materials for conservation, London , 1987, p. 150.

3- Ibid . p; 151.

4 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص ص: 85–84

5 - Horie, C. V., op cit, p; 150.

جدول رقم (1) يبين تركيب وخواص الأحماض الدهنية المشبعة

Abbreviated designation	Structure	Systematic name	Common name	Melting point (C°)
A. Even numbered straight chain fatty acids				
4:0	$CH_3(CH_2)_2COOH$	Butanoic acid	Butyricacid	-7.9
6:2	$CH_3(CH_2)_4COOH$	Hexanoic acid	Caproicacid	-3.9
8:0	$CH_3(CH_2)_6COOH$	Octanoic acid	Caprtlic acid	16.3
10:0	$CH_3(CH_2)_8COOH$	Dectanoic acid	Capric acid	31.3
12:0	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	Dodecanoic acid	Lauric acid	44.8
14:0	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	Tetradecanoic acid	Myristic acid	54.4
16:0	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	Hexadecanoic acid	Palmitic acid	62.9
18:0	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Octadecanoic acid	Stearic acid	69.6
20:0	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$	Eicosanoic acid	Arachidic acid	75.4
22:0	$CH_3(CH_2)_{20}COOH$	Docosanoic acid	Behenic acid	80.0
24:0	$CH_3(CH_2)_{22}COOH$	Tetracosanoic acid	Legnoceric acid	84.2
26:0	$CH_3(CH_2)_{24}COOH$	Hexacosanoic acid	Cerotic acid	87.7
B. oddnumbered straight chain fatty acids				
5:0	$CH_3(CH_2)_3COOH$	Pentanoic acid	Valeric acid	-34.5
7:0	$CH_3(CH_2)_4COOH$	Hepatonic acid	Enantic acid	7.5
9:0	$CH_3(CH_2)_9COOH$	Nonanoic acid	Pelargonic acid	12.4
15:0	$CH_3(CH_2)_{13}COOH$	Penteafecnoic acid	Pelargonic acid	52.1
17:0	$CH_3(CH_2)_{15}COOH$	Heptadecanoic acid	Margaric acid	61.3
C. Branched chain fatty acids				
	WWWCOOH	6,2,10,14-Tetra-Methyl-Penta Decanoic acid	Pristanic acid	
	WVWVWCOOH	3.7,11,15- Tetra-Methyl-Hexa-Decanoic acid	Pytanicacid	

Source : Belitz andGrosch. (1999)

جدول رقم (2) يبين تركيب وخواص الأحماض الدهنية غير المشبعة

Abbreviated designation	Structure	Common name	Melting point (C°)
A. Even numbered straight chain fatty acids			
	ω_9-Family		
18:1(9)	$CH_3-(CH_3)_7-CH=CH-CH_2-(CH_2)_6-COOH$	Oleic acid	13.4
22:1(13)	$-(CH_2)_{10}-COOH$	Erucic acid	34.7
24:1(15)	$-(CH_2)_{12}-COOH$	Nervonic acid	42.5
		Linoleic acid	
	ω_6-Family		
18:2(9,12)	$CH_3-(CH)_4-CH=CH-CH_2S-(CH_2)_6-COOH$	γ- Linolenic acid	-5.0
18:3(6,9,12)	$-(CH-CH-CH_2)_3-(CH_2)_3-COOH$		
20:4(5,8,11,14)	$-(CH-CH-CH_2)_4-(CH_2)_2-COOH$	Arachildonic acid	-49.5
	ω_3-Family	α - Linolenic acid	
18:3(9,12,15)	$CH_3-CH_2-(CH-CH-CH_2)_3-(CH_2)_6-COOH$		-110
20:0(5,8,11,14,17)	$-(CH=CH-CH_2)_5-(CH_2)_2-COOH$	EPA	
	$-(CH=CH-CH_2)_6-(CH_2)_2-COOH$	DHA	
	Δ_3-Family		
18:1(9)	$CH_3-(CH_2)-CH=CH-CH_2-(CH_2)_6-COOH$		
16:1(9)	$CH_3-(CH_2)_5-$	Plamitoleic acid	0.5
14:1(9)	$CH_3-(CH)_3-$	Myristoleic	
B. Fatty acids with non conjugated trans double bonds			
18:1(tr9)	$CH_3-(CH_2)_7-CH^{TR}=CH-(CH_2)_7-COOH$	Elaidic acid	46
18:2(tr.tr12)	$CH_3-(CH_2)_4CH^{TR}=CH-CH_2-CH^{TR}=CH-(CH_3)_7-COOH$	linolelaidic acid	28
C. Fatty acids with conjugated double bonds			
18:3(9,tr11,tr1)	$CH_3-(CH_2)_3-CHtr-CH-CHtr=CH-CHc-CH-(CH_2)_7-COOH$	α - Eleostearic acid	48
18:3(tr9,tr11,tr13)	$CH_3-(CH_2)_3-CHtr-CH-CHtr=CH-CHtr=CH-(CH_2)_7-COOH$	β - Eleostearic acid	71.5
18:4(9,11,13,15)	$CH_3-CH_2(CH=CH)_4-(CH_2)_7-COOH$	Parinaric acid	85

Source : Belitz andGrosch. (1999)

ميكانيكية جفاف الزيوت الجفوفة :

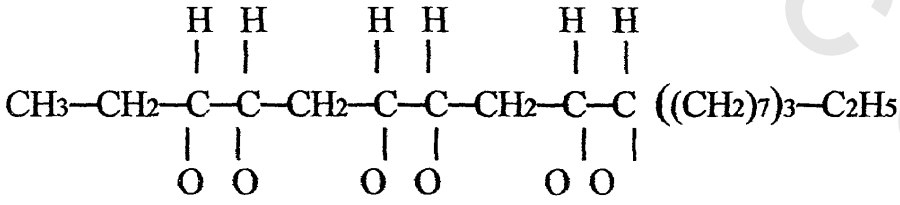
تتوقف قابلية الزيوت للجفاف على درجة عدم التشبع التي تتميز بها جزيئات أحماضها الدهنية ، والتي تعتبر الوحدة البنائية لتركيب الزيوت والدهون في جليسريدات الزيت ، وتحتوي هذه الجزيئات علي اثنين أو ثلاثة من الروابط المزدوجة والتي تكون في وضع متبادل مع الروابط المفردة في سلسلة جزيئات الأحماض غير المشبعة [1] ، وعندما يتعرض الزيت القابل للجفاف للهواء فإنه يتأكسد أولاً بامتصاص أكسجين الهواء في أماكن الروابط المزدوجة مكوناً بيروكسيدات وتسمى المادة الناتجة عن هذا التفاعل باللينوكسيد ، وهي تحتوي على الزيت المؤكسد والمبلمر ونواتج التحلل وبعض الجلسريدات السائلة التي لم تتأكسد ، بحيث تكون كلها فيلماً متجانساً له صلابة الجيلاتين مع حبيبات المادة الملونة ، والتي يكون لها دور في عملية الجفاف ، حيث تعمل بعض المواد الملونة كمواد حفازة ، وتعمل بعض المواد الملونة الأخرى كمواد مثبطة[2] ، وتتم الأكسدة الخارجية للأحماض الدهنية على مرحلتين:[3] *(حمض اللينوليك كمثال)*

المرحلة الأولي :

تتكون فيها هيدروبيروكسيدات Hydroperoxide الأحماض الدهنية الغيرمشبعة :

$$CH{=}CH{-}CH_2{-}CH{=}CH \xrightarrow{O_2} CH{=}CH{-}CH{=}CH{-}CH{-}OOH$$

ومن خلال هذه المرحلة فإن 90% علي الأقل من الناتج المتكون يحتوي علي بيروكسيدات أحادية الهيدروكسيل ، والسبب في ارتفاع معدل الأكسدة الخارجية لحمض اللينوليك هو وجود مجموعة الميثيلين CH_2 التي تنشط الروابط المزدوجة المحيطة ، بينما حمض اللينولينيك الذي يحتوي علي رابطتين مزدوجتين ومجموعتي ميثيلين فإنه يتأكسد بسرعة تصل إلي ضعف سرعة اللينوليك .



وتسمي هذه المرحلة فترة الحث (الإعداد) Induction period كما في الشكل رقم (1) ، وفيها تكون الأكسدة بمعدل بطيء نسبياً ومنتظم تقريباً وذلك نتيجة حماية الزيت بواسطة المواد المضادة

1- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، شركة الأمل ، القاهرة ، 1992 ، ص:44 .

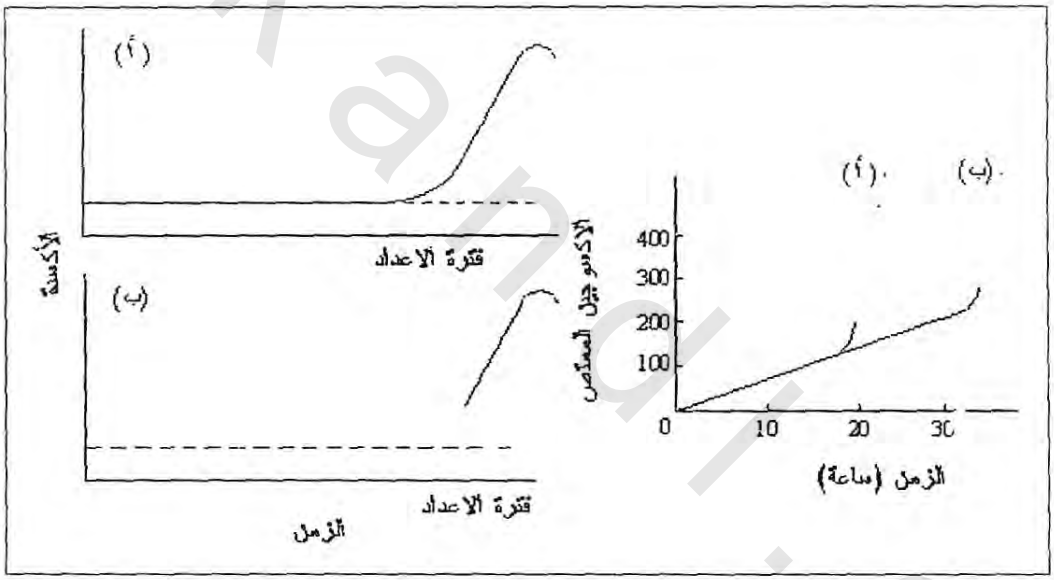
2 -Stolow, N., Conservation standards for works of art in transit and on Exhibition, museum and monuments , XVII, UNESCO, London , 1979,pp :153 .

3 –الشحات نصر أبو زيد ، فسيولوجيا وكيمياء الزيوت العطرية ، دار المريخ ،1416هـ ، ص 151 .

للأكسدة الموجودة به ، وعندما تستنزف هذه المواد المضادة للأكسدة تزداد سرعة الأكسدة تـدريجياً ، وبمرور الوقت واستمرار الأكسدة يدخل التفاعل في المرحلة الثانية .

المرحلة الثانية :

وتسمي تفاعل التكسير Decomposition ، فمع استمرار الأكسـدة فإنـه تحـدث أكسـدة للهيدروبيروكسيدات وينتج عنها ألدهيدات وكيتونات وأحماض وجميعها ذات وزن جـزيء مـنخفض ومتوسط ولها روائح غير جيدة تسمي التزنخ [1].



شكل رقم (1)

فترة الحث (الإعداد) التي تمر بها الزيوت الجفوفة

1 -رضوان صدقي فرج ، التحاليل الطبيعية والكيماوية للزيوت والدهون ، المكتبة الأكاديمية ، 1995 ، ص 87-89 .

obeikandi.com

أهم الزيوت المستعملة كوسائط للتصوير :

أ) زيت بذر الكتان : Linseed oil

الكتان *Linum Usitstissimum* واحد من أقدم النباتات التي عُرفت في مصر القديمة منذ عصور ما قبل التاريخ ، حيث استخدمت أليافه في صناعة المنسوجات والحبال ويحتمل الحصير أيضاً ، كما استخرج المصريون القدماء زيت بذر الكتان واستخدموه كوقود للمصابيح وفي أعمال الطهو[1،2] ، ويستخرج زيت بذر الكتان بثلاث طرق معروفة :

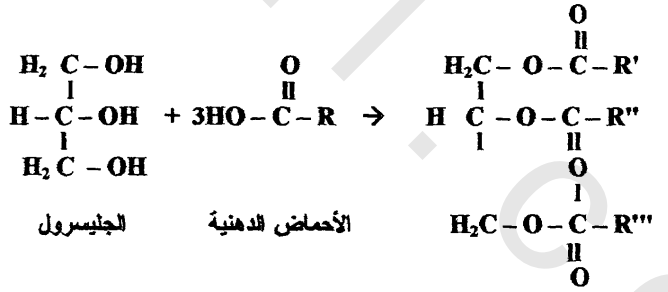
الأولى: كبس البذور المجروشة في مكابس هيدروليكية بعد وضعها في أكياس من الصوف أو الشعر .

الثانية: وضع البذور المجروشة في أوعية حديدية مع مذيب للزيت مثل ثالث كلوريد الايثيلين .

الثالثة: ضغط البذور في جهاز لولبي فيخرج الزيت من ثقوب الأسطوانة ثم يُنقى ثم يبيض .

وتختلف خواص زيت بذر الكتان باختلاف مصدره ودرجة نضوج البذور ، فالبذور التي تجمع بعد التزهير بعشرة أيام تحتوي على نسبة من الزيت قدرها 2.5% ، والقيمة اليودية 114 ، أما التي تُجمع بعد خمسين يوماً من التزهير من نفس الشجر تحتوي على 36.3% من الزيت ، والقيمة اليودية 190 ، مما يدل على أن كمية الزيت غير المشبع قد زادت عن ذي قبل[3] .

وقد شاع استخدام زيت بذر الكتان في التصوير بدءاً من عصر النهضة كوسيط للألوان ، وهو زيت دهني ، لونه أصفر فاتح ، يجف بشكل جيد[4] ، وهو من أفضل الزيوت في التطبيق وأسرعها جفافاً بسبب النسبة العالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة من أحماض اللينولينيك $C_{17}H_{29}COOH$ واللينوليك $C_{17}H_{31}COOH$ الموجودة به[5] ، وتركيبه عبارة عن تراي جلسريد Triglyceride لخليط من الأحماض الدهنية[6] .



1- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المواد والصناعات عند قدماء المصريين ، ترجمة زكي اسكندر ، محمد زكريا غنيم ، الطبعة الأولى ، مكتبة مدبولي ، القاهرة ، 1991 م ، ص ص: 230، 569 .

2- ياسين زيدان (دكتور) ، دراسة مقارنة في علاج وصيانة المنسوجات الأثرية مع تطبيقات عملية في هذا المجال ، رسالة دكتوراه، قسم الترميم ، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1987 ، ص 55 .

3- محمد توفيق جاد وأحمد سعيد الدمرداش ، علم النقش الحديث ، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، 1987 ، ص ص: 96-98 .

4- أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 47 .

5- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 159 .

6- عبد الفتاح محمود طاهر (دكتور) ، أساسيات علم وتقنية البلمرات ، دار المريخ للنشر والتوزيع ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، 2000م ، ص 494 .

obeikandl.com

ب) زيت الخشخاش : Poppy oil

الخشخاش نبات حولي ينتمي إلى الفصيلة الخشخاشية *Papavera Ceae* ، ويستخرج زيت الخشخاش من بذور نبات الخشخاش لأن هذه البذور عادة ما تكون مشبعة بالزيت ، وهناك نوعان من هذه البذور : البذور البيضاء white seeds والبذور السوداء black seeds ، حيث يستخرج الزيت من كلا النوعين ، لكن الزيت الناتج من كلا النوعين يتباين لونه من الداكن إلى الفاتح تبعاً لنوع هذه البذور وطريقة الاستخلاص سواء الاستخلاص على البارد أو على الساخن باستخدام الحرارة (50-70°م) والضغط (21-55 mpa) ، حيث تعطي كل 100 جرام من البذور حوالي 38.7 جرام من الزيت [1] .

ويعتبر زيت الخشخاش من الزيوت نصف الجفوفة ، حيث يحتوي على 72% حمض لينوليك ، 16% أوليك ، 1% أحماض مشبعة ، ويتميز زيت الخشخاش بلونه الفاتح ، كما أنه أكثر شفافية وأقل قابلية للاصفرار من زيت بذر الكتان ، ولذلك فإنه غالباً ما يستخدم لتلوين المناطق المراد تلوينها بالألوان البيضاء أو الألوان ذات الدرجات اللونية الفاتحة ، أما بالنسبة لمعدل الجفاف فإن زيت الخشخاش يجف بسرعة أقل من زيت بذر الكتان (تتراوح مدة الجفاف ما بين 5-7 أيام) ، مما يجعله مناسباً للاستعمال في اللوحات التي تحتاج إلى مدد أطول في التنفيذ حتى يتم الانتهاء منها (wet on wet) ، وهو من الزيوت التي استخدمته المدرسة الفرنسية[2].

ومن عيوب زيت الخشخاش أن طبقة اللون التي يستخدم فيها تكون أكثر ضعفاً وأقل قوة ولها القدرة على التشرخ بدرجة أكبر من طبقة اللون التي يستخدم فيها زيت بذر الكتان ، كما أن غياب حمض اللينولينيك من تركيب زيت الخشخاش يتسبب في هشاشية طبقة اللون المستعمل معها ، هذا كله بالإضافة إلى السمية العالية وارتفاع تكلفته مقارنة بزيت بذر الكتان[3]،[4].

ج) زيت الجوز : Walnut Oil

الجوز شجرة كبيرة ، تتميز الساق فيها بقشور ملساء رمادية اللون ، منشأ هذا النبات هو آسيا الوسطى ، و قد أدخلت زراعته في الأقاليم المعتدلة من أوربا ، وتحتوي لحافات بذور الجوز على مشتقات متعددة الفينول أشهرها حمض الإيلاجيك Ellagic Acid وحمض الجاليك. Gallic Acid ، أما اللوزة فهي التي يستخرج منها زيت الجوز ، والذي يحتوي على 18% أوليك، 5 %بالمتيك، 73% لينوليك ونسبة صغيرة من حمض اللينولينيك ، وهو من الزيوت نصف الجفوفة التي استعملت بكثرة في الماضي لأنه مادة غير سامة ، كما أنه وسيط جيد وذلك بسبب لونه الفاتح ودرجة لمعانه الممتازة ، ولذلك كان هو الوسيط المفضل على زيت بذر الكتان ، كما أنه يظل محتفظاً بدرجة لمعانه

1- http://www.opioids.com/Papaversomniferum
2- Mallegol, J., etal, Yellowing of oil – based paints in Conservation, Vol. 46, 2001, pp. 121 – 131 .
3- http://www.opioids.com/Papaversomniferum
4- Mallegol, J., op. cit, pp. 121 – 131 .

وبريقه ومقاومته للعوامل الجوية بمرور الوقت ، حيث يضفي على الألوان درجة ممتازة من العمق والتشبع ، أما بالنسبة لمعدلات الجفاف فإنه يجف بمعدل أبطئ من زيت بذر الكتان وأسرع قليلاً من زيت الخشخاش (تتراوح مدة الجفاف ما بين 3-4 أيام) ، لكنه يتميز عن زيت بذر الكتان بقلة قابليته للاصفرار ، ويجب أن يحفظ زيت الجوز في جو بارد لأنه يتلف في الأجواء العادية ، كما أن زيت الجوز يمكن أن يستخدم في إزالة الألوان من فرش وأدوات الرسام بفاعلية مثل التربنتين والتنر وغيرها ، حيث كان زيت الجوز واحداً من أهم الزيوت الجفوفة التى استخدمت بكثرة في عصر النهضة وخاصةً في ايطاليا ، وقد استخدمه ليوناردو دافنشي في العديد من أعماله الفنية [1]،[2]،[3].

د) زيت القرطم (العصفر) : Safflower oil

عُرف نبات العصفر *Carthamus tinctorius* في العالم القديم في مصر وإيران والصين وجنوب شرق آسيا ، ويصل ارتفاع النبات إلى أكثر من 1 متر ، ويحمل أوراق مدببة شوكية ورؤس زهرية كبيرة برتقالية مصفرة[4] ، ويستخرج زيت العصفر من بذور نبات العصفر المشبعة بالزيت تحت الضغط على البارد ثم تنقية الزيت الناتج ، وهذه الطريقة من أفضل الطرق المعروفة في استخراج الزيت ، حيث أنها لا تغير كثيراً من خواصه الفيزيائية[5] .

وقد أثبتت الدراسات أن التغيرات في درجات الحرارة أو الضغط تؤثر على نوعية الزيت ودرجة نقاءه وشفافيته ، كما أن تاريخ زراعة النبات يؤثر أيضاً على هذه الخواص ، حيث تمت عدة تجارب بتواريخ مختلفة في منطقة شيراز بإيران أثبتت أن أفضل توقيت لزراعة نبات العصفر هو 22 أكتوبر ، وأقل نسبة وقيمة هي التي زرعت بتاريخ 21 نوفمبر[6] .

وتحتوي بذرة العصفر على 26-32% زيت ، 21-23% بروتين ، 74-78% حمض لينولينيك من الأحماض الدهنية ، ومن أهم المكونات المعدنية الأخرى الزنك والنحاس والمنجنيز والحديد[7] .

$$\begin{array}{l} CH_2 - OCOR_1 \\ | \\ CH - OCOR_2 \\ | \\ CH_2 - OCOR_3 \end{array}$$

حيث إن
R_1 و R_2 و R_3
تمثل شق الحمض في الجلسريد

1- htttp://www.cad-red.com/mt2.oil.html#walnut
2- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 158 .
3- Mallegol, J., etal , Op. Cit., pp. 121 : 131 .
4- ياسين زيدان (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 185 .
5- htttp://www.naturalpigments.com
6 - مصطفى عطية محيي (دكتور) ، دراسة علمية لنزع صورتين على حامل ورقي واحد وإعادة تركيب البناء الطبقي لهما وعلاجهما وصيانتهما ، المؤتمر السابع للاتحاد العام للأثاريين العرب ، 2-23 أكتوبر 2004 ، ص ص: 1076- 1109.
7 - مصطفى عطية محيي (دكتور) ، المرجع السابق ، ص ص: 1076- 1109.

openkanal.com

وتذكر Nagarai,2001[1] أن زيت بذر العصفر من الزيوت التي تستخدم كوسيط للتصوير الزيتي خاصة في إيران والهند ونادراً ما استخدم في التصوير الزيتي الأوربي .

ويتميز زيت العصفر بكونه زيت نصف جفوف ، كما أنه أسرع قليلاً في معدلات الجفاف من زيت الخشخاش ، فضلاً عن أن ما به من نسبة عالية من حمض الأوليك تحسن من مقاومة الزيت لعمليات الأكسدة ، وعند استخدامه كوسيط للألوان في الأنابيب فإنه يقلل من معدل جفافها ويعطيها قواماً دهنياً ، إضافةً إلى أنه أقل تكلفةً من زيت الخشخاش .

هـ) زيت الخروع : Castor oil

عُرف نبات الخروع منذ عصور ما قبل التاريخ ، حيث وُجدت بذوره في المقابر المصرية القديمة التي تعود إلى عصر البداري ، وقد استخرج المصريون القدماء زيت الخروع من بذور نبات الخروع عن طريق هرس البذور ثم عصرها أو تحميصها ثم غليها أو عن طريق رش البذور أولاً بالملح ثم عصرها ، وهو من الزيوت التي تتميز بالرائحة النفاذة ، وقد ذكر العديد من المؤرخين استعمال المصريين القدماء لزيت الخروع كوقود للمصابيح ، كما ذكر استرابو أن الفقراء والعمال من المصريين القدماء قد استخدموه في دهان أجسامهم[2] .

وزيت الخروع من الزيوت غير الجفوفة ، لكنه يتم تعديل خصائصه ليصبح نصف جفوف وبالرغم من أن رقمه اليودي أقل من زيت بذر الكتان إلا أنه يجف أسرع والسبب في ذلك الروابط المتثالفة التي يتكون منها هذا الزيت والذي يسرع من عملية الجفاف[3] ، كما أن له مميزات جيدة حيث أنه يقاوم الاصفرار تماماً ، وبعد الجفاف يكون فيلماً صلداً لكنه أكثر مرونة من الفيلم الذي يكونه زيت بذر الكتان [4] ، ولم يثبت استعماله كوسيط في التصوير إنما استعمل في العلاج والصيانة ، ويبين الجدول رقم (3) قيم الأحماض الدهنية والرقم اليودي (درجة عدم التشبع) لبعض الزيوت[5] .

جدول رقم (3) يبين قيم الأحماض الدهنية والرقم اليودي لبعض الزيوت

مصدر الزيت	قيم الأحماض الدهنية	الرقم اليودي	نوع الزيت
بذر الخشخاش	16% أوليك، 10%بالمتيك، 72% لينوليك	135	نصف جفوف
لوزة الجوز	18% أوليك، 5 %بالمتيك، 73% لينوليك	150 – 140	نصف جفوف
بذر الكتان	15% أوليك، 7%بالمتيك، 16% لينوليك 50–60 % لينولينك، 2–5 %الاستياريك	190 – 170	جفـــوف
بذر العصفر	13–20% أوليك، 6–8% بالميتيك، 75% لينوليك	150 – 140	نصف جفوف

1- Nagarai, G., and etal, Safflower petals and their chemical composition, in "abstract of the 4th International safflower conference, Williston, USA, 23-27 July, 2001, p: 6 .

2- الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص ص 545 – 546 .

3- بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 88 .

4- Gupta, R. S. , Paint varnish and lacquer technology, INDIA, without date, p. 53 .

5- Horie, C. V. , Op. Cit., p. 151 .

(2) المواد المُلدنة : Plasticizers

أ- التربنتين : Turpentine

ينقسم التربنتين إلى نوعين هما :

1- التربنتين النباتي : وهو سائل راتنجي يستخرج من الرشح الذي يجمع من جذوع أشجار الصنوبر ، وذلك بتقطير هذا المرشح المتجمع من الأشجار بالتسخين في درجة حرارة متوسطة وضغط منخفض حتى لا تتلف المواد الراتنجية الأخرى المصاحبة له ومنها القلفونية ، وبذلك ينفصل التربنتين عن المادة الراتنجية ، والنوع الجيد منه يغلى عند درجه 160 م° تقريباً ، وهو زيت شفاف له رائحة قوية معطرة وهو من أهم المذيبات وأحسنها استعمالاً ، كما أنه يمتص الأكسجين بشراهة وينقله إلى الزيوت المخلوطة به فيزيد من سرعة جفافها ، وهو غير قابل للاشتعال في درجة الحرارة العادية[1]،[2] .

2- التربنتين المعدنى : أو (white spirit) كما يطلق عليه أحياناً ، وهو أحد منتجات صناعة البترول ، وهو عبارة عن مزيج من الكيروسين ونسبة بسيطة لا تتعدى 10% من زيت التربنتين النباتي لإكسابه رائحة تشبه راحة زيت التربنتين النباتي ، وهو بذلك يعتبر بديلاً زهيد الثمن لزيت التربنتين النباتي ، ويمكن استخدامه في أغلب استخدامات زيت التربنيتن النباتي ، ويتميز التربنتين المعدني بأنه عديم اللون وله رائحة مميزة ، ويستخدم كمادة مخففة للوسائط الزيتية والألوان، وقد حل محل العديد من المذيبات نظراً لتكلفتهم وعدم توفرهم[3]،[4]،[5].

ب- شمع عسل النحل : Bees wax $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$

شمع النحل عبارة عن شمع طبيعي عديم الطعم والرائحة ، يفرزه النحل ليبني به خلاياه التي يخزن فيها العسل ، وللحصول عليه يتم تقطيع أقراص العسل ثم تعصر في مكبس فينفصل منها العسل ، ثم توضع القطع بعد كبسها في ماء عند درجة الغليان فيذوب العسل في الماء وينصهر الشمع ويطفو على سطح الماء ثم يترك ليبرد ، ولإزالة لونه الأصفر تجرى له عملية تبييض [6] .

1- Gupta, R. S. , Op. Cit., p. 60 .

2 – محمد توفيق جاد وأحمد سعيد الدمرداش ، المرجع السابق ، ص ص: 113-114 .

3 - أبو سمرة متولي السيد ، المرجع السابق ، ص ص: 76-77 .

4- أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 47 .

5- Ray, S., Handbook on varnishes paints and lacquers, 4th edition small industry research institute, India, 1995, pp. 56 – 57 .

6 – أبو سمرة متولي السيد (مهندس كيميائي) ، المرجع السابق ، ص. 86 .

obeikandl.com

وطبقاً لما هو معلوم حتى الآن فقد كان شمع النحل هو الشمع الوحيد الذي استعمل في مصر القديمة ، حيث استخدم كمادة لاصقة ولتثبيت خصلات الشعر وفي التحنيط ولطلاء السطوح الملونة وكسواغ في عملية تثبيت ألوان الرسوم بالحرارة Encaustic process [1] .

وشمع النحل يتكون أساسا من بالميتات الميليسايل (المريسيل) Melissyl Palmitate $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$ ، بالإضافة إلي 10 % من الهيدروكربونات والاسترات والأحماض الدهنية الحرة ، وهو قابل للذوبان إلى حد ما في عدد من المذيبات ، وبرغم قابليته للاصفرار – بسبب تعرضه للأكسدة – إلا أنه يظل قابلاً للذوبان في ثاني كبريتيد الكربون والبنزين وزيت التربنتين ومعظم الزيوت العطرية ويذوب جزئياً في الكحول ، كما أن شمع عسل النحل قابل للامتزاج بمعظم المواد الزيتية والدهنية ،[2]،[3] ولذلك يستعمل كمادة مُلدنة للألوان الزيتية ، كما أنه يمنع انفصال الزيت عن اللون ويمنع جفافه أيضاً ويمنحه متانة وقوة ، ويكفي مزج 2% من الشمع مع التربنتين للحصول على النتيجة الجديدة[4] .

(3) المجففات : Driers

تُعرف المجففات بأنها أملاح معدنية للأحماض العضوية الأحادية طويلة السلسلة (ويطلق عليها الكيميائيون لفظ الأصبان) أو الصابون المعدني Metallic Soap الذي يعمل كعامل مسرع لزيادة معدل عملية الأكسدة ، وتستخدم المجففات في تحضير الزيوت نفسها كما تضاف لوسائط المواد الملونة التي أساسها الزيوت[5]،[6]،[7] ، ويذكر "ماير"[8] Mayer أن المجففات تعطي نتيجة جيدة عند إضافتها للوسيط عما إذا تم طبخها مع الوسيط ، كما تضاف لبالتة الألوان بطيئة الجفاف مثل أزرق بروسيا وبعض المواد الملونة البنية والسوداء ، كما هو معروف أيضاً أن بعض المواد الملونة تحتاج إلى المجففات في الظروف الرطبة والباردة ، ولا يكون ذلك ضرورياً في الظروف الدافئة ولذلك تتنوع أنواع المجففات تبعاً لظروف الجو وفصوله .

ومن الوجهة العملية فإن المجففات تتميز بما يلي[9] :

---

1 – الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص: 552 .

2– Horie , C. V. , op. cit , p. 145 .

3 – أبو سمرة متولي السيد (مهندس كيميائي) ، المرجع السابق ، ص. 86 .

4- أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 48 .

5- بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 149 .

6- عبد الفتاح محمود طاهر (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 495 .

7- Carlyle, L., Paint driers discussed in 9th – Century , British oil painting manuals, in "JAIC", Vol. 38, No. 1, Article 7, 1999, pp. 69 - 82 .

8- Mayer, R., The Artist's Handbook of Materials and Techniques, The Viking press, New York, 1978 , p. 469 .

9- محمد توفيق جاد وأحمد سعيد الدمرداش ، المرجع السابق ، ص: 126 .

openkanal.com

1- التعجيل في جفاف الزيت يتوقف على كمية المجفف المضاف في حدود معينة ، وزيادة الكمية عن هذه الحدود لا يقلل من زمن الجفاف ، بل يؤثر على سطح طبقة اللون نفسه .

2- النهاية العظمى لنسبة المجفف المضاف ترتبط بالمعدن نفسه ، بل وتقاس على أساس وزن المعدن في المجفف .

3- التغيرات الكيميائية في سطح طبقة اللون لا تتوقف بعد الجفاف ، بل تستمر بعد ذلك ، فيتحول السطح من المرونة إلى الصلابة ، ثم يصبح هشاً بعد ذلك .

4- حساسية طبقة الألوان الزيتية ترتبط كثيراً بوجود المجففات ، فقد يجف السطح سريعاً بينما الطبقة التحتية ما تزال لينة .

5- تعرض سطح طبقة اللون للضوء وتيار الأكسجين بوفرة تساعد على تنشيط عملية الجفاف .

ويقسم العلماء المجففات إلى قسمين : [1]

- مجففات أولية :

ويمكنها تخفيف طبقة اللون دون إضافات أخرى ومن أمثلتها مجففات الكوبالت والمنجنيز .

- مجففات ثانوية :

وتضاف إلى المجففات الأولية للوصول بخواص طبقة اللون إلى أعلى مستوى ممكن من الجفاف ، ومن أمثلتها مجففات الرصاص والزنك .

وقد كانت مجففات الزنك والرصاص تستخدم حتى عام 1860م ، كما استخدم النحاس على هيئة الزنجار Verdigris ، ولم يتم ذكر مركبات المنجنيز حتى عام 1890م ، كما ذكرت المجففات التي تعتمد على الكوبالت كمكونٍ للألوان الزيتية وخاصة في بريطانيا عام 1984م[2].

وفيما يلي أهم المجففات :

أ- مجففات الكوبالت : Cobalt driers [3],[4],[5]

يستخدم ملح خلات الكوبالت كمجفف ، ولكن من أهم مركباته الصالحة للتجفيف هي الأملاح العضوية ، وهذه النوعية من المجففات أقوى من أملاح المنجنيز والرصاص من ناحية استعمالاتها كمواد مجففة للزيوت ، كما أنها تعمل في نفس الوقت على تنشيط أكسدة الزيوت وبلمرتها ، ولا تلون الزيوت مثل أملاح المنجنيز ، ولكنها تتأثر بالغازات الكبريتية بدرجة أقل من مجففات الرصاص ، كما أنها مجففات حساسة فتسبب في سرعة جفاف الزيوت صيفاً وبطئها شتاءاً ، ونسبة كبيرة منها

1- بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 150 .

2- Carlyle, L., Op. Cit., pp. 69 - 82 .

3- Gupta, R. S. , Op. Cit., pp. 57 - 58 .

4 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 152 – 153 .

5- http://www.home-improvement.net/coloring-finishing-and painting-wood/

obeikandi.com

تسبب سرعة جفاف السطح ، بينما الطبقة التحتية تبقى لينة ، ولذلك تضاف بنسبة 10% إلى مجففات الرصاص .

ب- مجففات المنجنيز : [2],[1] Manganese driers

يعتبر ثاني أكسيد المنجنيز وكبريتات المنجنيز وبورات المنجنيز وأوكسالات المنجنيز هي أهم أنواع أملاح هذه النوعية من المجففات ، ولون مجففات المنجنيز أفتح من مجففات الكوبالت ، لكن تأثيرها وسط بين مجففات الكوبالت ومجففات الرصاص ، وتضاف بنسبة 1% من الوزن الكلي للزيت ، وهذه الأملاح المذكورة تتحد مع الزيوت في درجات الحرارة المنخفضة وخاصة أوكسالات المنجنيز ، ويتصاعد منها غاز ثاني أكسيد الكربون ، وإذا تم خلطها مع الزيت على البارد فإنها قد يتغير لونها إلى اللون الأسود ، وإذا تم مزجها مع المواد الملونة البيضاء فإنها تحولها إلى اللون القرنفلي .

ج- مجففات الرصاص : [5],[4],[3] Lead driers

يعتبر ملح خلات الرصاص هو أشهر أنواع مجففات الرصاص ، وقد تستخدم بورات الرصاص لكن من عيوبها أنها تكون مع الزيوت أملاحاً قابلةً للذوبان وتتسبب في عتامة الألوان لأنها عند تعرضها للغازات الكبريتية فإنها تكون كبريتيد الرصاص الأسود .

وتُحضر خلات الرصاص كناتج ثانوي من تقطير الخشب ، حيث ينتج حمض الخليك الذي يتعادل مع الليثارج (المرنك الذهبي: ويحضر بأكسدة الرصاص المصهور وتحويله إلى أكسيد الرصاص الأصفر) ، وهذه المجففات لا لون لها ، وتجفف الجزء السفلي من طبقة اللون ، وتستخدم لعمل مخاليط الألوان الجاهزة ، واستخدامها محدود بسبب سمية الرصاص ، كما أنها تضاف بنسبة 2% من الوزن الكلي للزيت ، وكانت مجففات الرصاص مفضلةً عند الفنانين في القرن التاسع عشر الميلادي كمادة منفصلة تضاف إلى بالته الألوان .

د- مجففات الزنك : [7],[6] Zinc driers

تستخدم كبريتات الزنك اللامائية كأشهر مجففات الزنك ، وإن كانت هذه النوعية من المجففات تعد مجففات ثانوية بشكل عام ، أي أنها تضاف إلى الزيت مع أحد المجففات الأساسية مثل مجففات الكوبالت أو المنجنيز ، لكن لها بعض الخواص المرغوبة لأنها تعطي صلادة كبيرة لطبقة اللون ،

1- Gupta, R. S. , Op. Cit., pp. 57 - 58 .

2 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 152 – 153 .

3- Gupta, R. S. , Op. Cit., pp. 57 - 58 .

4 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 152 – 153 .

5- http://www.sunny chemical.com

6- Gupta R. S., Op. Cit., pp. 57 - 58 .

7 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 152 – 153 .

openkanal.com

بالإضافة إلى أن الزنك يعمل كعامل مبلل للمواد الملونة ، فيسرع من عملية خلط المادة الملونة أو المخضب مع الوسيط .

(4) المواد الملونة : Coloring materials

تنقسم المواد الملونة إلى نوعين : المساحيق اللونية Pigment والصبغات Dyes

- المساحيق اللونية : Pigment

وهي عبارة عن مواد ملونة لا تذوب في الوسط الذي تستخدم فيه وإنما تكون معلقة ، كما أن حبيباتها غير الذائبة لابد أن تلصق أو تربط بالسطح المراد تلوينه بواسطة مادة أو مواد لاصقة أو رابطة[1].

- الصبغات : Dyes

الصبغة مادة ملونة يمكنها أن تضفي لونها على مادة أخرى ، وقبل تحديد الصفة الصبغية لأية مادة يجب تحديد نوع الخامة التي تصبغ بها ، لذلك فإنه لا يمكن إعطاء تعريف شامل ودقيق للصبغة ، لأن علاقة الصبغة بالجسم المصبوغ ليست بالعلاقة السهلة حيث تختلف باختلاف نوع الصبغة ونوع الخامة المصبوغة[2] ، ويبين الجدول رقم (4) الفرق بين بعض خواص الصبغات والمساحيق اللونية [3]،[4] :

جدول رقم (4) يبين الفرق بين بعض خواص الصبغات والمساحيق اللونية .

الخواص	الصبغات	المساحيق اللونية
- القابلية للذوبان	لها قابلية للذوبان وخاصة في الماء	تظل معلقة في الوسيط الرابط
- قوة التغطية	لا تعطي قوة تغطية كافية	تعطي قوة تغطية عالية جداً
- المصدر	عضوي	عضوي وغير عضوي
- الخواص اللونية	المدى الكبير للحبيبات الملونة	تحتوي على حبيبات ملونة وبيضاء ومعدنية
- تطبيقاتها	المنسوجات – الجلد – الورق	التصاوير – أحبار الطباعة والبلاستيك

الخواص الواجب توفرها في المواد الملونة: [5]،[6]

1- قوة اللون :

المقصود بها قدرة المادة الملونة على التلوين ، وهو الخاصية التي يجب أن تتوفر في المادة أولاً حتى يمكن القول بأنها مادة ملونة ، فهذه الخاصية هي التي تحدد مدى صلاحية المادة للتلوين من

1- محمد كامل محمود (دكتور) ، الملونات العضوية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1992 ، ص 6 .

2 . ياسين زيدان (دكتور) ، رسالة دكتوراه ، المرجع السابق ، ص: 140 .

3 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 22 .

4- Christic, R. M. and etal, The chemistry of Color application, Black well science , U.K. , 2000, p. 6 .

5- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 265 – 266 .

6 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص 102 .

عدمه ، ويمكن معرفة قوة اللون باختزاله بوزن معلوم من اللون الأبيض ، ويفضل ثاني أكسيد التيتانيوم ، وهناك من يفضل أكسيد الزنك لإجراء هذا الاختبار ، كما يعتمد ذلك على حجم الحبيبات ، حيث تزداد قدرة المواد الملونة كلما كان حجم حبيباتها دقيقاً ، ومن المعروف أن المواد تتلون أو يكون لها لوناً نتيجة لخاصية الامتصاص الاختياري أو الانتقائي للمكونات الطيفية للضوء الأبيض ، ولهذا نجد أن المواد الملونة تكتسب ألوانها المميزة والمختلفة نتيجة للاختلافات الطبيعية فيما بينها في خاصية هذا الامتصاص الاختياري لمكونات الضوء الأبيض .

2- العتامة (قوة التغطية) :

وتعني قدرة المادة الملونة على إخفاء السطح الملون إخفاءً تاماً ، وتعتمد قوة التغطية على معامل الانكسار للمادة الملونة والمادة الرابطة ودرجة تركيز المادة الملونة وحجم حبيباتها ، وكلما كانت المادة الملونة تعكس ضوءاً أكثر أو تمتصه كلما كانت درجة عتامتها كبيرة ، ويشير معامل الانكسار إلى الدرجة التي ينكسر عندها شعاع الضوء ، وبصفة عامة فإن مواد التلوين التي تتكون من مركبات المعادن الثقيلة هي أكثر مواد التلوين قوةً في التغطية مثل أسود الكربون ، وتقاس قوة التغطية بمدى مقدرة مواد التلوين على عكس الضوء الساقط عليها ، ومدى قدرتها على حجب اللون الأسود .

3- حجم حبيبات المادة الملونة :

ذكرنا من قبل أن عتامة المادة الملونة لا تعتمد فقط على معامل الانكسار ولكن أيضاً على حجم حبيبات المادة الملونة بالإضافة إلى تركيزها ، فعندما تكون الحبيبات ذات حجم صغير (دقيق) فإن عتامة المادة الملونة والقدرة اللونية تكون في أعلى درجاتها ، ويعبر عن حجم الحبيبات بالميكرون ، ويرى ميرفين Merwin أن حجم الحبيبات يعتبر صغيراً جداً إذا قل قطرها عن 0.8 ميكرون ، ويعتبر متوسطاً إذا تراوح بين 2-5 ميكرون ، أما إذا تراوح بين 5-10 ميكرون فإن حجم هذه الحبيبات يعتبر كبيراً ، أما إذا زاد عن 10 ميكرون فإنها تعتبر كبيرة جداً ، ومواد التلوين الحديثة التي أمكن تصنيعها بدءاً من القرن الثامن عشر تتميز بأن حبيباتها تكون على شكل بلورات منتظمة تختلف في خواصها الطبيعية وحجمها باختلاف ظروف تكونها [1]،[2] .

4- امتصاص الزيت :

ويعرف بكمية الزيت الجفوف التي تبلل كل أسطح حبيبات كمية معينة من المادة الملونة ، وتعطي مؤشراً لكمية الزيت المطلوبة في تحضير طبقة اللون ، ويعبر عن قابلية مواد التلوين لتشرب

1- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 265 – 266 .

2 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص 102 .

الوسيط اللوني بكمية زيت الكتان اللازمة لاحتواء كل حبيبيات مادة التلوين وتحويلها إلى عجينة لينة القوام ، وتختلف قابلية مواد التلوين لامتصاص الوسيط من مادة ملونة إلى أخرى ، ويعتمد ذلك ــ كما يرى ميرفين Merwin ــ على الكثافة النسبية لهذه المواد الملونة ، بينما يرى البعض الآخر مثل جاردنر Gardner أن ذلك يعتمد على السطح النوعي لحبيبات مواد التلوين وشكلها وحجمها ونوعية وحالة الوسيط اللوني وكيفية ودرجة المزج والخواص الكيميائية لكل من مادة التلوين والوسيط ، وعادة ما تفضل مواد التلوين ذات القابلية لتشرب الوسيط خاصة إذا كان زيت بذر الكتان نظراً لما يحدث له من تغيرات كثيرة .

5- الثبات للضوء :

ترتبط خاصية الثبات للضوء بالمادة الملونة التي تظهر مقاومة للبهتان عند تعرضها للضوء ، كما تتعلق هذه الخاصية أيضاً بالتركيب الكيميائي للمادة الملونة والذي يعتمد أيضاً على تركيزها مع الوسيط ونوعية الوسيط أيضاً ، ويعني ذلك أن الثبات للضوء يرتبط بالتركيب الطبقي والجو المحيط ، حيث يعد الضوء هو المسئول عن الأول حدوث بعض التفاعلات الكيموضوئية والتي تتسبب بدورها في عتامة ودكانة ألوان بعض مواد التلوين وبهتان ألوان بعض المواد الأخرى ذات التركيب الكيميائي العضوي ، ويزداد تأثير الضوء عادة بمساعدة الحرارة والرطوبة .

6- الثبات الكيميائي :

يجب أن تكون المواد الملونة ذات تركيب كيميائي ثابت لا يتغير بمرور الوقت ، وألا تتفاعل مع الوسط المخلوطة فيه ، وأن تكون مقاومة للتغير اللوني عند تعرضها للأحماض أو القلويات أو أي مواد كيميائية أخرى ، على أن تكون درجة الثبات الكيميائي هذه كافية لمقاومة تأثير الضوء والهواء والرطوبة ، حيث أننا نجد أن بعض مواد التلوين التي يدخل الأكسجين في تركيبها الكيميائي وخاصة الكرومات تؤكسد مواد التلوين ذات التركيب الكيميائي العضوي ، وفي نفس الوقت تُختزل بفعل هذه المواد إلى صيغة كيميائية أخرى ، وعليه يمكن القول أن الثبات الكيميائي يعد أحد الخواص الأساسية والمتطلبات الأولية التي يجب أن تتوفر في المواد الملونة ، وعلى أية حال فإننا يجب أن نتناول الخواص الكيميائية لمواد التلوين من خلال سلوكها الكيميائي تجاه المحاليل الكيميائية القوية حتى نستطيع في ضوء هذه الخواص اختيار أنسب المواد وأفضلها في عمليات العلاج والصيانة حتى نتجنب إحداث أي تغير في خصائصها اللونية [1]،[2] .

1- Nicolaus, k., Op. Cit., p. 265 – 266 .

2 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص 102 .

المواد الملونة المستخدمة في التصوير الزيتي

مقدمة :

تتقسم المواد الملونة من ناحية مصدرها إلى مواد ملونة عضوية (حيوانية أو نباتية) وغير عضوية (أرضية أو معدنية) أو منتجات صناعية[1]، أما من ناحية الاستخدام فإنها تتقسم إلى نوعين : أحدهما خاص بالفنانين Artists والآخر خاص بالدارسين Students ، والنوع الأخير أقل ثمناً من النوع الأول نظراً لأنه يشتمل على مواد ملونة أقل نقاءً ، كما أنه يحتوي أيضاً على كمية أكبر من المواد المالئة والإضافات ، لذا فإن هذه المواد الملونة لا تعطي حساسية اللون كما هو الحال في المواد الملونة الأغلى ثمناً[2] ، وقد كان المصورون المحترفون قبل ابتكار أنابيب اللون القابلة للإنثناء التي شاع استخدامها في القرن التاسع عشر يصنعون ألوانهم بأنفسهم ويضعونها في أكياس جلدية [3].

(أ) الألوان الصفراء : Yellow Coloring materials

تتقسم المواد الملونة الصفراء حسب طبيعتها إلى ثلاثة أنواع هي: الألوان المعدنية **الطبيعية** مثل المغرة الصفراء ، والألوان المعدنية **الصناعية** مثل أصفر الكروم وأصفر الكادميوم وأصفر الكوبالت ، والألوان **العضوية** مثل الأصفر الهندي[4].

1-أصفر القرطم (العصفر) : Safflower yellow

القرطم (العصفر) *Carthamus Tinctorius L.* نبات صبغي قديم جداً ومعروف عالمياً ، وهو من فصيلة *Korbblutler* ، ومن المرجح أن يكون القرطم شرقي المنشأ ، وقد كان يزرع في هضبة الأناضول لاستخراج الزيت ، كما عُرفت الصباغة بالقرطم في العالم القديم في مصر وإيران وجنوب شرق آسيا ، يحتوي أصفر القرطم على الصبغة الصفراء والحمراء ولهذا كان يطلق عليه صبغة الزعفران الزائفة ، والمادة الصابغة فيها هي الكارثامين Carthamin ، والرمز الكيميائي له هو $C_{21}H_{22}O_{11}$ [5].

وأصفر القرطم مادة ملونة ذات تغطية عالية وثبات جيد ، كما استخدمه الفنانون الإيرانيون بكثرة خاصة في فن المنمنمات ، وعادة ما كانوا يخلطونه بالألوان الذهبية لأنه متوفر بكثرة وغير مكلف[6] ، ويتم الحصول عليه عن طريق نقع البتلات الجافة لزهور نبات القرطم في محلول مخفف بارد من كربونات الصوديوم ، حيث يتميز الصبغ بأنه يكتسب لوناً برتقالياً في المحاليل القلوية ولوناً

1- http://wengraf.com/conservation of paints .

2 - عفاف المهدي ، فن الرسم بالألوان الزيتية ، الهيئة العامة المصرية للكتاب ، 1997 ، ص 14 .

3 - عبد كيران ، الرسم بالألوان الزيتية ، الهيئة العامة المصرية للكتاب ، 1997 ، ص 14 .

4 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 41 .

5 – ياسين زيدان (دكتور) ،علاج وصيانة المنسوجات ، دراسة مقارنة مع تطبيقات عملية في هذا المجال ، رسالة دكتوراه ، كلية الآثار قسم الترميم ، 1987 ، ص ص 185،186 .

6- Purinton, N., and Watters, M., a study of the materials used by medieval Persian painters, in" JAIC", vol.30, no.2, article 2, 1991, pp: 125-144.

obeikandl.com

احمراً في محلول مخفف من حمض الكبريتيك ، وقد كان يستخدم صبغ القرطم في بلدان الشرق القديم ومنها مصر في صباغة المنسوجات وفي النقش والتصوير وفي صناعة مواد التجميل أيضاً [1] .

2-الأصفر الليموني Lemon yellow

الاسم الشائع لهذا اللون هو Arylide yellow 10 G or Hansa yellow light ، ويسمى أصفر الباريوم ، وهو عبارة عن كرومات الباريوم $BaCrO_4$ ، ويحضر بخلط محاليل كرومات البوتاسيوم الطبيعية وكلوريد الباريوم ، وتتميز هذه المادة بأنها ذات لون أصفر مخضر باهت أو كبريتي شاحب ، وتكون أحياناً شفافة أو نصف شفافة ، كما أن لها قوة تغطية ضعيفة ، وتتأثر بالضوء بمعدلات سريعة ، وتجف في معدل الجفاف العادي للألوان الزيتية ، كما أن درجة انصهارها تتراوح بين 150 – 258م لمدة 20 دقيقة ، وتقاوم الماء وزيت بذر الكتان بدرجة كبيرة ، وتكلفتها أقل من أصفر الكادميوم[2]،[3]،[4].

3-أصفر الكوبالت : Cobalt yellow

الاسم الشائع لهذه المادة الملونة هو الأوريولين Aureolin ، وتركيبها الكيميائي هو نيتريت الكوبالت والبوتاسيوم $K_2Na[CO(NO_2)_6]_n\ H_2O$ ، وهو مادة غير عضوية ذات تركيب كيميائي معقد ، يتكون بترسيب ملح الكوبالت في محلول حمضي مع محلول مركز من نيتريت البوتاسيوم ثم غسل الراسب للتخلص من الشوائب ، وقد اكتشف هذه المادة العالم فيشر Fischer سنة 1848م ، وقدمها كمادة ملونة سنة 1861م .

ويتميز أصفر الكوبالت بأنه مادة ذات لون أصفر نقي ناصع وشفاف وذات قوة تغطية كبيرة ، كما أنها تتميز بالثبات الكيميائي مع المواد الملونة غير العضوية الأخرى وإن كانت تسرع من بهتان بعض المواد العضوية ، كما أنها سريعة الجفاف وتتأثر بالضوء بمعدلات سريعة وكذلك الأحماض الضعيفة والقلويات ، كما أنها ضعيفة المقاومة للحرارة ، لكنها ذات مقاومة جيدة للماء وزيت بذر الكتان[5]،[6]،[7] .

4-أصفر الكادميوم : Cadmium yellow

يوجد أصفر الكادميوم في الطبيعة في صورة معدن الجرينوكيت Greenockite ، وقد تبين ستروميير Stromeyer وجوده لأول مرة عام 1817م ثم استخدمه ميلاندري في واحدة من صوره الزيتية التي يرجع تاريخها إلى عام 1829م ، وبالرغم من ذلك فإنه لم يلق انتشاراً إلا بعد ما أمكن

---

1 – عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص ص: 114،115 .

2- Michael, W., The artist's guide to selecting colors , colors school publishing, U.K., 1997, p: 23 .

3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 53 .

4- Gottsegen, M.D., A manual of painting materials and techniques use, New York, 1917 , p. 154 .

5- Gates, G., A note on the artists' pigment Aureolin, in "studies in conservation", Vol. 40, 1995 , pp: 201 – 206 .

6 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 54 .

7- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 156 .

تصنيعه على نطاق تجاري في عام 1846م ، ومنذ ذلك التاريخ أقبل الفنانون على استخدامه حتى أصبح ومنذ وقت مبكر وإلى الآن من أهم مواد التلوين الصفراء إن لم يكن أهمها على الإطلاق[1] .

والتركيب الكيميائي لأصفر الكادميوم هو كبريتيد الكادميوم CdS ، ويتم تحضيره بالترسيب من محلول حمضي من كلوريد أو كبريتات الكادميوم بفعل غاز كبيرتيد الهيدروجين ، ويتباين لونه بين الأصفر الفاتح والمتوسط والداكن والليموني تبعاً لاختلاف ظروف الترسيب ، وهي أنواع مختلفة لنفس المركب .

ويتميز أصفر الكادميوم بمعامل انكسار ضوئي كبير ، ومن ثم قوة التغطية العالية ، كما أنه يتميز بثباته للضوء ، ولكن الرطوبة المرتفعة تتسبب في بهتانه ، وهو مادة معتمة[2] بطيئة الجفاف يمكن مزجها مع جميع الألوان عدا الألوان المستخرجة من النحاس[3]، كما يتميز أصفر الكادميوم بأنه مادة مقاومة للماء والحرارة بدرجة جيدة جداً ، كما أنه يقاوم تأثير محاليل الأحماض والقلويات المخففة الباردة ، لكنه يذوب سريعاً في محاليل الأحماض المعدنية المركزة مع تصاعد غاز كبيرتيد الهيدروجين [4] .

5-أصفر الكروم : Chrome yellow

تمكن الكيميائي الألماني فوكويلين Vauquelin L. N. مكتشف عنصر الكروم من تحضير أصفر الكروم معملياً في أوائل القرن التاسع عشر الميلادي (1809م) ، غير أنه لم ينتج على النطاق التجاري إلا في عام 1818م ، والاسم الشائع لهذا اللون هو أصفر الكروم الليموني ، وتركيبه الكيميائي هو كرومات الرصاص $PbCrO_4$ ، حيث يتم تحضيره بإضافة محلول من خلات أو نترات الرصاص إلى محلول قلوي من الكرومات أو ثنائي الكرومات[5]،[6] .

يتميز أصفر الكروم بأنه مادة سامة جداً يتباين لونها من الأصفر الفاتح حتى الليموني والأصفر البرتقالي تبعاً لحجم الحبيبات الذي يعتمد بدوره على ظروف الترسيب ، كما أنه يتميز بكثافته العالية وحبيباته الدقيقة المعتمة ، حيث يظهر تحت الميكروسكوب على هيئة بلورات دقيقة منشورية الشكل ذات انعكاسات ضوئية عالية ، كما أنه مادة سريعة الجفاف ومعتمة ومقاومة للضوء خاصةً إذا كان نقياً .

وقد لوحظ أن أصفر الكروم يتحول إلى اللون البني بالتقادم الزمني ، وعند تعرضه لكبريتيد الهيدروجين يحدث له غمقان ، ويمكن الاستغناء عنه لأنه ــ كما سبق الذكر ــ مادة سامة جداً ، ولهذا تنتج مصانع الألوان اللون الأصفر مستخدمين الألوان الصفراء الأخرى الموثوق بها مثل الأصفر الليموني lemon yellow [7]،[1]،[2].

---

1 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 123 .

2- Michael, W., Op. Cit. , p. 26 .
3- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 49 .
4- Peter, B.W., Introduction to painting and drawing, New York , 1989, p. 46 .
5- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 48 .

6 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 123 .

7 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 42 .

6-الأصفر الهندي : Indian yellow

الأصفر الهندي مادة ملونة هندية الأصل ، وقد ظلت لفترات مجهولة التركيب ، إلا أن بعض المواقع الالكترونية ذكرت أنها عبارة عن أوكسانثات الماغنسيوم Magnesium Euxanthate ($C_{19}H_{16}O_{11}Mg.5H_2O$) [3] ، وقد سميت هذه المادة الملونة بهذا الاسم لأن مصدرها الأساسي هو الهند ، حيث استخدم منذ القرن الخامس عشر الميلادي ، وتستخدم هذه المادة لتعمل أنواع الأصفر المخلوطة ، مما يجعل هذا الخليط قابلاً للبهتان بسرعة[4].

7-أصفر مارس Mars yellow

هذا اللون يمكن اعتباره مشتقاً من أصفر الأوكر ochour ، ويباع أحياناً على أنه أصفر الأوكر ، والتركيب الكيميائي لأصفر مارس هو هيدروكسيد الحديديك Ferric hydroxide [$Fe_2(OH)_4$] ، وهو من المواد الملونة الطبيعية غير المرغوب فيها في صناعة الألوان ، لكنه يمكن استخدامه ممزوجاً مع المواد الملونة الصفراء[5] ، ويتميز أصفر مارس بقدرته اللونية وتغطيته الجيدة وثباته للحرارة وعادة ما يكون أكثر لمعاناً وقوةً وشفافيةً من أصفر الأوكر[6].

8-المغرة الصفراء : Yellow ochour

المغرة الصفراء عبارة عن مادة ملونة استعملت منذ عصور ما قبل الأسرات ، وتركيبها الكيميائي هو أكسيد الحديديك المائي $Fe_2O_3.H_2O$ [7]، وقد تم اختيار هذه المادة الملونة بعناية لتلوين مناظر الأرض الطبيعية ذات اللون الأصفر الذهبي الهادئ ، ويمكن الحصول منه على درجات لونية متعددة [8] .

وتتميز المغرة الصفراء بأنها مادة نصف شفافة ، لكنها تكون شفافة عندما تطبق بسمك قليل ، وهي مادة مقاومة للضوء والماء وزيت بذر الكتان ، كما أنها تجف ببطئ مكونةً طبقة لونية قوية[9] ، كما أنها تتميز ــ مثل كل أنواع المغرات ــ بثبات تركيبها الكيميائي ومن ثم ثبات ألوانها ، كما أنها لا تتأثر بالأحماض والقلويات المخففة ، لكنها تتحول بالحرق إلى اللون الأحمر أي إلى مغرة حمراء وذلك نتيجة لفقد أكاسيد الحديد المائية بها لماء التبلور بفعل الحرارة وتحولها إلى أكاسيد الحديد اللامائية [10] .

1- Michael, W., Op. Cit. , p. 29 .

2 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 123 .

3- http://webexhibits.org/pigments/indin/history/indianyellow.html.

4- Michael, W., Op. Cit. , p. 32 .

5- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 49 .

6- Gottsegen, M. D., Op. Cit. , p. 157 .

7 - ألفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 507 .

8- Gates, G., Op. Cit. , p. 47 .

9- Gates, G., Op. Cit. , p. 157 .

10 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 103 .

obeikandl.com

وقد استخدمت المغرة الصفراء كمادة ملونة منذ العصور التاريخية المبكرة ، حيث كانت تستخدم في مصر القديمة والعصر الروماني ، وكانت لها أهمية كبيرة في العصور الوسطى ، كما شاع استخدامها في كل عصور التصوير الأوربي ، وقد أشار إليها ديفيلد Dewild في عشرين عينة من الصور الزيتية من جميع العصور الفنية من الفن الفلمنكي إلى الهولندي [1].

9-أصفر نابلس : Naples yellow

ويسمى بأصفر الأنتيمون ، وهو عبارة عن أنتيمونات الرصاص $Pb_3(SbO_4)_2$ ، ويتدرج لونه من أصفر الكبريت إلى الأصفر البرتقالي طبقاً لنسب تواجد المادتين[2] ، ويمكن تحضيره كيميائياً باتحاد أكسيد الرصاص وأكسيد الأنتيمون ، ويُصنع بطرق مختلفة من التحميض الطويل للأكاسيد المختلطة من الرصاص والأنتيمون ، أو من أملاح هذه المعادن مثل طرطرات أنتيمونيل البوتاسيوم ونترات الرصاص مع كلوريد الصوديوم .

وأصفر نابلس من أقدم المواد الملونة ، حيث تم استخدامه منذ القرن الخامس عشر الميلادي ، وتتميز هذه المادة الملونة بكثافتها العالية وجفافها السريع ، لكنها سامة نظراً لوجود الرصاص ، وقد استعملها المصور الشهير "روبنز" في رسم الأجسام[3].

10- اللون الذهبي : Golden color

يعتبر تحضير اللون الذهبي من العمليات الصعبة والمجهدة ، حيث كانت توضع رقائق الذهب في كيس من الجلد ويوضع معها الغراء أو العسل ثم يوضع في إناء من الحديد أو الحجر ويدق عليه جيداً حتى يتحول إلى معجون ، ويؤخذ هذا المعجون ويخفف بالماء ليعطي القوام المناسب للاستخدام ، ويمزج بعد ذلك مع أصفر القرطم ليعطي لوناً ذهبياً ناصعاً ، حيث استخدم هذا اللون بشكل شائع في اللوحات خاصة في إيران والهند[4] .

(ب) الألوان الحمراء : Red coloring materials

1- أحمر الكادميوم : Cadmium red

يتكون أحمر الكادميوم من سلفو سيلينيد الكادميوم CdS (se) ، ويحضر بترسيب كبريتات الكادميوم بفعل كبريتيد الصوديوم والسيلينيوم ، وقد ثبت أنه بالتحكم في نسبة الكبريت إلى السيلينيوم وأيضاً بالتحكم في ظروف الترسيب يمكن الحصول على أحمر الكادميوم بدرجات لونية متدرجة من الأحمر الذهبي إلى الأحمر البني ، ومنذ أن تمكن منتجو مواد التلوين من إنتاج أحمر الكادميوم على نطاق تجاري في عام 1910م أقبل الفنانون على استخدامه ، حتى أنه أزاح البرونز المذهب

1-Gettens, R. J., & Stout, G. L., Op. Cit., P. 134.

2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 55 .

3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 51 .

4- Purinton, N., and Watters, M., a study of the materials used by medieval Persian painters, in" JAIC", vol.30, no.2, article 2, 1991, pp: 125-144.

(Vermilion) عن مكانته من قائمة مواد التلوين التي كان يستخدمها الفنانون قبل هذا التاريخ ، ويوجد منه نوعان هما أحمر الكادميوم النقي وأحمر الكادميوم الداكن الذي يضاف إليه كبريتيد الباريوم ويكون أقل ثمناً من أحمر الكادميوم النقي[1]،[2] .

ويتميز أحمر الكادميوم بدرجة مقبولة من الثبات الكيميائي ، لذا فهو لا يتغير لونه عند تعرضه للضوء الشديد ، كما أنه معتم وله درجة جفاف عالية ومعامل انكسار ضوئي كبير وقوة تغطية جيدة ، ويمزج مع جميع الألوان عدا الألوان المستخرجة من النحاس [3].

2- الزنجفر Cinnabar or Vermilion

الزنجفر مادة تلوين حمراء اللون تتركب من كبريتيد الزئبقيك HgS [4]، وهو أول أحمر براق في العالم القديم ويسمى السينبار ، ويتم إنتاجه من صخر صلب جداً ويتم الاتجار فيه على نحو واسع حول البحر المتوسط ، وهذه المادة الملونة تم تصنيعها مؤخراً وأصبحت معروفة باسم الفرميليون Vermilion ، وقد ظل الزنجفر ذا قيمة كبيرة لمئات السنين ، ثم استبدل بعد ذلك بأحمر الكادميوم الخفيف الذي يشابهه في الخواص[5]، ويتميز أحمر الفيرميليون بدرجة ثبات جيدة للحرارة والماء وزيت بذر الكتان ، بالإضافة إلى قدرته الجيدة على التغطية ، كما أن لونه براق ولكنه يصبح معتماً عند تعرضه للضوء ، ولا يمزج أحمر الفيرميليون مع الألوان المستخرجة من الرصاص والنحاس[6] وقد كان الصينيون هم أول من صنعوا الزنجفر ، ولا يوجد فرق في الخصائص الطبيعية أوالكيميائية بين الزنجفر الطبيعي والصناعي إلا تحت الميكروسكوب ، حيث يتميز الزنجفر الطبيعي بحبيباته الكبيرة في صورة شطف بلورية وبها شوائب أحياناً ، أما الزنجفر الصناعي فحبيباته دقيقة وفي صورة بلورات مفردة خالية من الشوائب [7]

3- الأحمر الهندي : Indian red

ويسمى Persian red ، ويتكون من أكسيد الحديد الطبيعي النقيFeO ، أما النوع غير النقي المائل للدرجة البنية فيعرف باسم الأحمر الأسباني Spanish red[8] ، أما درجة اللون القرمزي فتعرف بإسم أحمر فينيسيا ، ويحتوي على 90% من أكسيد الحديديك ، ويستخدم الأحمر الهندي في الوقت الحاضر على نطاق واسع كمادة ملونة صناعية تصنع من حرق كبريتات الحديدوز ، حيث يغسل الناتج جيداً للتخلص من أملاح الحديد الذائبة .

1- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 40 .

2 - أحمد المفتي ، الرسم بالألوان الزيتية ، الطبعة الأولى ، دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، 2000 ، ص 44 .

3 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 110 .

4- Michael, W., Op. Cit. , p. 38 .

5- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 178 .

6 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص ص: 42 ، 43 .

7 - -عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 116 .

8 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 51 .

ويتميز الأحمر الهندي الصناعي بأنه مادة متجانسة وكثيفة ، لذلك فإنها تتميز بأن لها قوة تغطية عالية ، ودرجة عالية أيضاً من الثبات الكيميائي تجاه العوامل المختلفة ، كما ، أنها يمكن إضافتها على المواد الملونة الأخرى[1].

4- أحمر الكارمين: Carmine red

وهو عبارة عن مادة عضوية طبيعية تستخرج من أجسام إناث الخنافس المجففة المعروفة بإسم Coccus Cacti ، وهي حشرة بيضاوية الشكل تعيش في المكسيك وبيرو ، حيث يتم جمع هذه الحشرات ثم قتلها بالبخار الساخن أو النقع في الخل لمدة نصف يوم ثم تُجفف بعد ذلك في الشمس أو في أفران خاصة ثم تسحق بعد ذلك ، ويكون لون المسحوق الناتج أحمراً أرجوانياً ، وتباع في الأسواق بحالات مختلفة تبعاً لطريقة التجفيف ، حيث يكون لونها رمادياً مائلاً إلى الفضي أو أسوداً مائلاً للاحمرار أو بنياً ، وتحتوي الحشرة على المادة الصابغة بمقدار 10-14% ، وهذه المادة هي حمض الكرمينيك Anthraquinone $C_{22}H_{20}O_{13}$ ، وهذا الحمض يذوب في الكحول والماء ليعطي لوناً أحمراً قرمزياً ، وقد استخدمت هذه المادة في صباغة المنسوجات منذ زمن بعيد ، حيث كشف فستر عن حالتين من النسيج المصبوغ باللون الأحمر يعودان للعصر القبطي ذكر أن الصبغة من الكرمين [2]، ويتميز الأحمر القرمزي بأن مقاومته للضوء ضعيفة حيث يتلاشى سريعاً ، وقد أدى ذلك إلى إتلاف آلاف الصور التي استخدم فيها [3].

5- السلقون (أحمر الرصاص) : Red Lead

يعتبر السلقون أو أحمر الرصاص من مواد التلوين التي ثبت استعمالها في مصر في العصر اليوناني الروماني ، ولو أنه لم يثبت استعمالها قبل ذلك التاريخ ، حيث تعرف رسل على السلقون في لون أحمر من العصر اليوناني الروماني وُجد في هوارة ، وهذه هي إحدى الحالات القليلة التي ذكر فيها وجود هذه المادة الملونة في مصر ، ولو أنها كانت معروفة حق المعرفة لدى الرومان في زمن بليني ، وهم على الأرجح الذين أدخلوها إلى مصر ، كما أنه كان شائع الاستعمال في أوروبا في العصور الوسطى في نقش المخطوطات [4] .

وقد استخدم أحمر الرصاص Pb_3O_3 كمادة ملونة حمراء خاصة في إيران ، وتذكر Purinton and Watters,1991[5] أن أحد المصورين من العصر الصفوي (القرن 16م) بإيران كان يقوم بإعداد أبيض الرصاص بصهره أولاً في وعاء مغلق ، وبعد أن يبرد المصهور يتم غسله عدة مرات بمحلول ملحي مع الخل ، ثم يحمص أبيض الرصاص للحصول أحمر الرصاص .

ويتميز السلقون بلونه القرمزي اللامع ، وقوة تغطيته الكبيرة ، ومظهره الممتاز ، كما أنه يتميز بمعامل انكسار ضوئي كبير وحبيبات دقيقة الحجم ، كما أنه مادة نشطة كيميائياً ، حيث أنه

1- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 34 .

2 - ياسين زيدان (دكتور) ، المرجع السابق ، ص ص: 179-180 .

3- Michael, W., Op. Cit. , p. 57 .

4 - ألفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 567 .

5- Purinton, N., and Watters, M., op.cit, pp: 125-144.

يتحول بفعل حمض النيتريك أو الخليك إلى اللون البنى نتيجة لتكون ثاني أكسيد الرصاص البني اللون ، كما أنه يتحول بفعل حمض الهيدروكلوريك إلى اللون الأبيض نتيجة لتكون كلوريد الرصاص الأبيض ، كما تتسبب الكبريتيدات وكبريتيد الهيدروجين في اسوداده نتيجة لتكون كبريتيد الرصاص الأسود اللون ، كما أن السلقون الممزوج بزيت بذر الكتان يتغير لونه بفعل الهواء والضوء الشديد إلى اللون الأبيض نتيجة لتكون مركب كربونات الرصاص بيضاء اللون[1] .

ج- الألوان الزرقاء : Blue coloring materials

1- أزرق النيلة (الانديجو) : Indigo Blue

تعتبر النيلة أقدم وأهم صبغة زرقاء ، بل إنها من أهم الصبغات على مر العصور ، وقد استعملت في مصر منذ العصر الفرعوني ، كما استعملت في الهند منذ 3000 ق.م ، وظلت تستعمل حتى القرن العشرين ، ويتم الحصول على النيلة من النباتات الحاملة للانديجو ، وتنمو هذه النباتات في الأقاليم الحارة وخاصة في الهند الشرقية والغربية وجاميكا ومدغشقر وفي وسط وجنوب أمريكا ومصر ، وينسب هذا النبات إلى فصيلة Indigofera التي تضم ما يقرب من 300 نوع لا يصلح منها لاستخلاص الصبغة إلا نوعان فقط هما Indigo ferra tinctoria و Isatis tinctoria ، وكلاهما متشابهان كيميائياً ، حيث يقطع النبات ويغمر في الماء على هيئة حزم لمدة 12 ساعة كي تخرج المادة الصابغة التي تسمى الانديكان Indican ، وهذا المركب يعطي اندوكسيل بالتخمر ، ثم ينقل السائل وما به من نيلة عديمة اللون إلى أحواض أخرى يقلب فيها أو يعرض للهواء فيتأكسد الإندوكسيل إلى النيلة الزرقاء ، ثم ترسب النيلة بعد ذلك على شكل طمي ، حيث يتم غسلها وتجفيفها لتكون في شكل جسم صلب مكعب الشكل لونها أسود ضارب للزرقة ذات لمعان نحاسي[2] .

وعند استخدام صبغ النيلة في تلوين الصور والنقوش تؤخذ الأقراص وتسحق إلى بودرة ناعمة ثم تمزج البودرة بالوسائط اللونية المناسبة ، ويستخدم صبغ النيلة عادة مع وسائط لونية من النوع الذي يذوب في الماء ، وقد استخدمت في عمليات التلوين ــ حيث تعطي لون أزرق عميق وله قوة تغطية عالية وثبات جيد ــ و في عمليات صباغة المنسوجات ، واستمر استخدامها في العصر الروماني سواء في مصر أو في سوريا ، كما أنها استخدمت بكثرة في إيران ، وفي الأزمنة الحديثة في أوربا منذ القرن الثالث عشر الميلادي ، ثم شاع استخدامها كمادة تلوين في ايطاليا منذ القرن الخامس عشر الميلادي ، وفي عام 1880م تمكن الألماني باير من تحضير النيلة في المعمل من الأنيلين ، ثم نزلت إلى الأسواق بدءاً من عام 1897[3],[4],[5] .

---

1 - -عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص ص: 106 ، 107 .

2 – ياسين زيدان (دكتور) ، المرجع السابق ، ص :160-162 .

3 – ياسين زيدان (دكتور) ، المرجع السابق ، ص :160

4 - -عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص ص: 106 ، 107 .

5- Purinton, N., and Watters, M., op.cit, pp: 125-144.

2- الأزرق السماوي : Cerulean Blue

اشتق اسم هذه المادة الملونة من الكلمة اللاتينية سماء Coeruloum أو Cerulean وتركيبها الكيميائي هو أكسيد الكوبالت والقصدير $CoO.nSnO_2$ ، ويتم تصنيعه بترسيب كلوريد الكوبالت مع قصديرات البوتاسيوم ثم الغسيل جيداً ، ولا يتأثر الأزرق السماوي بالضوء ، كما أنه مادة معتمة تعد من أكثر المواد الملونة الزرقاء اعتاماً ، ولها درجة امتصاص عالية للزيت تصل إلى 112 لذلك فهي مادة بطيئة الجفاف ، لكنها تتميز بالثبات الكيميائي ، فهي لا تتأثر بالضوء أو العوامل الكيميائية أو الطبيعية بدرجة كبيرة [1] .

وقد تم التعرف على هذه المادة الملونة في مطلع القرن التاسع عشر كمركب أزرق يمكن تصنيعه بالتسخين من أكسيد القصدير مع محلول الكوبالت ، وفي عام 1860م تم إنتاجه تحت مسمى آخر هو Coeruloum على يد روني Rowney وشركاؤه ، والذي اقترح استخدامه للتصوير الزيتي نظراً لما يتمتع به من خصائص جيدة [2].

3- أزرق الكوبالت : Cobalt Blue

كلمة كوبالت مستمدة من الكلمة الألمانية Kobald وتعني عفريت المناجم ، حيث يظهر الكوبالت كمادة مشعة ومضيئة مثل العفريت ، وعادة ما يوصف أزرق الكوبالت بالأزرق الصافي[3] ، ويتركب أزرق الكوبالت من أكاسيد الكوبالت والألومونيوم $CoO.AL_2O_3$ ، وقد أمكن تحضيره على يد الفرنسي زينارد Thenard ، ومنذ ذلك التاريخ أقبل الفنانون على استعماله حتى أصبح أهم ألوان الكوبالت على الاطلاق وأكثرها انتشاراً .

ويحضر أزرق الكوبالت بتحميص خليط من أكسيد الكوبالت وهيدرو كسيد الألومونيوم ، وتختلف الخواص اللونية للأزرق الكوبالتي تبعاً لاختلاف طرق تحضيره واختلاف كمية ونوعية الشوائب الموجودة به ، ويتميز بأنه لا يتأثر بالضوء وله قوة تغطية متوسطة ويمتص قدراً كبيراً من الزيت لذا يجب تطبيقه بسمك قليل ، كما يتميز بقدرته على مقاومة الحرارة والأحماض والقلويات[4] .

4- أزرق بروسيا : Prussian Blue

لهذه المادة الملونة أسماء شائعة هي الأزرق الباريسي ، أزرق برلين ، والأزرق الصيني ، وهي من أقدم الألوان الصناعية ، وتركيبها الكيميائي معقد ، وهي عبارة عن حديد وحديد السيانيد $[Fe_4(Fe(CN)_6]_3$ ، وتحتوي أحياناً على الأمونيا والبوتاسيوم أو الصوديوم ، وظلت طريقة تصنيعها سراً حتى عام 1724م ، وأول من بدأ بتصنيعها صانع بريطاني يسمى Wilkenson ، كما اختلف

1- Michael, W., Op. Cit. , p. 66 .

2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 57 .

3- Michael, W., Op. Cit. , p. 66 .

4- Gupta, R. S., Op. Cit. , p. 47 .

حجم وشكل أزرق بروسيا في القرن 18م عنه في القرن 20م ، ويرجع ذلك إلى طريقة الصناعة والمواد المضافة وتفاعل الأيونات به [1] .

وقد انتشر استخدام أزرق بروسيا في منتصف القرن 18م في رسم اللوحات الزيتية في أوربا بأكملها ، ويتميز بأنه حساس للقلويات[2] ، لكنه يقاوم المذيبات والأحماض[3] ، كما أنه غير سام بالرغم من وجود السيانيد به ، حيث تكمن سميته في وجوده في حالة أيونية[4] ، وبالرغم من شهرة هذا اللون إلا أن كثيراً من الفنانين يتجنب استخدامه لأنه يتغير لونه عند تعرضه للضوء ويعود إلى لونه إذا عاد للظل ، وعند مزجه مع أحمر الفيرميليون وأبيض الزنك يعطي نتائج غير مرضية[5] ، كما تحدث به تجاعيد مع الزيوت ويأخذ لمحة برونزية أحياناً[6] .

5- أزرق فثالوسايانين : Phthalocyanine Blue

ويسمى أزرق الأديرة Monasterial blue ، ويتكون من فثالوسايانين النحاس $C_{32}H_{16}N_8Cu$ ، كما يسمى بأزرق النحاس ، وقد كان أول ظهور لهذه المادة في عام 1935م ، ويتم تحضيرها بواسطة تفاعل Phthalic anhydride مع Urea أو إضافة Phthalonitrile مع كلوريد النحاس ، ويُغسل الناتج في صودا كاوية مخففة ثم حمض هيدروكلوريك مخفف ، وفي هذه المرحلة يتكون فثالوسايانين النحاس ولكن ليس في الشكل الفيزيائي المناسب كمادة ملونة ، حيث يتم ذوبانها في حمض كبريتيك مركز وترسيبها مرة أخرى في كمية زائدة من الماء ، وبعد غسلها وترشيحها فإن العجينة الناتجة يمكن استخدامها مباشرة في تحضير اللون[7] .

وأزرق الفثالوسايانين عبارة عن مادة ملونة شفافة جداً ، لذلك يفضله فنانو الألوان المائية ، وحينما يستخدم بصورة ثقيلة يمكن أن يكون طبقة معدنية لامعة بالرغم من أنه لا يصل إلى نفس درجة أزرق بروسيا ، وتتميز هذه المادة بأنها لا تتأثر بالضوء ، ويتم تسويقها تحت أسماء متعددة منها Phthalo blue و Thab blue [8]،[9] .

6- أزرق المنجنيز : Manganese blue

يتركب أزرق المنجنيز من منجنات الباريوم $BaMnO_4$ Barium Manganate مع كبريتات الباريوم $BaSO_4$ Barium sulphat ، ويحضر بواسطة حرق مزيج من كبريتات الصوديوم وبرمنجنات البوتاسيوم ونترات الباريوم أو ما يعادلها عند درجة حرارة تتراوح ما بين 750-800°م

1- Welsh, F.S., Partite characteristics of Prussia blue in an historical oil paint, in "JAIC", Vol. 27, No. 2 , Article 1, 1988, pp. : 55 – 63 .
2- Seldes, A. M., and etal, Blue pigments in south American painting (1610 – 1680), in "JAIC", Vol. 38 , No. 2, Article 1 , 1999 , pp. : 100 – 123 .
3- Gupta , R.S., Op. Cit. , p. 46 .
4 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 31 .
5 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 45 .
6- Michael, W., The artist's guide to selecting colors , colors school publishing, U.K., 1997, p. 73 .
7 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 59 .
8- Gottsegen, M. D., A manual of painting materials and techniques use, New York, 1917, p. 181 .
9- Michael, W., Op. Cit. , p. 74 .

في وجود الهواء ، وقد كان أول ظهور لهذه المادة في عام 1935م ، ولم يعد هناك إنتاج جديد لألوان أزرق المنجنيز الأصلية ، ويُعتقد أن أزرق المنجنيز صورة من الأزرق السماوي لأنه يشبهه ولكنه أفتح منه .

ويتميز أزرق المنجنيز بالشفافية والثبات الكيميائي ، فهو مادة مقاومة للضوء والحرارة العالية والأحماض والقلويات ، لكنها لا تتناسب واستعمالها في الألوان المائية ، كما أنه لون صمغي يصعب إزالته ، ويمكن التعرف عليه ميكروسكوبياً عن طريق حبيباته الكبيرة نسبياً وغير المنتظمة في الشكل والحجم[1]،[2]،[3].

7- الأزرق اللازوردي : Ultramarine Blue

يتم إنتاج هذه المادة الملونة الأصلية من حجر نصف كريم يسمى lapis lazuli الذي يستورد أساساً من أفغانستان ، وتركيبه الكيميائي هو (سليكات الألومنيوم والصوديوم $3Na_2O.3Al_2O_3.6SiO_2.2Na_2S$) ، ويلعب الأزرق اللازوردي دوراً كبيراً في مزج الألوان بصفة عامة وخاصة لتحضير اللون البنفسجي اللامع .

ولما كان هذا اللون مكلفاً جداً كان تصنيع الأزرق اللازوردي على يد الفرنسي Jib Guimet قفزة كبيرة في عالم المواد الملونة أوائل عام 1800م ، ويحضر حالياً بالتحميص الجاف للطمي الصيني وكربونات الصوديوم والكبريت والكربون ، ويتميز الأزرق اللازوردي بمقاومة الضوء والقلويات ، ولكنه يتأثر بالأحماض ، وإذا كان الألترامارين الطبيعي والصناعي متشابهين في التركيب الكيميائي فإن هناك ثمة فرق بينهما وهو أن الألترامارين الصناعي دقيق الحبيبات تماماً ومتجانس والحبيبات مستديرة بعكس الألترامارين الطبيعي ، لذا فالفحص الميكروسكوبي هو الذي يفرق بينهم[4]،[5]،[6] .

8- الأزرق الآزوري : Azure Blue

الأزرق الآزوري مادة تلوين طبيعية تم تحضيرها من معدن كربونات النحاس القاعدية $(CuCo_3)_2.Cu(OH)_2$ ، ويوجد في مصر في سيناء والصحراء الشرقية ، كما يوجد في أماكن كثيرة في العالم ، ويتم الحصول عليه بسحن أكثر خاماته نقاءً ثم غسلها وتعويمها في الماء لفصل الحبيبات الدقيقة عن الحبيبات الخشنة ، وقد لوحظ أن سحن الأزوريت سحناً شديداً يُفقد لونه الأزرق النصاعة ويصيبه بالشحوب ، كما أنه ــ وبالرغم من ثبات تركيبه الكيميائي ــ إلا أنه يتأثر بالحرارة والمحاليل القلوية الدافئة ، كما أنه يذوب في الأحماض حتى لو كانت ضعيفة كحمض الخليك .

1- Michael, W., Op. Cit. , p. 70 .

2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 59 .

3 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، المرجع السابق ، ص 117 .

4- Michael, W., Op. Cit. , p. 70 .

5 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 30 .

6- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 44 .

وقد كان الأزرق الآزوري أهم مواد التلوين الزرقاء التي استخدمت في صور ونقوش التمبرا الجدارية في بلدان الشرق الأدنى القديم ، وقد استخدم في مصر القديمة منذ بداية عصر الأسرات ، وفي الأزمنة الحديثة كان الزرق الآزوري أهم مواد التلوين التي استخدمت في أوربا في الفترة من القرن 15م حتى منتصف القرن 17م[1]،[2] .

د- الألوان الخضراء : Green coloring materials

1- أخضر الكروم : Chrome green

وهو الاسم الذي اشتهر به اللون الأخضر المحضر من خليط من أزرق بروسيا وكرومات الرصاص $Fe_4[Fe(Cn)_6]_3+PbCrO_4$ ، ويصنع باضافة طينة أزرق بروسيا إلى عجينة الباريتا (كبريتات الباريوم) والطينة الصيني وأصفر الكروم ، حيث يخلط الجميع ثم يمزج جيداً لينتج خليط متجانس تماماً ، وقد ظهرت هذه المادة الملونة للتداول في الربع الأول من القرن التاسع عشر ، ويجب ألا يتم مزجه مع الزيوت القابلة للأكسدة مثل زيت بذر الكتان ، ويتميز أخضر الكروم بقوة التغطية العالية ، وعدم ثباته للضوء والأحماض والقلويات [3]،[4]،[5].

2- أخضر أكسيد الكروم : Chromium oxide green

يتركب من أكسيد الكروم Cr_2O_3 ، وهي مادة ملونة صلبة جيدة يستخدمها معظم الفنانين منذ حوالي عام 1862م ، ويحضر بتحميص خليط من بيكرومات البوتاسيوم مع حمض البوريك أو الكبريت ، حيث ينتج لون أخضر باهت ومعتم وجزيئاته خشنة غير مستوية ، ولهذه المادة مكانة عالية بين المواد الملونة الحديثة ، حيث تتميز بالثبات في جميع الأوساط ، وهي أكثر المواد الملونة الخضراء ثباتاً ، وتتفاعل جيداً مع الألوان الزرقاء والصفراء[6] ، كما أنها لا تتأثر بالضوء أو الأحماض أو الحرارة ، وذات درجة جفاف متوسطة بالإضافة إلى قوة التغطية الجيدة ، وتأثيرها اللوني محدود ، ونسبة امتصاصها للزيت 64% [7].

3- أخضر الكوبالت : Cobalt Green

يتكون أخضر الكوبالت من أكسيد الكوبالت وأكسيد الزنك $CoO.nZnO$[8] ، حيث تمكن الكيميائي الألماني رينمان Rinmann من تحضير أخضر الكوبالت معملياً في عام 1780م ، إلا أنه وبسبب إرتفاع تكاليف تحضيره ظل محدود الاستعمال حتى عام 1835م ، وهو العام الذي أصبح فيه

---

1 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، المرجع السابق ، ص 109 .

2 - الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 559 .

3- Michael, W., Op. Cit. , p. 74 .

4- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 41 .

5 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 62 .

6- Michael, W., Op. Cit. , p. 78 .

7- Gupta, R.S., Op. Cit. , p. 41 .

8- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 74 .

openkanal.com

الحصول على خاماته وخاصةً أكسيد الزنك متيسراً وبأثمان معقولة ، ومن ثم أمكن تداوله على نطاق تجاري .

ويتميز أخضر الكوبالت بأنه مادة تلوين نصف شفافة حبيباتها دقيقة الحجم ومنتظمة الشكل ولها قوة تغطية متوسطة القيمة ، ودرجة جفافه متوسطة ، ويعطي لوناً قاتماً يفتقد إلى القوة ، كما أنه يتميز بدرجة عالية من الثبات الكيميائي ، فهو يقاوم تأثير المحاليل القلوية ودرجات الحرارة العالية والضوء الشديد ، لكنه قابل للذوبان في الأحماض المعدنية المركزة [1].

4- الأخضر الأرضي : Green earth

الاسم الشائع لهذا اللون هو الأخضر الترابي ، ويعرف باسم طينة فيرونا Terre verte ، وهي إحدى المدن الإيطالية التي تصدره ، وتتكون هذه المادة الملونة من سليكات مائية للحديد والألومنيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم Fe,Mg,Al,K, hydrosilicate [2] ، وهي مادة قديمة لا تزال تستعمل حتى الآن ، وهي عبارة عن طين ملون يستخرج من الرواسب حول العالم ، وقد وجدت في الرسوم الهندسية ، وكانت من المواد الملونة الشائعة للدهان مع الألواح الخشبية وللتطعيم [3] ، وتتميز بأنها ذات درجة جفاف متوسطة ونصف شفافة ومقاومة للماء وزيت بذر الكتان[4].

5- الأخضر الزمردي : Emerald green

يتكون الأخضر الزمردي من أسيتو زرنيخات النحاس $Cu(C_2H_3O_2)_2.3Cu(Aso_2)_2$ ، وقد كانت تستخدم منذ عام 1800م ، وهو أحد المواد الملونة الخطيرة ، حيث يحتوي على درجة كبيرة من الزرنيخ ، لذلك تستخدم هذه المادة للقضاء على الجراد ومنع تزايد الطحالب على أجسام السفن ، كما أدت هذه المادة إلى وفاة كثير من الفنانين كما يعتقد أن نابليون بونابرت لقي مصرعه نتيجة استنشاقه هذه المادة من لوحة حائطية ، علاوة على ذلك فهي تعطي لوناً داكناً عند تعرضها للجو أو عند اتصالها ببعض المواد مثل الأزرق اللازوردي ، لذا فقد كان الفنانون حذرين في استخدامها[5] ، وتتميز هذه المادة بقوة التغطية الكبيرة ووزنها النوعي 3.27 وتمتص الزيت بنسبة 30% [6].

6- أخضر الزبرجد : Viridian

يتكون أخضر الزبرجد من مواد غير عضوية من أكسيد الكروم المائي $Cr_2O_3.2H_2O$ [7] ، ويحضر الأخضر الزبرجدي سواء في الماضي أو الحاضر بتسخين خليط من أملاح الكرومات القاعدية (ثنائي كرومات البوتاسيوم) وحمض البوريك إلى درجة الاحمرار وذلك بغرض اختزال

1- Michael, W., Op. Cit. , p. 79 .
2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 60 .
3- Michael, W., Op. Cit. , p. 84 .
4- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 186 .
5- Michael, W., Op. Cit. , p. 80 .
6 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 61 .
7- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 186 .

الكرومات إلى أكسيد الكروم ، بعد ذلك يوضع أكسيد الكروم في حاوية بها ماء بارد ويترك حتى يتحول إلى أكسيد الكروم المائي ، ويسحن جيداً وهو مبتل ويغسل بالماء الساخن لازالة ما به من شوائب ثم يجفف ، ويمكن التعرف على الأخضر الزبرجدي ميكروسكوبياً بحبيباته شبه الكروية وغير المنتظمة في الحجم ، والتي تتميز بشفافيتها وبلونها الأخضر اللامع .

وبالرغم من إنتاج الأخضر الزبرجدي على نطاق تجاري في فرنسا 1838م إلا أنه لم يستخدم في عمليات النقش والتصوير إلا في عام 1862م ، ومنذ ذلك التاريخ أقبل الفنانون على استخدامه نظراً لصلاحيته في جميع أساليب النقش والتصوير[1] ، ويمتاز الأخضر الزبرجدي بأنه مادة ملونة تتناسب مع كل المواد الملونة الأخرى ، كما تتميز بالثبات الكيميائي ، كما أنها شفافة جداً ولا تتأثر بالأحماض المخففة أو القلويات[2] .

هـ - الألوان البنية : Brown coloring materials

يتكون اللون البني على وجه العموم من المغرة وهي أكسيد طبيعي للحديد[3]، ومنه عدة أنواع :

1- الترسينا المحروقة : Burnt sienna

التركيب الكيميائي لهذه المادة هو أكسيد الحديديك Fe_2O_3 ، ويتم تحضير هذه المادة بتحميص الترسينا الخام ، حيث تتحول من أكسيد الحديديك المائي للمادة الخام الأرضية إلى أكسيد الحديديك ، حيث تتحول إلى اللون البني المائل للاحمرار ، وتتميز الترسينا المحروقة بأنها من المواد الملونة القيمة والمتوارثة نظراً لخواصها الجيدة ، فهي تمتاز بشفافيتها العالية وألوانها النظيفة ، كما أنها تتميز بسرعة جفافها مكونة غشاءاً قوياً ، حيث أن نسبة امتصاصها للزيت تصل إلى 129% ، كما أنها لا تميل إلى التحول إلى اللون القاتم في الزيوت بمرور الوقت ، وهذه المادة تم اكتشافها منذ زمن بعيد ، لذلك نجد أن الترسينا المحروقة قد استخدمت في جميع العصور وفي الصور الأوربية المختلفة (4)،(5)،(6).

2- الأمبر الخام : Raw umber

يتركب الأمبر الخام من أكسيد الحديديك المائي وثاني أكسيد المنجنيز وسيليكا وألومينا $Fe_2O_3+MnO_2+H_2O+Clay$ [7] ، ولم ينتشر استخدام هذه المادة حتى القرن 11م ، وبالرغم من ذلك يعتقد أنه كان يستخدم منذ وقت بعيد وهي مادة أرضية طبيعية ، ويتم التنقيب عنها في مواقع

---

1 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مرجع سابق ، ص 124 .

2- Michael, W., Op. Cit. , p. 85 .

3 - الفريد لوكاس (كيميائي) ، المرجع السابق ، ص 563 .

4- Michael, W., Op. Cit. , p. 90 .

5- Gottsegen, M.D., Op. Cit. , p. 187 .

6- Gates, G., Op. Cit. , p. 52 .

7 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 64 .

obeikandl.com

متعددة ، وكان بعضها يأتي من قبرص ، واللون الناتج من هذه المادة بني بارد ، ويختلف اللون اعتماداً على نسبة المنجنيز ومحتويات السليكون ، وهو لون نصف معتم وسريع الجفاف في الزيوت مما يؤدي إلى بعض المشاكل ، ولا يستخدم حالياً نظراً لمظهره الداكن [1].

3- الأمبر المحروق : Burnt umber

يتكون الأمبر المحروق من أكسيد الحديد وثاني أكسيد المنجنيز وسليكا وألومينا $SiO_2Al_2O_3Fe_2O_3MnO_2$ ، ويُحضر بتحميص الأمبر الخام حتى يتغير لونه إلى اللون المطلوب والذي يتنوع من البني البرتقالي الداكن إلى البني المحمر القاتم ، وهو من المواد المستخدمة منذ العصور القديمة ، وقد انتشر استخدامه منذ أوائل القرن 16م ، وتختلف شفافيته من نصف شفاف إلى نصف معتم ، وبمقارنته بالألوان الطبيعية نجد أنه ثابت للضوء في كل الأوساط ، وفي الزيوت يصير لونه قاتماً[2]، ولا يتأثر كل من الأمبر الخام والأمبر المحروق بالقلويات أو الأحماض المعدنية المخففة نظراً لاحتوائهما على المنجنيز[3].

4- بني فان دايك : Van Dyke Brown

وهو مادة طبيعية عبارة عن لون معتم يشبه تراب الظل الطبيعي ، ولا تتناسب تماماً مع استخدام فني ، وقد سميت على اسم الفنان فان دايك الذي كان مغرماً بها ، ويغلب على اللون الناتج من هذه المادة أنه عادة ما يتلاشى ويتحول إلى الرمادي ، لذلك يتجنب العديد من الفنانين استخدامه منذ قرون عديدة [4]، ويتميز هذا اللون بأنه شفاف إلى نصف شفاف ، ويجف بمعدل بطئ مكوناً غشاءاً رقيقاً[5] ، كما أنه يصعب استعماله عند التلوين بالزيت إلا عند عمل الرتوش اللونية الأخيرة في اللوحة ، لذا فإنه عادة ما يفضل استعماله في ألوان الماء[6].

و- الألوان السوداء : Black coloring materials

تكاد المادة الملونة السوداء أن تكون دائماً كربون في صورة ما ، ولو أنه من المحتمل أنها لم تتخذ على الدوام صورة بعينها ، وهي على الأرجح مسحوق ناعم جداً [7] ، ومن أهم هذه الصور :

1- أسود العظام : Bone Black

يتكون أسود العظام من 84% فوسفات الكالسيوم ، 10% كربون ، 6% كربونات الكالسيوم $C+Ca_3(PO_4)_2$ ، وهو أول مادة ملونة سوداء عرفها الإنسان في تاريخ المواد الملونة ، ويتم

1- Michael, W., Op. Cit. , p. 99 .
2- Ibid , p. 91 - 92 .
3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 64 .
4- Michael, W., Op. Cit. , p. 100 .
5- Gottsegen, M. D., Op. Cit. , p. 188 .
6 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 46 .
7 - الفريد لوكاس (كيميائي)، المرجع السابق ، ص 558 .

obeikandl.com

الحصول على هذه المادة بحرق عظام الحيوانات ــ بعد غليها في الماء لازالة الدهون والمواد الجيلاتينية ــ في أفران معزولة عن الهواء الجوي ثم طحنها .

ويتميز أسود العظام بأنه مسحوق قاتم السواد مائل للزرقة ، حبيباته دقيقة ، قوي التغطية ، قوي التلوين ، ولكن قوة تلوينه أضعف من السناج[1]،[2] ويتراوح معامل انكساره عندما يعلق بوسيط زيت بذر الكتان بين 1.65 و 1.7 ، لذا فإنه يتميز بخصائص لونية وبصرية جيدة ، كما أنه يتحمل جميع العوامل الجوية ، كما أنه يمتزج جيداً مع الوسيطات اللونية الذائبة في الماء [3].

2- أسود المصباح (السناج) : Lamp Black

وهو عبارة عن كربون نقي تقريباً (أكثر من 99%) ناتج عن تقطير البترول ، وقد كان السناج يُحضر قديماً لأغراض التلوين بحرق الراتنجات الطبيعية مثل القلفونية أو شمع النحل أو القطران حرقاً غير كامل واستقبال السناج المتولد على سطح مصقول ، ثم كشطه واستخدامه في التلوين بعد مزجه بالصمغ ، وحديثاً يتحصل منتجو مواد التلوين على كميات كبيرة من السناج عن طريق كشط ما يترسب على جدران غرف مصانع الطوب نتيجة للحرق غير الكامل لزيوت الوقود المعدنية المستخدمة في ذلك .

ويتميز أسود السناج بأنه مادة ملونة سوداء ، لكنها ليست سوداء نقية بل مائلة قليلاً إلى الزرقة ، ناعمة جداً ، دهنية قليلاً ، وحبيباته عندما تمزج بالوسيط تتجمع على شكل سلاسل أو شعيرات ، كما أنها مادة مقاومة للماء ودرجة جفافها متوسطة ، وقد استخدمه رافائيل في لوحته Transfiguration of crest ، كما أنها تستخدم أساساً في طباعة الكتب[4]،[5]،[6] .

3- أسود الجرافيت : Graphite Black

وهو عبارة عن كربون متبلور في صورة سداسية ودرجة جفافه متوسطة[7] ، ويوجد الجرافيت في الطبيعة على هيئة عروق لونها أسود ذات مسام كثيرة مختلطة ببعض المواد مثل السليكا وبعض الأكاسيد[8] ، كما يعد أسود الجرافيت أفضل المواد الملونة السوداء في قوة التغطية ، كما أنه زهيد الثمن[9] ، ولونه رمادي وكثافته النوعية 1.8 – 1.9 وامتصاص الزيت 90 – 150[10].

---

1 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 65 .

2 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 30 .

3 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 108 .

4- Gottsegen, M. D., Op. Cit. , p. 189 .

5 - عبد المعز شاهين ، المرجع السابق ، ص 109 .

6-Hommes, E. M., Chiaroscuro or discoloration ? the interpretation of dark areas in Raphael's transfiguration, in "12 triennial meeting", ICOM committee for conservation, Lyon, 29 August – 3 September, 1999, pp: 415 – 420 .

7- Gottsegen, M. D., Op. Cit. , p. 190 .

8 - أبو سمرة متولي السيد ، المرجع السابق ، ص 32 .

9- Gupta, R. S., Op. Cit. , p. 37 .

10 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 30 .

4- أسود العاج : Ivory Black

ويتكون من كربون غير نقي ، ويحضر بتفحيم الأجزاء المتخلفة من العاج في أوعية محكمة ثم طحنها وغسلها وتجفيف الأجزاء السوداء المتخلفة ، مع مراعاة أن يكون الحرق أو التفحيم في غياب الهواء ، ويتميز أسود العاج بلون أسود قاتم جميل ، وله القدرة على التغطية ، ويمكن مزجه بجميع الألوان وخاصةً البيضاء ، ولما كانت مدة جفاف هذا اللون ــ إن كان خالصاً ــ هي حوالي عشرين يوماً ، فإنه يضاف إلى الزيت الذي يعجن به بعض المواد المجففة لتساعد سرعة جفاف اللون[1] ، ويمكن استخدام أسود العاج في جميع أنواع الرسوم[2].

5- أسود الفحم النباتي : Charcoal Black

يتكون من الكربون C ، وينتج كمخلفات في عملية التقطير الجاف للخشب Dry distillation ، وهي العمليات التي تجرى بتسخين الأخشاب في غرف حرق مغلقة أو قمائن ، ومن أفضل أنواع الأخشاب التي يمكن الحصول منها على الفحم النباتي المستخدم في عمليات التصوير أخشاب الصفصاف أو الزيزفون ، ويحضر الفحم النباتي لأغراض التلوين بسحنه سحناً جيداً وغسله للتخلص من الشوائب المختلطة به وخاصةً البوتاس ثم تجفيفه .

ويتميز الفحم النباتي بخفة وزنه ومساميته العالية وباحتفاظه بالتركيب التشريحي الدقيق للأخشاب التي صُنع منها ، ولذلك فإنه يسهل تمييزه بالميكروسكوب ، حيث يظهر مسحوق الفحم النباتي ذو اللون الأسود الرمادي تحت الميكروسكوب في صورة شظيات دقيقة مستطيلة الشكل ومعتمة ، وقد استخدم مسحوق الفحم النباتي للتلوين باللون الأسود منذ أقدم الأزمنة التاريخية ، فعلى سبيل المثال نجده قد استخدم في مصر القديمة منذ عصور ما قبل التاريخ .

6- أسود البتومين : Bitumen Black

وهو عبارة عن مزيج من الهيدروكربونات مع الأكسجين والكبريت والنيتروجين ، وغالباً ما يظهر غير متبلور ، ويتكون من تبخر المكونات المخففة للبترول ، ومن عملية البلمرة والأكسدة الجزئية للراسب المتخلف ، أما عن طريقة تحضيره فعادة ما يجرى علية عملية التسخين إلى درجة حرارة عالية للتخلص من الرطوبة والمواد الطيارة ، وذلك قبل أن يذاب في الزيت أو الوسائط الأخرى ، وعند فحصه بالميكروسكوب تظهر قشور بنية دقيقة من حبيبات دقيقة بنية شفافة ، وقد استخدم بكثرة في المدرسة الإنجليزية في القرن 15م ، كما استخدمه الفنان رمبرانت [3].

---

1 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 65 .

2 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 47 .

3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 66 .

ى- الألوان البيضاء : White coloring material

تعتمد مميزات المواد الملونة البيضاء على بعض الخواص مثل **العتامة** أي قدرة المادة على إخفاء السطح وتغطيته ويعتمد ذلك في المقام الأول على معامل الانكسار ، **ودرجة البياض** والمقصود بها نقاء ظل اللون الأبيض وسهولة انتشاره بين المواد الملونة الأخرى وتفاعله معهم ، حيث أن هناك ألواناً بيضاء نشطة تتفاعل مع الأحماض الحرة في الوسط مثل أكسيد الزنك وأبيض الرصاص ، وألواناً بيضاء غير نشطة مثل أكسيد التيتانيوم والليثوبون[1].

1- أبيض التيتانيوم : Titanium white

وهو عبارة عن ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 ، وتوجد كميات قليلة منه في صورة مركب طبيعي عبارة عن مادة طينية تُستخرج من مناجم موجودة في أنحاء كثيرة ، ولكن مناجمها الموجودة في إيطاليا تمتاز بالوفرة كما أنها أكثر نقاءً [2] ، لكن معظمه يُحضر صناعياً ، وقد بدأ استخدام ثاني أكسيد التيتانيوم بعد الحرب العالمية الأولى بعد أن تم إنتاجه بشكل تجاري منذ عام 1910م ، وتحضر هذه المادة الملونة بطريقتين : الطريقة القديمة وهي طريقة الكبريتات ، حيث يتم طحن الخام ويذاب في حمض الكبريتيك ويرشح المحلول ثم يجفف ، والطريقة الحديثة وهي طريقة الكلوريد ، حيث يتفاعل الخام في وجود الكربون مع الكلور ليتحول إلى كلوريد تيتانيوم ، ثم يحرق بعد ذلك بالأكسجين ليتحول إلى ثاني أكسيد تيتانيوم[3] .

وأبيض التيتانيوم عبارة عن مسحوق ناعم ، لونه أبيض مائل إلى الصفرة الخفيفة أو الرمادي ، يقبل الامتزاج بجميع السوائل والمساحيق اللونية الأخرى دون أي تفاعل كيميائي ، فهو مركب غير نشط كيمائياً ، لا يتأثر بالمذيبات أو القلويات أو الأحماض المخففة ، ولا يتأثر بالضوء والجو الكبريتي ، ويفضل كثير من الفنانين خلط أبيض التيتانيوم مع أبيض الزنك ليصلح من درجة لونه ويكسبه لوناً ناصع البياض ويزيد قدرته على التغطية والثبات[4]،[5] ، حيث يُعد ثاني أكسيد التيتانيوم أكثر مواد التلوين البيضاء بياضاً وأكثرها من حيث قوة التغطية [6].

2- أبيض الزنك : Zinc white

ويسمى بالأبيض الصيني ، ويتكون من أكسيد الزنك غير العضوي ZnO[7] ، ويصنع بتحميص البلند Blend بأكسدة الزنك المتبخر في درجة حرارة 1000م فيتحول إلى دخان أبيض ،

---

1 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 44 .

2 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 13 .

3 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 44 .

4 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 40 .

5- Gupta, R. S., Op. Cit. , p. 36 .

6 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مرجع سابق ، ص 99 .

7- Gottsegen, M. D., Op. Cit. , p. 191 .

openkanal.com

مجرد ملامسة الهواء يصبح رمادا ويتساقط قطعا صغيرة كالقطن الأبيض ، وتوجد كميات قليلة من أبيض الزنك في صورة مركب طبيعي خاصة في مناطق بلجيكا [1].

ويعتبر مارجريف Mergreef أول من قام بوصف الزنك كمعدن عام 1746م ، وفي عام 1834م قدم كلون مائي تحت اسم الابيض الصيني[2] ، ويتميز أبيض الزنك بأنه مسحوق ناصع البياض يميل أحيانا إلى الزرقة الخفيفة ، ناعم الملمس ، تتماسك حبيباته إذا ضُغط عليها باليد ، كما أنه جيد الامتزاج بجميع السوائل ، لا يتفاعل مع غيره من المساحيق اللونية ، قوي التحمل ضد المؤثرات الجوية ، مقاوم للاشعة فوق البنفسجية والاصفرار أيضاً ، وكثافة ابيض الزنك 5.6 ، وامتصاصه للزيت 12 – 18[3] ، وله قوة تغطية جيدة ، كما أن له درجة عتامة جيدة أيضاً ، ويكون ببطئ رغوة أو صابون الزنك الذي يتحول بعد جفافه إلى طبقة صلبة ولكنها هشة ، لذلك فإنه عادة ما يمزج معه أبيض التيتانيوم [4].

3- أبيض الليثوبون : Lithopone white

وتوجد منه أنواع عديدة أهمها Lithopone B301 و Lithopone B302 و Lithopone B311 ويتركب من كبريتيد الزنك وكبريتات الباريوم ($BaSO_4 + ZnS$) بنسبة 30 : 70 ، وتوجد منه بعض الأنواع الأخرى التي تصل نسبة كبريتيد الزنك إلى كبريتات الباريوم 60 : 40 ، وهذه هي الأنواع الأكثر جودة ، ويرسب كبريتيد الزنك وكبريتات الباريوم معاً لضمان الخلط الجيد بينهما والوصول إلى عتامة جيدة .

ويتميز أبيض الليثوبون بأنه عبارة عن مسحوق ناعم ، حبيباته دقيقة ومتجانسة إلى درجة كبيرة ، أبيض اللون ، يقبل الامتزاج بجميع السوائل والمساحيق اللونية دون أي تفاعل كيميائي لأنه يتميز بالخمول الكيميائي ، كما أنه لا يتأثر بالعوامل الجوية فيما عدا ضوء الشمس ، فعند تعرضه لضوء الشمس فإنه يتأثر به ويتغير لونه إلى اللون الرمادي ، لذلك فإنه عادة ما يضاف إليه أكسيد التيتانيوم بنسبة 15 جزء أكسيد تيتانيوم : 85 جزء ليثوبون[5]،[6] ، كما أن قوة تغطية أبيض الليثوبون أعلى من قوة تغطية أكسيد الزنك ، كما أن الليثوبون الذي يحتوي على 60% من كبريتيد الزنك يتميز بقوة تغطية عالية جداً تساوي قوة تغطية أبيض التيتانيوم ، وقد كان أبيض الليثوبون هو الشائع قبل ظهور ثاني أكسيد التيتانيوم ، ويعرف باسم الأبيض الثابت نظراً لثبات لونه [7]،[8].

---

1 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 37 .

2 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 67 .

3 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 45 .

4- Gupta, R. S., Op. Cit. , p. 34 .

5- Gupta, R. S., Op. Cit. , p. 36 .

6- محمد توفيق جاد وأحمد سعيد الدمرداش ، المرجع السابق ، ص 150 .

7 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 46 .

8 - أحمد المفتي ، المرجع السابق ، ص 39 .

الفصل الرابع

طبقة الورنيش

obeikandl.com

مقدمة :

تستخدم الورنيشات لحماية طبقة اللون من التلف الميكانيكي السطحي[1],[2] ولجعل مظهر اللون أكثر تشبعاً وتألقاً ولتوحيد الرؤية والتكوين للسطح ككل ، وكذلك لكي يحمي طبقة اللون من الاتصال المباشر مع الهواء الجوي[3].

الخواص الواجب توفرها في الورنيشات : [4]

- عديمة اللون (شفافة).
- مقاومة للرطوبة .
- تتميز بالثبات الفيزيائي والكيميائي (لا يحدث لها انكماش أو اصفرار) .
- ذات مرونة كافية بمرور الوقت .
- تتمتع بخصائص لصق جيدة .
- يسهل إسترجاعها في أي وقت .
- سهلة في تناولها وتداولها وتطبيقها .
- لا تنتج عنها مواد ضارة متلفة للأثر .
- قليلة الخطورة سواء من ناحية السمية أو القابلية للإشتعال .
- ألا تكون لامعة بدرجة عالية وأن تعطي درجة قصوى للتشبع اللوني .

ومن أهم أنواع هذه الورنيشات : [5],[6],[7]

أ ــ ورنيشات زيتية : Oil varnishes

لعب هذا النوع من الورنيشات دوراً هاماً في التصوير الأوربي ، حيث كان يتم إذابة الراتنجات الطبيعية مثل السندروس والمصطكي في الزيت الساخن مع إضافة المجففات مثل الرصاص ثم توضع اللوحة في الشمس لعمل الورنيش الذي يطبق بالفرشاة أو بالرش .

1- Nicolaus, k The restoration of painting, translated by Cambridge, UK, 1999, p. 313 .

2 -De White, E., Resins in conservation, introduction to their properties and applications in "resin in conservation" proceeding of the symposium, Edinburgh , 21st – 22nd May , 1982, pp. 1 – 1 : 1 – 6 .

3- مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، شركة الأمل، القاهرة ، 1992 ، ص ص :68-73 .

4- Gupta, R. S., Handbook on varnishes paints and lacquers, 4th edition, small industry research institute, India, 1995 , p. 36 .

-Horie, C. V., Materials for conservation, London , 1987, p. 7 .

5- Nicolaus, k., Op. Cit. , p. 314 .

6 - عبد الفتاح محمود طاهر ، أساسيات علم وتقنية البلمرات ، دار المريخ للنشر والتوزيع ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، 2000 ، ص ص 498-499 .

7 - Gupta, R. S., Paint varnish and lacquer technology, , Small Industry Research Institute (SIRI), India, 2000, pp. 118 – 120 .

obeikandl.com

ب ــ ورنيشات الراتنج الطرية : Soft resin varnishes

وتتكون من راتنجات طبيعية مثل المصطكي ، السندروس ، تربنتين فينسيا والقلفونية المذابة في زيت التربنتين ، وفي القرن 16م حلت هذه الورنيشات محل العديد من الورنيشات الزيتية .

ج ــ ورنيشات الكحول : Alcohol varnishes

وتتكون من راتنجات طبيعية مذابة في الايثانول مثل راتنجات المصطكي ، الصنوبر ، السندروس ، تربنتين فينسيا ونسبة عالية من الكحول كمذيب ، وتجف ورنيشات الكحول بسرعة وذلك نتيجة للتبخير السريع للكحول .

د ــ ورنيشات الراتنجات الصناعية : Synthetic resins varnishes

نظراً لعيوب ورنيشات الراتنجية الطبيعية فقد أدى ذلك إلى البحث عن راتنجات أخرى مناسبة ، لذلك فقد تم تطوير الراتنجات الصناعية لتلائم هذا الغرض في القرن 20 ، ومن أمثلة هذه الورنيشات خلات عديد الفينيل Poly vinyl acetate PVAC ، والورنيشات الأكريلية Acrylic resins ، وهذه الورنيشات عند تطبيقها يكون لها نفس التأثير البصري ، ويعتمد ذلك على طبيعة الأثر [1] ، كما تتميز بالثبات في التغيرات البيئية ، ويمكن إذابتها وإزالتها باستخدام المذيبات غير القطبية أو مذيبات قليلة القطبية مثل التربنتين والكحول الأبيض ، وحتى بعد فترات طويلة من الجفاف والتقادم ، ولذلك يجب أن تكون هذه الورنيشات ذات وزن جزئي منخفض ، ذات معامل انكسار عال ، قطبية منخفضة وأن لا تحتوي على مجموعات وظيفية في تركيبها الجزئي [2] .

طرق تطبيق الورنيشات : Varnish application

يتم تطبيق الورنيش بالفرشاة أو بمسدس الرش ، وقد يكون ذلك في وضع عمودي أو أفقي ، ويراعى تنظيف اللوحة جيداً قبل تطبيق الورنيش عليها ، وتتوقف طريقة تطبيق الورنيش على سطح اللوحة على حالة الورنيش ، ويتم ذلك بالطرق التالية :

أولاً: الفرشاة

الفرشاة الجيدة هي التي تحمل كمية كبيرة من الورنيش بين شعيراتها ، وطرف الفرشاة الجيدة يكون مستدقاً (مسلوباً أو مسحوباً) ، بمعنى أن سمك مجموعة الشعيرات عند قاعدتها يكون أكبر منه عند طرفها [3] ، كما يجب أن يكون الشعر صلداً ومثبتاً جيداً [4] ، وأن تكون الفرشاة من شعيرات ذات أطوال مختلفة ، وأن يكون شعر الفرشاة مرن ، وعند الضغط عليه باليد يعطي شعور بالمقاومة [5].

1- De Witte , E., op. cit , pp: 1 – 1 : 1 – 16 .
2- Nicolaus , K. , op. cit , p. 318 .

3 – نفس المرجع ، ص. 181 .

4 – مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص. 145 .

5 – بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص. 184 .

وعند استعمال الفرشاة يفضل الإمساك بها بحيث تكون دائماً عمودية على السطح ، وأن تكون حركة الفرشاة في خطوط منتظمة [1] ، حيث نبدأ العمل في مربع صغير ثم يتم الانتقال إلى مربع آخر حتى تنتهي اللوحة [2] ، وبعد تطبيق الورنيش علي سطح اللوحة تترك في وضعها الأفقي لمدة لا تقل عن 10 دقائق علي الأقل قبل تحريكها حتى لا يسيل الورنيش مع مراعاة أن يتم الجفاف في درجة حرارة الغرفة بدون أي إسراع في عملية الجفاف ، ويجب أن تكون طبقة الورنيش رقيقة كلما أمكن ، لأن التغير اللوني إلى الاصفرار والتشققات الدقيقة تكون أقل لفتاً للانتباه في هذه الورنيشات النهائية الرقيقة ، كما يمكن إزالة الورنيش بعد ذلك بدون أي مخاطر ، بالإضافة إلى ذلك فإنه عادة ما يلاحظ التنوير في الطبقات السميكة ، كما أن طريقة التطبيق تساعد على تحديد لمعان الورنيش ، حيث أن الورنيشات المطفية وشبه المطفية يمكن الحصول عليها بتطبيق الورنيش على هيئة طبقات رقيقة وبالفرشاة ، أما الطبقات اللامعة فيمكن الحصول عليها بتطبيق الورنيش على هيئة طبقات سميكة [3] .

ثانياً: مسدس الرش

يتم تطبيق الورنيش باستخدام جهاز رش مناسب ، وتنفذ طريقة الرش باستخدام ضاغط هواء يدفع الورنيش في صورة رذاذ دقيق من ثقب صغير ذي فتحة مناسبة للرش ، وتقوم فكرة مسدسات الرش على أسلوبين أساسيين هما الشفط والضغط ، ويعتمد كلاهما على الهواء المضغوط [4] ، ومن الملاحظ أن الورنيش المطبق باستخدام الرشاش يجب أن يكون مخففا بصورة أكبر من الورنيش المطبق باستخدام الفرشاة وذلك عن طريق إضافة كمية أكبر من المذيب إليه ، ولتطبيق الورنيش بهذه الطريقة يجب أن تكون اللوحة معلقة بصورة رأسية علي الحائط أو علي حامل تصوير ، ويتم الرش بانتظام وبطء وفي صورة مروحية ، كما يجب أن تراعى المسافة بن فوهة المسدس وسطح الصورة[5] ، والتي يجب أن تكون على بعد 20 – 25 سم من السطح ، وأن يكون عمودياً ، حيث أنه كلما كان المسدس عمودياً كلما كانت طبقة الورنيش أكثر انتظاماً أما إذا استعمل المسدس بزاوية فإن التوزيع يكون غير منتظم ويحدث التسدل[6] ، وفي حالة إذا ما بقيت بعض الأماكن بعد الجفاف في حاجة إلي طبقة أخري من الورنيش فإنه يتعين استخدام تيار ضعيف من الهواء المضغوط ، وأن يكون اتجاه الرش دائريا ، وألا يتعدى الرش حدود الجزء الذي يحتاج إلي طبقه أخري من الورنيش ، وعندما تنتهي ورنشة اللوحة الزيتية بالكامل تترك علي الحامل إلي أن يتم جفاف الورنيش تماماً .

---

[1] – نفس المرجع ، ص. 189 .

[2] – مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص. 145 .

[3]- Nicolaus , K. , op. cit , p. 321 .

[4] – بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص. 194 .

[5] – مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص. 145 .

[6] – بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص. 195 .

ومن أهم ورنيشات الصور الزيتية ما يلي :

أ- الورنيشات الطبيعية :

1- الدامار : Dammar

الدامار راتنج طبيعي يتكون أساساً من حمض الدامارواليك $C_{54}H_{77}O_3(COOH)_2$ ، ويستخلص راتنج الدامار من أنواع الأشجار فصيلة ديبترو كاربوس Diptro carpus التي تزرع في ماليزيا ، إندونيسيا ، نيوزيلاندا ، الفلبين ، شبه جزيرة الملايو والهند الشرقية [1],[2] ، وراتنج الدامار مادة طرية لها رائحة أروماتية مميزة[3] ، ويحتوي الدامار على 10% من شمع الدامار الذي يذوب فقط في المذيبات الهيدروكربونية ، كما أنه راتنج صلب هش يسهل خدشه ، ومرونته أقل من الراتنجات الكيتونية الأخرى [4] ، ويتدرج لون راتنجات الدامار من الأبيض حتى الأسود ، وهناك أنواع شفافة وأخرى معتمة ، والرقم الحمضي* له يتراوح ما بين (25-35) .

وتعتبر راتنجات الدامار أقل الراتنجات الطبيعية في درجة الحموضة ، وهي لا تذوب في المذيبات الأليفاتية والعطرية ولكنها ضعيفة الذوبان في الكحولات ، كما أنها تتميز بالمرونة العالية واللمعان الممتاز ، لذا فإنها تستخدم كورنيش للصور الزيتية[5]، حيث تجف سريعاً لتكون طبقة قوية ومرنة [6] ، حيث يمكن إعداد الورنيش النهائي المستخدم لحماية ألوان اللوحات الزيتية من راتنج الدامار عن طريق إذابته في التربنتين النقي مع إضافة أقل من 5% شمع عسل مبيض مع تسخين الورنيش في غلاية مزدوجة عند درجة حرارة 40°م ، وذلك حتي يتم دمج جزيئات الشمع مع الراتنج ، وقد وصف هذا الورنيش بأنه يمتاز بسطح أقل لمعاناً من الورنيشات الأخرى ، ونظراً لإحتواء راتنج الدامار على شمع طبيعي هو شمع الدامار ، والذي قد يكون له تأثير سيء على درجة وضوح الورنيش عند تطبيقه على اللوحات الزيتية فقد أوصى البعض بضرورة اذابة هذا الشمع أو ترسيبه وذلك بإضافة الأسيتون إلى الورنيش قبل إستعماله[7] ، أما عن التراكيب الخاصة بورنيش الدامار والقابلة للتطبيق على اللوحات باستخدام الفرشاه أو الرشاش كالآتي[8] :

---

1 - بدران محمد بدران (دكتور) ، عالم البويات ، دار الغد العربي، القاهرة ، 1990 ، ص 62 .

2 - Feller, R., etal, on picture varnishes and their solvents, National gallery of art, Washington, 1984, p: 120 .

3- Ray, S., Handbook on varnishes paints and lacquers, 4th edition small industry research institute, India, 1995 , p. 56 .

4- Horie, C.V., Op. Cit. , p. 146 .

* الرقم الحمضي هو مقياس لمحتوى المادة من الحمض الطليق ، ويُعبر عنه بعدد مليجرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الحمض الطليق الموجود في جرام واحد من الراتنج .

5 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 62 .

6- Ray, S., Op. Cit. , p. 56 .

7- محمد حماد (دكتور) ، تكنولوجيا التصوير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، 1973 ، ص 185.

8- The Artist's Handbook of Materials and Techniques, The Viking press, New York, 1978 , p: 185 .

(أ) راتنج دامار مجزأ	150 جرام
تربنتين فينيسيا نقي	350 جرام
زيت بذر كتان نقي	100 جرام
(ب) راتنج دامار	100 جرام
تربنتين نقي	400 جرام

2- المصطكي : Mastic

يعتبر المصطكي ورنيش من أصل نباتي[1] تفرزه أشجار *Pistachia lentacia* التي تنمو في الدول الموجودة على حدود البحر الأبيض المتوسط[2]، وهذا الراتنج هش وله قابلية للتمدد Extensibility بالرغم من أنه يكون محاليل ذات محتوى صلابة عال ، ويذوب في الهيدروكربونات الأروماتية[3] ، والرقم الحمضي له يتراوح ما بين (55-71) ، وقد كان المصطكي الاختيار الأول كمادة ورنيش للصور الزيتية لسنوات عديدة بسبب خواصه الجيدة حتى حل محله الدامار منذ بداية القرن 19م ، ونظراً لهشاشيته فإنه يضاف إليه أحد الزيوت الجفوفة مثل زيت بذر الكتان[4] ، وتتلخص عملية التحضير ــ التي لا تختلف كثيراً عن طريقة تحضير ورنيش الدامار ــ في اذابة راتنج المصطكي الطبيعي في التربنتين ، وإن كان من الأفضل سحن حبيبات الراتنج لسهولة الذوبان في المذيب ، ويتم تحضير الورنيش بوضع كمية الراتنج المطلوبة في وعاء زجاجي وتسخن بواسطة حمام مائي ثم يضاف إليه التربنتين وزيت بذر الكتان حسب الكمية المطلوبة كما يلي : [5]

(أ) 6 رطل♣ (2721.54 جم) من الراتنج إلى جالون♦ واحد من التربنتين .

(ب) 100جم من الراتنج إلى 350 جم من التربنتين إلى 70 جم من زيت الجوز .

وبالرغم من أن استخدام خليط زيت بذر الكتان والمصطكي قد ثبت ضرره على اللوحات فقد استمرت شهرته لسنوات عديدة [6]، كما أُوصى باستخدامه كوسيط لوني في أواخر القرن 18م والقرن 19م [7] .

1- Mils, J. S., and White, R., Natural resin of art and archaeology , their sources , Chemistry , and Identification , in "studies in conservation" , Vol. 22, 1977, pp. 12 – 31 .

2- Horie, C.V., Materials for conservation, organic consolidants, adhesives and coating, London , 1987 , p. 147 .

3-Masschelein–Kleiner, L., ancient binding media, varnishes and adhesives, translated by Bridgland, J., etal, ICCROM, Rome, 1985, p: 73 .

4- Horie, C.V., Op. Cit. , pp: 174 - 184 .

5- محمد حماد (دكتور) ،المرجع السابق ، ص ص : 183-184.

♣ الرطل = 453.59 جرام

♦ الجالون = 3.785 لتر

6 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 71 .

7- Kokkori, M. and Phenix, A., Solvent extraction of organic compounds from oleo – resinous " Megilp " paint media, in"12 triennial meeting, ICOM Committee for conservation, Lyon, 29 August – 3 September, 999, pp: 318 – 323.

3- الشيلاك : Shellac

هو الراتنج الطبيعي الوحيد ذو المصدر الحيواني[1] وتفرزه حشرة اللك Coccus lacca [2]وهي حشرة طفيلية تعيش على أنواع معينة من الأشجار التي توجد في جنوب آسيا خاصة في الهند وبورما ، حيث تفرز هذه الحشرة الشيلاك بطبقة سميكة تغطي أفرع الأشجار ، حيث يصنف طبقاً للونه إلى شيلاك برتقالي ، شيلاك برتقالي صلد ، شيلاك عقيقي أحمر ، شيلاك مبيض وشيلاك خالي من الشمع [3] .

ويذوب الشيلاك في الكحول المعدنى والكحول الميثيلي [4] ، وفيلم الشيلاك هش لكنه صلب ويطرى عند درجة حرارة 65 م وينصهر عند درجة حرارة 80 م [5] ،والرقم الحمضى له (65-75) وينقى الشيلاك قبل استخدامه لإزالة بقايا الخشب منه ، ويباع في أشكال مختلفة مثل Button lac ، Granet lac ويذوب سريعاً في الكحولات [6] ، والشيلاك عبارة عن خليط من أحماض معقدة مثل حمض الألوريتيك aleuritic acid ، حمض الشيلويك sheloic acid ، حمض الجالاريك Galaric acid[7] .

ويستخدم الشيلاك أساساً في الورنيشات ، ويمكن خلطه مع راتنجات أخرى حسب المواصفات المطلوبة مثل راتنج الكوبال والروزين ، ويتم إعداد الورنيش من الشيلاك عن طريق إذابة الراتنج في الكحول وذلك بإضافة أجزاء من راتنج الشيلاك إلى الكحول بنسبة جزء واحد من الراتنج على سبعة أجزاء من المذيب ويرج الإناء حتى يتم الإمتزاج ويذوب الراتنج تماماً [8].

ويعتبر الشيلاك من أصلد أنواع الراتنجات الطبيعية بصفة عامة ، فهو يجف سريعاً معطياً سطحاً ناعماً يقاوم الاحتكاك تماماً[9] ، كما أنه استعمل مع كل مواد الآثار كمادة لصق وتقوية قبل تطور الراتنجات الصناعية ، كما أنه مازال مستعملاً بكثرة في البلاد الشرق أوسطية (تركيا واليونان) في عمليات تقوية مواد الآثار خاصة العظم والسيراميك ، لكن عيوب الشيلاك كمادة مقوية أكثر من مزاياه ، لذا فإنه لا يوصى باستعماله نظراً لأنه يصعب إسترجاعه أو إزالته ، كما أنه يتسبب في تلف الآثار المطبق عليها ولم تعد هناك ضرورة لذلك بعد تطور الراتنجات الصناعية [10] .

1- Mils, J. S., and White, R. Natural resin of art and archaeology , their sources , Chemistry , and Identification , in "studies in conservation" , Vol. 22, 1977, pp. 12 - 31 .

2- Koob, S.P., The continued use of shellac as adhesive – why ? in " adhesives and consolidate " in the international institute for conservation of historic and artistic works, London, 2 – 8 September, 1984, p : 103.

3- بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص : 56 .

4-Ray, S., op.cit, p: 57 .

5-Gupta, R.,op.cit , p: 66 .

6- Ray, S. , Op. Cit. , p. 69 .

7- Horie, C.V., Op. Cit. , pp. 149 - 150 .

8-Smith,S.,& Holt,F.,the artist's manual, equipment ,material ,techniques ,QUD ,publishing limited London , 1987 ,p., 28 .

9 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 58 - 56 .

10-Koob, S., op.cit, p : 103 .

4- الكوبال : Copals

يتم الحصول على الكوبال من راتنج قوي من أشجار تنمو بجزر الهند وأمريكا الجنوبية وإفريقيا[1] ، وتصنف راتنجات الكوبال إلى ثلاث أصناف هي : [2]،[3]

- كوبال مانيلا Manilla copals ويتركب من حمض الكوميونك Communic acid واستر الميثيل Methyl ester ويذوب في الكحولات ورقمه الحمضي يتراوح بين (110-140) .
- كوبال الكونغو Congo copals وتتركب من Ozic acid ، Ozol ، Methyl ester وتذوب في الزيوت لذلك تخلط مع الزيوت لعمل الورنيشات ورقمه الحمضي يتراوح بين (40-75) .
- كوبال كوري Kouri copals وتتركب من Communic acid ، Methyl ester ، Methyl ether وتذوب في الزيوت وتفقد حوالي 20 - 25% من وزنها أثناء الذوبان والرقم الحمضى له اقل من 70.

تتلخص عملية تحضير الورنيش من راتنج الكوبال عن طريق مزج الراتنج مع زيت بذر الكتان مع إضافة أحد المجففات إليه علي الساخن[4] ، حيث يتم أولاً إذابة الراتنج في درجة حرارة عالية في زيت بذر الكتان مع إضافة الرصاص او المنجنيز إليه كمجفف ، ويتم الطبخ حتي تمتزج المكونات تماماً مع بعضها البعض ثم يخفف الورنيش بعد ذلك بإضافة التربنتين إليه ، ومن التراكيب المستخدمة في تحضير الورنيش من راتنج الكوبال[5]،[6] :

(ا)	راتنج كوبال	300 جزء
	زيت جفوف	25 جزء
	التربنتين	50 جزء
(ب)	كوبال مجزأ	500 جم
	زيت بذر كتان	100 جم
	تربنتين نقي	350 جم
	شمع خام	100 جم

وتتميز راتنجات الكوبال بصفة عامة بدرجة حموضتها العالية عن باقي الراتنجات الطبيعية[7] ، وعند إذابة راتنجات الكوبال في الزيوت تستخدم درجات حرارة عالية (300م) ليتم صهرها ونتيجة لذلك فإنه من المحتمل حدوث تغيرات كيميائية لكلاً من الراتنج وجزيئات الزيت[8].

---

1 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 73 .

2 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 61 .

3 -Berg K., and etal, Recognition of copals in aged resin – oil paints and varnishes in "12th Triennial Meeting, ICOM committee for conservation, Lyon , 29 August – 3 September, 1999, pp. 855 – 861 .

4- Gottsegen, M.D., A manual of painting materials and techniques use, New York, 1987, p.,105 .

5- Mayer, R., Op. Cit., p.,129 .

6- محمد حماد (دكتور) ،المرجع السابق ،ص 185 .

7- Ray, S. , Op. Cit. , p. 56 .

8- Berg, K.J., and etal , Op. Cit. , pp. 855 - 861 .

obeikandl.com

5- السندروس : Sandarac

ويعرف باسم صمغ الصنوبر الأبيض "white pine resin" ، ويتم الحصول عليه من أشجار في جنوب إفريقيا تسمى *Tertractinis articutata*[1] ومن استراليا من أشجار تسمى Callitris quadrivalvis ، حيث يستخرج من سيقان هذه الأشجار عن طريق عمل مجرى في هذه السيقان لنحصل على راتنج لونه أصفر شاحب ، ويتكون السندروس من أحماض Pimaradiene acid ، Sandoro copimaric acid والتي تبقى بعد التقادم ، والرقم الحمضي له (117 –155) وراتنج السندروس له نفس عيوب راتنج القلفونية ، لكن له ميلاً أقل إلى الغمقان ، كما أنه يذوب في تربنتين فنيسيا ويكون طبقة صلبة وهشة ذات لمعان شديد لذلك تستخدم في طلاء المعادن ، وقد استخدم هذا الورنيش مع إضافة زيت بذر الكتان في التصوير الإيطالي بالتمبرا عام 1371م[2] ، كما استخدم كورنيش في القرن 19م ، لكن الراتنجات الأخرى مثل الدامار والمصطكي قد حلت محله [3] .

ويتم تحضير الورنيش من راتنج السندروس عن طريق إذابة الراتنج في أحد المذيبات المناسبة ، وعند ذلك يجب إختيار مذيب قوي لإذابة الراتنج مثل الكحول وذلك نظراً لصلابة الراتنج العالية ، كما يمكن تحضير الورنيش أيضاً عن طريق إذابة الراتنج في الزيت الساخن (زيت بذر الكتان) وهو ما يعرف بالورنيشات التي تصنع بتسخينها أو طبخها مع الزيوت[4] .

6- القلفونية : Rosin

تعتبر القلفونية (الروزين) أهم أنواع الراتنجات ذات الأصل النباتي ، وتستخلص من الأشجار الصنوبرية التي تنتج أنواعاً متعددة من القلفونية[5]، ويمكن تصنيف القلفونية (الروزين) إلى : [6]

- الروزين الصمغي : Gum rosin ويمكن الحصول عليه من الراتنج الزيتي الذي تفرزه أشجار الصنوبر وينقى بعد ذلك للتخلص من التربنتينا .
- روزين الخشب : Wood rosin وسمي بهذا الاسم لأنه يستخلص بالمذيبات من قطع الخشب المعمرة الساقطة على الأرض بعد تجفيفها ويحتوي هذا السائل غليظ القوام على زيت التربنتين بتركيز 30% ويقطر بالحرارة تاركاً القلفونية[7].

وتتركب القلفونية من حمض الأبيتيك Abietic acid الذي يتحول إلى "Levopimaric acid" – عن طريق الحرارة وحمض النيوابيتيك Neo- abietic acid وحمض الأيزوبيماريك Iso

---

1- Gupta, Op. Cit. , p. 65 .
2- Masscheiein–Kleiner, L., Op.Cit , p. 70 .
3 - مصطفى عطية (دكتور) ، دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، مرجع سابق ، ص 72 .
4- Smith,S.,& Holt,F., ., Op. Cit. P 28 .
5 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 59 .
6 - نفس المرجع ، ص 60 - 59 .
7- Masscheiein–Kleiner, L., Op. Cit. , pp. 68 - 69 .

pimaric acid ، وبعض الأحماض الأخرى ، والرقم الحمضي لها ما بين 165 –175 وتجف طبقات الروزين سريعاً ، وهذه الأكسدة السريعة تسبب فقد البريق والاصفرار وزيادة تأثرها بالمياه والقلويات وعدم احتفاظها باللون بمرور الوقت مقارنة بالراتنجات الأخرى[1]،[2]،[3]، وتتزايد قابلية القلفونية للذوبان في الأسيتون من 40% في درجة حرارة الغرفة إلى 67% عند 52 °م ، وهذه الخاصية تستخدم لتقوية الأخشاب المغمورة في الماء [4]، وقد استخدمت القلفونية كورنيش كحولي Spirit varnish ، وربما استعملت في غش الراتنجات الأغلى ثمناً مثل المصطكي[5].

1- Ray, S., Op. Cit. , p. 54 .
2 - Horie, C.V., Op. Cit. , p. 148.

3 - بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص 59 .

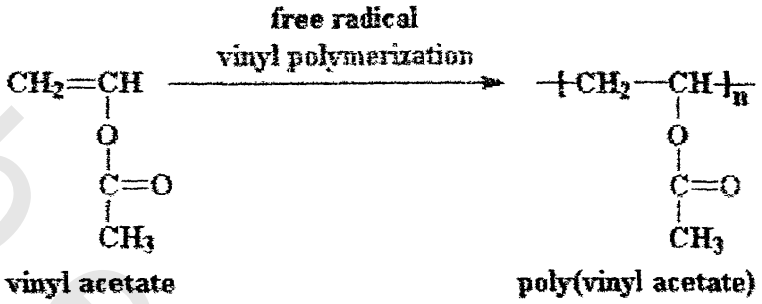
4 - عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، ، مطابع المجلس الأعلى للآثار ، القاهرة ، 1994 ، ص 283 .

5- Horie, C.V., Op. Cit. , pp. 148 – 149 .

opeikandl.com

ب- الورنيشات الصناعية :

1- خلات عديد الفينيل: Poly vinyl acetate (PVAC)



كانت أولى الورنيشات الصناعية التي استخدمت في U.S.A تعتمد على خلات عديد الفينيل (PVAC) والذي كان يباع في الأسواق منذ عام 1928م [1] ، وتتميز راتنجات الفينيل بمقاومة كبيرة للشد ومقاومة عالية للتجوية والماء والأحماض والقلويات [2]،[3].

وقد ظهرت بلمرة مركبات الفينيل منذ فترة مبكرة إلى حد ما (حوالي عام1251هـ/1835م) عندما تم التوصل إلى إنتاج الكلوريد عديد الفينيل Poly vinyl chloride (PVC) ، إلا أن إنتاج بوليمرات الفينيل لم يتطور إلا في القرن 14هـ/20م ، وتوجد PVA كبوليمر صلب في عدد مختلف من الأوزان الجزيئية ، حيث تتوقف خصائص PVAC على هذه الأوزان الجزيئية [4] ، ويتم تحضير مونمر خلات الفينيل بتهيئة الاستير اعتباراً من الأستيلين وحمض الخليك ، أو عن طريق الأسيتالدهيد مع الأنهدريد الخلي ، حيث تحضر بكل طرق البلمرة : الكتلة Bulk ، المحلول solution ، المشتت (المعلق) Suspension (dispersion) والمستحلب Emulsion ، ودرجة Tg الخاصة بها في نطاق درجة حرارة الغرفة ، كما تتميز بثباتها للضوء [5] .

وتذوب PVAC في عدد من المذيبات منها الداي إيثيل إثير diethyl ether ، الأسيتون aceton ، البنزين benzine ، الميثانول methanol ، الإثيانول ethanol ، الطولوينtoluene ، الزيلين xylene وخلات الأميل amyl acetat وغيرها [6] .

1- Ibid , p. 319 .

2 – بدران محمد بدران (دكتور) ، المرجع السابق ، ص. 78 .

3 - Schilling , M. R. , The glass transition of material used in conservation in : "studies in conservation " , vol. 34 , 1989 , pp: 110 – 116 .

4-Mills, J., and White, R., The organic chemistry of museum objects, 2nd edition, Butter Worth, London, 1994, pp : 130 - 132 .

-Grcev, S., etal, determination of molecular weight and size distribution branching and branching characteristics of PVAC by means of size exclusion chromatography/multi– angllaser light scattering (SEC/MALLS), in "polymer" vol. 45, Issue 1, January, 2004, pp: 39 – 48 .

5-SBP Board of consultants and engineers, synthetic resins and their application, small business publication, New Delhi, no date, p: 156 .

-Zhao, K., etal, the formation mechanism of poly (viny/acetate)/poly (buty/acrylate) core/shell latex in tow stage 2nd semi–continuous starved emulsion polymerization process, in "European polymer journal", vol. 40, Issue 1, January, 2004, pp: 89 - 96 .

- محمد زهير الحمصي ، موسوعة اللدائن (البلاستيك) ، الطبعة الأولى ، مطبعة الهندي ، دمشق ، سورية ، بدون تاريخ ، ص : 272 .

6-Hamilton, D., adhesives and consolidants, U.S.A, 2000, http:/nautarch.tamu.edu/class/anth 605/file 2.htm #.

وقد شهد عام1350هـ/1932م أول استعمال PVAC في مجال صيانة الآثار حيث استعملت كلاصق سطحي ورابط عند نقل الرسوم الجصية (الفرسكو) ، ثم استعملت كمادة تزجيج للفخار وكلاصق في تبطين الصور الزيتية وورنيش لها ثم اتسعت دائرة استعمالها لتشمل كل مواد الآثار على اختلاف أنواعها [1] .

وعند تحضير ورنيشات اللوحات الزيتية من PVAC فإن اختيار المذيب المستخدم يعتبر أمراً بالغ الأهمية ، وأن الكحول هو المذيب المناسب في تحضير هذا الورنيش ، وعن التركيبة المناسبة لتطبيق هذا الورنيش بالفرشاه فتكون بإذابة 20 جم من PVAC في 100 ملل من الكحول الإيثيلي علي البارد مع التحريك أو الرج .

أما بالنسبة للتركيبة المستخدمة لتطبيق هذا الورنيش بالرش فهي كما يلي :

خلات عديد الفينيل	250 مل
الكحول الإيثيلي	250 ملل
خلات السيلوسولف	100ملل
ثنائي اسيتون الكحول	35ملل

وهذا المذيب الأخير يستخدم لتأخير جفاف الورنيش لسهولة تطبيقه [2] .

وتعتبر PVAC واحدة من أهم مواد التقوية المستخدمة في تقوية الآثار غير المعدنية مثل المنسوجات ، الورق ، الجلود ، المخطوطات ، العاج ، الأخشاب ، الأحجار وغيرها نظراً لما تتمتع به هذه المادة من مرونة ولزوجة تجعلانها مناسبة لجميع الأغراض حيث تعتبر درجات اللزوجة 7 ، 15 ، 25 هي أكثر درجات لزوجة PVAC المستعملة في صيانة الآثار ، فتستعمل مثلاً درجة اللزوجة 25 في اللصق ، كما تستعمل درجة اللزوجة 7 في التقوية بأسلوب الغمر ، أما درجة اللزوجة 15 فتستعمل في الأغراض العامة [3] .

ولا تتناسب خلات عديد الفينيل (PVAC) واستعمالها كورنيش نهائي ، حيث يجعل شكل الألوان شاحباً وأقل لمعاناً عن الورنيشات الأخرى وذلك بسبب وزنه الجزئي العالي ، بالإضافة إلى أن درجة التزجج (Tg)* الخاصة به تكون في معدل درجة حرارة الغرفة وله مقاومة عالية للحرارة والتسخين [4] ، كما أن طبقات PVAC تظل لزجة لفترات طويلة ، لذلك يقترح أن يطبق عليها طبقة

1-Horie, C., Op. Cit. , p: 94 .

2-plenderlehth ,H.,J., &Werner,A.E.,the conservation of antiquthies and worksof art , Oxford ,University press ,London ,1971. , p183 .

3-Torraca, G., Synthetic materials used in the conservation of cultural property, in "conservation of cultural properties", UNESCO, 1979, pp: 303 – 335 .

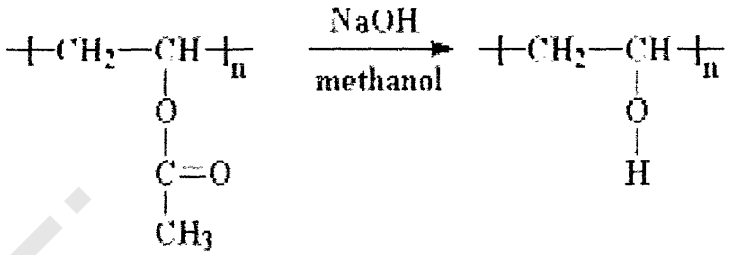
-Hamilton, D., textile conservation, U.S.A, 2000, http:/nautarch.tamu.edu/class/anth605/file 8.htm #.

(*) درجة التزجج Tg : تعرف بأنها درجة الحرارة التي تتغير عندها المادة من الحالة الصلبة إلى حالة أكثر طراوة وليونة (الحالة المطاطية) ، وهذه الخاصية لها أهمية كبيرة في مجال ترميم الآثار لأنها تحدد درجات الحرارة التي يمكن تشغيل البوليمر فيها.

4- Ray , S. , Handbook on varnishes paints and lacquers, 4th edition, small industry research institute, India, 1995, p. 65.

من ورنيش راتنج الأكريليك مثل (الميثاكريلات) ، وبالرغم من أن PVAC قد يتأثر بالأكسدة والتغيرات الأخرى إلا أنه لا يحدث له ترابط عرضي أو تلف عند تعرضه للظروف الجوية [1].

2- الكحول عديد الفينيل: Poly vinyl alcohol (PVAL)



poly(vinyl acetate) poly(vinyl alcohol)

ربما شهد عام1338هـ/1920م أول إنتاج تجاري PVAL على يد الكيميائي الألماني Willie Hermann في ألمانيا [2] ، حيث ينتج PVAL عن طريق تحلمؤ (تحلل مائي) PVAC في محلول كحولي مثل الميثانول أو خلات الميثيل في وجود مادة حفازة ، وهو عبارة عن مسحوق أبيض أو مائل للإصفرار قليلاً أو على شكل حبيبات أو أنابيب أو قطبان أشكال أو قلم أو شكل مستحلب صمغي أو دهانات [3].

ويذوب PVAL إلى حد ما في الماء البارد ، لكنه يذوب أكثر في الماء الساخن [4] ، حيث تذوب الأنواع ذات درجة الخلات المرتفعة في الماء البارد ، أما الأنواع ذات درجة الخلات المنخفضة فتذوب في الماء عند درجة حرارة 40 – 50م° ، لذلك – ونظراً لأنه لا يذوب إلا في الماء – فإنه من الضروري أن تضاف إليه بعض المضادات الفطرية لمنع التلف البيولوجي [5] .

ويوجد PVAL تحت أسماء تجارية و منتجين مختلفين أيضاً [6] ، كما يتميز PVAL بدرجة ثبات جيدة للضوء ، لكن إذا زادت فترة التعرض للضوء (ثلاث إلي خمس سنوات) فإنه يفقد بعضاً من قوته و متانته نتيجة لكسر السلاسل الجزيئية ، كما إنه يتعرض للاصفرار وعدم الذوبان نتيجة للترابط العرضي إذا ما تعرض للحرارة العالية (أكثر من 100م°) [7] .

1- Horie , C. V. , Op. Cit. , p. 92 .
2-SBP Board of consultant and engineers, Op. Cit. , p: 184 .
3-Ibid, p : 187 .
- محمد زهير الحمصي ، موسوعة اللدائن ، الطبعة الأولى ، مطبعة الهندي ، دمشق – سوريا ، بدون تاريخ ، ص ص : 282 – 285 .
4- نفس المرجع ، ص ص : 282 – 285 .
5-Hamilton, D., adhesives and consolidants, Op. Cit .
6-Torraca, G., Op. Cit, p: 303 – 331 .
7-Ibid, p: 311 .
-Hamilton, D., adhesives and consolidants, op.cit .

obeikandl.com

ويستخدم PVAL أو يخلط مع PVAC لإعادة لصق التفلجات في الطبقات اللونية المنفصلة في الصور الزيتية [1] ، كما أنه قد استعمل في تقوية المنسوجات الأثرية الضعيفة باللصق علي حامل جديد بأسلوب اللصق الحراري ، كما أنه استعمل مع الآثار الجافة و الرطبة علي السواء خاصة العظام و الورق [2]

ويعتبر البولي فينيل بيوتيرال (Poly Vinyl Butyral (PVB أحد أهم أنواع PVAL ـــ إلى جانب البولي فينيل أسيتال والبولي فينيل فورمال ، حيث يتم تحضيره بتفاعل البيوتيرالدهيد مع PVAL [3] ، وهو عبارة عن مسحوق أبيض أو عاجي اللون ، لا طعم له ولا رائحة ، وهو من راتنجات الترموبلاستيك ، وأفضل مذيباته الكحولات الأليفاتية ، الأسترات ، الجليكولات ، السيكلوهكسانون ، الكحول الثنائي الأسيتون ، دي أوكسان وخلائط الميثانول / بنزين المزودة بمواد هيدروكربون حلقية [4] .

ومن أهم أنواعه ما يلي :

- Rhovinal B (Rhône–Polence), Mowital B (Hoechst), Butvar(shawinigan), Vinylite XYSG and XYHL (Bakelite), Piolo from (Wacker) [5].

وقد حل PVB محل البولي فينيل أسيتال Poly vinyle acetal منذ الستينات كمادة مقوية للمنسوجات (Mowital BH 10,Mowital B60HH)،الحفريات (ButvarB98 and B76) Fossils ، الأخشاب (Butvar B90) والورق ، كما استخدم كمادة لاصقة للأخشاب (Mowital B20H) ، الزجاج (Mowital B60 HH) وكورنيش للصور الزيتية [6] .

3- الراتنجات الأكريلية : Acrylic resins CH2=CHCOO-

بدأ التاريخ المعملي للمونمرات الأكريلية منذ فترة مبكرة (حوالي عام1259هـ/1843م) ، وما إن جاء عام1317هـ/1900م حتى كانت معظم الراتنجات الأكريلية الشهيرة قد تم تحضيرها معملياً [7] ، حيث تجمع الأكريلات عائلة من لدائن الترموبلاستيك Thermoplastics (TP) ولدائن الترموستينج Thermosettings (TS)، ويتم تحضير هذه الراتنجات بكل طرق البلمرة : بلمرة الكتلة bulk ، المستحلب emulsion ، المحلول solution والبلمرة اللؤلؤية [8] ، على أن معظم

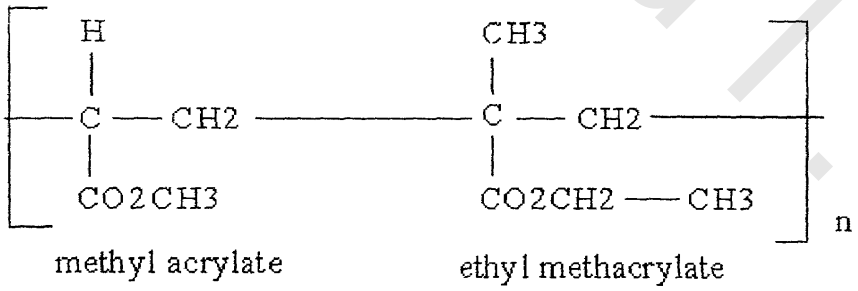
1-Nicolaus, K., op.cit, p: 231 .
2-Hamilton, D., Op. Cit .
3-Mills, J., and White, R., Op. Cit , p: 132 .
4- محمد زهير الحمصي ، المرجع السابق ، ص : 285 .
5-Torrac, G., op.cit, pp: 303 – 331 .
6-Horie, C., op.cit, p: 102 .
7-SBP Board of consultants and engineers, op.cit, p: 196 .
8- محمد زهير الحمصي ، المرجع السابق ، ص : 309 – 313 .

openkanal.com

الراتنجات الأكريلية المستعملة في صيانة الآثار يتم الحصول عليها من مونمرات الأكريلات acrylates monomers (والتي يتم الحصول عليها من الحمض الأكريلي acrylic acid (CH_2=CHCOOH) والميثاكريلات methacrylates (ويتم الحصول عليها من الحمض الميثاكريلي methacrylic acid $C_4H_6O_2$) بالإضافة إلى مجموعتي مونمر أخريين هما الأكريلونيتريل Acrylonitrile والسيانو أكريلات synoacrylates [1] .

وقد أخذت هذه الراتنجات شهرة واسعة لأنها تتمتع بالعديد من الخواص الممتازة ، فهي ثابتة للضوء وتقاوم الحرارة بصورة جيدة حتى 80م ، يبدأ بعدها اللون في التغير ، أما مقاومتها للماء فهي متوسطة ويمكن التغلب على ذلك بخلط راتنجات الأكريليك ببعض الراتنجات الأخرى [2].

ويعتبر Lucite 44 , 45 أول ورنيشات الراتنجات الأكريلية ، وتصبح غير قابلة للذوبان عند تعريضها للضوء لفترات طويلة ، وتسمى الآن Elvacitc 2044 , 2045 ، وهي عبارة عن بولي بيوتيل ميثاكريلات poly butyl methacrylate PBMA) ($C_8H_{14}O_2$) ، لكنها تتأثر بالضوء بعد ما يقرب من 22 عاماً ، ولذلك فهي تحتاج إلى مذيبات أكثر قطبية لإزالتها [3] ، وكانت قلة قابلية هذه المادة للذوبان سبباً في تطرق الأبحاث إلى مادة أخرى وهي البارالويد ب72 (أكريلويد ب72 Paraliod B72 (وهو عبارة عن كوبوليمر الميثيل أكريلات/الإيثيل ميثاكريلات methyl acrylate/ethyl methacrylate copolymer [4]) والذي يظل قابلاً للذوبان ، ولا يتلف سريعاً بتعرضه للظروف الطبيعية ، إلا أنه قد تحدث له أكسدة ، ويوصى به كورنيش نهائي .



البارالويد ب 72

وتطبق ورنيشات البارالويد ب72 بكل من طريقة الفرشاة وطريقة الرش أيضاً ، كما أنه يوصى بالبارالويد ب72 وراتنجات Plexigum p26 , p28 كورنيشات نهائية [5] ، كما أن الراتنجات المعروفة باسم "AW2 , MS2 , MS2A" والتي تتركب من الهكسانون الحلقي وميثيل

1-Horie, C., op.cit, p: 103 .

2 - محمد زهير الحمصي ، المرجع السابق ، ص. 310 .

3- Horie , C. V. , op. cit , p. 106 .

4-Mills, J., and White, R., op.cit, p: 132 .

5- Nicolaus , K. , op. cit , p. 319 .

obeikandl.com

هيكسانون حلقي تعطي جميعها بعد الجفاف أغشية هشة يسهل تحويلها إلى مسحوق بالحك . لذا فإنهـا تستخدم كورنيشات لأنها تماثل الدمار والمصطكي ولأن قابليتها للذوبان ثابتة بمرور الوقت[1] .

وقد استخدمت نواتج التكثيف للسيكلوهكسانون والميثيل سيكلوهكسانون كورنيشات منـذ عـام 1960م [2] ، ويطلق على هذه النواتج عادة اسم راتنجات الكيتون أو بولي سيكلوهيكسـانون ، وتعتبـر راتنجات الهيدروكربون والبولي سيكلوهكسانون من الراتنجات الصناعية ذات الوزن الجزئي المنخفض والتي تستخدم كورنيش نهائي مثل : Keton hanza , AW2 , AS2 , MS2A , MS2B [3] .

---

1 – عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية ، مرجع سابق ، ص. 164 .

2 – عبد الرحمن السروجي (دكتور) ، دراسة تجريبية وتطبيقية للطرق الحديثة المستخدمة عالمياً في فحص وترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، رسالة دكتوراه – كلية الآثار – قسم الترميم – جامعة القاهرة ، 2002، ص. 164 .

3- Nicolaus , K. , op. cit , p. 320 .

obeikandl.com