الطبعة الأولى سنة ١٩٢٣

٢١ صناعة تغنيك

كتاب يعلمك مختلف الصناعات والفنون

بأسهل طريقة

تأليف

حسني يوسف

صاحب جريدة لسان الشعب بمصر

حقوق الطبع محفوظة

لمن يطلبه من الخارج في جوالزمالية قيمتها ٣٠ جنيها مصريا

الثمن ٢٥ قرشا

٢١ صناعة تثنياك

تأليف

مصطفى يوسف

لحامل هذا الكتاب الحق فى جوائز مالية قيمتها
٣٠ جنيهاً مصرياً : أنظر صفحة — د —

obeikandl.com

فهرست الكتاب

الفصل — ١ — الطلاء الكهربائى لجميع أنواع المعادن
» — ٢ — تقطير النباتات العطرية واستخراج زيوتها
» — ٣ — تركيب الصبغات والكلونيات والروائح العطرية
» — ٤ — صناعة الحبر بجميع أنواعه وألوانه
» — ٥ — صباغة الحرير والصوف والقطن والكتان
» — ٦ — صناعة البطاريات الكهربائية بجميع أنواعها
» — ٧ — تركيب أجهزة النور الكهربائى وتوصيلها بالتيار العام
» — ٨ — » الاجراس الكهربائية والتليفونات واصلاح خللها
» — ٩ — صناعة الغراء ودبغ الجلود وتلوينها
» — ١٠ — » سبك المعادن ولحامها بمختلف الطرق
» — ١١ — » المينا بجميع الالوان والرسم عليها
» — ١٢ — » المرايات وتذهيب وتفضيض الورق والخشب والزجاج
» — ١٣ — قيادة المتوسيكل واصلاح خلله
» — ١٤ — فن التصوير الشمسى (الفتوغرافيا)
» — ١٥ — » الحفر والزنكوغراف (صنع الكليشهات)
» — ١٦ — صناعة منتجات اللبن . القشده . والزبده والجبنة بانواعها
» — ١٧ — » الجعة (البيرة) وصناعة الخل بأحدث الطرق
» — ١٨ — » المأكولات المحفوظة . البسطرمة . السجق . اللحم المردين . المسيخ . الفواكه . الصلصة
» — ١٩ — » المشروبات المرطبة (الشربات) جميع وأنواع المربات
» — ٢٠ — » تربية نحل العسل بأحدث الطرق الفنية
» — ٢١ — » تربية دود القز (الحرير) » » »
» — ٢٢ — صناعات صغيرة مفيدة يمكن مزاولتها برأس مال بسيط

اهداء الكتاب

زعيم العلماء الاقتصاديين حضرة صاحب السعادة

محمد طلعت حرب باشا

اتقدم الى بحر مصر . ومنقذها من الاحتلال الاقتصادى الأجنبى فأهدى اليه كتابى هذا . ورجائى أن ينال شرف القبول . أدام الله لمصر النفع بعلمكم وعملكم المشكور فكم

حسنى يوسف

٨٣ جائزة مالية

٣٠ جنيهاً مصرياً يقدمها مؤلف الكتاب لقراء كتابه

توزع بواسطة السحب

عدد النسخ المطبوعة من الكتاب ٣٣٠٠ نسخة

ثمرة ٥٥٠ —

الثمرة الأولى	تربح	١٠٠٠	قرش صاغ
« الثانية	«	٣٠٠	« «
« الثالثة	«	١٠٠	« «
١٠ ثمر كل منها	«	٥٠	« «
٣٠ ثمرة « «	«	٢٥	« «
٣٠ « « «	«	٢٠	« «
٣٠ « « «	«	١٠	« «

والسحب يجرى بمصر بحضور أربعة من مندوبى الصحف ومن يشاء من القراء . وذلك عقب الانتهاء من عملية توزيع النسخ المطبوعة من الكتاب . واليوم الذى سيجرى فيه السحب يعلن عنه فى الصحف والنتيجة تعلن فى جريدة الاهرام والبلاغ والكوكب والجهاد والمقطم والطيارة

ماحوظة — لتشترك فى عملية سحب الجوائز . فيوم أن تشترى هذا الكتاب . قص الكوبون المطبوع بأسفل صفحة ٣٤٨ . واكتب فوقه إسمك وعنوانك والصقه على ورقة بيضاء وارسلها داخل خطاب مفتوح الى مؤلف هذا الكتاب بالجمالية المبيضه رقم ٨ بمصر .

obeikandl.com

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

دفعتني الى وضع هذا الكتاب وتنسيقه، فكرة تسلطت على نفسي، وملكت كل حواسي، واستحوذت على مشاعري جميعا هي فكرة العمل على توجيه المصريين توجيها صناعيا يغنيهم عن ذلك الهوان الذي يلاقونه في ظل الزراعة وحدها . . .

والواقع ان مصر الصناعية لم تخلق بعد، وان خلق الصناعات فيها في حاجة حافلة الى جهود كثيرة متتابعة حتى تستطيع بعدئذ ان تهضم العمل الصناعي، وان تستثمر فوائده الجسام .

واذا كان من حقي ان اصارح القراء بشيء، فان خير ما اصارحهم به، هو ان أقول لهم بان هذا الكتاب في جملته يتكون من عصارة التجارب التي قامت على دعامتها صروح المجد الصناعي في الغرب، وأن تجاربه تلك قد استطاعت ان تنتج الفائدة العلمية لمن يزاولها بيده ويطبقها تطبيقا منتظما ... ولكنني أصارح القراء مع ذلك بان هذا الكتاب لم يخرج عن كونه دعاية رائعة للصناعات، وخطوة أولى في سبيل تركيزها في الاذهان وهذا ما دعاني الى السهولة في اسلوبه والخروج به عن التنسيق الأدبي، الذي لا يمكن ان يكون في يوم ما لغة للصانع

فى مصنعه ، ولا أسلوبا للعامل فى معمله .....

ولست أزعم لنفسى التخصص فى الصناعات ولكنى أستطيع القول بأنى درستها جميعا دراسة علمية دقيقة ، وان القراء العديدين الذين انتفعوا بالكتاب السابق (الفوائد الصناعية والاسرار الكيميائية) الذى أخرجته فى الصناعات عام ١٩٣٠ ، لكفيلة شهادتهم ان تحقق غاية النفع من هذا الكتاب الجديد

وقد يزيد فى جدة هذا الكتاب أنه من نوع معنى به ، من حيث الترتيب والتبويب ، والاستفاضة فى مواضعها ، والقصد فى مواضعه ، منتهيا من ذلك كله الى الغاية التى ننشدها ، وهى النفع لهذا الوطن العزيز ، والسداد لخطوات بنيه .

وحسبى — اخر الأمر — ان أقدم به الى قرائه مجهودا لفرد واحد ، أخذ يدأب ويكدح ويجد حتى قدر له ان ينوز بما يريد ، وهذا الذى فاز به من وراء بحوثه يقدمه الى أبناء العربية مغتبطا كثير الحبور

أسأل الله سبحانه وتعالى ان يهىء لنا حياة رخية ، وسعادة هنية ، ورغدا موفورا ؟

حسنى يوسف

الجمالية — القاهرة
يناير ١٩٣٣

الفصل الاول

الطلاء الكهربائى لجميع أنواع المعادن

بالنيكل — بالنحاس — بالفضة — بالذهب

تتأسس عملية الطلاء الكهربائى على نظرية التحليل بالتيار الكهربائى فانه عند مايمر تيار كهربائى فى محلول معدنى فانه يحيل هذا المحلول الي عناصره الأولى ويرسب معدنه على اللوح السالب

وعلى ذلك فالقطع المعدنية المراد طلاؤها اوتلبيسها بقشرة أوطبقة من معدن اخر أرقى من معدنها يجب ان تربط فى القطب السالب وتغمر فى الاناء المحتوى على المعدن المحلول فى الأحماض

وهذا النوع من الطلاء يسمى الطريقة (الجلفانية) وهى افضل من الطرق الاخرى

ويلزم لاجراء عملية الطلاء أن يكون لديك تيار كهربائى فى المنزل أو المعمل فان لم يكن فلا بأس من ان تجرى العملية بواسطة البطاريات الكهربائية

والبطاريات تتألف من أناء من الزجاج أو الفخار المدهون جوفه ومن اسطوانة من التوتيا ملحوم فى أعلاها قطعة من النحاس الاحمر واناء من الخزف الصينى ذو مسام وقطعة من كربون الفحم الحجرى بها مشبك من النحاس لامساك السلك. وأسلاك من النحاس المغطى بالحرير طولها بحسب الارادة..

وهذه البطارية تحصل بواسطتها على تيار كهربائى كاف لعملية الطلاء وذلك بأن تملاء نصف الاناء الاول من مزيج مؤلف من ١٢ جزءا من حمض الكبريتيك الثقيل و ١٠٠ جزء من الماء. ثم تأخذ اسطوانة التوتيا

فتغمرها فى ذلك المزيج. ثم تملأ الاناء الصينى الى نصفه من (حمض الكبريتيك) الثقيل وتضعه فى قلب اسطوانة التوتيا . ثم تأخذ قطعة كربون الفحم فتضعها فى قلب الأناء الصينى. وبعد ذلك تأخذ سلكا من المغطى بالحرير فتضعه فى ثقب المشبك الموجود عند رأس قطعة كربون الفحم. وتربط المشبك جيدا. فيصبح هذا السلك سالبا . ثم تأخذ سلكا ثانيا فتربطه ايضا فى القطعة النحاسية الملحومة عند رأس اسطوانة التوتيا فيصبح هذا السلك موجبا

ويوجد بالسوق بطارية من نوع آخر تقوم بالعمليه ايضا. ولكن التيار الكهربائى الذى تنتجه اخف من تيار البطارية المتقدم شرحها

وتلك البطارية مؤلفة من اناء من الزجاج واسطوانة من كربون الفحم مغلفة بطبقة خفيفة من صينى ذو مسام. وفى رأسها قلاووظ من النحاس ومن عامود رفيع من التوتيا فى أعلاه قطعة سلك ملحومة به .

ولتجهيز هذه البطارية للحصول على التيار الكهربائى هو أن تضع فى الاناء الزجاجى من (ملح النشادر) مقدار ربعه وتضيف اليه من الماء العادى الى ان يرتفع الى نصف الاناء ثم تأخذ اسطوانة كربون الفحم وتغمرها فى قلب محلول ملح النشادر ثم تغمر أصبع عامود الزنك فى المحلول بجوارها وبعد ذلك تربط سلكا بالطول المطلوب فى ذلك القلاووظ النحاسى المتصل باسطوانة كربون الفحم فيصبح هذا السلك سالبا . وتربط سلكا آخر فى عامود التوتيا فيصير موجبا

وتوجد بطاريات أخرى جافة تعطيك التيار الكهربائى المطلوب مدة من الزمن وبعد ذلك تفرغ شحنتها الكهربائية وتصير عديمة الفائدة فتبدل ببطارية أخرى جديدة

وأفضل من هذه البطاريات. البطاريات المكثفة أى ذات الشحن

والتفريغ . فان التيار الذى يمكنك الحصول عليه بواسطتها هو تيار قوى جدا يسهل عليك العمل ويوفر الوقت . وهـذا النوع يعمل مدة من الزمن حتى تفرغ شحنته وعند ذلك يلزم أن تشحن بواسطة التيار الكهربائى مرة أخرى وتستعمل حتى تفرغ ثانيا ثم تشحن وهكذا وهذه البطارية تعيش عدة سنوات متى أحسنت استعمالها واعتنيت بها وجراجات السيارات غالبا تكون مجهزة بآلة شحن للبطاريات وأصحابها يقومون بتلك العملية نظير أجر شهرى بسيط لا يتجاوز العشرة قروش

تنظيف المعادن قبل الطلاء

واعلم ان عملية الطلاء او التلبيس لن تتم الا بعد تنظيف القطعة أو القطع المعدنية التى تريد ان تطليها تنظيفا جيدا . فان كانت من الحديد فيجب ان تغمرها فى جانب من (حمض الكبريتيك) المخفف بالماء بنسبة ٣ فى المايه (من الماء) مدة لا تقل عن ٣ دقائق . وان كانت من النحاس او الفضة فتغمرها فى (حمض الكبريتك) المخفف بالماء بنسبة ١٠ فى المايه . وان كانت القطع النحاسية أو الفضية خالية من اللحام كالملاعق والشوك وما شابهها فيجب ان تحميها بالنار بواسطة وابور اللحام ذى اللهب الجانبى . وبعد أن تحمى القطعة وتصل لدرجة الاحمرار تمسكها بالملقط الحديدى ثم ترميها فى السائل الحمضى السابق ذكره بعد ان تضعه فوق وابور الغاز الخاص بالطبخ — وافضل وابورات اللحام . ووابورات . الطبخ — هى وابورات بريموس الاصلية (١) وتترك القطعة فى قلب السائل الحمضى حتى تتعرى من القشرة السوداء التى علتها من الاحماء . وعند مايتم ذلك ترفع وعاء السائل الحمضى من

---

(١) المتعهد الوحيد لفابريقة وابورات الغاز (بريموس الاصلى) وبائعها ن. جاقجيان. و ل. كستكيان — بميدان العتبة الخضراء بمصر ص.ب رقم ٥٠٢ — تليفون رقم ٤٥٣٦٢ — وتأكدوا أن وابورات بريموس الاصليه هى أفضل وأمتن الوابورات فى العالم كله

على النار وترفع منه القطعة بالملقط .

وان كانت القطع المعدنية ملحومة فلا تحمها بالنار كيلا يتفكك لحامها . ويكفى لتنظيفها أن تدعكها بالرمل الناعم المبلل بالماء بواسطة فرشة من السلك الرفيع (وتلك الفرش تباع جاهزة) وبعد ذلك تغمر القطعة فى المزيج الآتى ثم تخرجها منه فى الحال

جرام ١٠٠ من حامض التتريك الثقيل

« ١٠٠ « « الكبريتيك «

« ٠٠١ « ملح الطعام النقى

وهذا المزيج يجب ان تحضره فى الهواء الطلق وذلك بأن تضع (الحامض التريك)فى اناء من الصينى او من الفخار المدهون باطنه او من البلور أو من الزجاج ثم تصب فوقه حامض الكبريتيك بالتدريج وأنت تمزجهما بقضيب من الزجاج . وبعد ذلك تضع فوقهما الملح فيتصاعد منهما اذ ذاك بخار يضر بالصحة اذا استنشق ولذا يجب ان تبتعد عنه فى تلك اللحظة . وفى اليوم التالى تستعمله وبعد ان تغطس القطعة النحاسية فى المزيج المتقدم ترفعها منه فى الحال بواسطة الملقط . ثم تغسلها بالماء الجارى البارد غسلا جيدا دون أن تلمسها بيدك

ولازالة ما قد يكون مختبئا فى ثنايا الزخرفة الموجودة فوق القطع يجب ان تضعها بعد ذلك فى محلول (البوتاسا) وهو يتركب من ١٠٠ جزءا من (البوتاسا الكاوية)و١٠٠ من الماء .أو من ٢٥ جزءا من تحت (كربونات البوتاسا)و١٠٠ من الماء وتغليه مدة عشر دقائق على النار ثم ترفع الوعاء وتلتقط منه القطع وتغسلها بالماء الجارى البارد غسلا جيدا فتصبح القطع عند ذلك معدة للطلاء . فان كانت من الحديد

وتريد ان تطليها بالفضة أو بالذهب . فيجب أن تطليها بالنحاس اولا لأن الفضة أو الذهب من المستحيل ان يرسبا فوقها او يلتصقا بها مهما حاولت. وبالتجربة وجدنا ان المغطس الآتي هو أحسن المغاطس وهو يتركب من المواد الآتية :-

درهم ٣٢ من خلات النحاس
« ٣٢ « تحت كربونات الصودا
« ٣٢ « ثاني كبريتات الصودا
« ٣٢ « سيانور البوتاسيوم
اقة ٤ « الماء المقطر

وكيفية تحضيره هي أن تضع خلات النحاس في اناء من الزجاج أو الصيني او الفخار المدهون، وتعجنها بقليل من أصل الماء المقدر للمغطس، ثم تضيف اليه بعد ذلك وزن ربع الماء مع تحت كربونات الصودا . وتحرك حتى يصير لون المزيج اخضر فاتحا. فتضيف اليه نصف الماء الباقي مع ثاني كبريتات الصودا فيصير لونه اصفر مكمدا ثم تصب فوقه باقي الماء مع السيانور وتحرك حتى يتم ذوبان الاملاح ويصفو لون المزيج ويروق . ويصير بلون الماء الطبيعي

واذا ذابت الاملاح وبقي السائل بلون اصفر فذلك دليل على ان السيانور ليس نقيا بالدرجة المطلوبة وعند ذلك يضاف الى السائل كمية اخري وتحرك الى يصير المزيج بلون الماء الصافي

وعند اجراء عملية التلبيس بهذا المغطس يجب ان يكون المجرى الكهربائي قويا وبعد تنظيف القطعة كما تقدم تعلقها في الموصل السالب وفي الموصل الايجابي تعلق لوحا نحاسيا احمر بحجم اتساع القطع المراد تلبيسها. ثم تغطس الاثنين في المغطس. ويجب اذ ذاك ان يكون

اللوح النحاسى بعيدا بمقدار ٣ سنتيمترات عن القطع المراد تابيسها ويجب ان تحرك السائل بقضيب من الزجاج او الخشب بين وقت واخر أثناء العملية وبعد برهة . وجيزة تتابيس القطع بغشاء من النحاس فتترك الى ان تتابيس بقشرة بالسمك المطلوب

واعلم ان اللوح النحاسى المعلق بالقطب الايجابى يذوب فى المغطس ويعوض بذوبانه عن كميات النحاس المنحلة والتى ترسب فوق القطع المتصلة بالقطب السالب (تطلى المعادن) . وقد يحدث احيانا ان هذا التعويض لايكون متعادلا مع النحاس الذى يرسب على القطع من اصل النحاس المنحل فى الماء والاحماض . فيكون اقل منه بكثير ففى هذه الحالة تجد ان عملية التابيس او الطلاء تسير ببطىء زائد فتعلم ان المغطس فى حاجة الى نحاس محلول لينتظم عمله ففى هذه الحالة يجب ان تضيف اليه كمية من خلات النحاس واخرى من السيانور . واذا تكررت هـذه الاضافة وجب ان تضيف الى المغطس كمية تعادل ثقلها من الماء المقطر

واذا علقت لوحا نحاسيا فى القطب الايجابي اكبر مساحة من القطع المعلقة فى السلبى . او اذا ترك هذا اللوح داخل المغطس بعد انتهاء العملية زمنا طويلا تذوب منه كمية من النحاس تعيق الفعل وعنـد ذلك يتلون المغطس بلون اخضر او ازرق فيضاف عليه فى هذه الحالة قليل من (السيانور) فيصفو لونه كما كان . وقد يعلو احيانا هذا اللوح النحاسى قشرة سمراء او بيضاء تمنع ذوبانه . وتقلل فعل المجرى الـكهربائى فيجب عند ملاحظة ذلك ان يضاف الى المغطس كمية من (خلات النحاس) محـلولة بسائل النشادر كما مر الى ان يصير اللون الازرق المسبب عن هذه الاضافة بطىء الزوال . واذا تصادف ووضع

منه كمية اكثر من اللازم فتضاف اليه كمية من (السيانور) الى ان يصفو لون السائل والنتيجة ان من اعتاد على ذلك مدة قليلة ولاحظ التغيرات التى تحصل فى هـذا المغطس يقدر باضافه السيانور · تارة أو باضافة خلات النحاس تارة اخرى · أن يبقى مغطسه بحالة جيدة

واذا أردت تفضيض أو تذهيب القطع بعد تنحيسها . تخرجها من المغطس فى الحال. وتغطسها فى محلول نيترات ثانى أكسيد الزئبق وهذا هو :—

جرام	٦٠	حامض كبريتيك ثقيل
«	٣	نيترات ثانى أكسيد الزئبق
«	٣٠٠	ماء مقطر

وترفعها منه فى الحال. ثم تغسلها بالماء البارد بدون ان تمسها بيدك وتعلقها فى القطب السلبى وتغمرها فى المغطس الفضى

التنحيس الاصفر

والتنحيس الاصفر الكهربائى كثير الاستعمال فى أوربا فكل ما تراه من البراغى والشناكل والزردوالاسلاك والثريات والقناديل النحاسية أغلبه من الحديد المصبوب أوالتوتيا ومغطى بقشرة سميكة من النحاس الاصفر. والمغطس الآتى يصلح لتلبيس كل انواع المعادن بدون استثناء . ويتركب من المواد الآتية

درهم	٣٢	من كربونات النحاس المحضر حديثا
«	٣٢	من « التوتيا « «
«	٦٤	من تحت كربونات الصودا
«	٦٤	من كبريتيت الصودا
«	٧٥	من سيانور البوتاسيوم النقى

نصف درهم من حمض الزرنيخوس (طعم النار الابيض)
أقة ٨ من الماء المقطر

وينبغى تحضير (كربونات النحاس والتوتيا) أولا. وكيفية ذلك ان تأخذ ٤٨ درهما من (كبريتيت النحاس). ومثلها من كبريتيت التوتيا وتذوب الملحين فى اقتين من الماء. وتذوب ايضا ١٢٨ درهما من (تحت كربونات الصودا) فى أقتين من الماء وأضف المحلولين الى بعضهما وحركهما فيتكون فى قاع الاناء راسب أخضر هو (كربونات النحاس والتوتيا) المطلوب. فاتركه ٦ ساعات. حتى يتم رسوبه ثم أرق عنه الماء. وخذ منه المقدار المطلوب بالوزن ثم. أضف اليه سبع أقات من الماء المذكور فى التركيب. ثم أضف اليها كبريتيت الصودا. وتحت كربونات الصودا. ثم سخن أقة الماء الباقية من الثمانية وذوب فيها (حمض الزرنيخوس والسيانور) وأضف ذلك الى المزيج الاول فيصفو لونه حالا. والافيضاف اليه كمية من (السيانور) فيصير معدا للاستعمال

والسبب فى وضع (حمض الزرنيخوس) فى هذا المغطس هو لكى تصير القطع الملبسة لامعة. واذا وضع منه كمية أكثر يصير لونها أبيض كالفولاذ ولكنها تصفر فيما بعد

واعلم ان اللوح النحاسى الاحمر المعلق فى القطب الايجابى يجب أن تضع بدلا منه فى هذا المغطس لوحا من النحاس الاصفر ويضاف الى هذا المغطس عقب كل عملية كمية قليلة من محلول (كربونات النحاس والتوتيا والحامض الزرنيخوس وسيانور البوتاسيوم)

ومن المستحيل تعيين كمية الاملاح التى تلزم لهذا المغطس

عند افتقاره واحتياجه اليها . فعلى العامل الحاذق ان يلاحظ ذلك بنفسه . فهو من لون الراسب . يعرف أى ملح يجب اضافته اكثر من غيره أو أقل . ولزيادة الايضاح نقول: —

اذا كان الرسوب بطيئا يجب أضافة كربونات نحاس وتوتيا بدون سيانور

واذا كان لون الراسب ترابيا وخصوصا اذا كان ماء المغطس أزرق أو أخضر . يضاف اليه من السيانور وحده قليلا حتى يزول اللون

واذا كان لون الراسب اسمرا وغير متساو . يضاف اليه قليل من حمض الزرنيخوس . بعد حله بسيانور البوتاسيوم

واذا كان لون الراسب أبيض . أو أبيض مشربا باخضرار . يضاف اليه كمية من كربونات النحاس وحده . أو بعد حله بالسيانور

واذا تكررت هذه الاضافات مرات عديدة . ولوحظ أن الرسوب (أى التابيس) لا يتم بسرعة يضاف الى المغطس كمية ماء كافية . وبعد تلبيس القطعة . إذا كانت غير معدة للتذهيب أو التفضيض تمسح بفرشة نحاسية ثم تغسل بالماء وتجفف فى نشارة الخشب

وبعضهم يضيف الى المغاطس النحاسية المتقدمة جزءا من محلول الأملاح الستة لاصلاحها ولكى تعطى نتيجة حسنة وهذه هى الأملاح

درهم	٣٠	بى فوسفات الصودا
»	١٠	بى كربونات الصودا
»	٦	فوسفات الصودا
»	١٢	كربونات البوتاسا
»	٦	بوتاس كوستيه
»	٣٠	سيانور البوتاسيوم النقى
»	٥٠٠٠	ماء مقطر

وتحل هذه الاملاح فى الماء ثم توضع فى « جمدانه » كبيرة من الزجاج وتسد جيدا لحين الحاجة اليها

التفضيض بالتغطيس البسيط

هذه العملية تتم فى مغطس على النار أو فى مغطس على البارد والمغطس الساخن يتركب من :—

درهم	١٥٠	من سيانور البوتاسيوم
«	١٥٠	من نيترات الفضة المصبوبة
أقة	٨	من الماء

ويحضر بأن تأخذ من الماء ٨ اقات تضعها فى وعاء المغطس الساخن ثم تذوب فيها السيانور . وتأخذ وعاء آخر من الزجاج فتضع فيه أقة الماء الباقية وتذوب فيها نيترات الفضة . وبعد أن تذوب تضيف السائل الثانى إلى الأول بالتدريج : وأنت تحرك المزيج حتى يروق ويصبح بلون الماء . فتغطس فيه القطع التى تريد تفضيضها وهو يغلى على النار

واعلم أنه يجب تتميم كل عمليات التنظيف للقطع المراد تلبيسها فى الحال وبدون ابطاء فان تنظفها حتى تنحسها . وما ان تنتهى من تنحيسها حتى تدخلها الى مغطس الفضة . ولا لزوم لتغطيس هذه القطع فى سائل نيترات ثانى اكسيد الزئبق لأن ضرره اكثر من نفعه

وكثير من الملبسين يستعملون اليوم البطاريات الكهربائية للتلبيس فى هذا المغطس فيطلق عليه فى هذه الحالة اسم « كلفانى »

اما المغطس على البارد فهو أجود من جميع المغاطس الفضية البسيطة على السخن . لأن التلبيس به يكون اكثر إلتصاقا بما تحته ويكون لونه جميلا لامعا غير قابل للتغير كالذى يحدث بعد التلبيس فى المغاطس

الأخرى وكلما طالت مدة بقاء القطع فى هذا المغطس تكون القشرة أسمك وكلما افتقر هذا المغطس إلى فضة لكثرة إستعماله يضاف اليه من محلول نيترات الفضة كمية بدل التى خرجت منه . وعند ما يصير فى درجة لا يعود يمكن ثانى كبرتيت الصودا فيها أن يذيب محلول نيترات الفضة يضاف اليه من الكبرتيت المذكور كمية صغيرة جدا فيعود كما لو كان المغطس جديدا

التفضيض بالبطاريات

التفضيض « الكلفانى » هو اليوم اكثر استعمالا فيه يتم تلبيس اكثر الأوانى المزخرفة كالكؤوس والصوانى والصحون والملاعق والشوك والفناجين والاباريق والزهريات والشمعدانات وماشا كل ذلك . وبواسطته نحفظ صحتنا من مضرات النحاس . ونزين قاعاتنا وموائدنا . وبتكاليف أبسط واقل جدا من اثمان هذه الاوانى فيما لو كانت من فضة خالصة . مع ان منظر النوعين واحد

ومن المغاطس التى جربناها ونوصى باستعمالها المغاطس الآتية بعد

درهم	١٦٠	من سيانور البوتاسيوم النقى
»	٤٠	من الفضة النقية
اقة	١٠	من الماء المقطر

وكيفية تحضيره هى ان تأخذ الفضة المذكورة بعد أن تسحبها بواسطة الجلخ شريطا رقيقا . ثم تقصه قطعا صغيرة ماامكن . وتضع القصاصة فى وعاء الحل الخاص(١) وتضع فوقها ٧٥ درهما من حمض النتريك النقى . ثم تضع الاناء فوق حمالة صغيرة من الحديد وتحتها قنديل السبرتو وتكون ناره هادئة . فتذوب الفضة ويتصاعد منها

(١) وعاء من الصينى يباع فى مخازن الأدويه

بخار اصفر يلزم احتراسك من استنشاقه لأنه مضر بالصحة . ولما يبطل تصاعد هذا البخار يبقى فى الاناء سائل اخضر اوأسمر . أو بلا لون بحسب كمية النحاس الموجودة بالفضة . فيترك الى أن ينشف ويذوب ثانية ويصير بقوام الشمع السائل . فترفعه عن النار وتحرك اناء الحل حتى يعتد ما فيه على اطرافه ويجمد . وهذا الجامد يسمى نيترات الفضة المصبوب او (حجر جهنم) فلا تمسه بيدك لأنه كاو . وعقب ذلك تذيب هذا النيترات فى الماء المذكور انفا ثم تضيف اليه السيانور وتحركه حتى يذوب ايضا فيصفو لونه . ولا يختلف تركيب المغطس الثانى . عن تركيب هذا المغطس . الا بأننا نضع عوضا عن نيترات الفضة كلورور الفضة

وكيفية تحضير كلورور الفضة هى ان تحضر النيترات كما سبق ثم تذوبها فى كمية وافرة من الماء . وتضيف اليها وانت تحركها محلولا مشبعا من كلورور الصديوم الى ان يختلط الصديوم بالماء . ثم تتركه حتى يرسب تماما . فتأخذ ورقة ترشيح ثم تضعها فى القمع الزجاجى . ثم تأخذ المحلول السابق وتفرغه فى ورقة الترشيح حتى ينتهى فما تجده فوق ورقة الترشيح . هو كلورور الفضة فتضعه فى الاناء المعد للمغطس مع الماء والسيانور . فيصير جاهزا للاستعمال

وهذان المغطسان على السخن وعلى البارد سواء . ولكن الأفضل استعمالهما على البارد

واذا استعمل احدهما على السخن . يجب ان تكون القطع المراد تلبيسها والمعلقة فى القطب السلبى . تكون دائمة الحركة . وان يقلب المغطس بين وقت وآخر بقضيب من الزجاج . وان يربط فى القطب الايجابى قطعة من البلاتين مسحوبة بشخانة (فتلة الدوباره الغليظة)

وان يكون خيط البلاتين اثناء التلبيس غارقا فى قلب المغطس الى ثلاثة ارباعه . وبعيدا بعدا كافيا عن القطع التى تلبس. والقطع تكون بعيدة عن قعر المغطس او جوانبه

هذا اذا أردت اجراء العملية على السخن ولكننا نفضل ان تجريها على البارد . وذلك بأن تضع بدلا من قطعة البلاتين رقاقة من الفضة النقية . وتغطسها فى المغطس وتربط القطع بالسلك السابق وتغطسها ايضا وتتركها بدون تحريك الى انتهاء العملية

ويمكنك فى التفضيض أن تستغنى عن البطاريات أثناء اشتغالك على السخن . وذلك ان تحيط داخل المغطس برقاقة من التوتيا تكون ملتفة حول القطع. وتربط كل قطعة بخيط من التوتيا تعلقه فى رقاقة التوتيا المذكورة . وبعد انتهاء عملية التلبيس تجد محل الربط مسودا ولكى تزيل ذلك السواد. يكفى ان تغطس القطع فى المغطس دون أن تربطها . مدة دقيقة واحدة

وحينما يحتاج المغطس الى فضة لكثرة استعماله . يضاف اليه كمية مناسبة لما فقد منه من نيترات أو كلورور الفضة . بالمقادير المذكورة . واعلم أن الماء الذى يكون فى المغطس وهو على السخن يتطاير جزء منه بالتبخر . فيجب أن يعوض بغيره من الماء

واذا غطست فى المغطس الفضى قطعة من النحاس دون ربطها بسلك البطارية . وعلاها غشاء فضى. فاعلم أن كمية السيانور او كمية الفضة قليلة. واذا أجريت عملية التلبيس فلا تكون القشرة الملبسة تامة الالتصاق بما تحتها من النحاس . خصوصا فى القطع المنحنية بقصد التفضيض لأن السيانور يحل القشرة النحاسية ويرسب بدلا عنها قشرة فضية تزول بأدنى احتكاك . فيضاف الى المغطس كمية

من النيترات أو الكلورور . وتجرب بوضع قطعة نحاس اخرى فاذا لم تبيض يكون المغطس جيدا

واعلم ان الآنية التى توضع فيها المغاطس تختلف حسب اختلاف المغاطس . فاذا كانت على السخن فلا يوافقه الا إناء من الفخار الأحمر المدهون باطنه. أو الحديد الملبس داخله بالميناء . أما إذا كان على البارد فيوضع فى وعاء من خشب محكم الضبط . وملبس داخله بمادة (الكوتابرخا) والأوفق ان يكون فى وعاء من الفخار من نوع (القدرة المستطيلة) المطلية من داخلها ويوضع على دائرة فوهتها برواز من الخشب وعلى هذا البرواز يرتكز السلك النحاسى المتصل بالقطب السالب وبه القطع المعدة للتلبيس . والسلك النحاسى الآتى من القطب الايجابى وبه رقيقة الفضة .

ويجب ان تحترس من ان تجعل القطع الملبسة تمس الرقاقة الايجابية أو أن أحداهما تمس جانب المغطس لان ذلك يضر ويفسد العملية . ويجب أن تكون القطع والرقاقة بعيدتان عن قعر المغطس وأطرافه بعدا متساويا . وتكون الاسلاك النحاسية مرتكزة فوق البرواز الخشب المذكور . وفى منتصف العملية يجب ان تفك القطع وتقلب ثم تربط بعد أن يجعل اعلاها أسفلها وأسفلها أعلاها . وان لم تقلب تلبس الجهة التى كانت الى أسفل المغطس بقشرة أسمك من القشرة التى تلبستها الجهة العليا . وذلك لأن السائل فى الجهة السفلى يكون متشبعا من الاملاح أكثر من الجهة العليا . ويجب أن يحرك السائل بضع مرات أثناء العملية الواحدة

ومن العادة أن تلبس (الدستة) من أوانى المائدة كالملاعق والشوك وماشاكلها من ٢٠ الى ٣٠ درهما من الفضة ليكون تلبيسها اصوليا

وهذه الكمية من الفضة يتم رسوبها فوق القطع المذكورة فى ٣ ساعات كاملة

وبعد تنظيف القطع وإمرارها فى محلول (نيترات ثانى أوكسيد الزئبق) تربط بالسلك السلبى وتغطس فى المغطس الفضى . وعند ما تكتسى طبقة من الفضة . ترفع من المغطس وتمسح (بالفرشة) النحاسية وتعاد ثانية الى المغطس — ويستحسن بعد مسحها أن تغسل بالسبرتو لان مسحها باليد يترك مادة دهنية تمنع التصاق الفضة بها — واعلم أن المغاطس الجديدة عادة تكون أبطأ سيرا من المستعملة . فاذا كان لديك مغطس قديم سبق استعماله . فخذ من السائل الذى به كمية صغيرة وأضفها الى المغطس الجديد وإن لم يكن فأضف اليه كمية من سائل النشادر بنسبة واحد الى ألف من الماء . أو اغله ساعة وعوض الماء المتبخر بمثل وزنه .

ويحدث أحيانا أن القطع التى تلبس بالفضة يصفر لونها بعد تلبيسها ولمنع هذا الاصفرار غطس القطع بعد انتهاء عملية التلبيس فى المغطس مدة ٥ أو ١٠ دقائق دون أن تربطها بالسلك السلبى . ولا تضع الايجابى فى المغطس .

واذا لاحظت أن الرقاقة الفضية المربوطة فى السلك الايجابى صارت مسودة اللون فذلك يدل على أن المغطس يحتاج الى سيانور ؛ وأن الفضة التى تطلى القطع وتخرج (المحللة بالمغطس) لا يذوب عوضا عنها من الرقاقة الفضية ، فيجب إضافة السيانور الى المغطس حتى يتحول لون الرقاقة الفضية من اللون الاسود الى اللون الرمادى

الطلاء بالذهب

يتم طلاء القطع او تلبيسها بالذهب من أى معدن كانت ؛ إما بواسطة التغطيس البسيط ، أو بواسطة البطاريات الكهربائية . والأول عادة

يستعمل لتذهيب الحلى الصغيرة المصنوعة من النحاس ومركباته ، وهاك أحسن مغطس من هذا النوع :—

درهم ٢٦٥ من بيرو فوسفات الصودا
» ٨ » الحامض الهيدروكلوريك النقى
» ٥ » » » النتريك »
» ٣ » » الذهب
اقة ٨ » الماء المقطر

وهذا المغطس يحضر بأن تأخذ من كمية الماء ٧ أقات وتضعها فى إناء من الفخار المدهون . ثم تضع هذا الاناء فوق النار وقبل أن يغلى ضع فيه (بيروفوسفات الصودا) وحركها حتى تذوب ، وعند ذلك ارفع الاناء عن النار ، ورشح ما فيه (بورقة الترشيح) ثم اترك السائل حتى يبرد ، ثم خذ قطعة من الذهب واسحبها بواسطة (الجلخ) شريطا رقيقا ثم قصها قطعا صغيرة وضعها فى إناء الحل ، وضع فوقها (حمض النتريك وحمض الهيدروكلوريك) ثم ضع الاناء فوق نار (قنديل السبرتو) فيتصاعد منه بخار كثيف ، ويذوب الذهب ويتحول الى سائل أصفر مشرب بحمرة وعند ذلك ضع فوق (حمالة) القنديل رقا من الصفيح مثقوبا من وسطه وركز فيه قعر الاناء واتركه حتى يتم تبخر الحامضين . وترى الذهب قد تحول الى سائل أحمر بلون العقيق . ولا تدعه يجف فوق النار ، وارفعه بسرعة وضعه فوق قطعة من الخشب واتركه حتى يبرد — واحذر أن يجف المحلول الذهبى وهو على النار لانه إن حصل ذلك تفرقع بشدة وربما ضر محضره — ثم أضف اليه وأنت تحرك أقة الماء الباقية من أصل المغطس حتى يتم ذوبان (كلورور الذهب) فأضفه الى المحلول الاول . ثم اغسل إناء الحل بالماء غسلا جيدا وأضف ماء الغسيل الى ما فى المغطس من سائل . وبعد ذلك

اربط القطع التى ترغب فى طلائها ـ بعد تنظيفها كما أرضحنا سابقاً فى سلك من النحاس وغطسها فى محلول (ثانى أكسيد الزئبق) مدة ثانية واحدة ثم ارفعها واغسلها بالماء ؛ وضعها فى المغطس وهو قريب من الغليان واربط طرف السلك الآخر فى قطعة من الخشب أو الحديد وضعها فوق فوهة المغطس الذهبى . ففى برهة وجيزة تكتسى غشاء ذهبيا فارفعها من المغطس واغسلها بالماء البارد . ثم جففها فى (نشارة الخشب) الناعمة . وإن أردت أن تزيد سمك الطبقة الفضية الملبسة على القطع ؛ غطس القطع فى محلول (ثانى أكسيد الزئبق) مدة ثانية واحدة كما تقدم . ثم اغسلها بالماء وغطسها فى المغطس وهكذا تكرر العملية حتى تلبس القطع بطبقه بالسمك المطلوب .

ولا تفرط فى هذا المغطس عند فراغه من الذهب بل احفظه وحضر خلافه وعند التذهيب تغطس القطع فى القديم ؛ وهو فى درجة الغليان ؛ وبعد برهه ترفعها منه ؛ ثم تغطسها فى الجديد ؛ وهكذا حتى يفرغ المغطس الثانى . فتحضر مغطسا ثالثا وتمر القطع فى الاول ؛ ومنه الى الثانى ؛ ومنه الى الثالث وهكذا . وبهذه الطريقة لا يفقد شىء من الذهب المستعمل فى المغاطس

واعلم أن المغطس المتقدم تركيبه وعمله لا ينفع أبداً إلا لتذهيب النحاس ومركباته . فان أردت أن تذهب (تطلى) فيه قطعة من الفضة تضيف اليه عند تركيبه درهمين ونصف درهم من حمض (البروسيك) عيار ٨ . ويلزم تحريك ما فى هذا المغطس من محلول أثناء العملية وهو على النار ؛ سواء أكان لتذهيب الفضة أم لتذهيب النحاس وهذه صفة تركيب مغطس آخر للتذهيب بالتغطيس البسيط :—

درهم ٦٤ من ثانى كربونات البوتاسا
« ١٦٠ « البوتاسا الكاوية
« ٣٠ « سيانور البوتاسيوم
« ٣ « كلورور الذهب
اقة ٨ « الماء البارد

وطريقة تجهيزه ان تحل الجوامد ماعدا كلورور الذهب فى ٧ اقات من الماء . وتذيب (الكلورور) فى الأقة الباقية . ثم تضيفه الى المحلول الأول وبعد ذلك ضع المغطس على النار حتى يقرب من الغليان . وغطس فيه القطع فتتذهب فى الحال وكلما اطلت المدة زادت القشرة سمكا . واعلم انه كلما قل الذهب فى هذا المغطس لكثرة استعماله . يضاف اليه درهم ونصف درهم من كلورور الذهب . ويمكن تكرار ذلك الى ٥ مرات . دون اضافة أملاح اخرى وعند المرة السادسة ، تضيف اليه كمية الذهب ومن الاملاح الأخرى بالمقادير السابق ذكرها. ويفضل هذا المغطس عن السابق . ولا يلزم ان تغطس ما يطلى فيه فى سائل (نيترات ثانى أكسيد الزئبق) لأنه فى غير حاجة الى ذلك .

التذهيب بالبطاريات الكهربائية «الكلفانى»

التذهيب بالبطاريات أى (الكلفانى) أفضل من غيره . لأنه يمكنك به أن تكسو القطع التى تريد تلبيسها قشرة من الذهب لا يحد سمكها . ويمكنك أن تجرى العملية دون استعمال البطاريات الكهربائية وذلك بربط القطع المراد تلبيسها بالذهب بسلك من التوتيا ، ثم تغطسها بالمغطس وتربط طرف السلك الاخر فى فوهة المغطس ليتم التلبيس كما اذا كانت متصلة ببطارية كهربائية . والتلبيس بهذه الطريقة يتم إن كان المغطس ساخنا أو باردا على حد سواء . غير أن الأفضل لتلبيس القطع الكبيرة الحجم هو المغطس البارد ، ولتلبيس القطع الصغيرة المغطس الساخن . وبكمية ذهب متساوية

الوزن يتم التلبيس على الطريقتين . غير أن المغطس الساخن يعطى لمعانا أكثر ، ويكون الذهب الملبس على القطع أشد التصاقا بها . وفيما يأتى نذكر ثلاثة مغاطس ذهبية تستعمل على البارد .

درهم	١٠٠	من سيانور البوتاسيوم
«	٣	« الذهب النقى
«	٧٠	« حمض الهيدروكلوريك
«	١٥٠	« سائل النشادر
«	٤٠	« حمض النتريك
أقة	٨	« الماء العادى

ويحضر هذا المغطس بأن تضع فى إناء الحل حامض (الهيدروكلوريك) وحامض (النتريك) فوق الذهب ـ بعد سحبه شريطا وقصه كما أوضحنا ذلك سابقا ـ ثم تضع الاناء فوق قنديل (السبرتو) حتى ينحل الذهب ويتبخر الحامض فترفع الاناء عن النار ، وتضعه فوق قطعة من خشب حتى يجف وتذيبه فى أقة ونصف أقة من الماء المعد للمغطس ، ثم تضع فوقه سائل النشادر ، وبعد أن يذوب ويختلط ببعضه ترشح السائل بورقة (ترشيح) فيرسب فوقها مسحوق هو أومنيور الذهب (سيانور الذهب) الذى لا يجوز تجفيفه لانه ينفجر اذا جف . ثم تذيب (سيانور البوتاسيوم) فى الكمية الباقية من الماء وتضيف الى السائل (أومنيور الذهب) الذى استخلصته من النشادر والماء ، وتحركه حتى يختلط بالسائل ، وعند ذلك تغلى المغطس على النار وتستعمله للطلاء والتلبيس كما أوضحنا وعند ما يحتاج هذا المغطس لذهب حضر (أومنيور الذهب) كما أوضحنا ثم حله فى الماء (كل درهم من الاومنيور له مائة درهم من الماء) وعقب ذلك ضع فوقه بتأن كمية من الماء حتى يصفو لونه ويصير بلون

الماء الصافى ؛ ثم امزجه بالمغطس المستعمل وهذا هو المغطس الثانى :—

درهم	١٢٥	من سيانور البوتاسيوم
«	٣	« الذهب النقى
«	٧٠	« حمض الهيدروكلوريك
«	٤٠	« النتريك

وطريقة تحضير هذا المغطس أن تحل الذهب ؛ ثم تحوله الى (كلورور) وعندما يبرد تذيبه فى أقة ونصف أقة من الماء . ثم تذوب (سيانور البوتاسيوم) فيما بقى من الماء . وتمزج المزيجين فيصفولونهما باختلاطهما معاً . وإن لم يتم ذلك فأضف الى المغطس كمية أخرى من (السيانور) حتى يصبح لون السائل صافياً كلون الماء . واذا غلى هذا المغطس مدة نصف ساعة كان تلبيسه وطلاؤه جيداً . واذا احتاج بعد استعماله لذهب أضف اليه كمية منه بواقع درهم لكل درهمين من (سيانورالبوتاسيوم) وهذا هو المغطس الثالث :—

درهم	٦٤	من سيانور البوتاسيوم
«	٥٠	« كربونات البوتاسا أو كربونات الصودا
«	١٠	« كلورور النشادر
«	٣	« من الذهب النقى
أقة	٨	« الماء العادى

ولتحضير هذا المغطس ضع الأملاح كلها فى الماء العادى واغله مدة نصف ساعة فقط . ثم ارفعه عن النار . واتركه حتى يبرد ويرسب ما يتكون فيه من (كربونات الحديد) ثم رشح السائل واستبعد منه الكربونات التى تجدها فوق ورقة الترشيح . ثم حضر (كلورور الذهب) وبعد أن يجف حله فى كمية قليلة من الماء وامزجه مع محلول الأملاح التى فصلت

عنها (كربونات الحديد) فيصير المغطس معداً للاستعمال .

وفى كل هذه المغاطس (الكلفانية) يجب أن تعلق فى السلك الايجابى للبطارية لوحة كبيرة من الذهب . تغمرها أثناء العمل فى المغطس أمام القطع التى تريد تلبيسها أو طلائها . لتعوض هذه اللوحة بذوبان جزء من ذهبها عما يفقده المغطس مما فيه من ذهب محلول (من أصل ما وضع فيه عند تجهيزه) . ولكن ذلك لا يكفى للتعويض فى غالب الاحيان ، ففى هذه الحالة أضف الى المغطس عند اللزوم كمية من (كلورور الذهب) محلولة فى الماء مع (سيانور البوتاسيوم)

واذا لاحظت أثناء العملية أن لون الذهب الملبس فوق القطع رمادياً فارفع القطع من المغطس وامسحها جيداً (بالفرشة النحاسية) واغسلها بالماء ثم ارجعها الى المغطس ثانية . واذا وضع ـ سهوا ـ فى المغطس كمية من (كلورور الذهب) أكثر من اللازم ووجدت الذهب الملبس على القطع مسوداً أو محمراً يميل الى السواد ، أضف الى المغطس كمية من السيانور

واذا وضع السيانور أكثر من اللازم تجد عملية التلبيس تسير ببطء وترى الذهب الذى يلبس على القطع ذا لون أزرق ، وأحياناً بدلا من أن تلبس القطع تفقد ما اكتسبته وتتعرى منه ، ولاصلاح ذلك أضف الى المغطس كمية كافية من (كلورور الذهب)

واذا رأيت أن القطع التى تم تلبيسها على البارد فى المغطس الذهبى ليست بلون زاه لامع ، فبعد أن تخرجها من المغطس تغسلها بالماء ، ثم تغطسها فى محلول (ثانى أكسيد الزئبق) ، ثم تحميها بالنار بواسطة وابور اللحام ، الى أن يتصعد الزئبق الذى علاها ، ثم تمسحها بالفرشة النحاسية ، أو تغطسها فى (حمض الكبريتيك المركز) أى الغير مخلوط بالماء ثم تحميها بوابور اللحام حتى يتصاعد منها بخار أبيض . وبعد ذلك تطفأ فى محلول حمضى بنسبة

١٠ الى ١٠٠ من الماء ، أو تغطيها بمعجون من بورات الصودا والماء وتحميها بوابور اللحام الى أن يبطل تصاعد بخار (الزئبق) من القطعة ثم تطفئها فى (حمض الكبريتيك) وتغسلها بالماء . ثم تجففها فى (نشارة الخشب) الناعمة

وقلنا فيما سبق إن تلبيس الذهب بواسطة البطاريات الكهربائية والمغاطس ساخنة يكون أشد لمعانا ، وأكثر التصاقا من عملية التلبيس التى يتم فى مغاطس باردة ، ونزيد بأن نقدم للقراء مغطسا مناسبا لهذه العملية وهو يتركب من المواد الآتية :—

درهم	١٥٠	من فوسفات الصودا
«	٤٠	« ثانى كبريتيت الصودا
«	٢	« سيانور البوتاسيوم
«	٣	« الذهب النقى أو (كلورور الذهب)
أقة	٨	« الماء

ويحضر هذا المغطس بأن تضع فى قدر من الفخار المدهون ٦ أقات من الماء مع فوسفات الصودا ، ثم تضع القدر على النار وتحرك ما فيها بقضيب من زجاج ، الى أن تذوب الفوسفات ، وارفع القدر عن النار واتركه حتى يبرد . وذوب (كلورور الذهب) فى أقة من الماء . وذوب (سيانور البوتاسيوم) و (ثانى كبريتيت الصودا) فى الاقة الباقية من الماء المذاب فيه (الكلورور) الى (محلول الفوسفات) فيتعكر لون المزيج . وفى الحال أضف اليه محلول (ثانى كبريتيت الصودا والسيانور) فيصفو لون المزيج . ويصير المغطس صالحاً للاستعمال . وهذا المغطس يلبس الحديد والفولاذ ذهبا بدون أن تجرى عملية تنحيسهما أولا . أما التوتيا والقصدير والرصاص ومركباتهم فمن الواجب أن تنحس قبل تلبيسها : واعلم أن تنحيس جميع المعادن حتى الحديد والفولاذ قبل

التلبيس بالذهب أفضل بكثير من تلبيسهما بالذهب بغير تحميس .

واذا أردت تلبيس قطع صغيرة الحجم كالحلى وغيرها يجب أن تربطها فى السلك السلبى . وتربط فى السلك الايجابى قطعة من البلاتين مسحوبة بواسطة (الجلخ) كخيط الدوبارة الثخين وتغطس كلاهما فى المغطس الذى يكون فوق النار ، وقريب من الغليان . ويجب أن تحرك القطع أثناء تلبيسها وهى فى المغطس الى أن تتم العملية .

أما اذا كانت القطع المراد تلبيسها كبيرة الحجم فيمكن الاستغناء عن اللوحة الذهبية بوصل خيط البلاتين بالسلك الايجابى للبطارية ووضعه تجاه القطع المرغوب تلبيسها (فى المغطس) بغير تحريك ويكون المغطس فى درجة الغليان . وبواسطة خيط البلاتين تستطيع أن تجعل لون الذهب فاتحاً ، أو غامقاً ، أو محمراً قليلا . فان غطس الخيط كثيراً احمر لون الذهب الملبس على القطع . وإن غطس جزء من الخيط اصفر لون الذهب الملبس على القطع .

ويتم التلبيس فى المغطس المذكور بسرعة عظيمة . فان بضع دقائق تكفى لان تلبس القطع قشرة سميكة جداً .

وهذا مغطس آخر للتذهيب على السخن أيضاً . وهو يتركب من الأجزاء الآتية :—

درهم	٥٠	من سيانور البوتاسيوم والحديد
«	١٦	« كربونات البوتاسا النقى
«	٦	« هيدروكلورات النشادر
«	٣	« الذهب النقى (يحول الى كلورور)
اقة	٤	« الماء العادى

ويحضر بأن تحل كلورور الذهب فى نصف اقة من الماء ثم تذيب الأملاح

الأخرى فى بقية الماء بواسطة الغليان على النار . وتترك عقب ذلك حتى تبرد ثم تضيف اليها محلول (كلورور الذهب) وأنت تحرك السائل اثناء ذلك . ثم تغلى المزيج كله على النار مدة نصف ساعة . معوضا عن الماء الذى يتبخر بغيره فيصير المغطس تاما ويستعمل كالمغطس السابق ذكره قبل هذا المغطس واليك مغطسا آخر هو يتركب من : —

درهم ١٦ من سيانور البوتاسيوم النقى
« ٣ « الذهب المحول الى كلورور
« ١٠٠٠ « الماء العادى

ويحضر بأذابة كلورور الذهب فى الماء كله . واضافة السيانور اليه عقب ذلك فيصفو لون المزيج فى الحال . ويفضل هذا المغطس على غيره لسهولة تركيبه . ولكن يحدث احيانا ان القطع الموضوعة فيه للتلبيس تتعرى من الذهب الذى اكتسبته ، أو يكون سطح الذهب محمرا من جهة فى اسفل القطعة مثلا ، مع أن اعلاها يكون مصفراً ، فان حدث ذلك ، يغلى المغطس على النار وجميع المغاطس . ان كانت باردة او ساخنة . يستطيع العامل ان يقلل فيها كمية الماء ولكننا وجدنا بالتجربة ان المغاطس المدودة بماء اكثر تلبس دائما معدنا امزج رونقا . واشد التصاقا . وان كانت العملية تتم فى وقت أطول . ولما كان البعض من طالبى الطلاء يرغب أن يكون لون الذهب أخضر أو أحمر ورديا . رأينا قبل ان ننتهى من الكلام عن التذهيب (الكلفانى) ان نتكلم عن الطرق المختلفه التى تتبع لايجاد هذه الالوان . وهى : —

اذا اردت ان تلونه باللون بالأخضر أو الأبيض ، فانه يتم لك بأن تضيف الى احد المغاطس السابق ذكرها كمية محدودة (من سيانور البوتاسيوم) و(كلورور الفضة) او محلول (نيترات الفضة) فقط فيصير لون الذهب أخضر أو أصفر مائلا الى البياض . وذلك بحسب كمية الفضة التى تضاف

أما طريقة تلوينه بالأحمر فهى أن تضيف كمية من مغطس النحاس الكهربائى السابق الذكر الى احد تلك المغاطس الذهبية . فيصير لون الذهب احمر . واللون الوردى لا يتم إظهاره على الذهب الا بالممارسة . وأنسب طريقة له ، هى أن تذهب القطعة أولا فى احدى المغاطس التى مر ذكرها ثم تذهبها مرة ثانية — بعد ان تقوى المجرى الكهربائى لدرجة شديدة — فى مغطس مركب من المواد الآتية : —

جزء	١	من مغطس فضى جديد
«	٣٥	« « ذهبى « على السخن
«	٢٠	« « نحاسى احمر « « «

فان لم تصح العملية اول مرة ، ضع القطعة لمدة خمسة ثوان فى مزيج مؤلف من ٢٠ جزءا من (حمض الكبريتيك) وجزءا واحدا من حمض التتريك) فيزول ماغشيها من الفضة والنحاس ويعود الذهب الملبس عليها الى لونه الأصفر كما كان . ثم تعيد العملية الاولى نفسها فتتلون باللون الوردى

انتزاع الفضة عن القطع الملبسة

اذا لزم الامر لانتزاع الفضة الملبسة فوق أى معدن . لسبب من الأسباب فأفضل طريقة لذلك هى أن تعلق القطعة المراد تعريتها فى السلك الايجابى وتغطسها فى المغطس الفضى ، ثم تغطس رأس السلك السلبى فى المغطس دون ان تعلق فيه شيئا . وان كان المغطس المذكور موضوعا فوق النار كانت العملية أسرع

انتزاع الذهب عن القطع الملبسة

الفولاذ والحديد يتعريان من القشرة الذهبية من غير ان يمسهما ضرر وذلك بتعليق القطعة المراد تعريتها بالسلك الايجابى وبربط خيط البلاتين فى السلك السلبى ويغطسان معا فى المحلول الآتى : —

درهم	٤٠	من سيانور البوتاسيوم

درهم ٤٠٠ « الماء العادى .

وبهذا التعاكس . تتم تعرية القطع فى الحال وينحل جزء من الذهب الملبس بالقطع فى الماء على هيئة (أمونيور الذهب) والجزء الثانى من الذهب يرسب فوق خيط البلاتين فهذا الخيط الذى يكون حينئذ مربوط بالسلبى يحل منه ويربط فى الايجابى ؛ ويغطس فى مغطس ذهبى فيتعرى فى الحال مما فوقه من الذهب الذى علق به .

واذا كان الذهب الملبس على الحديد او الفولاذ رقيقا فيستغنى عن البطاريات الكهربائية لتعريته . لأن مجرد وضعه فى المحلول السابق يكفى غير انه يلزم لذلك مدة أطول مما لو استعملت البطاريات . والفضة والنحاس ومركباتها تتعرى بهذه الواسطة : ولما كان السيانور يحل مع الذهب الفضة والنحاس المراد تعريتها ؛ يفضلون الطريقة الآتية لتعرية الفضة من الذهب وكذلك لتعرية الفضة الملبسة على النحاس ؛ بان تحمى القطع اذا كانت كبيرة بواسطة توجيه لهيب وابور اللحام اليها الى ان يحمر لونها ثم تطفأ فى مزيج مركب من ٢٠ درهما من (الحامض الكبريتيك) و ١٠٠ من الماء فينحل عنها الذهب او الفضة ويرسب فى قعر الاناء . وتكرر هذه العملية اذا لزم الحال الى أن تتعرى تماما . واذا كانت القطع رقيقة فتتعرى بطريقة تعرية الفولاذ والحديد أما النحاس ومركباته فالقطع تتعرى اذا كانت مذهبة تذهيبا خفيفا بواسطة تغطيسها فى المحلول الآتى

جزء ١٠ من حمض الكبريتيك المركز

« ١ « « النتريك «

« ٢ « « الهيدروكلوريك

وعندما يضعف فعل هذا المزيج يضاف اليه كمية من (حامض النتريك) و(كمية من حامض الهيدروكلوريك) بالمقادير المذكورة آنفا . وقد يستبدل الحامض

(الهيدروكلوريك) بملح الطعام و(الحامض النتريك) بملح البارود . ويجب ان توضع هذه الاملاح مسحوقة ويحرك المزيج حتى تذوب . واعلم ان الحامض الكبريتيك لا يحل النحاس طالما بقى مركزا — اى بغير اضافة ماء اليه . فلذلك يجب ان يمد الاناء الموضوع فيه هذا المزيج سداً محكماً حتى لا يصل اليه الماء

اللحام والورنيش اللازم لعمليات الطلاء

سبق أن قلنا إن القطع المراد تلبيسها يجب أن تربط بأسلاك نحاسية وإن تلك الاسلاك تربط فى القضبان النحاسية الممتدة على فوهة إناء المغطس ، وأن القضبان النحاسية المذكورة تربط بالسلك الآتى من البطارية . فننبه القارئ الى أن جميع اتصالات الأسلاك كلها بالقضبان وبالمغطس سواء كانت سلبية أم إيجابية يجب أن تكون نظيفة جداً . وأن إهمال نظافتها يكون سبباً فى توقف قوة المجرى الكهربائى ، أو عدم نجاح العملية كلها ، ولمنع هذه الاشياء يجب أن تلحم كل الأسلاك بما تربط به فيستغنى بذلك عن تنظيفها فى كل وقت

وبما أن لحام النحاس وخصوصاً الأحمر منه لا يتم إلا بعد تنظيفه جيداً . فيجب أن تنظف فى المحلول الآتى فيسهل لحامه . وطريقه تحضير هذا المحلول هى أن تشبع (حمض الهيدروكلوريك) بقطع من (التوتيا) وتضع ذلك على نار هادئة حتى يتصاعد الحمض واذ ذاك يصير بقوام الشراب فارفعه عن النار واتركه حتى يبرد . وكيفية اللحام به أن تأخذ على طرف ريشة (دجاجة مثلا) وتدهن المحل المراد لحامه بعد أن تنظفه مما عليه بواسطة (مبرد) ثم تلحمه بمزيج من القصدير والرصاص . وذلك بواسطة إحماء الكاوية بعد تنظيف طرفها بالمبرد ثم غطها فى حجر النشادر ، وخذ جزءاً من اللحام على طرفها ، وضعه فوق المكان المراد لحامه . هذا من جهة اللحام . أما الورنيش فهو يلزم حتماً لتطلى به كل الاسلاك التى

تغطس فى المغاطس . ماعدا محل اتصالها بالقطع المراد تلبيسها او بالقطعة التى تربط فى السلك الايجابى . وفائدة تلك الورنشة هى لمنع رسوب والتصاق المعادن الموجودة بالمغاطس على الاسلاك المذكورة — فتكون خسارة على الصانع — وأحسن أنواع الورنيش الذى لاتذيبه الحرارة هى الانواع الآتيه :—

خذ من (الحمر) كمية . وذوبها فى زيت (التربنتينا) حتى تصير بقوام العسل ، وادهن بها الاسلاك عدة مرات . كل مرة بعد ان تجف التى سبقتها . او خذ :—

درهم	١٥	من	الكوبال
«	٣٠	«	زيت الكتان المغلى
«	١٠٠	«	التربنتينا

وضع الكوبال فى قدر من الحديد فوق النار . الى أن يذوب ثم أضف اليه زيت الكتان . وحركهما حتى يمتزجا . وبعد ذلك ارفعهما عن النار وأضف اليهما زيت التربنتينا . وأنت مداوم على التحريك ، الى أن يبرد المزيج ، فتدهن به الاسلاك عدة دهنات كما تقدم . أو خذ جزأين من مسحوق (الحمر) وجزءاً من مسحوق المصطكى ، وضعهما فوق نار هادئة وحركهما حتى يمتزجا . ويصيرا بقوام الشراب ، وادهن به الاسلاك بضع دهنات كل دهنة عقب جفاف التى قبلها . وهذا الورنيش الاخير يفضل على غيره لانه لا يتأثر فى أى مغطس كان سواء على السخن أم على البارد

وقد يطلب منك تفضيض كأس أو وعاء مثلا من الخارج ، وتذهيبه من الداخل ، أو بالعكس ، فلاجراء العملية بنجاح تام ، يجب أن تدهن داخل الكأس بذلك الورنيش . وعقب جفافها جيداً اربطها وغطسها فى المغطس فتفضض من الخارج ، أما الداخل فلا يعلق به شىء ، وبعد ذلك

انتزع الورنيش من داخلها بطرف سكين ، أو ضعها فى زيت التربنتينا الساخن ، أوفى السبرتو الساخن ، أو فى البنزين ، وهوأفضل لأنه يحل جميع المواد الدهنية والراتينجية فى مدة وجيزة . وبعد أن ينحل الورنيش عن القطعة اغسلها بالماء الساخن ثم نشفها. واغسلها بالسبرتو. ثم اطل خارج الكأس بالورنيش ، وبعد أن تجرى عليها عملية تنظيف النحاس أو الحديد التى تقدم ذكرها . تربط الكاس فى السلبى ، وتغطسها فى المغطس الذهبى وعند النهاية تنزع الورنيش ، وتغسل الكأس وتنشفه وتجففه بالنشارة . وبهذه الواسطة يمكنك أن تكسو سطح قطعة واحدة بعدة معادن مختلفة أو بمعدن واحد ملون بأربعة ألوان كالذهب مثلا . فانه فى جهة يكون أحمر ، وفى الثانية يكون ورديا ، وفى الثالثة يكون أخضر ، وفى الرابعة يكون أصفر وهكذا

الطلاء بالنيكل (النكلشة)

وعند ما تريد طلاء الحديد أو النحاس بالنيكل يجب أن تمر القطعة المذكورة فى محلول مكون من ٣ أوقيات من (سيانور البوتاسيوم) لكل جالون ماء . وبعد ذلك تغمر القطعة مدة قليلة فى محلول (حامض الكبريتيك) أو (حامض التتريك) المخفف بنسبة ٥ فى المائة .

وكثيرا ما يستعمل لمتانة الشغل ، وسرعة العمل ، وتحسين رونقه . وجماله طريقة إعطاء القطع غشاء رقيقاً من الزئبق . خصوصاً فى الطلاء بالفضة أو أو النيكل وذلك بأن تغمس القطع فى محلول محتو على أوقية من (كلورور الزئبق) لكل جالون من الماء .

وبعد أن تغسل القطع المراد (نكلشتها) غسلا جيداً . وتنظف كذلك . يجب أن تغلى فى محلول قلوى مثل (البوتاسا الكاوية) . أو ماء (الجير الحى) وذلك لازالة ما قد يعلق بها من المو[illegible] الدهنية أثناء التنظيف من

يدك ، أو التى قد تكون عالقة فى ثنايا القطع . وبعد ذلك تغسل بالماء الجارى البارد لازالة القلويات . ثم تربط القطع فى السلك السلبى دون أن تلمس باليد ، وتربط بالسلك الايجابى رقيقة من النيكل . ثم تغمر القطع فى المغطس الآتى ، وتجرى عملية (نكلشتها) كما فعلت فى عملية طلاء الفضة بالذهب ، أى تغطسها فى محلول (الزئبق) بين آونة وأخرى . واعلم أن مغطس النيكل الآتى . هو أفضل مغطس عرف وجرب وان محلول النيكل المستعمل الآن هو (كلورور النيكل النشادرى) ويمكن الحصول على سطح لامع باضافة جزء من (الجلاتين) للمحلول ولطلاء معدن الحديد ايضا يستعمل المحلول المركب من :—

جزء ٤٠ من كبريتات النيكل النوشادريه

« ٦ من النشادر

« ١٠٠٠ من الماء المقطر او المرشح جيدا

ويمكن (نكلشة) وطلاء المواد العازلة . كالجبس ، والخشب ، والحشرات بأن تغطيها بطبقة من الورنيش ، وفوقها طبقة من الجرافيت ، كى يصبح سطحها موصلا للكهربائية ، وبعد ذلك تجرى عليها عمليات الطلاء الكهربائى بالذهب ، والفضه ، والنحاس ، والنيكل

وقبل ان نختم هذا الفصل نقدم للقراء الجدول الآتى وهو يبين لهم التيارات الكهربائية المناسبة لطلاء المعادن المختلفة وهو يفيد جداً فى الأحوال العملية ، حتى يستعمل له التيار القانونى تبعا لاختلاف سطحه ، ونوع مادته ، ويبين كذلك الضغط اللازم استعماله فى كل حالة . واعلم أن كل ما كتبناه لك فى هذا الفصل ، إن لم تتبعه حرفيا لن تنجح معك العملية ، ونحن على استعداد لارشادك إن أردت التوسع فى الموضوع نظير ارسالك ٥ قروش عن كل سؤال

العناصر	أمبير لكل ديسمتر من سطح المهبط	امبير لكل بوصة مربعة من سطح المهبط	الفولت المستعمل
نيكل	من ٤ ر١ الى ٥ ر١	من ٦ ر٠ الى ١ ر٠	٥
نحاس أصفر	« ٥ ر٠ « ٨ ر٠	« ٣ ر٠ « ٥ ر٠	من ٣ ر٠ الى ٤
ذهب	« ١ ر٠	« ٠٠٦ ر	« ٥ ر٥ « ٤
خارصين توتيا	« ٣ ر٠ الى ٦ ر٠	« ٠٢ ر الى ٠٤ ر	« ٥ ر٢ « ٣
نحاس احمر	« ١ « ٥ ر١٠	« ٦٥ ر٠ « ١ ر٠	« ٥ ر٥ « ر١
فضة	« ٢ ر٠ « ٥ ر٠	« ٠١٥ ر « ٠٣ ر	« ٧٥ ر٠ « ١
حديد	٥ ر٠	٠١٣ ر	١

وبعد أن تتم عملية الطلاء يجب أن تأخذ مصقلة من الفولاذ فتصقل بها القطع التى تلبست لتصير لامعة زاهية اللون . وان لم تكن لديك مصقلة فيستحسن أن تمسح القطع التى تمت عليها العملية بواسطة الفرشاة التى تدور بالكهرباء أو بواسطة ادارتها باليد كما تدور مخرطة المعادن . ويمكنك أن تشاهد تلك الفرشاة فى أى محل من محلات طلاء (السرايرز) لان عمليتها لاتتم الا بعد تلميع النحاس أو الحديد بواسطة الفرشاة بعد أن تلوث الفرشاة بواسطة (الحوماطه) وما يتم تنظيفها بهذه الطريقة حتى توضع فى الحوض . وعندما تنتهى العملية تلمع ثانية بالفرشاة ثم تلف بالورق

الفصل الثانى

تقطير النباتات العطرية واستخراج زيوتها

التقطير — عملية غايتها فصل جسم طيار من جسم ثابت أوأقل قابلية للتطاير . وهومؤسس على نظرية الخاصية الموجودة فى البخار . وهى تكاثفه على درجة حرارة أقل من الدرجة التى يتولد عليها . ويتم التقطير على درجة حرارة الغليان ، متى كان المتقطر فى اناء مغلق جيدا ومتى خرج البخار حول الى سائل بواسطة التبريد . ويستعمل للتقطير الانبيق ، وهو يتركب من ٣ اجزاء — ١ — القرعة — ٢ — القلنسوة — ٣ — الملتوى

والقرعة — هى (قزان) أو (حلة) اسطوانية من النحاس المقصدر (المبيض) فى أعلاها انتفاخ بسيط بقدر دائرة القلنسوة — التى تلبس به — وهذا القزان اوالحلة يجب ان تتسع لكمية من الازهار او النباتات العطرية لايقل وزنها عن ٦٠ رطلا ولكمية من الماء لايقل وزنها عن ١٢٠ رطلا من الماء المقطر . ويستحسن أن يوضع بداخل القرعة ، قطعة من النحاس ذات ثقوب كثقوب (المصفاة) وقطرها كقطر دائرة القرعة من الداخل تماما ، ولها فى دائرتها عدة مشابك من سلك معدنى ملتحمة بها . وهذه المشابك تشبك فى عدة مسامير ملتحمة فى دائرة القرعة من الداخل ورؤس هذه المسامير تكون متجهة إلى أعلى ومنحنية إلى الخلف بحيث يمكن شبك الشبكة النحاسية فيها ورفعها منها بسهولة — المسامير يجب ان تكون ملحومة على ارتفاع من قاع القرعة وبعيدة عنه بمقدار لايقل عن ١٠ سنتيمترات من ارتفاع الماء المقطر الموضوع بداخل القرعة . والنبات او الازهار المطلوب تقطيرها توضع فوق هذا الشبكة . وبذلك تكون بعيدة عن خطر الاحتراق

او التشبيط الذى يحدث من قلة الماء ومن سقوط نبات او ازهار الى تحت سطح الماء ثم التصاقها فى قاع القرعة واحتراقها .

القلنسوة — هى قبة من النحاس فتحتها السفلى متسعة قليلا عن فتحة فوهة القرعة . ووظيفتها تغطية القرعة — ويتم ذلك بأن تلبس بالفوهة ويلحم دائرها بقطعة من القماش مبللة بالدقيق المعجون بالماء ، او ان تكون فوهة القرعة مسطحة وفتحة القلنسوة السفلى مسطحة ايضا وقطرها كقطر القرعة تماما . فتوضع القلنسوة فوق القرعة وبينهما قطعة سميكة من الجلد او من الكاوتشوك بشكل الوردة وتشبك العليا بالسفلى بواسطة ضمها الى بعضها ضما شديدا حتى لا يتسرب البخار من بينهما . او تكون فوهه القلنسوة مقلوظة من الداخل وفوهة القرعة مقلوظة من الخارج وتبرم الاولي فى الثانية فينحبس البخار ولا يتسرب من بينهما — وفى الجانب العلوى من القلنسوة فم واسع مائل قليلا من أعلى الى اسفل ، ومنه يخرج البخار الى الملتوى المرتبط بالفتحة المذكورة بواسطة لاكور وفى اعلى القلنسوة من الناحية الأخرى فتحه صغيرة بارزة الى اعلى لها غطاء نحاسى يربط فيها بواسطة القلوظة — كغطاء وابور الغاز الخاص بالطبخ — ومن هذه الفتحة تستطيع ان تدخل الى القرعة ماء جديداً غير ما فقد منها بواسطة التبخر وبغير حاجة الى فك الجهاز .

والملتوى — ويسمى المكثف (أو المبرد) يكون غالبا مكونا من أنبوبة (ماسورة) نحاسية رفيعة متصلة بفتحة خروج البخار من القلنسوة وممتدة أفقيا منه الى أن تصل الى حوض التبريد (وهذا الحوض من النحاس ويشبه علبة مستديرة مستطيلة لا يقل قطرها عن ٩٠ سنتى مترا فى ٩٠ ، وارتفاعها يزيد عن ٢٠٠ سنتى مترا لتتسع لمقدار كبير من الماء ، وبأسفلها قبل قعرها بخمسة سنتيمترات فتحة صغيرة ملحوم بها

(ماسورة) طولها خمسة سنتيمترات مرتفعة قليلا من أسفل الى أعلى تتصل بها أنبوبة من الكاوتشوك تربط الى حنفية الماء التى تفتح وقت التقطير لتغذية حوض التبريد بالماء البارد باستمرار ومن غير حاجة لملاحظة . وفى أعلى الحوض قبل فتحته بثلاثة سنتيمترات تلحم قطعة (ماسورة) أخرى لا يقل طولها عن خمسة سنتيمترات ، مائلة من أعلى الى أسفل تتصل بها أنبوبة من الكاوتشوك ينتهى طرفها الآخر الى بالوعة المياه ومنها تنصرف المياه الساخنة من الحوض الى البالوعة أول بأول . وتحل محلها المياه الباردة الآتية من حنفية المياه ، لأن المياه الساخنة تعلو دائما وعندما تصل الماسورة النحاسية الى أول فوهة حوض التبريد تلتوى على شكل دوائر (سلبنتينه) ملتوية متعددة تبعد كل دائرة عن الأخرى بمقدار لا يزيد عن ٣ سنتيمترات حتى تصل تلك الدوائر الى قعر حوض التبريد فتمر منه ويخرج طرفها من جانب الحوض وعلى ارتفاع لا يزيد عن سنتى واحد من قعره ويمتد هذا الطرف أفقيا مقدار سبعة سنتيمترات ، ثم ملتوى وينزل أفقيا الى أسفل بطول عشرة سنتيمترات أو أزيد قليلا ليصل الى فم القابلة التى يقع فيها البخار المتقطر . وتلحم الماسورة فى مكان خروجها من أسفل الحوض ، فى الحوض نفسه حتى لا يتسرب الماء من الثقب الذى خرجت منه . هذا هو وصف أفضل آلة تقطير يمكن صنعها بنفقات قليلة ، وهى تأتى بفائدة لا يستهان بها ، وهى أفضل بكثير من الانبيق العادى البسيط الذى يستعمل فى أكثر البيوت .

قواعد يجب أن تراعى فى التقطير

١ — من التحليل الكيمائى للنباتات العطرية ثبت أنها تحتوى على مواد أخرى غير الزيت العطرى ، يخرج بعضها أثناء استخراج العطر اذا زادت الحرارة وقت التقطير عن الحد المطلوب .

٣ ـ يتم التقطير بتخلل البخار للنباتات العطرية . وبذلك يجب ملاحظة أن المياه التى توضع فى قرعة الأنبيق لا يزيد ارتفاع سطحها عن ٣٠ سنتمتراً حتى لا تصل أثناء الغليان الى النباتات العطرية التى يجب أن توضع فوق الشبكة التى توضع بداخل القرعة . وأن لاتزيد حرارة البخار مائة درجة . وهى الحرارة المطلوب لاتمام عملية التقطير .

٣ ـ بعد أن تضع الماء الكافى فى القرعة تضع النباتات أو الازهار فوق الحاجب المثقب بعد تقطيعها قطعا صغيرة . أو بعد أن تنقع فى ماء لمدة ٢٤ ساعة . ثم توضع المياه التى نقعت فيها فى القرعة . والنباتات فوق الحاجب وإن كانت لديك مياه متقطرة ـ من نوع النباتات التى ستجرى عملية تقطير جديدة عليها ـ أخذت أى فصلت منها الزيت الموجود بها ـ فيحسن أن تضعها فى القرعة فهى تعطيك نتيجة حسنة فى العملية الجديدة .

٤ — النباتات التى لا يخرج عطرها بسهولة يجب أن تنقع أجزاؤها قبل عملية التقطير فى ماء مملح — يكون الملح فيه بنسبة ٢٠ جراماً لكل ٢٤٠ جراماً من الماء — مدة يومين أو ثلاثة أيام ، ثم يوضع الماء الملحى واجزاء النباتات المنقوعة فى الانبيق .

٥ — الماء الذى يستعمل لنقع النباتات أو لتقطيرها يجب ان يكون مقطراً ، ويتم ذلك بأن تأخذ من الماء القراح كمية بالوزن فتضعها فى الانبيق ثم تشرع فى عملية تقطيرها ، ومتى تقطر فى القابلة جزء من ٢٠ جزءاً من كمية الماء الاصلى تلقى بهذا المتقطر فى البالوعة لاحتواءه على (ميكوى كربونات النشادر) ثم تضيف الى الماء الباقى فى الانبيق كمية من ماء الجير المطفى حديثاً بنسبة ١٠ جرامات لكل ١٠٠٠ من الماء . وتشرع فى عملية التقطير الى أن يبلغ ما يتقطر فى القابلة نحو ٩ أعشار الماء الاصلى فترفع الانبيق عن النار وتريق ما فيه من الماء الباقى ثم تغسله جيداً .

٦ — ضع ما يتم تقطيره من الأزهار وغيرها فى أوان زجاجية وغطها بسدادات من الزجاج واعلم ان الزيوت العطرية لا يتم ظهورها فوق سطح الماء المتقطر الا بعد أن تنخفض حرارته ويبرد ؛ وذلك يتم بحفظ الزجاجات فى مكان رطب بعيدة عن الضوء .

٧ — لا يصح أن يزيد ما يجنى من التقطير فى القابلة عن مقدار من الماء وزنه كوزن الأزهار الموضوعة فى الانبيق مرتين . أما النباتات العطرية الجافة فيجنى منها قدر وزنها ٤ مرات .

٨ — كلما شاهدت أن المياه التى تقطرت فى القابلات زادت عن نصف الماء الموضوع بالانبيق يجب أن تهدىء النار الى آخر درجة ثم تفتح الفتحة العليا الموجودة بأعلا القلنسوة وتضع ماء باردا معوضا عما خرج بواسطة البخار من الانبيق ؛ ثم تغلق الفتحة .

٩ — جنى الأزهار يجب أن يكون قبل انفتاحها وهى أزرار على وشك التفتح . وأحسن وقت لقطفها قبل شروق الشمس ؛ لأنها تكون حينئذ قوية الرائحة ؛ إذ زيتها العطرى لم يتطاير بحرارة الشمس .

تقطير الورد واستخراج مائه وزيته

خذ من وريقات تويج الورد الجيد ١ جزء
ومن الماء المقطر ٣ »

ثم ضع الوريقات فوق الحاجب المثقب ؛ وصب فوقها الماء ، ورشها بقليل من ملح الطعام الجيد ، ثم اشعل النار تحت الانبيق واغلقه جيداً . وضع فم ماسورة التقطير فى فوهة (القابله) وافتح حنفية الماء ليمتلىء حوض التبريد ولا ترفع درجة حرارة النار كثيراً . وبعد أن تقطر من الماء وزن الورق الموضوع بالانبيق . ارفع (القابلة) وسدها بالغطاء جيداً ، ثم ضع محلها قابلة أخرى . واعلم بأن الماء المتقطر فى (القابلة) الاولى هو ماء الورد

المحتوى على كمية كبيرة من الزيت العطرى ؛ ويسمى (الرأس) . أما الذى يتقطر فى (القابلة) الثانية فهو لايحمل إلا كمية قليلة جداً (ويسمى البسيط) فأما أن يستعمل لتعطير الحلوى ؛ أو لتعطير ماء الشرب .

واذا أردت الحصول على زيت الورد فاقطف الورد البلدى الجيد الطيب الرائحة قبل شروق الشمس (وفرط) الاوراق وارم كأس الوردة ثم اغسل الانبيق جيداً ؛ وضع فيه الورد فوق الحاجب المثقب ، ثم صب فوقه الماء الذى حصلت عليه من تقطير الورد فى المرة السالفة فى القابله الاولى ، على ان يكون وزنه كوزن الورد الذى وضعته مرتين فقط — ثم اغلق القابلة واشعل النار تحته وضع الماسورة فى فم القابلة ، وبعد أن تمتلىء القابلة الاولى إرفعها وسدها . ثم قطر نصف الماء المتبقى فى الانبيق واطفىء النار وافتح الانبيق ، واخرج بسرعة مافيه من الورد والماء ؛ ثم ضع ورداً جديداً وصب فوقه مثل وزنه مرتين من ماء الورد « الراس » واملأ قابلة اخرى وأعد العملية لثالث مرة ، وبعدذلك ضع كل ما فى القابلات الثلاث فى الانبيق ، وقلل حرارة النار وقطر ببطىء حتى تملأ قابلة واحدة ثم وسدها وضعها فى مكان رطب مظلم مدة خمسة أيام ، وبعدذلك خذ من فوقها الزيت (بالشفاطه) وضع ما تشفطه فى السحاحة . وبعد أن تأخذ كل الزيت الموجود فى القابلة ضع السحاحة فوق حمالتها ، وبعد عشرة دقائق إفتح (حنفيتها) السفلى حتى ينزل منها الماء كله ، ومتى وصلت الى الزيت ، اقفل الحنفية (وضع الزيت فى الزجاجة الخاصة به .

طريقة ثانية للورد

بعد أن تأخذ الكمية المطلوبة من ورق الورد الجيد تضعها فى وعاء من الزجاج أو الصينى ، ثم ضع فوقها قدر وزنها ثلاث مرات من الماء المقطر مع كمية قليلة من ملح الطعام بنسبة ٢ فى كل ١٠٠٠ من الماء والازهار ، واغلق

الاناء وسده جيدا ، وضعه فى الشمس ١٥ ساعة على أيام متوالية ، ثم ضع ذلك الماء والازهار المختمرة فيه فى الانبيق . وقطر ٣ أرباع الماء واستقبله فى (قابلة) واحدة ثم خذ ما فى القابلة وضعه فى (الجدانة) وانقع فيه كمية أخرى من الورد وضع لهاما يلزم من الملح . وسدها وضعها فى الشمس كما فعلت فى المرة الاولى ، ثم قطر المنقوع وكرر العملية ثلاث مرات فتحصل على كمية من ماء الزهور مشبعة بالزيت العطرى . فتتركها ٤ أيام فى مكان مظلم رطب ، وبعد ذلك تأخذ بالشفاطه ماعلى وجهها من الزيت .

طريقة ثالثة للورد

ضع الورد فى (جدانه) كبيرة مع جانب من ملح الطعام بنسبة ٢٠ فى المائة من كمية أوراق الورد ، وسد الجدانة سدا محكماً وضعها تحت أشعة الشمس على أيام مدة ٤٨ ساعه ، وبعد ذلك ضع فوق مافى الجدانة قدر وزن الورد من الماء المقطر وهو فى درجة الغليان . وسد الجدانه فى الحال ثم اختمها بالشمع الاحمر . وعرضها لأشعة الشمس على أيام مدة ٩٠ ساعه — وفى كل يوم ترج الجدانه ثلاث دفعات — وعند ما تمضى هذه المدة . فرغ مافى الجدانه فى الأنبيق وقطره . وضع المتقطر فى قابله مسدودة فى مكان رطب الى أن يتجمع الزيت فتأخذه وتحفظه .

استخراج زيت الفل والياسمين

أنقع الزهور فى الكؤول درجة ٩٠ مدة ٧ أيام كاملة . وبعد ذلك اعصر الزهور وارمها ثم ضع الكؤول فى (قابلة) فوق نار هادئة وقطر الكؤول بواسطة (مكشف ليبج) فينتقل الكؤول الى القابلة الثانية ، ويتبقى الزيت العطرى فى القابلة الاولى ومعه جزء من الماء فافصله بواسطة (السحاحة) واحفظه

إيضاح

ان الطرق التى تقدم شرحها تستعمل لاستخراج زيوت أزهار النارنج

والبرتقال والليمون الحلو (البرجموت) والليمون الحامض ، والاستيوب والحبوب الصغيرة للنارنج المعروف باسم هب الريح وجميع أزهار الفصيلة النارنجيـة . كذلك أزهار الياسمين والبنفسج والفـل والنرجس والآس والزنبق .

أما قشور النارنج والبرتقال والنفاش والليمون الحامض والليمون الحلو واليوسف افندى وما شابه ذلك من الفصيلة النارنجية ، فعند تقطيرها يؤخذ قشرها الأصفر الخارجى بواسطة المبشرة ، ثم ينقع فى الماء المقطر ٨ ساعات ثم يقطر كما تقدم . وللحصول على زيت تلك القشور تبشر كمية أخرى منها وتنقع فى الماء الناتج من عملية التقطير الأولى ، ثم توضع فى الأنبيق وتقطر ، ويؤخذ المتقطر فى زجاجة تسد جيداً ، وتترك فى مكان رطب مظلم ويؤخذ زيتها كما تقدم .

أما أوراق النارنج والبرتقال والبرجموت والليمون الحامض وبقية أوراق الفصيلة النارنجية أو ما شابهها من الفصائل الأخرى التى تحتوى أوراقها الخضراء على زيوت عطرية ، فتجمع أوراقها ثم تنشر مدة ٣ أيام أو ٤ فى مكان هاو لا تدخله الشمس ، وبعد أن تجف تماما توضع فى الانبيق ومعها مثـل وزنها ٣ مرات من الماء المقطر ثم تقطر كما قدمنا ، وللحصول على زيتها توضع فى الانبيق أوراق جديدة خضراء — بعد تجفيفها فى الظل — وتغمر بالماء المأخوذ من التقطيرة الأولى . ويستحسن فى استخراج عطر هذا النوع من الورق والقشور أن يكون الحجاب الحاجز الموجود بالانبيق — وهو الذى يحجز الاوراق ويرفعها عن الماء — غير موجود فيه اذ لافائدة من وجوده فى حالة تقطير القشر أو الورق الجاف ، أو المواد العطرية الجافة ، كالقرفة الواردة من سيـلان ، وحب الهال (الحبهان) والقرنفل ، وجوزة الطيب ، والحبة السوداء (حبة البركة) ، وقشر العنبر

وقصب الزريرة ، وخشب الصندل ، وخشب العود ، وأعشاب الميلسيا الجافة ، والكبابه الصينى ، والفلفل ، والكافور والزنجبيل والخلنجان ، وحصا البان الجاف ، وزهر البابونج الجاف والمرسين والريحان والنعناع والبردقوش والفلية والشمر واليانسون والحلب والسنبل والخزامى والصعتر وبالجملة كل ما هو جاف من أنواع الزهر ، أو النباتات العطرية ، يجب أن يغمر فى الماء الموضوع فى الانبيق مباشرة ، وان تكون حرارة النار تحته منخفضة ما أمكن . وللحصول على الزيوت العطرية يجب أن تتكرر عملية التقطير الى ثلاث مرات ، أو أربعة بعد اضافة أوراق جديدة ، أو نباتات جديدة منقوعة ، أو معطنة فى مقطر من تلك الاعشاب ، أو النباتات نفسها .

التعطين قبل التقطير

والاعشاب والنباتات العطرية التى يجب تعطينها هى :—

القرفة بعد تكسيرها قطعا صغيرة أو جروشتها . وكذلك حب الهال (الحبهان) بقشره ، والحبة السوداء تنقى من المواد الغريبة الموجود فيها ، وقشر العنبر وخشب العود والصندل والكبابة الصينى وجوز الطيب والشمر والآنيسون والفلفل الاسود والفلفل الابيض ، والخردل والكافور والزنجبيل والخلنجان والحلب ، والجميع يجب دقهما أولا ، ثم تعطن مدة لا تقل عن أربعة أيام .

النباتات التى لا تتحمل شدة الحرارة

أما الانواع اللطيفة من الازهار كالنفل والنرجس والياسمين والآس والفتنة والزنبق ، فيجب أن توضع بغير تعطين فوق الحجاب الحاجز بعيدة عن الماء الموجود بالانبيق وأن تكون الحرارة تحتها بسيطة جدا .

ولاستخراج عطر التمرحنه البلدى يجب أن تغمر فى الماء البارد مدة ساعتين ، ثم توضع فى الانبيق ، وترش بجانب من (الاكس ترافين) ثم يوضع فوقها جانبا من عطر (الشاه الابيض) ثم تقطر .

طرق أخرى للفصيلة النارنجية

وبعضهم يرش نباتات الفصيلة النارنجية كلها عند وضعها فى قلب الانبيق (بالاكس ترافين) . وكذلك الورد أيضا يرشونه بها . ولا بأس من أن تجرب ذلك فى كميات بسيطة لترى النتيجة .

ويمكن إستخلاص العطر من قشور البرتقال والليمون ومن كل أنواع الفصيلة النارنجية وذلك بأن تعصر قشورها كلها بواسطة معصرة من حديد ذات ضغط شديد ، وثقل لا يقل عن ربع طن ، وذلك بان توضع القشرة بين قطعتين من الحديد ثم تكبس وتضغط جيدا فيسيل منها الزيت مختلطا بما فيها من عصارة مائية ، وتتجمع فى (قابلة) موضوعة تحت المكبس . وبعد الانتهاء من عملية العصر يفصل الزيت عن الماء بواسطة التقطير بواسطة مكشف (ليبج) أو بواسطة أخذ الزيت (بالشفاطة) وفصله بواسطة (السحاحة) . وتلك الطريقة أى طريقة عصير القشور أفضل بكثير من كل الطرق الأخرى ، وذلك لأنها تعطى نتيجة حسنة جدا (والمكبس المذكور يمكن مشاهدته بمعمل استخراج الروائح العطرية بقسم البساتين بوزارة الزراعة) ولدى هذا القسم جملة أنابيق حديثة وردت اليه من أوربا ، يمكن للزائر مشاهدتها وأخذ فكرة عنها ، وعن محل صنعها وقيمة تكاليفها ، ومدير هذا القسم جناب المحترم مستر براون ، ووكيله الاستاذ الجليل عبد العزيز حسنين ، يعطيان البيانات اللازمة لمن يطلبها منهما عن طيب خاطر ، وذلك بما عرف عنهما من كرم الاخلاق ، وحميد السجايا .

استخراج الروائح العطرية بواسطة الدهن والزيت

لما كانت أزهار بعض النباتات مثل الياسمين والنرجس والبنفسج والفل والنرجس والآس وما شابهها من الزهور اللطيفة تحتوى على رائحة زكية جدا لا يمكن استخراج زيوتها حافظة لرائحتها الطيبة وخالصة من الشوائب

بواسطة العصر أو التقطير . فاستخدم للحصول على زيوتها بعض زيوت كزيت البان وغيره من الزيوت الخالية من الرائحة . وبعض الادهان كدهن البقر والغنم الموجود عادة فى باطن البهائم حول القلب والكلى .

فاذا أردت الحصول على رائحة أزهار بعض هذه النباتات . خذ كمية من تلك الزيوت واغمر فيها الزهور المطلوبة واتركها مغمورة فيها مدة ١٥ يوما على الاقل فى محل جاف . وفى وعاء من زجاج مغلق جيدا ، وفى كل أربعة أيام تضع فوقها زهورا جديدة حتى يمتلىء الوعاء واتركها ١٥ يوما أخرى وبعد ذلك اخرج ما فى الأوعية أو الزجاجات واعصر الزهور بمعصرة قوية فيخرج ما بها من الزيت حاملا كل ما فيها من المواد العطرية . ثم خذ الزيت الناتج من هذه العملية وكرر وضع أزهار جديدة فيه الى ٦ مرات فيكتسب الزيت رائحة قوية زكية .

أو خذ صندوقا من الصفيح له غطاء محكم . أبسط فيه قطع من القطن أو من نسيج القطن ، متشبعة بزيت البان مثلا ، أو أى زيت آخر خال من الرائحة ، وغط سطح ذلك القطن أو النسيج بطبقة سميكة من الزهر المراد الحصول على عطره وضع فوقه طبقة أخرى من القطن وابسط فوقها الزهر وضعها بالصندوق وفوقها لوح آخر وهكذا الى أن يمتلىء الصندوق ثم أغلقه غلقا محكما وبعد ٢٤ ساعه بدل أوراق الزهر بأزهار حديثة القطف بعد أن تعصر القديمة فوق القطن وكرر هذا التغيير طول مدة وجود الزهر فى فصل الربيع مثلا حتى يتشبع الزيت والقطن بالرائحة العطرية . وبعد ذلك تأخذ النسيج أو القطن وتضعه فى الانبيق بعد أن تضيف اليه قليل من الماء أو السبرتو وتقطره ، فيكون الناتج من التقطير هو الزيت العطرى . وكذلك يعمل فى الطريقة التى تقدمتها فيوضع الزيت المتشبع بالرائحة العطرية فى الانبيق مع جزء بسيط من الماء أو يخلط بالسبرتو ويترك مغطى ٣ أيام

واذا أردت الحصول على الزيت العطرى بواسطة الدهن فاحضر جانبا من الدهن ونقه من المواد التى تفسده واعجنه بجانب من ملح الطعام والشب المسحوقين جيدا مع الماء المعطر بماء زهر من النوع المراد استخراج زيته بواسطته وتترك هذه العجينة على تلك الحالة حتى تزول رائحة الدهن منها وبعد ذلك تسخن بواسطة حمام مائى الى درجة ٦٠ أو ٧٠ ثم تلقى الازهار فى هذا المزيج وتغمس فيه فى كل اجزائها وبعد ٥ ساعات تفصل الازهار عن الدهن بواسطة العصر والتصفية بمنخل أو بمصفاة ويرمى التفل ثم تضع الدهن على النار وتلقى فيه أزهار حديثة القطف وهكذا تداوم على القاء الازهار فى الدهن وعصرها فيه ووضع خلافها من أسبوعين الى ثلاثة أسابيع . فالرائحة العطرية تنفصل فى كل مرة من الزهر وتتحد بالدهن ، وبعد ذلك تخلط الدهن بالسبرتو ثم تقطره ، فتنفصل الرائحة العطرية عنه أو تضع كمية من العجينة الدهنية فى قزان من النحاس ، وتضع معها من الزهور قدر نصف وزن العجينة ، وتضع القزان على النار حتى يسيح الدهن ويغلى مع ورق الزهور ١٠ دقائق ثم ترفع القزان على النار وتبرده ثم تغليه ١٠ دقائق أخرى ثم تبرده وتلقى فيه كمية جديدة من الزهور وتغليه ويستمر العمل هكذا مدة يومين أو ثلاثة ، حتى تتشبع العجينة تشبعا تاما بالرائحة العطرية ، وعقب ذلك تعصر الاوراق بمعصرة قوية ساخنة وتستخرج الرائحة العطرية من الدهن أو الزيت بخلطهما بالسبرتو النقى فى الانبيق ثم تقطيرهما فيتبخر السبرتو آخذا معه الزيت العطرى والزيوت المستخلصة بهذه الطريقة تنفع لصنع الروائح العطرية ، والكلونيات اللطيفة .

— من أرادزيادة معلوماته فى هذا الموضوع فعليه أن يرسل الى مؤلف هذا الكتاب مبلغ ٥ قروش صاغ عن كل سؤال —

الفصل الثالث

تركيب الصبغات والروائح العطرية والكلونيات

الكؤول (السبرتو)

هو سائل شفاف عديم اللون شديد التطاير ذو طعم محرق ورائحة نفاذه مقبولة خاصة به . ويمكن اتحاده بالماء بأى مقدار كان ، واغلب الاحماض المعدنية تحلل تركيبه وتحوله الى (ائير) وهو يذيب الفوسفور والكبريت واليود والقلويات المعدنية والنباتية والراتنجيات . والادهان والبلاسم والصوابين ، وكذا الاملاح التى تتشرب الرطوبة ، ولكنه لا يذيب الاكاسيد الأخرى المعدنية ، ولا الاملاح المتزهرة .

ويستخرج الكؤول ، أو الكحول ، أو السبرتو من نبيذ العنب والتفاح والكمثرى والبطاطا والكرز والقمح والشعير واللوبيا وأبوفروه والبطاطس والبنجر والتمر والارز وقصب السكر والشوفان ، وبالجملة من جميع السوائل المختمرة ، ويتم ذلك بتقطير نبيذ هذه الانواع فى إنبيق فما تحصل من التقطير ان كانت درجته أقل من ٥٤ فهو العرق (العرقى) الذى يستعمل مشروبا روحيا ، وان زادت كان الكؤول .

الكؤولات

يطلق لفظ الكؤولات على السبرتو المتحمل بمواد عطرية بواسطة ما ولأجل بيان كل نوع منها يضاف اليه اسم النبات الذى استخرج أو امتزج عطره بالسبرتو الى لفظ كؤولات فيقال كؤولات الخزامى ، أو كؤولات الميليسيا ، او كؤولات النارنج .

وتقسم الكؤولات الى بسيطة ومركبة . فالبسيطة هى التى يقطر فيها على نبات واحد ، والمركبة هى التى يقطر فيها على جملة نباتات .

والكؤول ان قطر على نبات عطرى أخضر وجب ان يعطن النبات فى الكؤول مدة ٦ أو ٧ ساعات قبل التقطير . وان كان جافاً وجب أن يعطن النبات فى الكؤول مدة أقلها ٨٦ ساعة . وفى الحالتين يجزأ النبات قبل وضعه فى الكؤول . ويجب أن لاتقل درجة ذلك الكؤول عن ٨٠.

الصبغات الكؤولية

تحضر الصبغات الكؤولية عادة بالتذويب البسيط . أو التعطين ، أو التذويب بالتحويل . وتحضر بالتذويب اذا كانت المادة تذوب بتمامها فى الكؤول . كالكافور واليود والبلسم والزيوت العطرية . أما التعطين فهو الطريقة المستعملة غالبا لتحضيرها . وتحضر فى اناء زجاجى أو صينى أو فخارى مدهون الباطن محكم السد . ويلزم أن تكون المادة خشنة (مجروشة) ويستمر تعطينها فى الكؤول مدة من ٤ أيام الى ١٠ مع تحريكها (تقليبها) كل يوم مرة . وبعد ذلك تعصر ويرشح المحلول . وفى العادة يستعمل لتحضير الصبغات الكؤولية جزء من المادة و ٥ أجزاء من الكؤول ، ماعدا بعض استثناءات . كصبغة العنبر ، ودودة الصباغين ، فمقداره الى ١٠ أجزاء .

والمستعمل من الكؤولات ثلاث درجات . فالكؤول الذى هو فى درجة ٦٠ يستعمل لتحضير صبغات الاجسام الغير راتينجية . والذى هو فى درجة ٨٠ لتحضير صبغات الاجسام المحتوية على كثير من الراتينج ، أو على زيت طيار . والذى فى درجة ٩٠ لتحضير صبغة اليود والكافور وصبغات الاعطار . وفى المثال الآتى بيان العمل .

صبغة الجاوى

خذ من الجاوى جزءا ومن الكؤول درجة ٩٠ أربعة أجزاء . ثم جزء الجاوى فى الكؤول فى اناء من زجاج أو صينى أو فخارى مدهون باطنه ؛ واتركه أربعة أيام وهو مغطى جيدا ؛ ثم اغل السائل حتى يذوب الجاوى فيه . أو يهضم على البارد لعدم ضياع شىء من الكؤول . وان جهزت الصبغة على الحرارة ينبغى أن يغطى الاناء بجلدة رقيقة مثقوبة (بالدبوس) ثقوبا صغيرة وذلك ان كانت الكمية صغيرة . وان كانت كبيرة ينبغى أن تجهز الصبغة داخل حمام ماريا أو داخل الانبيق لعدم ضياع مايتقطر من الكؤول .

تركيب الكلونيات والروائح العطرية

ان النباتات العطرية المحتوية على زيوت هى : —

جميع أنواع الزهور من بلدية وافرنجية تزرع فى مصر أو فى الخارج . وحصا البان والمرسين والسنبل والخزامى والنعناع الصعتر والورد والريحان والفاية وأوراق زهر البابونج وزهر الليمون الحامض والليمون الحلو واليوسف افندى والنارنج والنفاش والكباد وجميع الفصيلة النارنجية وقشورها أيضا وعرق الجناح والقرفة وحب الهال وخروب الامريكا واللوف أرفط . وقشر العنبر والسدب والمرسين وقصب الذريرة وجوز الطيب وخشب الصندل والعود والجاوى واكليل الجبل والغار ؛ والميسايا وابرة الراعى والعطر الاخضر الخ .

وكل تلك الزيوت العطرية تحتوى على نوعين ؛ نوع طيار ونوع ثابت ويمكن فصل الطيار عن الثابت بالتقطير بواسطة قابلة صغيرة متصلة بمكشف (ليبج) لان الطيار ينفصل عن الثابت بمجرد حرارة بسيطة وينتقل الى القابلة الثانية ويبقى الثابت فى القابلة الاولى الموضوعة فوق نار القنديل

والروائح العطرية المستعملة فى جميع أنحاء العالم تتركب من الزيوت الطيارة ، والزيوت الثابتة ، باضافة أجزاء من كل منها أو من أنواع أخرى من زيوت النباتات ، أو القشور تخلط ببعضها مع كميات من الماء والسبرتو النقى ، وكذلك بكميات صغيرة منه ، أما الكلونيات فتركب من الزيوت الطيارة والثابتة من أنواع مختلفة ، بخلطها أيضا ثم حلها فى الماء أو السبرتو بكميات كبيرة جدا منه .

ولما كان الحكم فى افضلية تركيب وتحضير تلك الروائح والكلونيات يرجع الى حاسة الشم أولا ، وللغرض المقصود من المركب ، قد رأينا هنا أن نبين للقراء القسم المتعلق بحاسة الشم فقط ، أما الغرض فقد تركناه لمعالج التركيب والتحضير يعمل فيه مايشاء .

تركيب ماء الكلونيات على انواع مختلفة

خذ من الزيوت العطرية والمواد الآتية

جرام ١٦	زيت قشر الليمون الطيار	جرام ١٦	زيت حبوب النارنج
« ١٦	« البرجموت	« ١٦	« الاستيوب
« ٨	« النارنج	« ٤	« القرفة
« ٨	« الاترج	« ٨	« اكليل الجبل
« ٨	« الخزامى	« ٨	« أزهار البرتقال
« ١٥٠٠٠	سبرتو درجة ٨٥	« ٥٠٠٠	ماء مقطر

ثم تحل الزيوت فى السبرتو وتترك ٣٠ أيام . ويضاف اليها الماء المقطر وتقطر بواسطة حمام ماريا حتى يقرب المزيج الموجود من الجفاف . ويضاف الى الناتج فى القابلة ٢٠٠ جراما من كؤولات المليسيا المركب ، و٣٠ جراما من كؤولات إكليل الجبل ، وبعد يومين أو ثلاثة تعبأ الكلونيا فى

زجاجات نظيفة وتغطي جيدا (بالفلة) و (الكبسولة) ويلصق على الزجاجة الورقة التي تحمل الاسم والماركة ودرجة السبرتو المحضرة منه تلك الكلونيا .

أو خذ من الزيوت والمواد الآتية : —

جرام	٨٦	زيت الليمون	جرام ٤٨ زيت النارنج
«	٩٦	« البرجموت	« ٩٦ « الاترج
«	٢٤	« القرفه	« ٤٨ « اكليل الجبل
«	١٤٠٠٠	سبرتو درجة ٨٥	« ٥٠٠٠ ماء
«	١٥٠٠	كؤولات المليسيا المركب	١٠٠٠ كؤولات اكليل الجبل

ثم تحل الزيوت فى الكؤول وبعد ساعة تضيف اليها كؤولات المليسيا واكليل الجبل ثم تغطى الوعاء الذى يشترط أن يكون من الفخار المدهون باطنه ، أو من الزجاج (جدانه) وتحكم الغطاء جيدا ، وتترك هذا المزيج مدة ٨ أيام وتضيف الماء ثم تقطره بواسطة حمام ماريا الى أن لايبقى فى الحمام غير واحد من ٥٠ من المزيج . فترفع القابلة بما فيها من الكلونيا وتتركها مغطاة الى أن تبرد تماما ، ثم تضعها فى الزجاجات كما تقدم .

أو خذ من الزيوت والمواد الآتية : —

جرام	١٠	زيت البرجموت	جرام ١٠ زيت الليمون
«	١٢	زيت البرتقال	« ٢ « حصا لبان
«	٢	« النارنج	« ٢٠٠٠ كؤول درجة ٣٠

تذاب الزيوت العطرية فى الكؤول وتترك ٧ أيام كاملة ثم يضاف اليها ٢٠٠ جراماً من الماء المقطر وترشح بوضع ورقة ترشيح فى القمع وبها جزءا صغيرا من المانيزيا المكلسه المسحوقة .

أو خذ من الزيوت والمواد الآتية : —

نقطة	١٠	صبغة العنبر	نقطة ١٠ صبغة الجاوى

جرام ٢٠ زيت النارنج العطرى جرام ١٠ زيت الاترج العطرى
جرام ١٠ « البرجموت العطرى جرام ١٠٠٠ كحول درجة ٧٠
« ٢٥٠ ماء مقطر

ثم تذوب الزيوت فى الكحول وبعد ذلك تضيف اليها الصبغات ثم تسد الوعاء وتتركه فى الشمس مدة ٤ ساعات ، ثم تضيف اليه الماء وترشحه .

أو تأخذ من الزيوت والمواد الآتية : —

جرام ١٥٠ زيت اكاليل الجبل جرام ٨ زيت الكباد
« ١٠ زيت البرجموت « ١٦ « الليمون
« ٥٠٠٠ كحول درجه ٧٠ ٩٠٠ ماء مقطر

ثم تذوب الزيوت فى الكحول وتسد الوعاء وتتركه ٣ أيام وتضيف اليه الماء ثم تقطره بالانبيق أو ترشحه .

أو تأخذ من المياه والزيوت الاتية : —

جرام ١٠ من زيت الليمون جرام ٢٠ من زيت البرجموت
نقطة ٦ من زيت الصعتر نقطة ٣٠ من زيت زهر النارنج أو لبلوبه
جرام ٥٠٠ من ماء الزهر المقطر جرام ١٠٠٠ كحول درجة ٧٠

يمزج الكل ويسد الوعاء ويترك فى الشمس أربعة أيام الى تمام الامتزاج ويرشح

أو خذ من الزيوت والمواد الآتية : —

جرام ٤ من الحبهان بقشره نقطة ١٢ زيت قشر البرتقال
نقطة ١٢ « زيت الاترج « ١٢ « البرجموت
« ١٢ « « النارنج « ١٢ « حصالبان
جرام ٣٠٠٠ كحول درجة ٧٠ ٦٠٠ ماء مقطر

تذوب العطور فى الكحول وتضيف اليها الحبهان بعد سحقه بقشوره وتسد الوعاء وتتركه أربعة أيام ثم تضيف اليه الماء ثم تقطره أو ترشحه

تركيب أنواع كالكلونيا

خذ من الزيوت والبلاسم والصبغات الآتية : —

جرام ١٠	من زيت البرجموت	جرام ٥	من زيت الليمون
« ٢	« النارنج	« ٣	« بلسم الطولو
« ٣	« زيت إبرة الراعى	نقطة ٣	« صبغة الدودة
« ١٠٠٠	كحول درجة ٩٠	جرام ٣٠٠	ماء مقطر

تذوب الزيوت فى الكحول وتتركها ٦ أيام وتضيف الماء اليها ثم ترشحه

أو خذ من الصبغات الآتية : —

جرام ٣٢٤	ماء مقطر أو ماء زهر	جرام ١	صبغة خروب الامريكا
« ٨	صبغة البرجموت	« ١٠	« الخزامى
« ١٠	« الورد	« ١٠	« الصندل
« ١٠	« الزهر	« ٩٤٦	كحول درجة ٩٠
٣٠٠	ماء مقطر		

تمزج هذه العطور مع الكحول ثم تترك ٧ ساعات فى الشمس بعد سد الوعاء جيداً ، ثم يضاف اليها الماء وترشح . وقد رأينا أن لا لزوم لذكر كيفية تركيب الروائح العطرية التى تستعمل لتعطير الملابس لأنها كلها يعتمد فيها مركبها على ذوقه وحاسة الشم عنده .

وكل تلك الروائح عبارة عن خلط نوع من أنواع العطر المستخرج من أى مادة عطرية بالكحول النقى جداً ، بعد تخفيفه بالماء ثم ترشيح المزيج ووضعه فى الزجاجات وختمها جيداً ؛ أو خلط مجموعة منها بالكحول وتخفيفها وترشيحها عقب ذلك .

والزيوت التى تستعمل لهذا الغرض هى النرجس . الفل . الياسمين . البنفسج . الزنبق . التمرحنه . الورد . البرجموت . زهر النارنج ولبلوبه . العطر الاخضر . الآس . الفتنه . وجميع الانواع الافرنجية التى هى من

الفصيلة الزهرية ؛ أما عطور الفصيلة النارنجية فلا يصح خلطها أو تركيب عطور منها لثقل رائحتها على النفس ؛ وبعدها عن الذوق .

الفصل الرابع

صناعة الحبر بجميع أنواعه وألوانه

الحبر مادة لا يستغنى عنها انسان لضرورة لزومها . وفى الصفحات الآتية يجد القارىء كيفية صنع وتجهيز جميع أنواع الحبر بكل الالوان مع قلة النفقات ؛ وسهولة العمل .

الحبر الاسود

يتركب الحبر الأسود من المواد الآتية بعد : —

درهم ٢٥ عفص	درهم ٢٤ كبريتات الحديد
« ٤ صمغ عربى	أقه ٣ ونصف ماء عادى

أغل العفص فى الماء بعد أن تسحقه ناعماً ثم ارفعه عن النار واتركه الى أن يبرد ؛ ثم صفه بمنخل من حرير وأضف اليه بقية الاجزاء ؛ واتركه ٧ أيام ؛ وفى كل يوم تحركه (تقلبه) مرتين ؛ حتى تجده أصبح حالك السواد فاغله على النار ؛ ثم برده ، وضعه فى زجاجات محكمة السد .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٣٧٥ عفص مدقوق جيدا	درهم ٢٥٠ كبريتات النيل (نيلهندى)
« ٦٧٥ صمغ عربى مسحوق	« ٢٥٠ كبريتات الحديد (زاج أخضر)
« ٣ كبش قرنفل	« ٢٠٠٠ ماء فى درجة الغليان

انقع العفص والقرنفل فى الماء المغلى مدة ٢٤ ساعة ؛ ثم أضف اليهما

باقى الاجزاء واغلها على النار ، وصفها بمنخل الحرير ثم ارفعها . وبعد أن تبرد ضعها فى الزجاجات واختمها .

أو خذ من المواد الآتيه : —

درهم ٦٠ بقم	درهم ٦٠ شب أبيض
« ٦٠ كبريتات الحديد	اقة ٣ ونصف ماء

ثم أغل البقم أولا وأضف اليه الشب الابيض والكبريتات واستمر فى تحريك المزيج بعد رفعه عن النار حتى يبرد واتركه ٨ أيام وأنت تحركه كل يوم جملة مرات حتى يسود لونه ويصبح حالكا ، فصفه بمنخل من الحرير وضع المصفى فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ١٣٢ عفص	درهم ٢٩ كبريتات الحديد
« ٢ صمغ عربى	« ١ سكر
أقه ٣ ونصف ماء	

ثم اجر العملية التى عملتها فى التركيب الأول تماماً .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٥٠٠ عفص	درهم ٢٥٠ كبريتات الحديد (زاج أخضر)
« ٦ صمغ عربى	أقه ١٢ ماء فى درجة الغليان

اسحق العفص وانقعه فى الماء المغلى مدة ٢٤ ساعه بعد أن تغطيه بغطاء محكم ، وبعد ذلك أضف اليه المواد الاخرى ، وضعه على النار واتركه يغلى مدة ١٠ دقائق ، ثم ارفعه عن النار وصفه بمنخل من الحرير ، وضع فوقه نقطتان من زيت القرفه لتحفظه من التعفن ، وعند مايبرد ضعه فى الزجاجات وسدها ، واعلم أن التفل الباقى منه ينفع للكتابة على البالات والصناديق الخشبية اذا أضفت اليه قليلا من الماء وقت الكتابة .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٣٠٠ عفص مسحوق جيدا درهم ٣٢ بقم مسحوق جيدا
« ١٣٢ كبريتات الحديد أقه ٢ ماء

ثم أغل الاجزاء المذكورة كلها فى اقتين من الماء مدة ساعة كاملة ، ثم صف السائل بالمنخل الحرير واضف اليه : —

درهم ٧ سكر درهم ٧ صمغ عربى

وضع السائل على النار مرة أخرى حتى يتبخر جانباً منه بمقدار الربع ويصير بقوام العسل فأضف اليه الاجزاء الآتية : —

درهم ٨ نيل درهم ٦ كلورور النشادر (ملح النشادر)
« ٤ سيانور البوتاسا « ٣ زيت اللاوندا
٨ حمض الخليك أقه ١٧ ماء

وحرك الجميع والمزيج على النار ان يغلى مدة ١٠ دقائق ، وبعد ذلك ارفعه على النار وصفه بالمنخل الحرير ، ثم املأ به الزجاجات وسدها وهذا الحبر يعيش بضع سنوات دون أن يفسد تركيبه أو ينحل .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٥٠ كبريتات الحديد درهم ٥٠ خشب بقم مدقوق
أقه ٢ ماء

ثم اغل الكبريتات والبقم فى الماء مدة نصف ساعة ، ثم ارفع المغلى عن النار وأضف اليه : —

درهم ٨ شب درهم ٦٠ عفص مسحوق

واغل المزيج مدة ساعة ، وبعد ذلك اتركه لمدة ٨ أيام ، ثم أضف اليه :

درهم ١٣ سكر نبات مسحوق درهم صمغ عربى مسحوق

واترك المزيج ٨ أيام أخرى وأنت تحركه كل يوم مرتين ، وبعد أن تصفه بالمنخل الحرير ضعه فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٥٠ خلاصة خشب البقم درهم ١٠ ثانى كرومات البوتاسا

ذوب هذه المواد فى كمية مناسبة من الماء . واغلها على النار مدة ٩٠ دقائق ثم ضعها فى الزجاجات كما تقدم .

أقراص حبر أسود تحل بالماء

خذ من المواد الآتية : —

درهم ٨٤ عفص مسحوق درهم ٦ فوة

« ٣ نيل « ٤ خلات الحديد

« ١١ كبريتات الحديد « ٤ صمغ عربى

« ٢ سكر

وانقع العفص فى كمية كافية من الماء وهو فى درجة الغليان . واتركه حتى يبرد ، ثم رشحه بالمنخل ، وضع ما نتج من السائل فى وعاء من النحاس الغير مبيض وضعه فوق نار هادئة ، واضف اليه خلات الحديد والكبريتات والنيل والصمغ والسكر وحرك الجميع أثناء الغليان حتى يصير المزيج بقوام العجين فارفعه عن النار ، وقرص العجين أقراصاً مستديرة أو أو مفرطحة قليلا ، أوأصابع كأصبع الطباشير ، ثم اتركها فى الهواء حتى تجف جيداً ، ثم لف كل واحدة منها فى ورقة من الورق المفضض ، وعند الاستعمال ذوب جزءاً من الاقراص فى ٦ أجزاء من الماء المغلى فتصبح حبرا جيدا .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٤٧ هباب المداخن درهم ٤٨ كبريتات الحديد

« ٩٦ عفص مسحوق « ٢ صمغ عربى مسحوق

اخلط المواد كلها واسحقها وأضف اليها كمية كافية من الماء واغلها على النار مدة ربع ساعه ، واترك المزيج ٨ أيام وأنت تحركه مرتين فى اليوم ثم صفه بالمنخل وضعه فى الزجاجات .

تركيب الحبر الاسود الصينى أو (الشينى)

ولعمل الحبر المسمى بالشينى وهو المستعمل فى الرسم وفى كتابة العقود والحجج الرسمية تأخذ من السناج (هباب المداخن) جزءا ثم تضعه فى هاون من الصينى وتعجنه بصبغة الكاد الهندى حتى يصير بقوام الزيت فارفعه من الهاون وضعه فى وعاء آخر فوق نار هادئة وحركه حتى يصير بقوام العجين اليابس ، وعند ذلك حوله الى أقراص بالحجم المطلوب وهذه الاقراص تحل بالماء عند الطلب كالحبر السابق .

تركيب حبر ازرق

خذ من المواد الآتية : —

درهم ٣٦ سيانور البوتاسيوم الجاف درهم ٦ حمض الاوكساليك .

اسحقهما جيداً فى هاون بعد تنديتهما بالماء ثم اضف اليهما كمية مناسبة من الماء واغل المزيج على النار ثم ارفعه عنها وصبه فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية . —

درهم ٨ نيل	درهم ٨ كبريتور الزرنيخ
درهم ٨ كربونات البوتاسا	درهم ٦ جير غير مطفى
درهم ٢ صمغ عربى	درهم ٤٠٠ ماء

اسحق المواد كلها فى هاون صينى واغمرها بالماء واغلها على النار ٥ دقائق ثم صف المزيج بالمنخل ، وبعد ان يبرد السائل صبه فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٢٤٠ بقم	درهم ٥ صمغ عربى
درهم ٢٨ نيل	درهم ١١ شب ابيض
درهم ٥ سكر	درهم ٥٦٠٠ ماء فى درجة الغليان

ضع المواد كلها فى الماء واغلها على النار مدة ربع ساعة ثم ارفعها وبرد السائل ثم صفه بالمنخل وصبه فى الزجاجات .

تركيب حبر ازرق للكتابة على القماش

خذ من المواد الآتية : —

درهم ١٠ نيترات الفضة	درهم ٣٠ سائل النشادر
درهم ٥ كبريتات النحاس	درهم ١٥ صمغ عربى
درهم ١٥٠ ماء مقطر	

ذوب النيترات فى النشادر ، وباقى المواد تذيبها فى الماء ثم اخلط المزيجين واكتب على القماش ما شئت فلا يمحى بالغسيل .

تركيب حبر أصفر

خذ من المواد الآتية : —

درهم ٤٠ بذور فارسية أو	٢٠٠ درهما من الكركم المسحوق
« ٢٠ شبه بيضاء مسحوقه	درهم ٣ صمغ عربى مسحوق
« ٧٠٠ ماء مقطر	

تغلى البذور أو الكركم والشبة فى الماء ١٥ دقيقة ثم تضيف الى المزيج الصمغ العربى ، وبعد ذلك تقلبه جيداً ثم تغط القلم فيه وتكتب به على ورقة فان وجدت اللون جميلا وثابتاً فارفعه عن النار ، والا فابقه حتى تراه كذلك ، وبعد ذلك صفه بمنخل حرير ، ثم صبه فى الزجاجات .

تركيب حبر اخضر

خذ من المواد الآتية : —

درهم ٢ خلات الرصاص	درهم ١٦ ثانى طرطيرات البوتاسا
درهم ٢ صمغ عربى مسحوق	

ذوب المواد كلها فى ماء مغلى يكفى ليكون اللون جميلا والكتابة ظاهرة ، وبعد ذلك صب الحبر فى الزجاجات .

تركيب حبر احمر

خذ من المواد الآتية : —

درهم ١٨٠ بقم	درهم ٢ سكر
درهم ٥ شب ابيض	درهم ٢ صمغ عربى
درهم ٦٥ لعل كارمن	درهم ٤٠٠ خل ابيض

انقع البقم فى الخل ٣ ايام وبعد ذلك صفه بالمنخل ثم اضف اليه بقية الاجزاء وضع المزيج على النار واضف اليه المقدار الكافى من الماء ، ومتى جربت الكتابه به على الورق ووجدت اللون زاهياً وجميلا ارفعه عن النار وصبه فى الزجاجات :

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٣٠ كركم	درهم ٢٠ شب ابيض
درهم ٥ صمغ مسحوق	درهم ٢٥٠ ماء

اغل أولا الكركم والشب فى الماء ، وضع الصمغ اثناء الغليان ، وبعد ذلك صف المزيج بالمنخل ، وعند ما يبرد ضعه فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٣ لتر مسحوق	درهم ٣ دودة مسحوقة
« ٣ صمغ عربى	« ٣ شنان
« ١٠ شب ابيض	« ٥٠ لعل كارمن
« ٤٥٠ ماء	

اغل أولا اللتر والشنان فى نصف الماء ، وبعد قليل اضف الى السائل مسحوق الدودة واللعل وحركها جيداً ، ثم ارفع المزيج عن النار وجرب الكتابة به فان وجدته ثقيلا فأضف اليه من كمية الماء الباقى مايجعله بالقوام المطلوب ، وبعد ذلك ضعه على النار حتى يغلى ، ثم ارفعه وبرده وصفه بالمنخل وصبه فى الزجاجات .

obeikandl.com

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ١٠٠ بقم مسحوق　　درهم ٤٠٠ خل احمر

« ١٢ شب　　« ١ صمغ مسحوق

انقع البقم فى الخل ٣ ايام ؛ ثم اغله بضع دقائق . واضف اليه الشب والصمغ وعقب ان يبرد ضعه فى الزجاجات .

أو خذ من المواد الآتية : —

درهم ٨ لتر مسحوق　　درهم ٨ طرطير

« ٣٠ عفص مدقوق　　« ٦٠ شب

« ٢ صمغ مسحوق

اغل أولا العفص واللتر فى ماء كاف . واضف اليهما بقية الاجزاء ، وصف واعمل كما تقدم .

أو خذ من الكارمن جزءاً وذوبه فى سائل النشادر المخفف بالماء واضف اليه جانباً من الصمغ العربى واغله كما تقدم

الحبر السرى بانواعه

لبعض المواد الكيميائية ميزات غريبة مدهشة ، فمنها ما اذا كتبت به على الورق لم تر ما كتبته ؛ فاذا ما عرضته لحرارة الشمس أو النار ظهرت الكتابة وثبتت ، ومنها ما اذا عرضت ما كتبته بها للحرارة ظهر . واذا ما ابعدت الورقة عن الحرارة اختفت الكتابة وهكذا ، وبعضها اذا كتبت به لم تظهر الكتابة نهاراً وظهرت ليلا على ضوء المصابيح ، وبعضها لا يظهر الا اذا بللت الورقة بالماء ، وبعضها لا ترى كتابته الا اذا عرضت لتفاعل مادة كيميائية أخرى .

والمواد المستعملة لهذا الغرض كثيرة جداً لا تقع تحت حصر ، ونحن هنا نقدم لك بعضا منها .

(١) اذا كتبت بمحلول خفيف من (كلورور الكوبلت) بنسبة ١ جرام الى ٥٠ من الماء ، أو بمحلول (خلات الرصاص) أو بمحلول (نيترات الكوبلت) مع مثل وزن ربع احدهما من (كلورور الصوديوم) كان حبرا سريا يظهر بلون ازرق اذا عرضت الورقة المكتوب عليها للحرارة ، واذا ابعدتها عنها اختفت .

(٢) اذا اضفت الى محلول (الكوبلت) ربع وزنه من (كلورور الحديد) بدلا من كلورور (الصوديوم) وعرضت الورقة للحرارة ظهرت الكتابة بلون اخضر ، واذا ابعدتها اختفت .

(٣) اذا كتبت بمحلول (خلات الرصاص) أو بمحلول (نيترات المرقشينا) وعرضت الكتابة لبخار (الهيدروجين المكبرت) أو وضعت الورقة فوق فوهة وعاء به (كبريتور البوتاسيوم) أو (الصوديوم) ظهرت الكتابة بلون اسود فى الحال ، وتبقى اذا ابعدتها ، ولا تختفى كالكتابة السابقة .

(٤) اذا كتبت بمحلول من كبريتات الحديد) وتركت الورقة حتى تجف ثم غطستها فى محلول مخفف من (سيانور البوتاسا والحديد) ظهرت الكتابة بلون أسود وبقيت .

(٥) اذا كتبت بمحلول (كبريتات النحاس) وعرضت الورقة لبخار سائل (النشادر) ظهرت الكتابة فى الحال بلون أزرق جميل وبقيت .

(٦) اذا كتبت بمحلول مخفف من (حمض الكبريتيك) وعرضت الورقة للحرارة ظهرت الكتابة بلون أسود وبقيت .

(٧) اذا كتبت بتراب (الزرنيخ) المحلول فى الخل والماء وعرضت الورقة للحرارة ظهرت بلون اخضر واذا ابعدتها اختفت .

(٨) اذا كتبت بزيت (الكافور) الطيار وتركت الورقة حتى تجف

جيداً ثم بللتها بقليل من الماء ظهرت الكتابة فى الحال بلون رمادى وبقيت .

(٩) واذا كتبت بجزء من محلول (النشادر) ومثله من الحليب ظهرت الكتابة ليلا واختفت نهارا .

(١٠) واذا كتبت بماء البصل وعرضت الورقة للحرارة ظهرت بلون اصفر وبقيت .

صناعة حبر المطابع

هذا الحبر عبارة عن مزيج مكون من صبغة وورنيش ، ويحضر الورنيش من زيت بذر (الكتان) و (الراتينج) و (الصابون) ، ويجب ان يكون الزيت عتيقا و (الرايتنج) اسود اوكهرمانيا . والصابون (وهو ضرورى) يجب ان يكون من النوع الاصفر . أومن صابون (التربنتينا) للحبر الغامق ومن صابون ابيض للحبر الفاتح اللون .

ويحضر الورنيش بالطريقة الآتية : — يسخن الزيت على النار باعتناء الى ان يغلط جيدا (بمعنى اننا اذا اخذنا نقطة من الزيت على قضيب ووضعنا القضيب على لوحة ثم رفعناه كون الزيت خيطا طوله نصف بوصة تقريبا) ثم يضاف اليه الراتينج قليلا قليلا ببطىء ويحرك المزيج جيدا حتى يمتزج تماما ، ثم يضاف اليه الصابون مع التحريك المستمر .

ويحضر الحبر بمزج الصبغة بالورنيش وسحقهما ليبلغا الدرجة القصوى من النعومة ، وذلك يتم بواسطة هون من الصينى كالمستعمل فى الصيدليات لمزج المراهم ، او بواسطة مسحقة خاصة .

والحبر الاسود يستعمل لتلوينه (الهباب) المخلوط بقليل من (النيلة) أو الازرق (البروسيانى) أو محروق نبات الحلفاء بعد سحقه .

ولطبع الصور الزنكوغرافية يخلط الحبر الاسود (بأسود فرانكوفرت) أو اسود العاج ، وللطبع على الحجر يستعمل (إسود باريس) .

ويحضر الحبر الأحمر (بالكرمين) او القرمز .

ويستعمل (الأكسيد الأحمر) فى الانواع الرخيصة ولكنه ينقلب أسود بعد مدة قليلة .

ويحضر الحبر الازرق (بالنيلة) او (الازرق البروسيانى) ويحضر الحبر الاصفر (بكرومات الرصاص) . ويحضر الحبر الأخضر بمزج الأصفر والأزرق . ويحضر البنفسجى بمزج الأحمر والازرق .

الفصل الخامس

صباغة الحرير . والصوف . والقطن . والكتان

الصبغات النباتية

ان الاهتداء الى (الشبة) كان من أهم الحوادث فى تاريخ فن الصباغة فبها امكن استخدام صبغات نباتية ثابتة للمرة الاولى فضلا عن الحصول على ألوان مختلفة لم تكن معروفة من قبل . ومن الحوادث المهمة أيضا فى تاريخ الصباغة هو اكتشاف امريكا حيث وجد بها صبغات نباتية لم تكن معروفه من قبل فى اوربا مثل خشب (البقم) وخشب (البرازيل) و(الدودة) وغيرها ؛ فالصبغات النباتية التى حازت شهرة من حيث ثبات اللون ، ومن الوجهة الاقتصادية فعددها قليل وهى : —

الفوة عود — الدودة — الجهرة — النيلة — اللعلى — خشب البقم (وهو نصف ثابت) واذا استثنينا الفوة عود والنيلة فان باقي هذه الصبغات قد حفظت قيمتها رغما عن انتشار الصبغات الكيميائية وذلك بالنسبة الى سهولة اذابتها فى الماء وثبات لونها ؛ أو عدم الحصول عليها كيميائيا الى الآن اما الفوة عود فقد أمكن استخراج (الألزرين) منها وصنعة كيميائيا ، وكذلك

النيلة فقد أمكن صناعتها كيميائيا ، ويوجد بالقطر المصرى صبغات نباتية أخرى منتشرة ولو ان قيمتها الصبغية قليلة ، ذلك مثل قشر الرمان والكركم والسنط وغير ذلك .

الصبغات الكيميائية

والتطور الثانى الذى حدث فى فن الصباغة هو اكتشاف الصبغات الكيميائية سنة ١٨٥٦ بواسطة العالم الانجليزى سير وليم بركن الذى باعه لالمانيا ونحن نعلم كيف استفادت منه ، ولم تقتصر تلك الفائدة على الصباغة فقط ، بل تناولت المفرقعات وأدوات الفوتوغرافية ، والادوية وخلافها التى تستخرج من تقطير الفحم الحجرى ، وما زالت الصبغة الكيميائية ترتقى وتتقدم حتى أصبحت اليوم من أثبت الصبغات فى جميع الالوان .

ماهى عملية الصباغة

الصباغة بمعناها الحقيق هى الحصول على لون ثابت على الخامات ، أما الحصول على لون غير ثابت فيعد تلويناً فقط ، فالفرق هو ثبات اللون وعدمه ، هذا الاصطلاح أى ثبات اللون وعدمه ليس أصليا ، بل نسبياً فلا يمكن أن يقال ان هذا اللون ثابت مطلقا ، فقد علمتنا التجارب أنه اذا لم يتغير لون أى صبغة الى أن يبلى القماش المصبوغ بها ، فهذه الصبغة تعد ثابتة لهذا النوع من القماش ، فمثلا فى ملابس السيدات التى لا تتعرض للشمس ، والتى لا تغسل بل تنظف على الناشف ، فان أى صبغة مهما كانت غير ثابتة فهى تعد ثابتة لهذا النوع من القماش أو بالعكس فان ملابس الرجال أو الفلاحين منهم فانها عرضة للشمس دائما ، والغسيل أيضا ، فيلزم لصبغها أثبت الألوان ، ولذا تستعمل النيلة فى صبغها ، ومع ذلك فهى تتأثر ، فلا يمكن والحالة هذه استعمال كلمة ثابت مطلقا إلا فى الأشياء التى تبلى ولا يتغير لونها ، كما هو الحال فى بعض صبغات الاحماض ، هذا

اذا استعملت تماما ، يستنتج مما تقدم أنه عند تحديد ثبات اللون يلزم ملاحظة هاتين النقطتين : —

١ — لأى شيء يستخدم هذا القماش المصبوغ ؟

٢ — لأى التأثيرات يلزم ان تكون صباغته ثابتة ؟

ففى الأقمشة التى تستعمل لعمل القمصان يلزم ان يكون لونها ثابتا ضد الغسيل ، وليس من الضرورى ان يكون لونها ثابتا ضد ضوء الشمس فثبات اللون متوقف على الطريقة التى يستخدم فيها القماش . فانك ترى أن بعض الصباغين يقول ويؤكد لك . أن هذه الصبغة تعطى لونا ثابتا . بينما لا يعترف له الآخر بذلك . ولذا كان الاختلاف بين الاصطلاحين ثابت وغير ثابت متسعاً جدا . هذا مع العلم بأن الصبغات التى تعطى لونا ثابتا ضد الضوء والغسيل معا ليست كثيرة جدا . ومن الوجهة الاقتصادية فان الصبغات التى تعطى لونا ثابتا تأخذ وقتا واعتناء أكثر من الصبغات التى تعطى لوناً غير ثابت . ولذا كان فرق الثمن بين النوعين ناتجا من الوقت والاعتناء الذى يتطلبه صباغة اللون الثابت . لا من الفرق بين الصبغة الثابتة ، والغير ثابتة ، الذى يكون فى الغالب قليلا . فاذا اريد صباغة قطن جيد ثمن الرطل المنسوج منه ٢٠ قرشا ، وقطن آخر ثمن نسيج الرطل منه ٦ قروش ، فليس من الاقتصاد استعمال نفس المواد ، أو صرف نفس الوقت فى كلتا الحالتين ، اذا فثمن القطن المراد صبغه هو عامل آخر لتحديد ثبات اللون .

الفوه عود

نبات عشبى من الفصيلة النباتية ، كان له أكبر أهمية فى الصباغة ، ولكنها فقدت قيمتها بالنسبة لاكتشاف صنع (الالزرين) وهو المادة

الصبغية المهمة الموجودة بها . وبالفوه عود ميكروب يسمى (ايسرزم) وهو يساعد على انفصال المادة الموجودة بها . ولذلك يلزم وضعها فى حمام الصبغة على البارد . ثم ترفع درجة الحرارة بالتدريج . وبالنسبة لوجود هذا الميكروب بها فانها تستعمل فى خوابى (النيلة) المحضرة بواسطة التخمير . لأن هذا الميكروب يساعد ميكروب النيلة الذى يتخللها . ويلاحظ هنا أن استعمال الفوه عود مع (النيلة) ماهو إلا بسبب وجود هذا الميكروب بها . ولو أن بعضاً من لون (الفوه عود) تأخذه الخامات المصبوغة فى خوابى النيلة هذه . ولهذا السبب نفسه تستعمل (الفوه عود) بدل (الالزرين) فى صباغة الأقمشة السميكة . لأن وجود هذا الميكروب يجعلها أسهل فى الذوبان من (الالزرين) وتعطى (الفوه عود) ألوانا مختلفة باختلاف المثبت كما هو مبين بعد : —

١ — بيكرومات البوتاسيوم مع الفوة عود تعطى لونا أحمر غامق
٢ — كبريتات النحاس « « « « « « بنى
٣ — الشبه « « « « « « ازرق
٤ — كبريتات الحديد « « « « « « احمر
٥ — كاورور القصدير « « « « « « برتقالى احمر

وتعطى الفوه عود لونا ثابتا ضد الضوء والغسيل وتستعمل فى صباغة الصوف وقليلا ماتستعمل فى صباغة الحرير . واستعمالها فى صباغة القطن مثل استعمال صبغة الالزرين تماما .

طريقة صباغة الصوف بالفوه عود

تستعمل الفوه عود فى صباغة الصوف كما تستعمل فى صباغته (الجبرة) تماما . فقط يلاحظ وضع الفوه عود فى حمام الصباغة وهو بارد ثم يوضع الصوف المثبت باحدى المواد المذكورة سابقا فى حمام الصباغة

وترفع درجة الحرارة بالتدريج الى ان تصل الى درجة الغليان . ويستمر الغليان لمدة ساعة . ويستحسن غسيلها فى حمام صابون خفيف بعد الصباغة لأن هذا يجعل اللون ازهى وأنقى .

الدودة

هى عبارة عن جسم جاف لديدان تنمو على نوع مخصوص من الاشجار يسمى (نوبل) وتقتل هذه الديدان إما بوضعها فى الماء المغلى . أو لفها فى اكياس من الكتان . ووضعها فى الافران . وهذا النوع الأخير يحتفظ بلونه الطبيعى . ويكون برونزى اللون من الخارج . بينما يفقد فى الحالة الأولى هذا اللون .

والدودة من الصبغات التى تعطى الوانا ثابتة ضد الضوء والغسيل إلا أن لونها يتغير الى احمر مزرق بواسطة القلويات .

ومادة الصباغة الموجودة بالدودة هى (حمض الكارميك) ويعادل ١٠ فى المائة من وزنها .

كيفية استعمال الدودة

تستعمل الدودة قليلا فى صباغة القطن . وكانت من قبل تستعمل بكثرة عظيمة فى صباغة الصوف والحرير . ولكن الأصباغ الكيميائية حلت محلها الآن . والدودة مثل معظم الصبغات النباتية تعطى الوانا مختلفة . بمجرد اختلاف المثبت . فتعطى لونا احمر قرمزيا . إذا ثبتت الأقمشة بالشبه . وتعطى لونا احمر انكليزيا اذا ثبتت (بكلورور القصدير) ويمكن استعمال املاح التثبيت الأخرى . إلا أن هذه كلها تعطى ألوانا مقاربة للسواد أكثر منها للأحمرار . فمن العبث وعدم الاقتصاد والحالة هذه استعمال صبغة الدودة التى تعطى الوانا حمراء ثابتة . للحصول على لون رمادى متوسط الثبات . والحصول على اللون القرمزى طريقتان : —

١ ـ طريقة الحمام الواحد . وذلك بأن تضع من ١٥ الى ٣٠ فى ٠/٠ من الدودة المسحوقة فى ٦ فى ٠/٠ من (شبة النشادر) ثم ٦ فى ٠/٠ من حمض (بوتاس التارتريك) أو نفس الكمية من حمض (الأوكساليك) ويلاحظ اضافة الحمض أو التارتريك قبل اضافة الشبة لمنع رسوب اللون الذى يتكون من تفاعل الشبة والدودة بعد تجهيز الحمام . ثم يوضع الصوف بعد غليانه فى الماء ويغلى الحمام لمدة ٤٥ دقيقة . ثم يستمر فى درجة الغليان لمدة ٤٥ دقيقة اخرى .

٢ ـ طريقة الحمامات . وهى أنه بعد أن تغلى الصوف فى الماء لتنظيفه من المواد الغريبة العالقة به ولفتح مسامه للصباغة . يوضع فى حمام آخر مكون من ٦ فى ٠/٠ من (التارتريك) ومن ١٥ الى ٣٠ فى ٠/٠ من (الدودة) المسحوقة . ثم يغلى الحمام لمدة ٤٥ دقيقة اخرى . ثم يرفع الصوف ويغسل بالماء ويجفف . واذا أريد أن يكون اللون الناتج مزرقا . فيوضع الصوف فى حمام آخر به قليل من (النشادر) المخلوط بالماء ثم يغلى .

وللحصول على اللون الأحمر المزرق طريقتان كالطريقتان السالفتين غير انه يستعمل (كلورور القصدير) بدلا من الشبه .

ويوجد نوع آخر من الدودة يباع على شكل كعك . أو عجينة جافة مصنوعة بامتزاج المادة الملونة فى الدودة بالنشادر . وهذا التركيب يعطى لوناً مزرقا جداً .

والدودة هى من الصبغات التى تعطى الواناً مختلفة باختلاف المثبت كما قلنا فيما سبق . فهى تعطى مع (البيكرومات) لونا بنفسجيا . ومع الشبه (شبة النوشادر) لوناً مزرقاً ، ومع (كبريتات النحاس) لوناً جزريا ، ومع (كلورور القصدير) لوناً قرمزيا ، ولكن الشبة والقصدير أكثرهما استعمالا

الجهرة

هى حبوب صغيرة تنمو على نوع من الشجر ينتمى الى الفصيلة النباتية والنوع الجيد منها يكون جافاً ولونه اخضر ، والجهرة التى يكون لونها أصفر تحتوى على كمية من الصبغة أقل .

وكذلك التى يكون لونها بنيا أو أسود . ويلاحظ انها اذا سحقت وتركت مدة طويلة بدون استعمال فسدت . وتعطى الجهرة عدة الوان مختلفة باختلاف المثبت المستعمل . وذلك كالبيان الآتى : —

اذا استعمل المثبت الشبة فينتج لون اصفر فاتحا

» » » كلورور القصدير فينتج لون اصفر زاهيا

» » » كبريتات النحاس فينتج لون اصفر مائلا للاخضرار

» » » بيكرومات البوتاس فينتج لون اصفر غامقا

» » » كبريتات الحديد فينتج لون رمادى مائلا للاصفرار

ويوجد علاوة على اللون الذى بالجهرة ميكروب يسمى (رهمتان) له تأثير غريب فى عملية الصباغة . فاذا وضعت الجهرة بعد سحقها فى حمام الصباغة وهو بارد وابتدىء بغليانه بالتدريج ، فانها تعطى لونا مخالفا عما اذا وضعت بالحمام وهو مغلى . فاذا ثبتنا الصوف بواسطة (كلورور القصدير) فانها تعطى لونا برتقالياً مائلا الى الاحمرار ، فى الحالة الأولى وتعطى لونا اصفر زاهيا فى الحالة الثانية . وكمية الجهرة المستعملة هى من ١٥ فى ٠/٠ من الماء

وتستعمل الجهرة لصباغة الصوف والحرير وهى تعطى الوناً ثابتة على العموم ضد الضوء والغسيل ، واثبت الوانها اللون الناتج من استعمال (كبريتات النحاس) وطريقة استعمالها هى أنه بعد غسيل الصوف وتثبيته بالطريقة المعتادة باحدى المثبتات السابقة الذكر ، وغسله جيداً ، تسحق الجهرة وتوضع فى حمام بارد ، أو مغلى ، ويستحسن أن تغلى الجهرة فى قليل

من الماء قبل وضعها فى حمام الصباغة . حتى يستخرج منها كل اللون . وفى بعض الأحيان تستعمل طريقة التثبيت قبل الصباغة وبعدها . وذلك للحصول على لون اصفر كاكى ، وذلك بتثبيت الصوف أو الحرير بواسطة (الشبة) أو (بيكرومات البوتاس) .

اللعلى

تنتج صبغة اللعلى من حشرة ذات شكل بيضاوى صغير ناعم عديمة الحياة ممتلئة بمادة حمراء جميلة اللون وحجمها فى مثل حجم الدودة .

ويباع اللعلى فى الاسواق على أشكال مختلفة منها اللعلى العصا . وهو عبارة عن اللعلى فى حالة كونه على الفروع التى ينمو عليها . ولعلى مسحوق وهو عبارة عن اللعلى المجموع من على الاشجار . ولعلى حصا وهو عبارة عن اللعلى المجموع من على الاشجار وهو موضوع فى قوالب .

ولا يمكن استعمال اللعلى قبل ازالة المادة الصمغية الموجودة به ، وذلك بغلى اللعلى الحصا فى سائل من (بيكرومات البوتاسيوم) المخفف بالماء . وبعد ذلك يتبخر السائل ويبقى (اللعلى) فيصنع قوالب صغيرة . وفى هذه الحالة تحتوى صبغة اللعلى على ٥٠ فى ٪ من الصبغة . و ٢٥ فى ٪ من القلفونية والباقى أوساخ معدنية .

خواص اللعلى فى الصباغة

تشبه خواص الدودة إلا أنه يعطى لوناً أثبت من الدودة ولكنه لا يعطى لوناً مثل لون الدودة . وبالنسبة لوجود هذه المادة الصمغية به لا يذوب فى الماء بسهولة ، ولذا يجب قبل استعماله أن يسحق جيداً ، وتوضع الكمية اللازمة منه فى جانب من (كلوورالقصدير) وقليل من (حمض الكلوردريك) وتترك مدة ١٢ ساعة ، وبعد ذلك توضع فى حمام الصباغة ، ويصبغ بها كالمعتاد بعد اضافة (حمض الاوكساليك) و٥ فى ٪ من (كلووور القصدير)

ويستعمل الصوف المصبوغ باللعلى لمقارنة ثبات الألوان الاخرى ضد الضوء والتأثيرات الاخرى .

الكركم

هو جذور شجرة تنتمى الى الفصيلة النباتية (كوركونيا فيكتوريم) ويعطى الكركم عند سحقه مسحوقا برتقالياً يفسد عند تعرضه كثيراً للهواء ولذا يستحسن سحقه عند استعماله . والماء البارد يذيب الكركم قليلا . أما الماء الساخن فيذيبه أكثر . والسبرتو يذيبه تماماً . وهو من الصبغات التى لاتحتاج الى مثبت . اذ لافائدة منه سواء كان ذلك فى صبغ القطن أو الصوف أو الحرير . والكركم يعطى لوناً أصفر زاه غير ثابت ضد الضوء والغسيل بالصابون . ويمكن تعديل لونه بواسطة استعمال الاملاح المعدنية مثل (بيكرومات البوتاسيوم) و(الشبة) و (كلورور القصدير) و (كبريتات الحديد) وليس لهذه الاملاح تأثير على ثبات اللون . وفضلا عن عدم ثبات لونه فهو يستعمل بكثرة فى صباغة هذه الخامات وذلك لرخصه .

طريقة صباغة الصوف والقطن والحرير بالكركم

يسحق الكركم جيداً ويوضع فى حمام الصبغة بدون اضافة أى مثبت أو باضافة قليل من (الشبة) أو (حمض الخليك) لجعل الحمام حمضياً لأنه اذا كان قلوياً فلا يصبغ الخامات . ويجب ملاحظة عدم ارتفاع الحرارة عن ٦٠ مئوية لأنها ان ارتفعت عن ذلك ينطفى اللون الناتج ويكون أقل قابلية للصبغ

النيلة

تستعمل النيلة فى صباغة الصوف والقطن والحرير وهى لا تحتاج الى مثبت كمعظم الصبغات النباتية الاخرى (لأنها ثابتة ضد الضوء والغسيل) والنيلة لا تذوب فى الماء . ولكنها تذوب غالباً فى الاحماض . وخصوصاً (حمض الكبريتيك) النقى . واذا أضيف اليها (غاز الهيدروجين) ذابت

جيداً ، وتوجد عدة طرق لاذابتها وهى — التخمير — الصودا الكاوية والبودرة — غاز الحجر — الزنك والجير — التخمير الافرنكى — وطريقة اذابتها (بالصودا الكاوية والبودرة) هى أن تأخذ ٦ فى ٠/٠ من مسحوق النيلة ، و ٥٠ فى المائة من الصودا الكاوية قوة ٣٥ أو ٤٠ بيوم واجعلها عجينة ، ثم اغسل هذه العجينة بماء دافىء فى زجاجة سعة ١٠٠٠ سم ٣ وأضف اليها ماء ساخنا بحيث لا يزيد حجم الكل عن ٤٠٠ سم ٣ ثم اغل المزيج على النار الى درجة ٧٠ أو ٧٥ ، ثم أضف ٦ فى ٠/٠ من مسحوق البودرة ، ثم احفظ الحمام فى هذه الدرجة من الحرارة الى أن يتم تحليل النيلة ، وهو يعرف باصفرار السائل ، وعند ذلك ضع هذا المحلول فى ٩ لتر من الماء ، وأضف اليه ١ فى ٠/٠ من مسحوق البودرة و ٤ سم ٣ من سائل النوشادر .

الصبغات الكيميائية

تنقسم الصبغات الكيميائية من حيث استعمالها الى ٦ أقسام ، وهى ١ — صبغات حمضية ٢ — صبغات قلوية ٣ — صبغات قطن حقيقية ٤ — صبغات كبريتية ٥ — صبغات مثبتة ٦ — صبغات احواض .

فالأولى وهى الصبغات الحمضية — وسميت بهذا الاسم لأنها تحتاج عند استعمالها الى الاحماض وهى عبارة عن أحماض اللون ، وهى تصبغ الصوف والحرير مباشرة . ولا تصبغ القطن ، وربما تركت أثراً خفيفاً عليه وتستعمل كثيراً فى صباغة السجاجيد وأقمشة البدل وبهاماهو ثابت وغير ثابت .

والثانية وهى الصبغات القلوية — وسميت بهذا الاسم لانها تحتاج الى قلويات عند استعمالها ، وهى عبارة عن قواعد أملاح اللون ، وهى تصبغ الصوف والحرير مباشرة ، وتصبغ القطن بعد تثبيته بقشر الرمان ،

أو خلاصته . أو الشبة . وهى تعطى ألواناً زاهية جدا لا تصلح للسجاجيد فضلا عن أنها غير ثابتة . وهى تستعمل لصبغ ملابس السيدات .

والثالثة وهى صبغات القطن الحقيقية — وسميت بهذا الاسم لأنها أول نوع ظهر لصبغ القطن بدون احتياج الى مثبت ، وهى تصبغ الصوف والحرير أيضاً مباشرة ، ولها بعض ألوان ثابتة يمكن استعمالها فى صباغة الصوف والسجاجيد .

والرابعة هى الصبغات الكبريتية — وسميت بهذا الاسم لأنه يدخل فى تركيبها بدون استثناء الكبريت ، وهى غيرقابلة للذوبان فى الماء خصوصاً إذا كانت غير نقية ، أما اذا كانت نقية أى لا تحتوى على أملاح معينة فهى تكون قابلة للذوبان قليلا ، ويستعمل لاذابتها (ملح كبريتور الصوديوم) وهى تصبغ القطن ولاتصبغ الصوف بل تضعفه .

والخامسة هى الصبغات المثبتة — وهى كما يدل عليها اسمها تحتاج الى مثبت عند استعمالها والا كانت عديمة الفائدة ، وهى تستعمل كثيرا فى صباغة صوف السجاجيد حيث تعطى ألواناً ثابتة جميلة . وألوانها أثبت من الصبغات الحمضية خصوصاً ضد الغسيل ، وهذه الصبغات لا تستعمل كثيرا فى صباغة القطن ، لأن استعمالها فيه متعب جداً ، لان القطن لايتحد مع المثبتات الا بصعوبة كبيرة ، ومن هذه الصبغات ما يذوب فى الماء وما لا يذوب فيه ، والصبغات المثبتة التى تذوب فى الماء تسمى صبغات مثبتة مكبرتة ، والتى لا تذوب تسمى صبغات مثبتة فقط .

والسادسة هى صبغات الأحواض — وسميت بهذا الاسم لانها تحتاج الى استعمال أحواض أو أوان عميقة لصباغتها ، وتشبه طريقة صباغتها طريقة صباغة النيلة ، وهذه الصبغات تباع فى الأسواق على شكل عجينة لأنها غير قابلة للذوبان فى الماء ، وهى تصبغ القطن والصوف والحرير وتحتوى

على أثبت الصبغات . هذا ملخص وجيز للصبغات الكيميائية وسنشرح طريقة استعمال ما يستعمل منها عند الصباغة به .

صباغة الاصفر على الصوف بالصبغات النباتية والكيميائية

جميع الصبغات الصفراء النباتية تصبغ الصوف بعد تثبيته بأملاح معدنية مثل (بيكرومات البوتاسيوم) أو الزاج (كبريتات الحديد) أو (التوتيا الزرقاء) أو (كبريتات النحاس) أو (الشبة) أو (كلورور القصدير) ويختلف اللون الناتج باختلاف المثبت (أى الملح المعدنى المستعمل) فاذا استعمل (كلورور القصدير) فانه يتحصل على الوان زاهية ، واذا استعملنا الزاج حصلنا على الوان مطفية (غامقة) ويصح استعمال مثبتين معاً للحصول على الوان متوسطة . فمثلا تستعمل الشبة مع حجر الحصول على الوان متوسطة . اما الكركم فهو يصبغ الصوف بدون مثبت . وذلك بأن يغسل الصوف جيداً ثم يصبغ فى ١٠ الى ٢٠ فى ٪ من وزنه كركما و ٥ فى ٪ من روح الخل (حمض الخليك) ويلاحظ عدم غليان الحمام لأنه يضر بالصبغة . ويجب ان لا تزيد الحرارة عن ٦٠ درجة مئوية ويمكن وضع قليل من الشبة فى الحمام ، وليكن معلوما أن الكركم صبغة ثابتة ضد الغسيل ولكنه غير ثابت ضد الضوء أو الشمس . وكيفية صباغة الصوف بالصبغات النباتية الأخرى التى تحتاج لمثبت هى كالآتى : —

يثبت الصوف فى حمام مكون من ماء و ٤ فى ٪ من بيكرومات البوتاسيوم و ٤ فى ٪ من تارتير البوتاسيوم ويغلى لمدة ثلاثة ارباع الساعة ، وبعد ذلك يغسل الصوف جيداً بالماء البارد ثم يصبغ فى حمام محتو على احدى الكميات الآتية : —

١ — من ١٠ الى ٢٠ فى ٪ جفره

٢ — « ١٠ « ٢٠ « « اصفر سودانى

٣ — من ٥ الى ٢٠ فى ٠/٠ قشر رمان

٤ — » ٤ » ٧ » » عفص

٥ — » ٥ » ٢٠ » » حناء بلدى

ويغلى الصوف فى حمام من تلك الحمامات لمدة ساعة مع التقليب جيداً خوفا من عدم تناسب اللون فى كل جهة منه ؛ وبعد ذلك يرفع ويغسل جيد بالماء البارد وينشر حتى يجف . وتستعمل الأملاح الأخرى بنفس الطريقة السابقة بالنسب الآتية : —

الشبه ١٠ فى ٠/٠ نسبة ٤ فى ٠/٠ تارتير البوتاسيوم

كبريتات الحديد ٤ الى ٨ فى ٠/٠ نسبة ٤ فى ٠/٠ تارتير البوتاسيوم

كبريتات النحاس ٤ الى ٨ » » » » » » » »

كلور القصدير ٤ الى ٦ » » » » » » » »

وبعد التثبيت يغسل الصوف جيداً ويصبغ كالسابق .

ولصباغة الأصفر على الصوف بالصبغات الكيميائية تستعمل الصبغات الحمضية ؛ وصبغات القطن الحقيقية . والصبغات المثبتة ، وكيفية استعمال الصبغات الحمضية . هى ان يغسل الصوف ثم يوضع فى حمام مكون من ٥٠ مرة من وزن الصوف ماء و ١٠ فى ٠/٠ سلفات الصودا و ٤ فى ٠/٠ حمض كبريتيك ومن ١ الى ٥ فى ٠/٠ صبغة تارترازين لأنها تعطى لونا زاهياً وثابتاً ضد الضوء والغسيل ؛ ويستحسن عدم استعمال الحمض دفعة واحدة بل تؤخذ الكمية المراد وضعها وتخفف بالماء ثم تضاف الى الحمام على دفعتين أو أكثر ويلزم اخراج الصوف قبل وضع الحمض فى كل دفعة وتقليب الحمام جيداً قبل وضع الصوف ؛ وبهذه الطريقة يتشبع الصوف بالصبغة من الداخل وصبغات القطن الحقيقية التى تستعمل لصباغة الصوف باللون الاصفر هى (الأصفر كرايسوفينين ج) لأنه يعطى لوناً اصفر جميل

المنظر . وثابت جداً ضد الضوء والشمس والغسيل ، وكيفية استعماله هى أن يصبغ الصوف فى حمام مكون من ٢٠ فى ٪ من ملح الطعام و ٢ فى ٪ من روح الخل و٢ فى ٪ من صبغة الأصفر المذكور . ويغلى الحمام لمدة ثلاثة ارباع الساعة وبعد ذلك يغسل الصوف جيداً .

وكيفية استعمال الصبغات المثبتة : هى ان يغسل الصوف جيدا ثم يثبت بالاملاح المعدنية كما هى مستعملة فى الصبغات النباتية بالضبط . وبعد ذلك يغسل جيداً . ثم يصبغ فى حمام به ٤ فى ٪ من صبغة (أصفر الأزرين) اذا كانت الصبغة مسحوقة ١٦ فى ٪ . واذا كانت فى حالة السائل قوة ٢٠ الى ٢٥ فى ٪ ويغلى الصوف لمدة ساعة ثم يغسل جيداً وهذه الصبغة ثابتة مثل الصبغات النباتية ويوجد صبغات اخرى لامحل لذكرها ،

صباغة الأحمر على الصوف بالصبغات النباتية والكيميائية

١ — يستعمل من ٥ الى ٢٥ فى ٪ دودة

٢ — « « ١ « ١٠٠ « « فوه عود

٣ — « « ٥٠ « ١٠٠ « « خشب برازيلى

ويلاحظ ان الخشب البرازيلى غير ثابت ضد الشمس ، وتوجد طريقة لصباغة الدودة بحمام واحد ، وهى ان يصبغ الصوف فى حمام مكون من ٣٠ فى ٪ دودة ، مضافا اليه ٤ فى ٪ من حمض الاوكساليك و ٤ فى ٪ كلورور القصدير أو ٦ فى ٪ من الشبة ، ويلاحظ اضافة الصبغة وحمض الاوكساليك الى الحمام قبل وضع المثبت وبعد ذلك يوضع الصوف على البارد ثم يبتدىء فى الغليان لمدة ربع ساعة ، ثم يغلى لمدة ثلاثة ارباع ساعة وبعد ذلك يغسل جيدا ، وفى هذه الحالة ينتج لون برتقالى أحمر ، ويمكن استعمال الشبة بدلا من كلورور القصدير ، وفى هذه الحالة ينتج لون احمر بنفسجى ، ولو أن اللون الناتج من هاتين الحالتين أزهى من اللون الناتج من

استعمال طريقة الحمامين الاولى . فانه أقل ثباتا منها ؛ والدودة على وجه العموم تعطى لونا ثابتاً ضد الضوء والغسيل ؛ ولكن لونها يصير ازرق قليلا من استعمال القلويات .

أما صباغة الأصفر على الصوف بالصبغات الكيميائية ؛ فيستعمل فيه الصبغات الحمضية ؛ وصبغات القطن الحقيقية ؛ والصبغات المثبتة ؛ واستعمالها كاستعمال الصبغات الكيميائية فى صباغة اللون الاحمر تماما . والصبغات المستعملة ومقاديرها هى : —

من ١ الى ٥ فى ٪ احمر كارموازين

« ١ « ٥ « « ازوجرين

وكمية من (سلفات الصودا) تكون ١٠ فى ٪ و ٤ فى ٪ من (حمض الكبريتيك) توضع على دفعتين أو أكثر ؛ والصبغات المستعملة من صبغات القطن الحقيقية هى : —

من ١ الى ٤ فى ٪ دانيال فاست رد (س)

من ١ « ٣ « « « « « (ك)

واستعمالها مثل استعمال صبغات القطن الحقيقية فى صباغة اللون الاصفر وهذه الصبغة ثابتة ضد الضوء ، ومن الصبغات المثبتة يستعمل كمية من ١ الى ٤ فى ٪ من احمر الزرين ؛ هذا اذا كانت الصبغة فى حالة مسحوق ؛ أما اذا كانت فى حالة سائل فيستعمل من ٢ الى ٤ فى ٪ بحسب قوة السائل وعمق اللون ؛ وهذه الصبغة ثابتة ضد الضوء والغسيل .

صباغة الازرق على الصوف بالصبغات النباتية والكيميائية

اهم الصبغات النباتية المستعملة لصباغة الصوف بلون ازرق هى النيلة لأنها ثابتة ولا تحتاج الي حرارة شديدة . اما خشب البقم فانه فضلا عن احتياجه الى حرارة شديدة فانه غير ثابت ضد الضوء والشمس .

ويلاحظ ان خشب البقم يعطى اللون الأزرق أذا كانت الكمية المستعملة صغيرة من ٢٥ الى ٥٠ فى ٪ ويعطى اللون الأسود اذا كانت الكمية كثيرة من ٥٠ الى ١٠٠ فى ٪ واستعماله مثل الصبغات النباتية الاخرى

وكيفية استعمال النيلة فى الصباغة يجب ان يغسل الصوف جيداً جداً والا كان اللون الناتج غير ثابت ضد الاحتكاك بالأيدى أو الخامات الاخرى على الصوف المصبوغ وهذه علة فى الصباغه .

خذ ٦ فى ٪ من النيلة الكسر واسحقها سحقا جيدا وأضف اليها ٣ فى ٪ من الصودا الكاوية . مذابة فى قليل من الماء . حتى تصير النيلة كالعجين . وبعد ذلك أضف اليها ماء ساخناً حتى تتحول الى سائل غير خفيف ثم تقلب السائل جيدا وتضيف اليه من مسحوق البودرة « بودرة هيدروسلفيت » . ثم تترك السائل لمدة نصف ساعة حتى يصير لونه أصفر تماماً . وبعد ذلك تضيف اليه كمية الماء المراد الصباغة فيه بعد أن تضيف اليه ١ فى ٪ من مسحوق البودرة المذكورة ونصف فى ٪ من الصودا الكاوية . وتسخنه قليلا ثم تضع فيه الصوف لمدة ٥ دقائق تحت سطح الماء ثم يؤخذ ويعصر بدرجة واحدة . ويعرض للهواء لمدة ربع ساعة ويغمر مرة أخرى ويعصر كالسابق ويعرض للهواء كما تقدم . وهكذا حتى يتم الحصول على اللون المرغوب . ويلاحظ عدم وضع المحلول مرة واحدة وعدم تعريضه للهواء كثيراً ويلاحظ أيضا اضافة كمية قليلة من البودرة كل مرة قبل وضع الصوف . وكلما كثر عدد المرات التى يوضع الصوف فيها فى الحمام . كلما تحصل على لون أثبت . وفى المرة الاخيرة يترك الصوف لمدة ساعة أو أكثر فى الهواء . وبعد ذلك يغسل جيدا بالماء البارد . ثم بالماء الدافىء والصابون . وبالماء ثانية . ويصبح غسله بعد ذلك فى قليل من الماء المضاف اليه كمية بسيطة من (حمض الخليك) ؛ ثم يجفف جيدا .

أما صباغة الازرق على الصوف بالصبغات الكيميائية . فتستعمل فيه الصبغات الحمضية لأنها تعطى الألوان المطلوبة من ثبات اللون ضد الضوء والغسيل والصبغات الحمضية المستعملة ومقاديرها هى : —

من ١ الى ٤ فى ٪ أزرق ديوراسول . وطريقة الصباغة به هى أنه بعد اذابة اللون جيدا يوضع فى حمام به ١٠ فى ٪ من سلفات الصودا ومن ومن ١ الى ٤ فى ٪ من حمض الكبريتيك . ويغلى الحمام بعد وضع الصوف به لمدة ثلاثة أرباع الساعة . ثم يرفع ويغسل . ويستعمل من الصبغات الحمضية أزرق كوماس وطريقة استعمالها هى : —

استعمل حمام من ١ الى ٤ فى ٪ صبغة و ١٠ الى ٢٠ فى ٪ (سلفات صودا) و ٢ الى ٣ فى ٪ (حمض خليك) أو نصف فى ٪ (حمض كبريتيك) ويوضع الصوف بعد غسله جيداً فى الحمام ويغلى لمدة ربع ساعة ثم يغسل جيداً ويلاحظ فى استعمال جميع الصبغات الكيميائية انها تعطى لوناً ازهى والصبغات النباتية تعطى الوانا مطفيه ولكنها تستحب فى معظم الاحيان فى صباغة السجاجيد .

صباغة الألوان الثانوية على الصوف

البرتقالى والبنفسجى والأخضر بالصبغات النباتية — لا يوجد من الصبغات النباتية مايعطى لونا ثانوياً بمجرد وضع نوع واحد منها إلا نوع يسمى الكمنت فانه يعطى لوناً بنفسجيا جميلا اذا ثبت الصوف بالشبة وهذا اللون ثابت ضد الغسيل وغير ثابت ضد الضوء ولذا لايحسن استعماله فى صباغة السجاجيد بالمرة .

والدودة تعطى اللون البنفسجى الغامق اذا استعملت البيكرومات فى التثبيت . وغير ذلك اذا أريد الحصول على الالوان الثانوية بالصبغات النباتية فيلزم استعمال نوعين أو أكثر من هذه الصبغات بنفس الطرق المستعملة

سابقا فقط يراعى تقدير الترتيب اللازم فى استعمالها لأنه غير مستحسن وضع صبغتين أو أكثر من الصبغات النباتية فى حمام واحد . فضلا عن انه غير ممكن فى بعض الاحيان .

وللحصول على اللون البرتقالى بالصبغات النباتية — يثبت الصوف بطريقة من الطرق السابقة ثم يصبغ بصبغة صفراء بحسب اللون المطلوب وبعد ذلك يصبغ بالصبغة الحمراء بدون تثبيته ثانية . وهذا اذا كان اللون البرتقالى المراد الحصول عليه برتقالى اصفر ، واذا أريد الحصول على لون برتقالى احمر فيصبغ الصوف احمر أولا بعد تثبيته . وبعد ذلك يصبغ باللون الاصفر بدون تثبيت ، ويلاحظ استعمال كمية أكبر من الصبغة المستعملة فى الأول حتى يتشبع بها الصوف ويعطى اللون المطلوب تماما .

وللحصول على اللون البنفسجى على الصوف بالصبغات النباتية — يصبغ الصوف أولا بالنيلة بالطريقة المعتادة وبعد ذلك يغسل جيدا بالصابون ثم يثبت بالشبه أو بغاز الحجر وبعد ذلك يصبغ بالصبغة الحمراء ولا يمكن استعمال النيلة بعد الصبغة الحمراء لأنها تأكل اللون المستعمل ، واكثر الالوان المستعملة للصباغة بعد الصبغ بالنيلة هى الدودة مثبتة بالشبة .

وللحصول على اللون الاخضر على الصوف بواسطة الصبغات النباتية نقول ان صباغة اللون الأخضر مثل صباغة اللون البنفسجى تماما . فيصبغ الصوف بالنيلة أولا بالطريقة المعتادة ، ثم يغسل كذلك بالصابون ، ويغسل مرة أخرى بالماء . ثم يصبغ بالأصفر ويغسل .

أما صباغة الصوف بالألوان الثانوية بواسطة الصبغات الكيميائية — فلا يوجد فى الصبغات الكيميائية ما يعتمد عليه فى صباغة الالوان الثانوية من حيث ثبات اللون ضد الضوء والغسيل إلا الأخضر فقط ، فيمكن استعمال الصبغات الكيميائية الحمضية .

وما خلا ذلك فيلزم لصبغه استعمال الصبغات الكيميائية المتقدمة الذكر ويلاحظ هنا أن استعمال الصبغات التى تصبغ بطريقة واحدة يجب أن تكون فى حمام واحد فالصبغات الحمضية تستعمل مع بعضها وكذلك صبغات القطن الحقيقية وكذلك الصبغات المثبتة .

ويمكن الحصول على الألوان الثانوية لصباغة الصوف — باستعمال الصبغات النباتية والكيميائية وفى هذه الحالة يلزم صباغة الصوف بالصبغات النباتية أولا . وبعد ذلك يصبغ بأى صبغة من الصبغات الكيميائية بالطرق السالفة الذكر ، أما اذا كانت الصبغة الكيميائية مثبتة ففى هذه الحالة لا تحتاج الى تثبيت إلا اذا كانت النيلة هى الصبغة النباتية المستعملة . ففى هذه الحالة يثبت الصوف بعد صباغة النيلة وبعد ذلك يصبغ بالصبغة المثبتة .

الفصل السادس

صناعة البطاريات الكهربائية

الاعمدة البسيطة — الاعمدة السائلة — الاعمدة الجافة — الاعمدة الثانوية (المراكم) — البطاريات ذات الشحن والتفريغ السائلة والجافة بطاريات الجيب الصغيرة

الكهربائية

الكهربائية نوعان استاتيكية وديناميكية ، فالنوع الأول يبحث فى الكهربائية وهى فى حالة السكون ، أى فى خواص الشحنة الثابتة ، وليست دراسة هذا النوع من بحثنا فى هذا الكتاب .

أما الكهربائية الديناميكية : فيقصد بها الكهربائية وهى فى حاله الحركة

أى الشحنات المتولدة باستمرار ، والمكونة لما يعرف بالتيار الكهربائى .

لذلك يجب فى الكهربائية الديناميكية أن يكون هناك نقطتان بينهما فرق فى الجهد يحدث سريان هذا التيار الكهربائى . ومن المعلوم أن الموصل الذى يمر فيه هذا التيار لا تكون نقطه بجهد واحد أبداً والا وقف التيار .

وزيادة على ذلك فان التيار الكهربائى يمر من خلال الموصل أى يمر بمقطعه المستعرض . وكلما كان مقطع الموصل أكبر كلما أمكن مرور تيار أكبر فيه قبل أن ترتفع درجة حرارته .

منشأ التيار الكهربائى

يمكن احداث تيار كهربائى مستمر كما شرحنا بطريقتين أساسيتين :

أولا — بواسطة الاعمدة البسيطة السائلة والجافة أو البطاريات

ثانيا — « المولدات الكهربائية أو الدينامو

وفى الحالة الأولى يكون التفاعل الكيميائى الذى يحدث فى العمود هو السبب فى حفظ فرق الجهد الثابت بين النقطتين اللتين يسرى بينهما التيار الكهربائى . وفى الحالة الثانية تكون القوة الميكانيكية التى تدير المولد هى السبب فى وجود التيار الكهربائى الذى يؤخذ منه .

وبما أن مرور التيار الكهربائى فى الموصلات يتبعه طاقة تسمى الطاقة الكهربائية اذن « بناء على قانون حفظ الطاقة المعروف » نعلم أنه لوجود هذا التيار يجب أن يصرف مقدار من الطاقة يعادل هذه الطاقة الكهربائية التى تتبع مرور التيار .

ففى الأعمدة تتحول الطاقة الكيميائية التى تصرف فى التفاعل الكيميائى فى العمود الى طاقة كهربائية .

وفى الدينامو تتحول الطاقة الميكانيكية التى يدار بها الدينامو الى طاقة كهربائية تتبع التيار الذي يتولد فى الدينامو .

وأول ماعرف من هذين النوعين من تحويل الطاقة ، هو النوع الاول أى توليد التيار الكهربائى بالتفاعل الكيميائى من الاعمدة والبطاريات .

الأعمدة الكهربائية

يتركب العمود الكهربائى البسيط من اناء به محلول يوضع فيه جسمان موصلان من مادتين مختلفتين فيحدث فرق فى الجهد بين الموصلين ويمكن استعماله فى أخذ تيار من العمود اذا وصلا بأى موصل .

ومن السوائل الشهيرة التى لها تفاعل كيميائى مع أغلب الاجسام (حامض الكبريتيك) المخفف بالماء ، ولذلك نرى أن العمود البسيط يحتوى على اناء به كمية من (حامض الكبريتيك) المخفف بالماء بنسبة ١ الى ١٠ تقريبا ، يوضع فيه لوحان معدنيان مثل الخارصين (الزنك) والنحاس

ولتعليل وجود فرق الجهد بين لوحى العمود البسيط ، توجد نظريات كثيرة أسهلها ما يأتى : —

لحامض الكبريتيك المخفف بالماء تفاعل كيميائى مع كل من النحاس والخارصين فمع الاول ينتج من التفاعل إيدروجين وكبريتات النحاس . ومع النحاس ينتج إيدروجين وكبريتات الخارصين ، ولما كان التفاعل الكيميائى الثانى أشد قوة من الاول كما هو معروف فى علم الكيمياء ، فيكون النحاس هو القطب الموجب والخارصين هو السالب ، لذلك يكون مقدار الاكسجين الذى بالسائل والمتجه نحو الخارصين ، أكبر من المتجه نحو النحاس .

وبما أن الاكسجين مشحون بكهربائية سالبة ، إذن تكون شحنة الخارصين سالبة بالنسبة لشحنة النحاس ، ويكون النحاس القطب الموجب ، والخارصين هو القطب السالب .

والطاقة الكهربائية المستمدة من العمود تكون على حساب هذا التفاعل الكيميائى ، أو الطاقة الكيميائية المبذولة فى نفس العمود ، ولذلك نرى

بعد استعمال العمود زمنا معلوما : أن مادة الخارصين به قد تآكلت وانه يجب تغيير هذا اللوح .

الخارصين المستعمل والتفاعل الموضعى

اذا كان الخارصين تجاريا فانه يتآكل بتفاعله مع محلول (حامض الكبريتيك) سواء أخذنا من العمود تيارا كهربائيا أم لم نأخذ ، ولكن الخارصين اذا كان نقيا أو مملغما (١) بطبقة من الزئبق فانه لا يتآكل . أو بعبارة أخرى لا يحدث التفاعل الكيميائى ، الا وقت أخذ التيار من العمود ولذا يجب استعمال الخارصين النقى أو المملغم منعا لذلك ، والغالب فى صنع هذه الاعمدة هو استعمال المملغم لان النقى كبير الثمن بالنسبة للآخر .

الاستقطاب

هذا العمود أى البسيط ، به عيب أساسى وهو ضعف جهده بعد استعماله زمنا قليلا ، وذلك لان اللوح النحاسى منه يتغطى بطبقة من

---

(١) وكيفية ملغمة الخارصين هى أن ترفع ما على جسم الخارصين من الاجزاء البارزة بواسطة مبرد اوخلافه ، ثم تأتى بوعائين من الزجاج ذوى عمق كاف ، أى بطول لوح الخارصين أو أصبعه ، ثم تملأ أحدهما بالماء بعد أن تضيف اليه ملىء ملعقة شاى من (حمض الكبريتيك المركز) ، ثم تضع فى الاناء الثانى كمية من الماء ومن (حمض الكبريتيك) تكون معادلة لما وضعته فى الاناء الاول مع اضافة كميه قليلة من الزئبق اليه ، ثم تغمر لوح الخارصين فى الاناء الاول حتى يتعرى من المواد الغريبة التى فوقه ، وترفعه منه ثم تغمره فى الاناء الثانى فى اتجاه مائل فيزحف الزئبق على لوح الخارصين ويغطيه بطبقة منه ، وبعد ذلك ترفع الخارصين وتمسح الزئبق الزائد عنه بقطعة من القماش ، وبهذه العملية تكون قد تمت ملغمة الخارصين .

الايدروجين نتيجة التفاعل الكيميائى . وهذا الايدروجين موصل ردىء للكهربائية . فوجوده على اللوح النحاسى يسبب مقاومة كبيرة فى الدائرة ويضعف التيار .

وزيادة على ذلك فان الايدروجين موجب للشحنة ، ولذلك بعد تغطيته اللوح النحاس ، يسرى التيار منه داخل السائل الى لوح الخارصين ، وهذا الاتجاه مضاد لاتجاه التيار الاصلى ، وربما ينعكس أيضاً فى الاتجاه .

وهذه العملية تسمى الاستقطاب للاعمدة البسيطة . ومنعاً لحدوثها تستعمل أعمدة خاصة نظريتها جميعا عدم وصول الايدروجين الى اللوح الموجب وعدم حدوث الاستقطاب .

الاعمدة البسيطة

هى أنواع مختلفة نذكر فيما يلى أسماءها : —

دانيال — وقوته الدافعة الكهربائية هى ١٤ ر ١ فولت ومقاومته الداخلية ٣ من الاوهم فى حجم قدره لتر ونصف لتر من السائل

مييوتو — وقوته ومقاومته معادلة لعامود دانيال تماما .

بنزن أوجروف — وقوته الدافعة الكهربائية هى ٩ ر ١ فولت ومقاومته الداخلية صغيرة لا تبلغ ١٤ ر ٠ أوهم ولهذا يستعمل اذا أريد الحصول على تيار قوى ثابت المقدار كما فى عمليات الطلاء الكهربائى .

لكلانشيه — وقوته الدافعة الكهربائية هى ٥ ر ١ فولت وقد أدخل على هذا العمود تحسين عظيم فقد صنع جورج ليكلانشيه عمودا آخر سماه (كاربورس) أو عمود ليكلانشيه المتوسط الزنك ، اذ جهزه بمخلوط من المنجنيز والكوك مضغوطين بشكل الاسطوانة المسامية وفى وسط هذه الاسطوانة وضع أصبع الزنك . فأصبحت مقاومة العمود الداخلية نصف أوهم فى الاحجام الكبيرة ، وأوهم واحد فى الصغيرة ، ولما كانت هذه الاعمدة

موجودة بالمتجر وتباع بأثمان زهيدة رأينا أن نكتفى بالاشارة اليها دون أن نوضح كيفية صنعها وتجهيزها لان صنعها يكلف الصانع اضعاف ثمنها الحالى

كيفية عمل العمود الجاف

الطريقة الاولى — تؤخذ قطعة من لوح الزنك المعروف فى التجارة بالرقم ١٢ عرضها ٦ سنتى متر وطولها ٥ سنتى متر، ثم تلف حتى تصير اسطوانة. ثم يصنع القاع بقطع قطعة دائرية قطرها ٢ سنتى متر تقريباً ويلحم الجميع معاً ، ثم يلحم ايضا سلك رفيع من النحاس الأحمر فى حافة الأسطوانة. ليكون القطب السالب للعمود ، ثم يبطن داخل الاناء — بمزيج من ملح النشادر والجبس (جبس باريس) بنسبة ١ الى ٤ مع قليل من الماء المقطر وبعض نقط من الجليسرين — بطبقة سمكها ربع سنتى متر تقريبا .

ثم تأخذ قطعة من فحم المعوجات ذات شكل اسطوانى طولها ٦ سنتى متر وعرضها (أى قطرها) نصف سنتى متر ، وتعمل لها (طربوشا) صغيرا من النحاس الأحمر تلبسه فى رأسها وتلحم فى قرصه الأعلى ساسكا من النحاس يكون القطب الموجب للعمود ، ثم تضعه فى اسطوانة الزنك فوق قطعة عازلة مثل الخشب أو الكاوتشوك ، فوق عجينة باريس الموضوعة فى قاع الاسطوانة لتكون مادة عازلة ، بين الفحم والخارصين وبعد ذلك تملأ كل الفراغ الكائن بين عامود فحم المعوجات وجدران الاسطوانة على ارتفاع لايزيد عن ٤ سنتى مترا واثنين مللى مترا بمخلوط مركب من ثانى اكسيد المنجنيز ومسحوق فحم المعوجات بنسبة ١ الى ٢ من الوزن مع قليل من الجليسرين وكلورور الزنك وملح النشادر والماء المقطر ليجعله مبللا قليلا ، ويستحسن أن يكون بين ذلك المخلوط وعجينة باريس فاصل رقيق من الورق ، وبعد ذلك تضع فى الجزء العلوى الخالى من الأسطوانة جانبا من نشارة الخشب ، بحيث لايزيد سمكها عن

٣ مليمترات . وتختم المسافة الباقية بمحلول القار والكبريت الذائب ، وبعد ذلك يوضع العمود فى أسطوانة من الورق المقوى لعزله عن باقى المواد الخارجية ، وبهذه العملية يتم عمل العمود الجاف .

وهذه الأعمدة الصغيرة تعمل منها بطاريات صغيرة مؤلفة من ثلاثة أعمدة (فى الغالب) متصلة ببعضها اتصالا على التوازى ، وبين كل عمود منها والآخر ، قطعة من ورق الكرتون المغمور بالشمع الذائب لعزل إسطوانات الزنك عن بعضها ، ولصنعها يجب ان تستحضر بطارية فارغة من بطاريات الجيب وهى لاتساوى شيئا ، وتوجد عند مستعملى مصابيح الجيب ، ثم تفكها وتعمل بطاريتك على مثالها تماما ، لأن التعريف بالكتابة لا يكون كالنظر .

ويمكنك ان تكبر من حجم العمود وان تجعله مستديراً أو مربعا . ولصنع عامود كبير مربع تستحضر لوحا من الزنك نمرة ١٤ وتقص منه قطعة عرضها ٢٥ سنتى مترا ونصف وطولها ١٣ سنتى مترا ونصف ثم تربعها بحيث يكون كل ضلع من أضلاعها الاربعة ٦ سنتى متر فقط ، ثم تلحم طرفها وتقص قطعة أخرى من الزنك تدخلها فى قاعها وتلحمها أيضا ، ثم تأتى بمسمار مقلوظ من النحاس الأحمر وتلحم رأسه فى زاوية من زوايا الاناء الزنك الذى صنعته ، بحيث يكون طرف المسمار المقلوظ الى أعلا ، ثم تذيب على النار قطعة من شمع البرافين مع قليل من القار (الزفت) وتصب جزءاً منها فى قاع إناء الزنك ليغطيه بطبقة لا يزيد سمكها عن ٤ مليمترات وبعد ذلك تحضر العجينة الآتية :—

١١٢	جراما من جبس باريس	٢٨	جراما من ملح النشادر
٤٦٨	« « الماء المقطر	٣	« « الجليسرين النقى

وبعد أن تجهز هذه العجينة تأخذ منها بواسطة سكين أو ماشابه ذلك

وتضع منها طبقة حول جدران الاناء ، لايقل سمكها عن نصف سنتى متر وبعد ذلك تحضر أسطوانة من فحم المعوجات تخانتها سنتى ونصف ، وطولها ١٣ سنتى مترا وتثقب طرفها العلوى من وسطه ، وثبت فى ذلك الثقب مسمارا من النحاس الاحمر مقلوظا من الجهتين تحضر العجينة الآتية : —

١٤٥ درهما من ثانى اكسيد المنجنيز

٢٩٠ « « فحم المعوجات المسحوق

٤٨ « « ملح النشادر

ملعقة شاى صغيرة من كلورور الخارصين

نصف « « « « الجليسرين

كمية كافية من الماء لتصير المواد كالعجين اليابس

وبعد تحضير هذه العجينة تأتى بقطعة من القماش وتأخذ كتلة من تلك العجينة تضعها فوقها ، ثم تضع فى وسط العجينة اسطوانة فحم المعوجات وتلف حولها العجينة بواسطة قطعة القماش حتى تأخذ شكلا مربعا من الجوانب ومستطيلا بطول ١١ سنتيمترا ، فى عرض ٤ سنتى متر ونصف مربعا ، وبعد ذلك تربط اسطوانة فحم المعوجات من الجزء الظاهر منها بفتلة من الدوبارة المتينة ، ثم تطوى حرف القماش من أعلاه ومن اسفله حول العجينة السوداء ثم تحزم القماش حزما جيدا من أعلا ومن أسفل ومن الجوانب الأربعة ، وبعد ذلك تدخل هذه الكتلة فى اناء الزنك حتى يستقر اسفلها فوق القار والشمع ، وتفعل ذلك بكل تأنى حتى لاتجعل عجينة جبس باريس تسقط من الجوانب ، وبعد ذلك تأتى بقطعة من ورق الكرتون عرضها ١ سنتى متر ونصف ، وطولها يكفى لعمل دائرة تتماس مع جوانب الاناء من الداخل اذا لفت لفاً اسطوانيا . وبعد أن تلف هذه القطعة تثقبها أربعة ثقوب بحيث يكون كل ثقب مقابل لضلع من اضلاع

الاناء ، وبعد ذلك تغطسها فى كمية من شمع البرافين الذائب حتى تتشبع منه جيداً ، وعقب ذلك تضعها فوق كتلة العجينة السوداء المربوطة بالقماش فى الجزء الخالى من اسطوانة التوتيا ، ثم تحضر قطعة من نشارة الخشب المضغوطة والمشبعة بشمع البرافين الذائب ، أو من الكاوتشوك المطلى بالبرافين تكفى لتغطية فتحة اناء الزنك تغطية تامة ، ثم تثقبها من وسطها ثقبا لمرور رأس اسطوانة فحم المعوجات الموضوعة فى وسط العجينة السوداء ، وتثقبها ثقبا ثانيا مقابلا للثقب الأول من جهة الزاوية المضادة للزاوية الملحوم بها المسمار النحاسى فى إناء الزنك ، وتلبس فى ذلك أنبوبة من (الكوتابرخا) أو من الزجاج لا يزيد ارتفاعها عن سطح قطعة الكاوتشوك أو نشارة الخشب عن سنتى متر واحد ، وتثقب فى الضلع الايسر للمسمار المذكور ثقبا ثالثا رفيعا ، تمرر فيه انبوبة رفيعة جدا من الزجاج أو غيره من المواد العازلة وهذه الانبوبة تترك بلا غطاء ، أما الانبوبة الأخرى فتغطى بغطاء من الفلين ، وبعد أن تجهز القطعة المذكورة كما تقدم ، تلبس فى فوهة إناء الزنك بواسطة كبسها حتى تغطى الفوهة تغطية تامة وتكون مستقرة فوق قطعة الكرتون المستديرة التى سبق ذكرها ، وبعد ذلك تطلى ظاهرها بالقار وشمع البرافين الذائب ، حتى تصبح مساوية لحافة إناء الزنك ، وبعد ذلك تحضر قطعة أخرى من النشادر المضغوطة والمشبعة بالبرافين ، أو الكاوتشوك المشبع بالبرافين يكون سمكها نصف سنتى متر وتكفى لتغطية فوهة الاناء من الخارج ، تغطية تامة ، وتثقبها ثقوبا مقابلة للثقوب التى ثقبتها فى القطعة الأولى ، وتزيد عليها ثقبا رفيعا يكفى لمرور جسم المسمار النحاسى المقلوظ الملحوم فى الزنك (القطب السالب) وبعد ذلك تدخل فى مسمار (القطب الموجب) وهو المتصل باسطوانة فحم المعوجات (وردة) من النحاس الأحمر مقلوظة مثله ، وتربطها حتى

تستقر فوق قطعة النشاره أو قطعة الكاوتشوك . بحيث تمنع القطعتين من التحرك . وبعد ذلك تحضر (صامولة) مقاوظة من النحاس الأحمر فتربطها فى المسمار ، حتى تستقر فوق الوردة ، وهكذا تفعل فى مسمار (القطب السالب) وبعد ذلك تحضر قطعة من ورق الكرتون ثم تقعطها بحجم إناء الزنك بحيث تلبسه من جوانبه كلها ، وتخفى فيه قطعة نشارة الخشب أو الكاوتشوك الزائدة عنه ، وبعد أن تجهزها تغمرها فى شمع البرافين الذائب حتى تتشبع منه جيدا ، وبعد ان تنتهى من ذلك تحضر قطعة من القماش الأسود فتطليها بالبرافين السائل ، ثم تلصقها فوق قطعة الكرتون التى فصلتها بحجم إناء الزنك وتترك طرفا منها زائداً وتلف قطعة الكرتون حول الاناء ثم تلصق طرفها بقطعة من الورق المصمغ وتلصق فوقه الطرف الزائد من القماش . ثم تقص قطعة أخرى من ورق الكرتون بحجم قاع إناء الزنك ، وبعدان تشبعها بشمع البرافين تلصقها فى قاع الاناء من الخارج وتلصق فوقها قطعة القماش الأسود ، وبعد ذلك تغطى القماش بأن تلصق فوقه قطعة من الورق تطبع فوقها (إسمك وتاريخ صنعك للعمود) وهذه الورقة تكون من الجوانب الاربعة ومن القاع والفوهة فيصبح العمود كله مختفيا تحتها ، وغير ظاهر منه سوى أنبوبة الهواء الصغيرة ، وانبوبة الماء الكبيرة المسدودة بالفلين ، ومسمار القطب السالب ، ومسمار القطب الموجب ، وعلى ذلك يصبح العمود معداً للاستعمال .

الطريقة الثانية — تصنع أسطوانة من الخارصين بالشكل المراد ويلحم فيها سلك من النحاس الاحمر ثم يؤخذ لوح من فحم المعوجات بشرط أن يكون حجمه أقل من حجم الاسطوانة وأن يكون بينه وبين الأناء المسامى المصنوع من عجينة باريس أو من الجبس مسافة ٣ بوصات وربع وكذلك يكون ارتفاعه أقل من أرتفاع الاسطوانة بمقدار بوصة واحدة ، ثم بعد ذلك

توضع عجينة باريس بالطريقة السابقة ويلاحظ أن يكون قوامها مثل العجين مع إضافة كمية من مسحوق ملح النشادر وكبريتات الخارصين اليها ومقدار كل منهما ١ ÷ ١٦ من حجم العجينة المذكورة ، وبعد وضع منشور فحم المعوجات توضع حوله كمية مكونة من خمسة أجزاء من مسحوق أكسيد المنغنيز وخمسة وسبعين جزءاً من الجرافيت أو فحم الكوك و ٣٠ جزءاً من ملح النوشادر ثم كمية من الماء ، وتختم الاسطوانة بالطريقة المتقدمة ويؤخذ القطب السالب من أسطوانة الخارصين ، والقطب الموجب من لوح فحم المعوجات ، وبذلك يكون قد تم صنع العمود .

الطريقة الثالثة — تشابه الطريقة الثانية تقريباً ولكن تركيب عجينة الأناء المسامى هنا تكون من ٢٥ جزءا من عجينة باريس وعشرة أجزاء من كلورور النوشادر و ٥٥ جزءا من الماء ، واما المسحوق الأسود فيركب من ٧٥ جزءاً من الجرافيت و ١٠ أجزاء من أكسيد المغنيز و ٥ اجزاء من كلورور ملح النوشادر وجزئين من الجليسرين ثم يجرى العمل المتقدم فى تحضير العمود ، وبذلك يكون قد تم عمل الاعمدة الجافة .

ويفضل حفظ الاعمدة فى غرف معتدلة الحرارة لأن الرطوبة تجعل ملح النوشادر يتسلق الى أعلا ويتلف الاتصالات ، وخير الطرق للوقاية من ذلك أنه بعد أن تتصل الأعمدة وتثبت فى محلاتها تغطى هى وأقطابها بالشمع الذائب ، وذلك حفظاً للبطارية من الطوارىء الجوية ، والبطارية تكون عرضة لضعف عناصرها كلما كثر استعمالها .

البطاريات الكهربائية

لما كان من الضرورى فى كثير من الاحوال استعمال تيار كهربائى أقوى من التيار الناتج من عمود واحد تؤخذ عدة أعمدة من أى نوع ويوصل بعضها ببعض فتكون ما يسمى «البطارية الكهربائية» فاذا أريد عمل

بطارية من بطاريات بنزن مثلا . تؤخذ أربعة أعمدة أو أكثر من أعمدة بنزن وتوصل باحدى الطرق الآتية : —

التوصيل على التوالى

أولا — يوصل لوح الزنك من كل عمود بلوح الكربون « فحم المعوجات » من العمود التالى له ويكون القطب الموجب للبطارية هو لوح الكربون (فحم المعوجات) والقطب السالب هو لوح الزنك ؛ والفرق بين جهدى هذين اللوحين المتطرفين هو أربعة أمثال الفرق بين جهدى لوحى العمود الواحد ؛ ويسمى التوصيل بهذه الكيفية « التوصيل على التوالى » . فاذا أراد الانسان أن يعرف عدد الاعمدة اللازمة لاحداث قوة كهربائية مقدارها ٢٨ فولتاً مع أن مقدار ما يفقد من هذه الدائرة فولتان اثنان وقوة كل عمود مثلا ١ ر ٥ فولت فيلزم لذلك ٢٠ عمودا من تلك الاعمدة بشرط أن تتصل كلها بطريقة التوالى المتقدمة ؛ وهذه الطريقة مستعملة فى تشغيل الاجراس الكهربائية .

التوصيل على التوازى

ثانيا — توصيل ألواح الزنك للاعمدة جميعها بسلك غليظ من النحاس وكذا توصيل ألواح (الكربون) فحم المعوجات جميعها بسلك رفيع آخر ويكون السلك الاول (القطب السالب) والثانى (القطب الموجب) للبطارية ويسمى التوصيل بهذه الكيفية «التوصيل على التوازى» .

واذا وصلت الاعمدة الاربعة على التوازى فان البطارية الناتجة تكون كعمود كبير سطح كل من لوحيه أربعة أمثاله فى العمود الواحد ولكن القوة الدافعة الكهربائية فيها تكون عينها فى العمود الواحد ؛ أما مقاومتها الداخلية فتتوزع على عدد الاعمدة . فاذا أردنا مثلا معرفة عدد الاعمدة اللازم وصل بعضها ببعض بطريقة التوازى بحيث يتولد عنها تيار شدته

٣٠ أمبيرا ، وقوة سير تيار كل عمود ١ر٥ فولتا ، ومقاومته الداخلية أوهم واحد ، بصرف النظر عن المقاومة الخارجية . وبما أن المقاومة الكلية هى أوهم واحد ، ومقاومة كل عمود هى ١ ÷ ٢٠ ، فبهذه القاعدة يكون عدد الاعمدة ٢٠ عمودا وهى اللازمة لتوليد تيار كهربائى شدته ٣٠ أمبيرا وقوته ١ر٥ فولتا ومقاومته ١ ÷ ٢٠ من الاوهم .

ثالثا — يمكن الجمع بين الطريقتين المتقدمتين كما هو مبين وذلك بتوصيل العمودين على التوالى ، وكذا العمودين الآخرين ، ثم توصيل البطاريتين الناتجتين على التوازى ، ليكونا بطارية واحدة ، وتسمى هذه الطريقة بطريقة التوصيل على التضاعف .

الاعمدة الثانوية «المراكم»

الاعمدة الثانوية هى أعمدة تشحن أولا بالكهرباء من مولد كهربائى أو منبع آخر للكهرباء ، ثم تؤخذ الكهرباء التى وضعت فيها ، وتسمى العماية الاولى (الشحن) والعماية الثانية (التفريغ) ومن البديهى أن الطاقة الكهربائية التى نشحن بها تكون دائما أكثر من الطاقة التى نحصل عليها بالتفريغ ، لان هذه العماية تستدعى فقدا فى الطاقة .

ويتركب العمود الثانوى على وجه العموم من اناء من الزجاج ، أو من خشب مبطن بالرصاص ، ويوضع فى هذا الاناء سائل مركب من (حامض الكبريتيك) النقى المخفف بالماء المقطر ، بحيث تكون كثافته ١ر١٧ ويوضع فى هذا السائل لوحان على الاقل ، ليكون أحدهما القطب الموجب والآخر القطب السالب للعمود ، وهذان اللوحان فى الابتداء قبل وضع العمود يكونان من الرصاص النقى فلا يكون بينهما فرق جهد مطلقا . ولذلك لا يمكن أخذ تيار من العمود ، لذلك يجب أن نشحنه بالكهرباء أولا وذلك بأن نصل أحد اللوحين بالقطب الموجب ، والآخر بالقطب السالب

لمولد كهربائى ، فيسرى التيار الكهربائى من المولد . الى اللوح الموجب ثم الى داخل السائل ، ومنه الى اللوح السالب ، وبذلك تكمل الدائرة . وعرور التيار داخل السائل يتحلل هذا السائل . فيتجه الاوكسجين منه نحو اللوح الموجب . ويؤكسد الرصاص ، ويكون أكسيد الرصاص بدلا من الرصاص على سطح هذا اللوح ، كما أن الايدروجين يتجه نحو القطب السالب . ولما كان ليس بين الايدروجين وبين اللوح الرصاص السالب اتحاد فيبقى اللوح السالب رصاصاً كما كان قبل مرور التيار فيه .

وبعد عملية الشحن هذه يصبح أحد الألواح رصاصيا (اللوح السالب) والآخر يتحول الى أكسيد الرصاص . واذا كررنا عملية الشحن والتفريغ هذه تزداد بعد مدة طبقة الاكسيد على اللوح الموجب ، ويزداد تحول رصاص اللوح الآخر الى الحالة الاسفنجية . وهذا يعمل على زيادة سعة المركم وتطول بذلك مدة التفريغ .

ولما كانت هذه الطريقة شاقة ادخل عليها (فوريه) فى سنة ١٨٨٠ بعض التحسين وذلك بتغطية اللوحين بعجينة من أكسيد الرصاص الأحمر (وحامض الكبريتيك) المخفف بالماء ، ولكن نظراً لسرعة انفصال الطبقة الخارجية للوحين فى الحالتين المتقدمتين قد أدخلت أخيرا عدة تحسينات على المراكم وذلك باستبدالها بألواح رصاصية مصبوبة ذات ثخانة ومثقبة كالمبينة فى « شكل ١ » وضغط مقادير من أكسيد الرصاص الاحمر فى ثقوبها المصنوعة بكيفية تساعد على حفظ الاكسيد من السقوط .

وتتركب المراكم الكاملة كما يرى فى « شكل ٢ » من عدة ألواح توصل الفردية الوضع منها بساق تكون أحد قطبى المركم كما توصل الزوجية الوضع بساق أخرى هى القطب الثانى ، موضوعة جميعها فى (حامض الكبريتيك) المخفف ، ويكون المركم فى هذه الحالة ، كما لو كان مركبا من لوحين متسعين

ولذا فان المقاومة الداخلية فى المراكم الكهربائية قليلة جدا وقد لا تزيد على ٠٠٢ر٠ من الاوهم ، كما أن القوة الدافعة الكهربائية فيه ١ر٨ فولتاً ووظيفة المركم كما أوضحناها هى تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية أثناء الشحن ، ثم تحويل هذه الاخيرة الى طاقة كهربائية أثناء عملية التفريغ

وتمتاز الكراكم على الأعمدة الابتدائية بأنه لا يفقد منها شيء من من المعدن المستعمل ولا الحامض ، كما أن نفقات شحنها من الدينامو أقل من ثمن الزنك الذى يذهب فى الاعمدة الأبتدائية ، وتستخدم المراكم فى الأضاءة وتسيير المركبات الكهربائية والسيارات والغواصات وغير ذلك من الأغراض التى تستخدم فيها الكهربائية .

ومن البديهى أن عملية شحن هذه المراكم تكون قد أنتهت عندما يتغطى سطح اللوح الموجب جميعه بطبقة من أكسيد الرصاص ، لأن الاستمرار فى عملية الشحن بعد ذلك لا يكون له فائدة ، وليس من المتيسر معرفة تمام عملية الشحن بالنظر الى اللوح الموجب ومعرفة ما اذا كان قد تغطى جميع سطحه باكسيد الرصاص ، بل هنالك طرق عملية لمعرفة ذلك منها

أولا — وصول فرق الجهد بين اللوحين الى المقدار المعتاد لهذه الأعمدة وهو ٢ ر ٢ اذا قيس بالفولتمتر .

ثانيا — عملية الشحن هذه تستدعى خروج غازات من السائل ولكن مقدار ما يخرج من هذه الغازات يزيد كلما زادت الشحنة فى العمود ، الى أن يأتى وقت نرى فيه أن الغاز يخرج بشدة من السائل فنعلم أن العملية قد انتهت

ثالثا — تزداد كثافة السائل اثناء عملية الشحن وقد قلنا أن المقدار المعتاد للكثافة قبل الشحن هو ١٧ ر١ وقد وجد بالقياس أن تمام الشحن يكون عند ما تكون الكثافة من ٢ ر ١ الى ٢٥ ر١ ، وهذه الأعداد للكثافة قبل الشحن وبعده تقريبية ، فمثلا فى البلاد الحارة حرصا على

حفظ هذه التراكم زمنا ، يستحسن أن تكون الكثافة قبل الشحن ١٧ ر ١ ، وبعده ٢٥ ر ١ . وفى البلاد الباردة ربما استعملت الاعداد ٢ ر ١ و ٢٤ ر ١ تقريبا على التوالى .

وعملية التفريغ تحدث عند ما يراد أخذ تيار كهربائى من هذا المركم فلنفرض اننا نريد إضاءة مصباح ، فلذلك نصل أحد طرفيه بالقطب الموجب للعمود ، والآخر بالقطب السالب ، فيسرى التيار من القطب الموجب للعمود الى المصباح ، ثم يصل الى العمود من اللوح السالب ويتجه فى السائل نحو اللوح الموجب ، وبذلك تكمل الدائرة .

وكما أن اللوحين فى عملية الشحن يتغطيان بطبقة من اكسيد الرصاص ففى عملية التفريغ يتغطيان بطبقة من كبريتات الرصاص ، ومن ذلك نستنتج أن عملية التفريغ قد انتهت . واننا قد أخذنا كل مافى العمود من القوة الكهربائية ، ولكن هذا لايسمح به عمليا ، لأن معناه أن جهد العمود يصبح صفرا ، وأن الطبقة المتكونة من كبريتات الرصاص ، تصبح سميكة بدرجة أن عملية الشحن التى تلى ذلك تكون متعذرة ، ويتلف العمود نهائيا ، لهذا يجب أن لاتستمر عملية التفريغ الى آخرها ، بل نقف عند ما يصل جهد العمود الى ٨ ر ١ فولت ، وبعد ذلك يشحن شحنة جديدة

وعلى هذا المنوال يتوقف حفظ ضغط جهد العمود بحالة جيدة وان لم يراع ذلك وسقط الجهد عند التفريغ الى الصفر ، أو ما يقرب من ذلك ، يحصل تلف كبير للعمود ويصبح غير صالح للأستعمال .

وهناك طريقة أخرى لمعرفة متى تقف عملية التفريغ وهى بقياس كثافة السائل ، كما يقاس فى عملية الشحن ، لأن السائل فى عملية التفريغ تقل كثافته فتصل الى ١٧ ر ١ تقريباً .

ومن الاحتياطات الواجب مراعاتها أيضاً لحفظ هذه الأعمدة بحالة

جيدة ؛ عدم أخذ تيار كبير منها يزيد عن المقدار المقرر لها بواسطة المصنع الذى خرجت منه ، أو بواسطة القياس . فمثلا اذا كانت النهاية العظمى للتيار الممكن أخذه من العمود هى ١٠ امبير مثلا ، وجب أن لا نستعمله ليعطى أى مقدار أكبر من هذا المقدار ، وإلا قل زمن صلاحية العمود للعمل

والجهد فى هذه الاعمدة يكون دائما حول ٢ فولت ويتعلق بحالتها من حيث الشحن والتفريغ كما بينا سابقاً ، ولذلك اذا لزم جهد أكبر من هذا وجب اضافة عدة أعمدة على التوالى ، فمثلا اذا كانت هذه الاعمدة ستستعمل لانارة مصابيح تحتاج الى ١٠٠ فولت وجب أن يوضع خمسون منها على التوالى لتعطى هذا الجهد ، ومن المستحسن أن يكون العدد أكثر من ذلك ، لأننا نجد أن الجهد ينخفض الى ٨ ر ١ عند انتهاء عملية التفريغ المسموح بها ، فيكون إذن العدد اللازم نهائياً هو ١٠٠ ÷ ٨ر١ = ٦٥ عموداً تقريباً ، ولكن استعمال ٥٦ عمودا فى أول الأمر عندما تكون الاعمدة مشحونة شحنا تاما ينتج ١١٢ فولتا ، إذن يكون الترتيب هو أن يعمل ٥٠ منها على التوالى ، والستة الأخيرة تعمل لها اتصالات منفردة بحيث يمكن استعمال أى عدد من الأعمدة محصور بين ٦٥ و ٦٠ حسب الحاجة كما أوضحنا (وشكل ٣) يبين طريقة تغيير عدد من الاعمدة بالدائرة بواسطة مفاتيح توصيل حادة السكينة .

وهذه العملية والترتيب يستعملان أيضاً عند شحن الأعمدة ، فمثلا نفرض أننا نريد أن نشحن الـ ٥٦ عمودا المذكورة من دينامو مثلا مقدار جهده يساوى ١٢٠ فولتا فعند الأبتداء يكون العمود الواحد ٨ ر ١ فولت على أقل تقدير ، ويكون جهده ٥٦ فى ٨ ر١ = ٨ ر ١٠٠ فولت ولذلك يكون الجهد الزائد من الدينامو عن جهد الأعمدة مجموعة على التوالى

جميعا يساوى ١٢٠ — ٨ ر ١٠٠ = ١٩ر٨ فولت . وفرق الجهد هذا هو الذى يبعث تيارا فى الأعمدة يساوى خارج قسمة الجهد على مقاومة جميع الأعمدة ، مضافا اليها مقاومة الاسلاك ، الموصلة من الأعمدة الى الدينامو ومضافا اليها المقاومة الداخلية للدينامو نفسه . ولسهولة الحساب . نفرض أن فرق الجهد يساوى ٢٠ فولتا وأن المقاومة جميعها فى الدائرة تساوى ١ ÷ ٥ أو هم (مقاومة الدينامو والأسلاك والأعمدة) فيكون التيار = ١٠٠ أمبير .

ولما كانت الأعمدة يزداد جهدها تدريجاً عند الشحن الى أن تصل الى الجهد النهائى لها الذى يساوى تقريباً ٢ ر ٣ فولت كان التيار المستعمل فى الشحن يقل تدريجاً ، وقلته هذه تطيل مدة الشحن . وللتغلب على هذه الصعوبة طرق كثيرة منها : —

أولا — نحذف من الاعمدة التى على التوالى عمود فآخر بالتدريج كلما وجدنا أن التيار يقل ، وذلك بحيث يكون الجزء المحذوف كافيا لحفظ مقدار التيار للشحن ثابتاً تقريباً .

فمثلا عند ما يصل جهد كل عمود الى ٢ فولت نجد أنه يلزم أن يترك ٦ أعمدة من الدائرة وتبقى منها فقط ٥٠ عموداً تحت الشحن ، فيكون جهد هذه الـ ٥٠ عمودا ١٠٠ فولت ، لكى يبقى الفرق بين جهد الأعمدة وجهد الدينامو يساوى ٢٠ فولتا تقريباً ، وعند قرب الانتهاء من الشحن قد يصل جهد العمود الى ٧ ر ٢ فقط عند الشحن ، ولكن بمجرد ابطال عملية الشحن ينزل الجهد دفعة واحدة الى مايقرب من ٢ ر ٢ فولت ، وعلى حساب أن جهد العمود الواحد ٧ ر ٢ فولت يكون مجموع الأعمدة على التوالى التى يكون جهدها ١٩٠ هو ٣٧ عموداً تقريبا ونكون

قد أخرجنا من الدائرة ١٩ عمودا ، وهذه الطريقة ليست مستعملة فى الاحوال العادية .

ثانياً — يستعمل دينامو خاص يسمى دينامو الشحن يعطى جهدا مختلفا بين النهاية الصغرى اللازمة عند بدء الشحن ، والنهاية الكبرى عند الأنتهاء منه ، وفى هذه الحالة يكون جهد هذا الدينامو من ١٠٠ الى ١٦٠ فولتا ويمكننا أن نجرى شحن الـ ٥٦ عموداً مرة واحدة وجميعها متصلة على التوالى

وتوجد طريقة ثالثة هى الجمع بين الأولى والثانية ، وتوجد طريقة رابعة تستعمل فى المحطات الكهربائية وهى أن يستعمل مع دينامو الشحن دينامو آخر عضو استنتاجه متصل على التوالى (أى دينامو توالى) ويعطى جهدا حول ٦٠ فولتا ويكون الدينامو الأصلى ذا جهد يساوى تقريبا ١٢٠ فولتا وباضافة الأول للثانى نحصل على ١٨٠ فولتا لو شئنا ، وللبطاريات الثانوية « المراكم » متاعب أهمها سقوط المادة الفعالة من سطح الالواح اذا كان الأستعمال سيئا ، كما لو أخذ من البطارية تيارا أكثر مما يجب فذلك يحدث حرارة شديدة فى الألواح ، فتتفكك من عليها هذه المادة كما أن سوء الاستعمال قد يثنى الالواح ، ويجعلها تحدث اتصالا داخليا فى العمود ، فيحدث التفريغ داخليا ويزداد الانثناء وسقوط المادة الفعالة ولهذا تجد أنهم يضيفون قضبانا رفيعة صغيرة من الخشب أو الزجاج لتفصل بين الالواح وبعضها منعا لهذا ، وعند سقوط المادة الفعالة الى قاع الاناء للعمود قد ترتفع الى السطح وتجعل الالواح تمس ، ويحدث التفريغ الداخلى ، وفوق ذلك فان هذه البطاريات تحتوى على الواح من الرصاص كبيرة الكثافة ، وزنها كبير بدرجة أن كبيرة السعة منها لا يمكن نقلها من مكانها بسهولة ، كما وأنها مملوءة بالحامض ، وهذا يزيد صعوبة نقلها من جهة الى أخرى الا باحتراس تام ، وفوق ذلك فهى باهظة الثمن ، بحيث أن

البطارية التى تحتوى على ٦٠ عمودا . وتعطى تيارات قدرها ٦٠٠ أمبيرا لمدة ١٠ ساعات يزيد ثمنها على الف جنيه . وربما تحتاج الى التجديد جميعها بعد ٥ سنوات ؛ أى أن أستهلاكها كبيراً أيضا ؛ ولكن مقابل ذلك تجد الفوائد الآتية — :

أولا — إن قلة المقاومة الداخلية تجعل هذه الأعمدة قادرة على اعطاء تيارات كبيرة جداً ربما تزيد عن الف أمبير ؛ وهذا مستحيل فى البطاريات الابتدائية التى لاتعطى أكثر من جزء من الامبير ؛ أو على الاكثر ٢ أو ٣ أمبير ؛ مالم توضع عدة منها على التوازى .

ثانياً — يمكن استعمالها فى الاحوال التى تكون فيها القوة اللازمة من محطة التوليد مرة كبيرة ؛ ومرة صغيرة ؛ ففى هذه الحالة يجب أن توضع الى جانب المولدات بطارية أخرى على التوازى ؛ وعندما يكون الحمل على المحطة قليلا تشحن البطارية . وعندما يكون كبيراً ؛ أى أكبر من قوة المولدات ؛ تساعد البطارية المولدات فى أخذ الحمل الزائد عن قوة المولدات

ثالثاً — يمكن استعمالها فى إنارة المنازل ليلا ؛ وذلك بشحنها نهارا بواسطة مولد نهارا وتفريغها ليلا . وهذا يمنع حدوث الضوضاء ليلا .

تقدير سعة البطارية وجودتها

جميع الاعمدة الثانوية « المراكم » تصنع تقريباً من النوع الذى شرحناه انظر شكل (١) و (٢) يبينا لك المركم ولوحا من ألواحه والأعمدة يحسب جهدها المتوسط على ٢ فولت ؛ ولذلك اذا أردنا الحصول على جهد قدره ١٢٠ فولتا إحتجنا الى ٦٠ عمودا على التوالى ؛ ولكن هناك شىء مهم جدا غير الجهد ؛ وهو التيار الممكن أخذه من الاعمدة ؛ وهذا يتعلق بحجم ؛ أو سعة العمود ؛ أو مساحة سطح الواحه وعددها ؛ فكلما زاد التيار اللازم أخذه من العمود ؛ وجب أن يزداد عدد الألواح فى العمود

الواحد . فقد يكون عددها ١٣ لوحا فى العمود الواحد ٧ منها سالبة و ٦ موجبة ، موضوعة على الترتيب الموضح فى « شكل ٢ » وقد يكون العدد أكثر من ذلك ، وكما أننا نقدر أن نزيد عدد الالواح ، يمكننا أيضا أن نستعمل الواحا أكبر فى المساحة ، كلما زاد التيار المطلوب أخذه منها وبالاختصار فان الجهد الكلى يتعلق بعدد الاعمدة على التوالى ، وأما التيار فيتعلق بعدد الالواح فى العمود الواحد ، وسعة سطح الألواح نفسها وهناك طريقتان لتقدير سعة البطارية .

الاولى — الأمبير ساعات التى يمكن أن تعطيها البطارية بدون أن يقل الجهد عن ١٫٨ فولت للعمود الواحد ،

فنقول مثلا أن هذه البطارية ٦٠٠ أمبير ساعة ، ونقصد بذلك أننا يمكننا أن نأخذ منها ٦٠٠ أمبير ساعة لمدة ساعة ، أو ٢٠٠ أمبير لمدة ٣ ساعات وهكذا الخ .

بشرط أن لا يزيد مقدار التيار المأخوذ منها على النهاية العظمى المقررة ففى هذه الحالة مثلا ، اذا فرض أن ٦٠٠ أمبير هو النهاية العظمى ، فلا يمكننا أن نأخذ منها ١٢٠٠ أمبير لمدة نصف ساعة ، لكى يكون المأخوذ أيضا هو ٦٠٠ أمبير ساعة ، لأن هذا يتلف البطارية ، وعند شحن البطارية أيضا يمكن حساب الأمبير ساعات التى تلزم ، وخارج قسمة ساعات التفريغ على الأمبير ساعات الشحن يسمى الجودة .

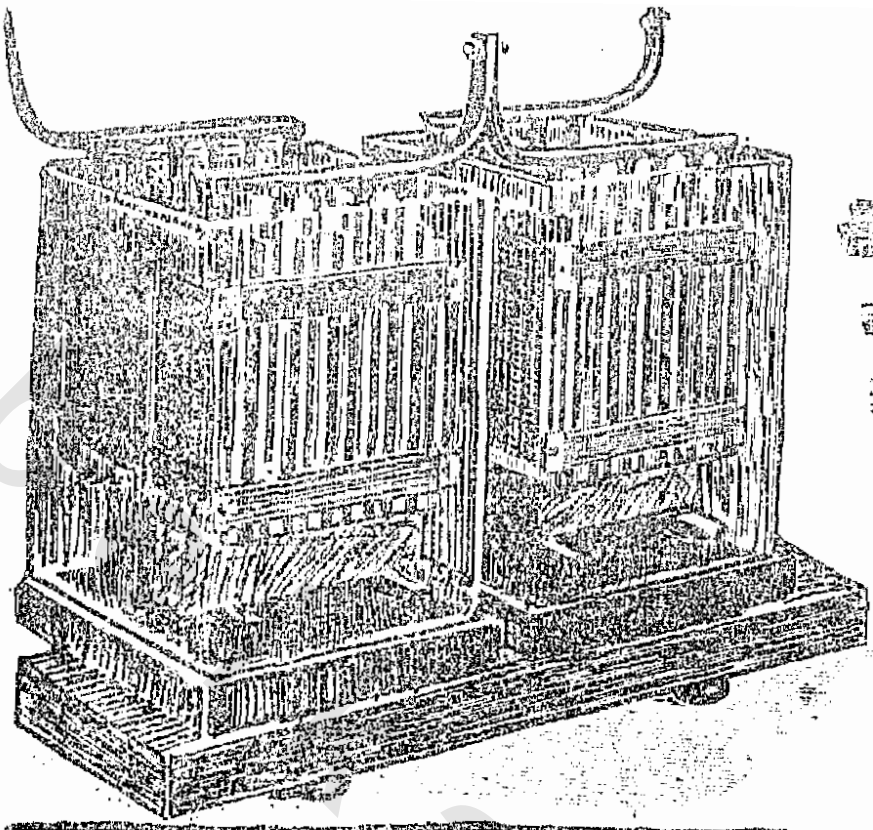
الثانية — التقدير بالكيلووات ساعات ، وفى هذه الحالة ندخل جهد البطارية فى الحساب ، فمثلا اذا فرض انه يمكن فى البطاريات السابقة أخذ ٦٠٠ أمبير لمدة ساعة ، وأن الجهد المتوسط أثناء ذلك هو ٢ فولت ، فيكون مقدار الكيلوواتات ساعة هو ٦٠٠ فى ٢ ÷ ١٠٠٠ = ١٫٢ كيلووات ساعة أو ١٢٠٠ وات ساعة وكذلك خارج قسمة الوات ساعة فى التفريغ ، الى الوات ساعة فى الشحن ، يعطى الجودة بهذه الطريقة .

أنواع البطاريات — يوجد عدد عظيم من البطاريات تختلف فى طريقة صنعها التى تكون فى العادة سراً من أسرار المصانع التى تخرجها ، وسنشرحها هنا لفائدة الصانع مع العلم أن ترتيب وضعها هنا لا يعنى أفضلية أحداها عن الأخرى ، فالبطاريات الثابتة التى سعتها ١٠٠٠ ساعة ومقدار تفريغها ١٠ ساعات ، تصنع من أوان منشورية من الزجاج ، أما البطاريات التى أكبر من ذلك ، فتعمل من صناديق مبطنة بالرصاص ، والفروق الأساسية للبطاريات ذات الشحنة ، تكون فى طريقة وضع العجينة الكيميائية على سطح الالواح ، فمنها ذات الخلية السداسية ، والدائرية ، والمربعة ، والمثلثة وبعض هذه البطاريات تتألف من ثلاثة أعمدة ، وكل عمود يتركب من جملة الواح من الرصاص ، بعضها محشو بعجينة من السلاقون وحمض الكبريتيك والبعض الآخر محشو بعجينة المرتاك الذهبى وحمض الكبريتيك . والألواح الأولى متصلة معا بقطعة من الرصاص هى القطب الموجب ، والألواح الثانية متصلة معا بقطعة من الرصاص كذلك ، وهى القطب السالب ، وهذه الألواح موضوعة على التعاقب ، أى أن كل لوح يكون محصورا بين لوحين من النوع الآخر ، وبين كل لوح والذى يليه لوح من مادة عازلة أى من الخشب المشرب بشمع البرافين مثلا ، والألواح والعوازل كلها مغمورة فى حامض الكبريتيك المخفف .

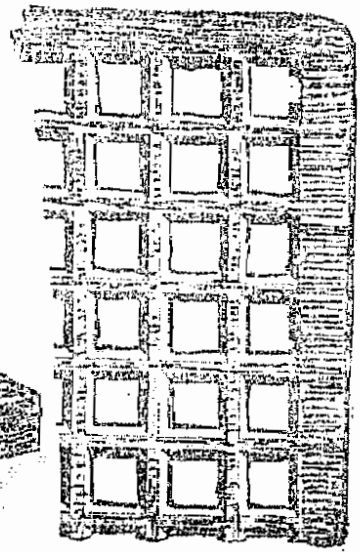
الاعمدة الكلورورية — هذه الأعمدة تصنع منذ ٣٠ عاما بواسطة شركة الاعمدة الكلورورية الكهربائية ، وهى على أربعة أنواع أساسها واحد ، ولكنها تختلف حسب الاستعمال ، فمنها بطارية كلوريد وتستعمل فى المحطات العمومية ، وبطارية بلاتنيد مصممة لهذا النوع من العمل أيضا وبطارية أكسيد وتصمم لكى تشغل أقل حيز ممكن ، ويكون وزنها أقل ما يمكن أيضا ، وبطارية أكسيد الحديدى (ذات صندوق حديدى) وتستعمل

فى المحطات الكهربائية المغذية للقطارات الكهربائية ؛ و (شكل ٥) يبين لوحا موجبا لبطارية كلوريد وهو عبارة عن سبيكة من الرصاص والانتيمون قوية تتحمل تأثير السائل الحمضى ؛ ذات ثقوب اسطوانية يوضع بها شريط حلزونى من الرصاص النقى الممووج يبرشم فى موضعه ؛ وهذا النظام يعرض سطحا عظيما لتأثير السائل الكيميائى تتكون حوله بواسطة الشحن المبدئى طبقة من ثانى أكسيد الرصاص ، أما شباك عمود (بلانتيد) الموجب كالنظام لبلانتيه فقط لا يوجد بوسط اللوح ضلع التقوية ؛ وأن كان هذا يجعل سبك الشباك صعباً ؛ إلا أنه يعرض أكبر سطح ممكن من اللوح لتأثير السائل الحمضى ؛ و (شكل ٦) يبين شكل شباك اللوح السالب لعمود (كلوريد وبلانتيد) وهو يبين شباكا من سبيكة الرصاص والانتيمون مقسما الى مستطيلات تملأ ثقوبه بالمادة الكيميائية ، وتغطى بشبك من الرصاص النقى ؛ أما الألواح الموجبة والسالبة لعمود (اكسيد) فهى عبارة عن سبيكة شبكية من الرصاص الصلب توضع بها المادة الكيميائية على شكل عجينة وتحفظ هذه العجينة بواسطة سيقان مثلثية عرضية صغيرة ، أما فى عمود (أكسيد الحديدى) فيبنى اللوح الموجب من عدد من سيقان سبيكة الرصاص والانتيمون ؛ تجمع نهايتها العليا والسفلى بواسطة عارضتين من الرصاص ، ويوضع حول هذه السيقان أنابيب مشقوقة من الابنوس الصناعى ؛ والعجينة الكيميائية توضع بين هذه الأنابيب والسيقان ؛ وهى لا تسقط ، ولكن تكون معرضة للسائل الحمضى .

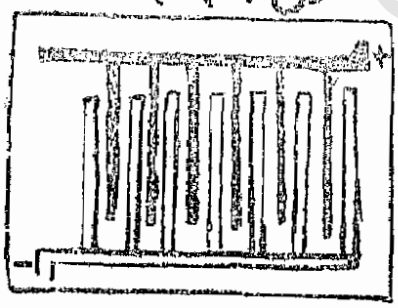
وفى كل هذه الاعمدة تكون الفواصل بين الألواح من خشب مشبع بالبرافين ، وتستعمل سيقان خشبية أيضاً لحفظ هذه الفواصل فى محلها للبطاريات الثابتة ؛ وأما فى البطارية (النقالى) فتكون الفواصل من خشب قشرة أو من خشب سميك محفور بطوله ومشبع بالبرافين .



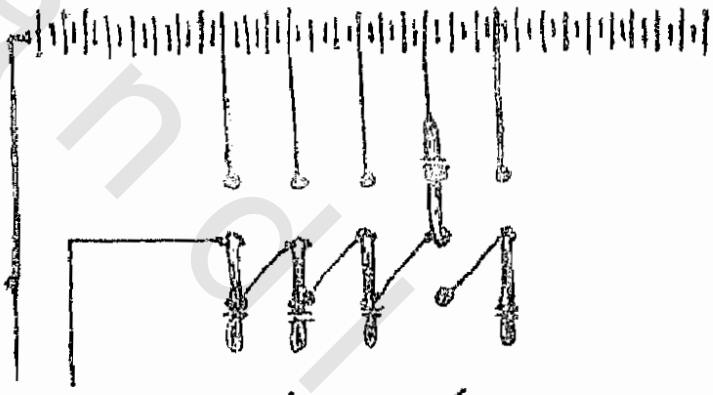
شكل (١)



شكل (٢)

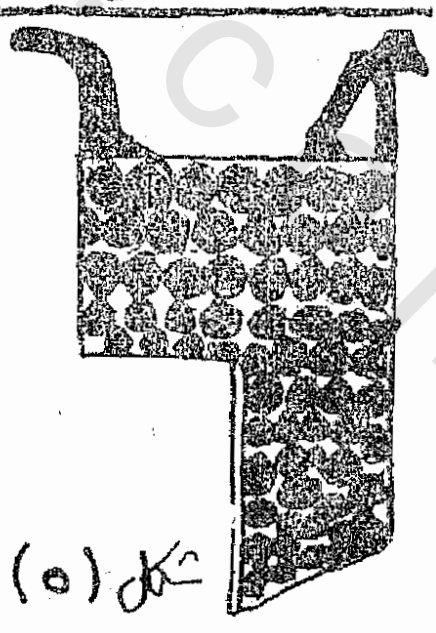


شكل (٤)



شكل (٣)

شكل (٦)



شكل (٥)

وشركة أعمدة ويجردان — بلانتيه للبطاريات الثابتة ، تصنع الالواح الموجبة بطريقة بلانتيه وهى تتركب من عدد عظيم من الاضلاع الرأسية تقاطع على مسافات منتظمة بواسطة عوارض تقوية ، وبذا يمكن أن تتمدد الالواح بدون انبعاج وأن المادة الكيميائية تتكون بطريقة خاصة تجعل الالواح تكتسب قشرة صلبة من ثانى أكسيد الرصاص ففى (شكل ٧) تشاهد الأضلاع الرأسية والعارضات ، واذا كان التفريغ شديداً فامنع أنبعاج الالواح يسبك بواسطتها غشاء من الرصاص للتقوية .

وسعة أعمدة بلانتيه من ١٢ الى ٥ ر ١٥ أمبير ساعة لكل كيلو جرام من الالواح و ٥ أمبير ساعة لكل جرام من البطارية الكاملة .

والشركة تصنع بطاريات سعتها من ٣٠ الى ١٠٠٠٠ أمبير ساعة بثمن من ٥ ر ١ الى ١٥٠ جنيه مصرى ، مركبة فى محلها وجودتها من ٩٠ ٪ الى ٩٥ ٪ محسوبة على السعة بالأمبير ساعة أو ٧٢ ٪ الى ٧٨ ٪ محسوبة بالوات ساعة .

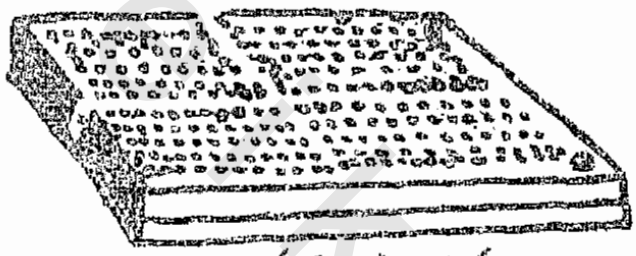
ومقاومتها تتغير عكسيا تبعاً لسعة العمود وهى تساوى تقريبا ٢ ر ٠ أوهم على السعة محسوبة على ١٠ ساعات ، فمثلا مقاومة البطارية التى سعتها ١٠٠٠ أمبير ساعة هى ٠٠٠٢ ر ٠ أوهم . و (شكل ٨) يبين نظام وضع الفواصل الخشبية للأعمدة .

الاعمدة النيكلية — وجد من الصعب استعمال البطاريات الثانوية السائلة « المراكم » فى السيارات والعربات المتنقلة نظرا لثقلها فى الوزن وعدم صلاحيتها للتذبذبات الحادثة للعربات فى الطريق ففكر بعض علماء السويد فى عمل أعمدة لهذا الغرض تختلف أختلافا كليا فى التركيب من الداخل

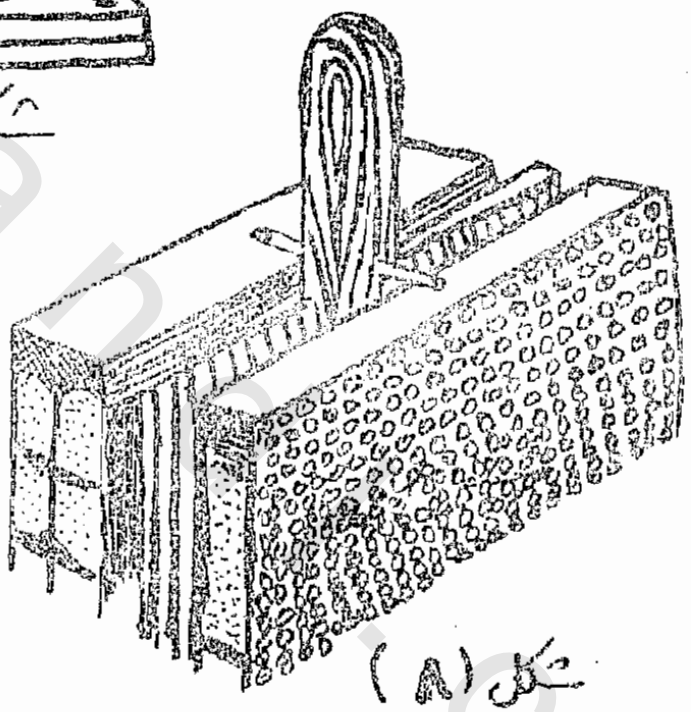
وتتركب الالواح الموجبة فى تلك الأعمدة من مواسير من الصلب النيكلى ملفوفة حول بعضها حيث تكون ماسورة واحدة ، وملفوف

حول كل ماسورة قشرة من النيكل المندى بالماء الممزوج بالاملاح المعدنية وسطح كل قشرة يبلغ ١ ÷ ١٦ من البوصة المربعة .

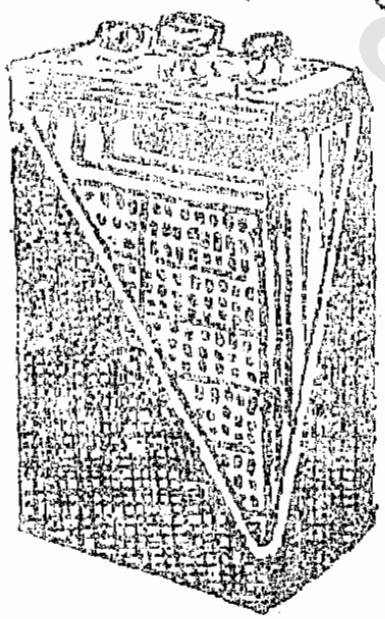
وتتركب الالواح السالبة من أكسيد الحديد الزئبقى توضع داخل غلاف رفيع من الصلب النيكلى ، أما السائل فيتكون من ٢١ ٪ من محلول



شكل (٧)



شكل (٨)



شكل (٩)

الصودا الكاوية المخففة ، وتركيب هذا المحلول سر من أسرار معامل صنع هذه الأعمدة حيث لهم من ذلك فائدة .

فعند الشحن يتحول اللوح الموجب الى ثانى أكسيد النيكل واللوح السالب الى حديد ، وعند التفريغ يتحول اللوح الموجب الى أول أكسيد

النيكل والاوح السالب الى أكسيد الحديد و (شكل ٩) يبين نوعا من هذه الأعمدة .

وتمتاز هـذه الاعمدة بخفتها فى الوزن وتعطى من ٧ ونصف الى ١٢ أمبير ساعة ؛ أو حوالى ١٢ وات ساعة لكل رطل من وزنها الكلى ؛ وهى مضمونة من ست إلى عشرة سنوات ؛ حسب حالات تشغيلها وتختلف جودتها بالأمبير ساعة من ٧٥ ٪ الى ٨٠ ٪ وبالوات ساعة من ٦٠ ٪ الى ٦٥ ٪ وضغط العمود الواحد وقت الشحن ١ر٦٥ ووقت التفريغ ٢ ر١ فولت ونفقات تكاليف هذه الأعمدة كثيرة ؛ وقوتها الدافعة الكهربائية حوالى ٦٠ ٪ من القوة الدافعة الكهربائية السائلة ، والمقاومة الداخلية كبيرة وبسببها يكثر الضغط المفقود بالداخل ؛ وكل هذه دواع يتسبب منها عدم استعمال هذه الأعمدة فى المحطات الكهربائية ؛ بل تفضل عليها الاعمدة السائلة وهذه الأعمدة تستعمل بكثرة فى إنارة السيارات ؛ والعربات ؛ وتشغيل المستقبلات اللاسلكية (الراديو)

الفصل السابع

تركيب أجهزة النور الكهربائى وتوصيلها بالتيار

المصابيح — الدفايات — الغلايات — المكاوى — المراوح — الافران وطريقة تصليحها

التيار الكهربائى العمومى

التيار الكهربائى العام توزعه شركات النور الكهربائى فى المدن الكبيرة والمجالس البلدية فى الصغيرة ولدى كل شركة أو مجلس بلدى آلات محركة

تدير مولدات كبيرة لتوليد التيار الكهربائى . فاذا طلب أى فرد ادخال النور فى منزله أو متجره . خابر الشركة أو المجلس ، فترسل عمالها وتوصل الى المنزل التيار ، وتركب بطرفه المتصل بالمنزل آلة العداد وتسمى (الكنتور) ووظيفة هذا الكنتور هو أن يعد ويحسب مقدار التيار الكهربائى الذى يستهلك فى المنزل شهرياً ، ولكل (كنتور) قوة خاصة : فاذا كان المنزل صغيراً أى لا تلزمه لمبات كثيرة ، أستعمل له (كنتور) صغير القوة . وقوة كل (كنتور) تكتب على غطاؤه الاسفل الموجود تحت الدائرة الزجاجية التى فى صدره . ثم تترك عملية مد الاسلاك الداخلية ، وتركيب اللمبات بها لعامل التوصيلات الكهربائية يعملها كطلب أصحابها .

والتيار الكهربائى يحتوى على سلكين (فرعين) أحدهما السلك السالب والآخر السلك الموجب ، وكل منهما منفصل عن الآخر انفصالا تاما .

والتيار الكهربائى لا يسرى (يمر) الا فى الاجسام المعدنية القابلة للتوصيل مثل النحاس والفضة والحديد . وللتيار الكهربائى قوة يقال لها شدة التيار وهى عبارة عن مقدار الكهربائية التى تنتقل فى الموصل أثناء وحدة الزمن وتكون متساوية الشدة فى جميع الاجسام المتصلة بعضها ، مادامت تتلقى التيار من مصدر واحد لا يتغير ، وقد قسمت الشدة الكهربائية الى وحدات تسمى (فولتات) فيقال أن هذا التيار ١٠٠ فولتا أو ٢٠٠ فولتا الخ ، وهى المستعملة كثيرا (أى العمومية) ويمكن تجزئة هذه الفولتات بواسطة آلة خصيصة تسمى « الترانسفاتور » — سنتكلم عليها فيما بعد — فيمكن جعلها ٣ أو ٤ أو ٨ أو ٢٦ من الفولتات على حسب الادارة .

أدوات النور الكهربائى

الاسلاك — فى توصيل التيار الكهربائى يستعمل سلك مزدوج مؤلف من فرعين يتألف كل فرع منهما من عدة أسلاك رفيعة جدا مغطاة بالقطن

والسكاو تشوك ، ومدهونة بمواد عازلة أخرى ، وذلك منعا لتسرب التيار الكهربائى من الأسلاك الى الجدران المشبعة بالرطوبة الجوية ، وفى الغالب يكون أحد الفرعين ملونا بلون آخر ، أو به خيط ملون يميزه عن الفرع الثانى وهذا التلوين مهم جدا فى توصيل النور الى السلم ، والى النجفات الكهربائية ففى هذه الاحوال يتحتم معرفة السلك المتصل بالتيار الموجب ، والسلك المتصل بالتيار السالب ، والاسلاك تختلف من حيث السمك وعدد الاسلاك الرفيعة فى كل فرع منها ، والنوع المستعمل بكثرة فى البيوت المتوسطة الاضاءة ، هو من رقم (١٠) أما فى المحلات القليلة الاضاءة فهو من رقم (٨) وفى المنازل الكبيرة أو البيوتات التجارية فيستعمل فيها رقم (١٢) وهذا النوع من الاسلاك يسمى (السلك الابيض) ويوجد نوع آخر اسمه (السلك الاسود) وهو يستعمل بكثرة فى الاماكن المعرضة للتأثيرات الجوية ، كالامطار والعواصف وحرارة الشمس وغير ذلك ، وهذا النوع من السلك مفرد أى أن فرعيه غير (مبرومين) أحدهما على الآخر كما فى السلك الابيض ، والسلك الاسود قد يكون عبارة عن سلك واحد غليظ أو جملة اسلاك رفيعة . وهو يمتاز عن السلك الابيض بشدته ومتانة الكسوة العازلة التى تغطيه ، وتوجد أسلاك أخرى مغطاة بمادة عازلة وفوقها طبقة من نسيج الحرير الملون ، وهذه الاسلاك تستعمل فى غرف المائدة والمكتب والنوم ، وتكون الاسلاك فى العادة ذات مقطع دائرى ، ويمكن قياسها بواسطة ضبعة القياس المعروفة وهى تعطينا الرقم القانونى ، ومنه نعرف قطر السلك ، وحجم سطح مقطعه المستعرض .

ويجب أن يلاحظ تحديد شدة التيار المار فى أى سلك حتى لا يحدث له تسخين كبير ، لأنه اذا كان رفيعاً ومر به تيار أكبر من المسموح مروره به ، كان سببا فى تلف المواد العازلة الملتفة حوله ، وربما كان سببا فى حدوث حريق اذا كان بجوار السلك مواد قابلة للاشتعال .

والمقدار العادى المصرح به فى الاسلاك حتى لا تصل درجة حرارتها الى درجة يخشى منها على ما يجاورها من الاحتراق ، هو ١٥٠ أمبير لكل سنتى متر مربع ، أو ١٠٠٠ أمبير لكل بوصة مربعة تقريبا .

لحام السلك

لتوصيل سلك بآخر يزال الكاوتشوك والقطن ، عن طرفى السلكين بواسطة سكين الى بعد ٣ سنتيمترات تقريبا ، ثم يوضع أحد الطرفين فوق الآخر ويلف كل من الطرفين على حدة فوق السلك الآخر ، وأخيراً يلف على محل اللحام (التوصيل) قطعة من شريط اللحام وهو شريط من القماش محتو على مادة لزجة عازلة من الكاوتشوك ، فاذا أردت لحام سلك بآخر من نقطة غير طرفيه ، فيجب أن تعرى النقطة التى تريد التوصيل منها مما فوقها من المواد العازلة ثم تعرى طرف السلك الآخر وتلفه فوقها ثم تغطيه تغطية جيدة بشريط اللحام المتقدم ذكره . انظر (شكل ٢) فهو يبين العملية فى أدوارها الثلاثة .

المواسير

مبالغة فى عزل الاسلاك عن الجدران تستعمل مواسير من الزنك أو النحاس ، مبطنة بورق مطلى بمادة عازلة ، فتمر الاسلاك داخل هذه المواسير ، وفى هذه الحالة لا تكون عرضة للتلف والتعرية من المواد العازلة المغطاة بها ، كما لو كانت مثبتة بالحائط مباشرة انظر شكل (٣) وهذه المواسير تثبت على الجدران بواسطة (أقفزة) صغيرة من الحديد انظر شكل (٤) ويوجد نوع آخر من المواسير مصنوع من الرصاص ، وهو يستعمل فى البيوت الكبيرة لامكان دفنه فى الجدران وتغطية مكانه بالجبس أو البوية ليظل مختفيا عن الانظار حتى لا يشوه جمال الجدران وفى أحوال كثيرة يكتفى بتغليف الاسلاك الموضوعة أسفل الجدران بالخشب صيانة لها من

عبث الاطفال بها ، وللمواسير حجوم مختلفة فنها نمرة ٩ و١١ و١٣ ويمكن ثنى هذه المواسير على حسب الارادة بأى زاوية كانت ، بواسطة (البنسة) وبدلا من ثنى المواسير بواسطة البنسة اخترعت كيعان وزوايا من نفس الانابيب،وهى بنسبة حجم مقاس كل أنبوبة ، لتؤدى نفس العملية المطلوبة انظر شكل (٥)

المصابيح (اللمبات) الكهربائية

المصابيح الكهربائية ، ماركات متنوعة ، ولكل لمبة قوة كهربائية تسجل على زجاجها ، وهى مهما كبرت أو صغرت فى الحجم ، فهى أما من ذات القلاووظ أو المسماران (انظر شكل ١)

المفاتيح الكهربائية

كلمة مفاتيح كهربائية هى جمع مفتاح ، وهى عبارة عن علبة مستديرة من الصينى ذات غطاء من الصينى أو من النحاس ، وبها من الداخل قطعتان من النحاس أو ثلاثة ، وذلك لوصل أحدهما بالثانية على حسب الطلب ، وهذا النوع من الاجهزة ينقسم الى عدة أقسام .

الدوى الكهربائية

هى جمع داوية ، وهى الجزء النحاسى الذى يتركب فى طرف الاسلاك لكى يتصل السلك باللمبة ، وهو ينقسم الى قسمين ، القسم الاول منها وهو المصنوع على شكل المسمار ، والثانى بالقلاووظ ، والاول هو نفس الثانى ، ولكن معنى المسمار هو أن اللمبة تتركب فيه بواسطة المسمار ، أى أن بالدواية نفسها ثقبان ، وباللمبه المخصصة لها مسماران ، فعند وضع اللمبة فى الدواية ، يدخل المسماران فى الثقبين فتتعلق اللمبة بالدواية ، وتتصل بالفرعين الكهربائيين ، والدواية ذات القلاووظ هى نفس الدواية الاولى غير أن اللمبة التى تدخل بها ليس بها مسماران ، وبدلا منهما القلاووظ

فعند إدخال اللمبة بالداوية نلفها داخلها حتى تصير الداوية واللمبة كأنهما قطعة واحدة ؛ فعند ذلك يتصل فرعا اللمبة بقطعتى الداوية المتصلتين بالتيار ؛ وتوجد دوايات صغيرة ؛ غير أنها مهما صغرت فهى إما من ذات القلاووظ أو المسماران انظر (شكل ٦) .

الأكياس الكهربائية (قاطع التيار)

قاطع التيار (ويمكن تسميته سلك الأمن) هو سلك رفيع يمر فيه التيار ويكون جزءاً من الدائرة الكهربائية ؛ فاذا زاد التيار المار فى ذلك السلك لسبب من الأسباب زيادة يخشى منها على المصابيح وسواها ارتفعت حرارة السلك وانصهر وترتب على انصهاره فتح الدائرة ؛ فينقطع التيار عن المصابيح

والجهاز المحتوى على قاطع التيار يسمى « الكوبس » ويوجد منه جملة أنواع كل منها يحتمل تيارا ذا شدة محددة ؛ وأكثرها استعمالا عبارة عن صندوق من الصينى وغطاء من الصينى كذلك وبهذا الغطاء يثبت سلك الأمن (قاطع التيار) وفى الصندوق قطعتان من النحاس متصلتان بالتيار ؛ فعندما يوضع الغطاء فوقه تتم الدائرة الكهربائية .

الترانسفاتور

هو آلة تستعمل للحصول على تيار كهربائى بسيط ؛ من تيار آخر عمومى قوى ؛ فاذا كان لدينا تيار قدره ٢٠٠ من الفولتات يمكننا بواسطة الترنسفاتور أن نحصل على ٤ أو ٨ فولتات فقط ؛ وهذه الآلة توجد فى جانبها فتحة لأجل مرور فرعين كهربائيين ؛ وفى الجهة المقابلة من الجانب الثانى ثلاث قطع من النحاس يمكننا أن نأخذ منها التيار المطلوب وهذه الآلة تستعمل لانارة اللمبات الصغيرة الضئيلة النور ؛ ولتشغيل الاجراس الكهربائية .

البرنيطة الكهربائية

هى أوعية من الزجاج توضع حول اللمبات أنظر شكل (٧) وذلك لتخفيف

وطأة وقع الأشعة الضوئية على عين الجالس ، وقد تكون فى بعض الاحيان ملونة بالأحمر أو الأصفر أو الأخضر ، وهذه البرنيطة تكون من أسفلها خالية من الزجاج ، وفى بعض الاحايين تكون مقفلة من جميع النواحى ماعدا الناحية التى تتركب منها . وكيفية تركيبها هى أن نضعها فى حيز الجريف ثم نركب اللمبة فى الدواية ونحرك المفتاح فتنار اللمبة داخل البرنيطة وأمتن أنواع البرانيط وأجملها منظرا تجدها بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا بمصر والاسكندرية (١) ويمكنك أن تطلبها من احدى هذه المحلات وأنت فى بلدك اذا كنت بعيدا عنها فترسل اليك .

الجريف

هو قطعة نحاسية على شكل حلقة بها ثلاث قطع خارجة عنها مقوسة وبكل واحدة منها مسمار فى طرفها ، وهذه القطعة تتركب من وسطها فى الدواية وذلك لكى نربط الدواية بالبرنيطة .

الفيش

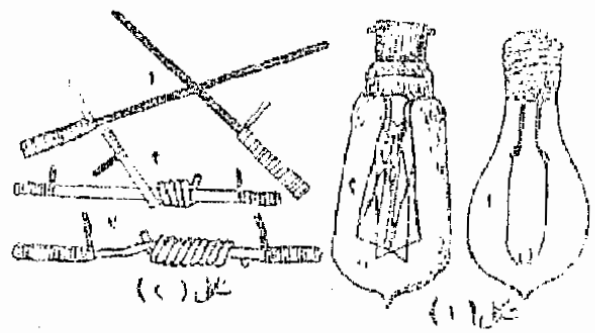
هو قطعة من الصينى أو الخشب بها قطعتان بارزتان من النحاس لكى يدخلان فى البريزة ، وذلك لنستمد تيار آخر من الكهرباء لانارة فنيار كهربائى ، أو ادارة ماكينة خياطة ، أو مروحة كهربائية أو لتسخين مكواة أو غير ذلك من الاغراض المتعددة ، ويمكن وضع هذه البريزة فى أى جهة من المنزل أو تعددها . واذا فتحنا الفيش من الداخل نجد به قطعتين من

(١) محلات أولاد يعقوب كوهنكا لبيع جميع الآلات والادوات اللازمة للكهرباء تجدها بمصر بشارع عماد الدين وبميدان الاوبرا وبشارع عابدين وبشارع اسماعيل (نوبار سابقا) وبالاسكندرية بشارع شريف وبشارع البوسطه

النحاس متصلتين بالقطعتين البارزتين ونجد مسمارا لرابط السلك المراد أخذ التيار الجديد منه .

الزنتور

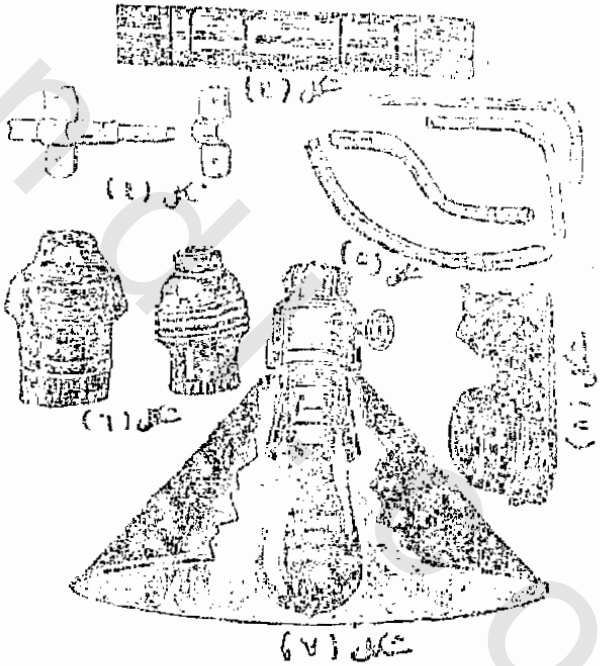
هى قطع صغيرة من الصينى تشبه فى شكلها (البرطمان) الزجاجى غير أن حجمها لا يكاد يزيد طوله عن ٣ سنتيمترات . وهى مقوسة من وسطها . وتتركب على الجدران بالخابور وفائدتها حمل الاسلاك عليها لئلا تتصل بالجدران .


شكل (١)

شكل (٢)

الخابور

هو قطعة من الخشب المعتاد على شكل قمع . يحفر لها مكان صغير فى الجدار تدخل فيه وتثبت بالجبس . وفائدة هذا الخابور ان يتركب فوقه الزنتور بواسطة مسمار يدق فيه .


شكل (٣)

شكل (٤)

شكل (٥)

شكل (٦)

شكل (٧)

البنتير

هو قطعة من الخشب على شكل دائرة توضع على الخابور الذى بالجدار وذلك ليتركب فوقها المفتاح . وقد تكون مستطيلة الشكل ، وقد يستغنى عنها اذا أردنا تركيب المفتاح على حافة الأبواب أو النوافذ .

التبلوه الكهربائى

هو لوحة من الخشب أو من الرخام وهذه اللوحة جعلت لوضع بعض الأجهزة فوقها ، مثل الاكباس والبريزات والمفاتيح وغيرها .

الأذرعة

هى جمع ذراع ، وهى ماسورة نحاسية مجوفة ، فى أحد طرفيها دواية لتركيب اللمبة فيها ، وفى الطرف الآخر قطعة نحاسية مستديرة مثقوبة جملة ثقوب لكى تثبت على الحائط أو الالخشاب بواسطة المسامير ، وشكل الذراع يشبه نصف دائرة والاسلاك تمر داخل هذه الأذرعة .

نصائح مهمة

يجب على كل شخص يريد أن يركب بنفسه الاسلاك الكهربائية ، أى عمل التوصيلات اللازمة أن يلم بالنصائح الآتية منعا للاخطار :—

١ — أن لا يلمس أى جزء من الاسلاك الكهربائية الا اذا تأكد من عدم وجود التيار الكهربائى فيه

٢ — اذا أراد أن يركب بعض الادوات مع وجود التيار الكهربائى فى الاسلاك فيجب أن يقف على سلم خشبى ، أو أرض مغطاة بأى مادة عازلة كالكاوتشوك ، أو الخشب الجاف ، لان المشبع منه بالرطوبة ، أو المبلل بالماء يسرى فيه التيار ، فيصعق الواقف فوقه

٣ — عند وقوفه على سلم أو كرسى خشبى أو كاوتشوك أو خشب جاف ، يجب أن لا يلمس الحائط بيده والا سرى التيار الكهربائى فى جسمه

٤ — يستحسن عند اجراء عمليات توصيل جديدة ، أن ينزع غطاء الكبس (الافيش) العمومى الموجود بالقرب من الكنتور (العداد) ليقطع التيار ، فيكون آمنا على نفسه ، اذ ربما أخطأ ووقف على الارض أو لمس الجدران

٦ — يجب أن يعتنى بتركيب الاسلاك تماما فى الثقوب المعدة لها مع ربط المسامير المخصصة لها ربطا جيدا

٧ — يجب على الانسان أن يعيد نظره على كل شىء ركبه ، أو وصله أو

أجرى تصليحه ؛ حتى يتأكد أن ماعمله تاما من كل الوجوه . وذلك قبل وضع غطاء الكبس المعدنى (الأفيش) فى مكانه وامرار التيار فيه . لئلا تحدث فرقعة قد تسبب أخطار جمة

الادوات التى تستعمل فى التركيب

هذه الادوات كثيرة جدا ويمكن للانسان أن يدخل فيها كثيراً من آلات الحدادة والنجارة وغيرها ؛ غير أن الادوات الضرورية هى : —

١ — مطرقة (شاكوش) لادخال المسامير الغير مقلوظة فى الجدران .

٢ — عدد من المفكات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة ؛ ويستحسن أن تكون كلها ذات أيدى خشبية

٣ — بنسه . وهى آلة لثنى المواسير التى توضع داخلها الاسلاك

٤ — زردية . وقصافة معا لقطع الاسلاك وتنظيفها من المواد العازلة

٥ — كمية من المسامير العادية ومثلها من المسامير المقلوظة فى أحجام مختلفة

٦ — أجنة صغيرة . لعمل الثقوب فى الجدران لوضع الخوابير الخشبية فيها

٧ — أجنة كبيرة . لعمل ثقوب (شنيشه) توصل غرفة بأخرى

٨ — سلم مزدوج ذا سطيح منبسط للوقوف فوقه فى حالة تركيب الاجهزة فى السقوف . أو على الجدران العليا للغرف .

طرق وضع الاسلاك ومدها داخل المنازل

قبل اجراء عملية التوصيل . يرسم على الجدران والسقوف بواسطة الطباشير اتجاه الموضع المناسب لدوائر اسلاك المصابيح .

وأول طريقة استعملت فى التوصيل هى مد الاسلاك وهى مجدولة على الحائط بحيث ترتكز على زنتورات من الصينى تثبت فى الحائط بواسطة مسامير مقلوظة (بريمه) فان كانت جدرانها من الطوب أو الاحجار تحفر بمسافة كافية لوضع خابور من الخشب يثبت فيها بواسطة الجبس ليثبت فيه

المسمار الملفوظ ، وتبعد الزنتورات عن بعضها بمسافات متساوية قدرها قدمان ، ومع ذلك وجد أن هذه الطريقة قد تسبب أحياناً تماسا بين الاسلاك لتأكل مادتها العازلة من تأثير الرطوبة الموجودة فى الجدران وذلك بمرور الزمن ومنذ لهذا استعملت الصناديق الخشبية ، وقد وجد بالتجارب أن هذه الصناديق معرضة لخطر الغاطات فى التوصيل وأنها أيضاً اذا تأثرت بالرطوبة يحصل قصر فى الاسلاك ، وأنها اذا استعملت فى توصيل أسلاك دائرة مستعملة فى التأثير الكيميائى للتيار الكهربائى كعملية الطلاء أو النكلشة مثلا ، يذوب النحاس من السلك الموجب فيقل سطح مقطعه ، ويتكربن الخشب الموجود بين الاسلاك اذا حصل قصر ، وهذا يساعد على حدوث حريق بالمكان .

وعقب ذلك استعملت طريقة المواسير ، التى تمتد بداخلها الاسلاك الموصلة ، وكانت قديما تصنع من الورق المقوى المدهون سطحه الخارجى بالزفت ، ذات أطوال قدرها ١٠ أقدام ، وتتصل ببعضها بواسطة وصلات نحاسية رفيعة السمك ، واخيراً استبدلت بمواسير من الصلب أو النحاس أو الزنك أو الرصاص وكلها مبطنة من الداخل بطبقة من الورق المغطاة من الداخل والخارج بمادة عازلة ذات سمك كبير ، وعملت لها زوايا ومنحنيات وصناديق من الصلب لتوصيلة أربعة اتجاهات وهذه المواسير هى أحسن ما وجد الى الآن لامرار أسلاك التوصيل بداخلها بدون خوف من الاخطار ، ومن المهم جدا أن تتوفر فى هذه المواسير الشروط الآتية : —

١ — أن تكون مقاومتها جيدة لتتحمل مسامير التثبيت المنحنية

٢ — أن لا ينفذ اليها الماء الذى قد ينتج أحيانا من الرطوبة

٣ — أن يكون هناك اتصال كهربائى جيد بين كل ماسوره والاخرى وبينهما جميعا والارض ، وذلك لتجنب الخطر فيما اذا تعرى أحد الساكين

من طبقته العازلة فان أى شخص يلمس الماسورة يتكهرب . وربما يصعق ويستحسن أن توصل من أى جهة منها بسلك يتصل بالأرض . أو بماسورة مياه المنزل . وأحسن طريقة لذلك هى طريقة المقبض ، بدلا من لحام السلك بالمواسير . ويلاحظ ان لا يلحم سلك الارض الى ماسورة غاز الاستصباح لئلا يؤدى هذا التوصيل الى حدوث حريق ، والمواسير التى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا ، هى التى نوصى باستعمالها لمتانتها ، وجودتها . وقوة احتمالها ، فيستحسن أن لاتستعملوا غيرها .

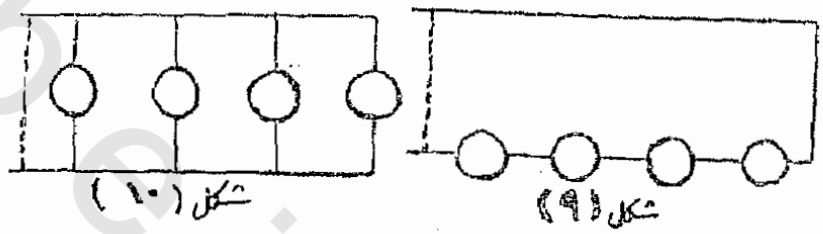
طرق توصيل المصابيح الكهربائية

أولا — التوصيل على التوالى كما هو مبين فى « شكل ٩ » وفى هذه الحالة تكون شدة التيار المارة بالدائرة ثابتة ، أى أن الشدة المارة بالمصباح الأول . تساوى الشدة المارة بالمصباح الثانى وهكذا ، ويتغير فرق الجهد لكل مصباح تبعا لعدد المصابيح المستعملة ، وفرق الجهد الكلى للدائرة فمثلا اذا كانت الدائرة تحتوى على أربعة مصابيح متصلة بالتوالى ، والشدة المارة بها أمبير واحد ، وكان فرق الجهد الكلى ٢٠٠ فولتاً ، وكانت مقاومة كل من المصابيح واحدة ، فيكون الجهد لكل مصباح ٢٠٠ ÷ ٤ = ٥٠ فولتا .

وهذا التوصيل لايستعمل الآن لأنه اذا احترق أحد المصابيح يقف سير التيار وتنطفىء جميعها ، وأيضا اذا كانت هناك مصابيح كثيرة وجب أن يستعمل لها جهد كبير جداً .

ثانياً — التوصيل على التوازى ، وهو كالمبين « بشكل ١٠ » وفيه يكون فرق الجهد لكل مصباح واحد ، هو مقدار فرق الجهد الكلى للدائرة وشدة التيار المارة بكل مصباح ، تختلف حسب مقاومته ، وشدة التيار الكلية ، تساوى مجموع الشدة المارة بالمصابيح كلها .

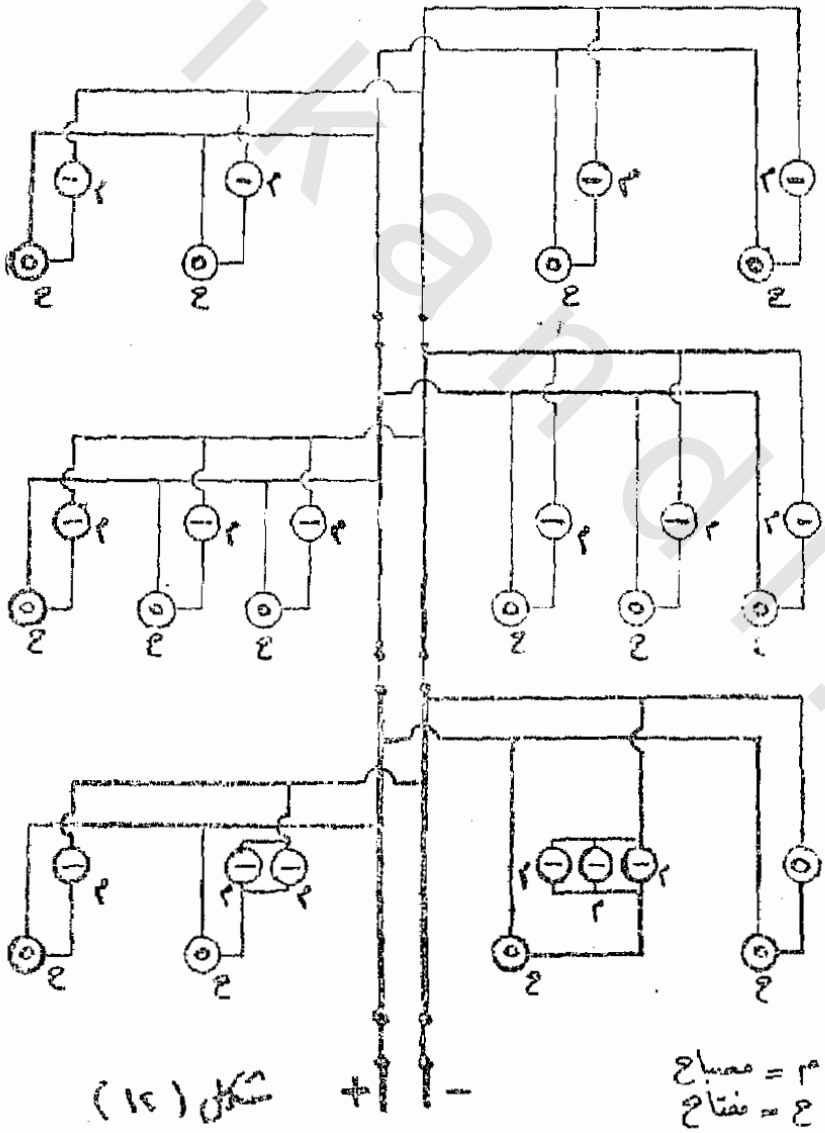
فمثلا اذا كانت الدائرة تحتوى على أربعة مصابيح متشابهة ، متصلة بالتوازى والتيار الكلى بها أمبير واحد . وفرق الجهد الكلى ٢٠٠ فولتا ، فيكون فرق جهد كل مصباح يساوى ٢٠٠ فولتا . والشدة المارة به تساوى ٠ر٢٥ أمبيراً



شكل (٩)

شكل (١٠)

ويلاحظ فى هذا التوزيع ان دائرة كل مصباح مستقلة عن دوائر المصابيح الاخرى فاذا انطفأ أو احترق أى واحد منها ، فانه لا يؤثر على المصابيح الاخرى ، ولذلك أصبحت هذه الطريقة هى الوحيدة المستعملة إلا فى بعض أحوال خاصة .



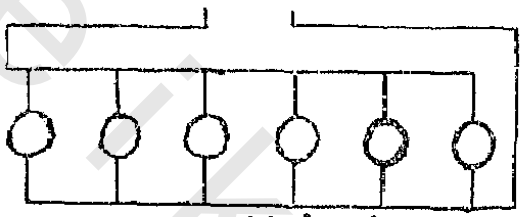
شكل (١١)

ويلاحظ أيضا فى طريقة التوصيل على التوازى أن المصابيح ليست على بعد واحد من نقطة توزيع التيار على الدائرة لذلك تكون مقاومة الأسلاك الموصلة الى كل مصباح متعلقة ببعد هذا المصباح عن نقطة التوزيع ، ونتيجة

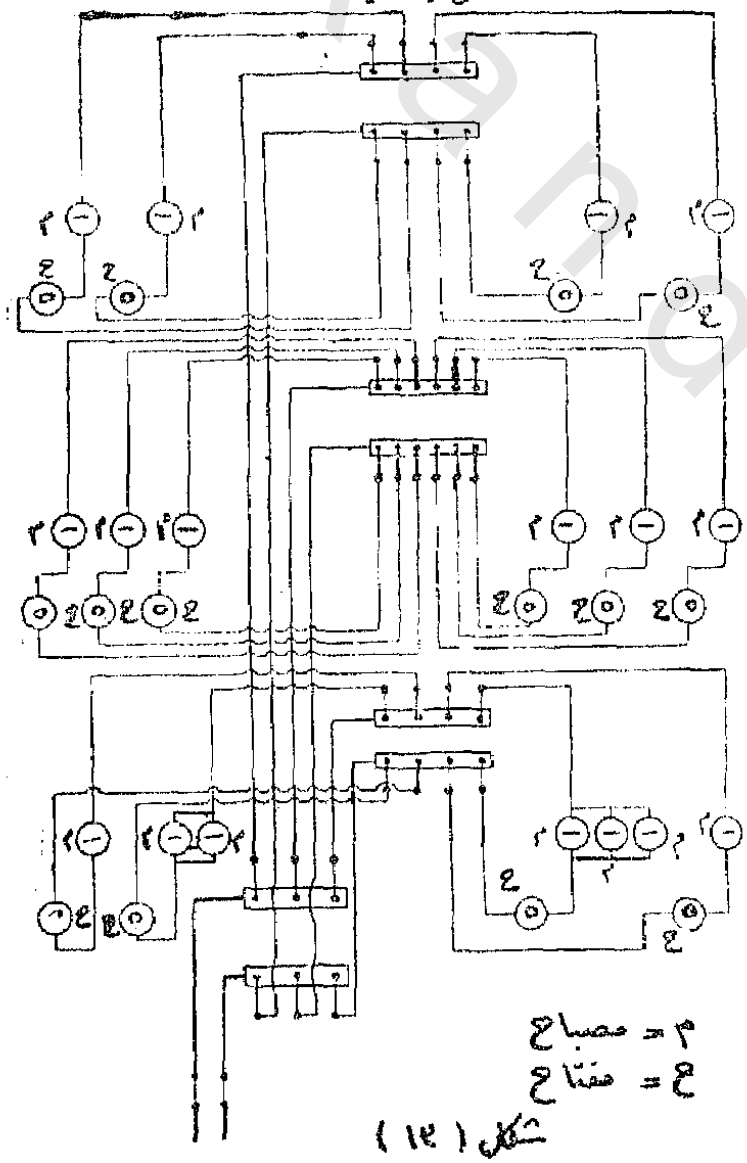
ذلك أن الجهد المؤثر على أى مصباح ، يقل تبعا لبعد مسافته عن نقطة التوزيع ويمكن تجنب ذلك باستعمال الطريقة المبينة بشكل (١١) وفيها نرى أن شدة التيار اللازمة لكل مصباح تمر بأسلاك ذات اطوال واحدة . ولذلك يكون الجهد لأى مصباح ثابتاً تقريبا .

طرق التوصيل داخل المنازل وغيرها

توجد طريقتان للتوصيل (الاولى) وكانت تستعمل قديما وشكل (١٢) يبين توصيل ١٧ مصباحا كل مصباح له مفتاح خاص ، وتسمى طريقة الشجرة ، وطريقة التوصيل بها هى أن يمد السلكان العموميان رأسياً داخل المنزل بحيث يكون سطح قطاعهما مختلفا فى كل دور من أدوار المنزل ، فعند الدور الاول ، يكون سطح قطاع السلك العمومى أكبر منه عند الدور الثانى وهذا أكبر منه فى الدور الثالث وهكذا . لأن الأسلاك الرئيسية الممتدة بالدور الأول



شكل (١١)



م = مصباح
ع = مفتاح

شكل (١٢)

تغذى الثلاثة أدوار التالية ، أما الممتدة بالدور الثانى فلا تغذى الا الدورين الثانى والثالث . أما الممتدة بالدور الثالث فهى تغذى الدور الثالث فقط . وتتصل الأسلاك الرئيسية لكل دور بالدور الذى يليه ، بواسطة اكباس (مصهرات) ومنها تتفرع دوائر المصابيح المراد استعمالها ، وعيب هذه الطريقة هو استعمال وصلات كثيرة بحيث اذا حصل أى تلف أو انصهر سلك أى كبس (قاطع التيار) كان من الصعب معرفة مكان الخطأ .

والطريقة (الثانية) طريقة التوصيل بالتوزيع وشكل (١٣) يبين توصيل الـ ١٧ مصباحا بطريقة التوزيع ، وفيها الاسلاك الرئيسية الممتدة من الشركة الى المنزل بعد توصيلها الى مفتاح التوصيل ، فالكبس العمومى ، فالعداد ، تتصل بصندوق توزيع عمومى يحتوى على عدد من أطراف دوائر مساوية لعدد طبقات المنزل ، وكل دائرة متفرعة منه الى كل دور تتصل بصندوق عمومى مساعد ، ومنه تتفرع دوائر المصابيح المستعملة فى هذا الدور ، وبالمثل فى الطبقات الأخرى ، وكل دائرة من الدوائر تتصل بمصهر يوضع بداخل الصندوق ، بحيث يوصل أطراف الدوائر المحتوى عليها كل صندوق ببعضها ، والعيب الوحيد فى التوصيل بهذه الطريقة هو استعمال عدد كثير من الأسلاك .

ومما تقدم نرى أن طريقة التوزيع هى الأفضل ، ويجب أن تستعمل فى التوصيل داخل المنازل والفنادق وخلافها ، ويلزم انتخاب مكان مناسب يوضع فيه صندوق التوزيع بحيث يكون من السهل توصيل الاسلاك العمومية وأسلاك دوائر المصابيح اليه ، فاذا وضع فى مكان رطب مثلا ، وجب ان يكون محكم الصنع بحيث لا ينفذ اليه الماء ، وهذا الصندوق يكون من الخشب الجيد ذو غطاء من الزجاج مثبت به من الداخل بواسطة مسامير (مقلوظة) خوصتان من النحاس ، تكونان الموجب والسالب العموميين ، منفصلتين

احداهما عن الاخرى ، بواسطة قطعة خشبية بارزة . خوفا من حدوث أى قصر بينهما ، ومثبت بكل من الخوصتين مسمار مقلوظ ذو صامولة متحركة لربط السلكين العموميين المار بهما التيار الكهربائى المراد توزيعه بالمنزل ومثبت بهاتين الخوصتين أيضا أطراف مصهرات الخمس دوائر التى تكون أطرافها الاخرى مثبتة بقطع نحاسية ذات مسامير مقلوظة لتربط فيها أسلاك دوائر المصابيح .

وعلى ذلك يكون لكل ذائرة مصهران (قاطعا تيار) أحدهما للطرف الموجب ، والآخر للطرف السالب .

المفاتيح الكهربائية وطريقة توصيلها بالمصابيح

يمكن ضبط مرور التيار الكهربائى فى أى دائرة كهربائية بواسطة مفتاح توصيل يوضع فى الدائرة ليوصل أو يفصل نقطتى اتصال بأحد فرعيها أو بين نقطتين بكل من الفرعين ويكون فى الحالة الاولى ذا نقطتى اتصال ، وفى الحالة الثانية ذا أربع نقط اتصال ، كل نقطتين منها فى فرع واحد من الفرعين وفى الحالة الاخيرة تسمى المفاتيح المزدوجة ، وهذه المفاتيح تختلف باختلاف استعمالها ، فالمستعملة منها فى الدوائر الاصلية ، أو الدوائر ذات التيارات الكبيرة ، تكون من المفاتيح المزدوجة ومركبة على قاعدة عازلة مصنوعة من الرخام ، أو من خشب الاردواز ، ويتركب المفتاح المزدوج البسيط من خوصتين من النحاس ، مثبتتين فى مقبض من خشب الابنوس وكل خوصة توصل فرعا من فرعى الدائرة ، وأحد طرفيها مثبت تثبيتاً مفصليا ، بقطعة نحاسية متصلة من الدائرة ، وطرفها الآخر يتحرك بواسطة المقبض ليوضع فى فتحة موجودة بقطعة نحاسية أخرى عرضها مساو لعرض الخوصة بالضبط ومثبتة فى قاعدة المفتاح ومتصلة بنقطة الدائرة الاخرى ومثبتة فى وسط الخوصة المتحركة وبقاعدة المقبض (ياى) فائدته منع سقوط الخوصة عند

فتح الدائرة . والتحقق من وجود فتحة ذات مقاومة لانهائية ، تمنع مرور التيار ، ويوجد مفتاح آخر ، يستعمل فى فرع واحد من فرعى الدائرة وفيه مسماران مقلوظان لربط سلكى الدائرة ، وهو يشبه المفتاح الأول فيما يتركب منه ، ويجب عند استعمال أى مفتاح فى دائرة كهربائية ، أن تتوفر فيه الشروط الآتية : —

١ — أن يصمم بحيث يتحمل تيارات ذات شدة وفرق جهد أزيد من اللازم للدائرة الموضوع بها بمقدار ٥٠ ٪

٢ — أن تكون نقط الاتصال جيدة التماس

٣ — أن لاتزيد درجة حرارته ، اذا مر به التيار مدة من الزمن لذلك تكون كثافة التيار به ٤٥٠ أمبيرا للبوصة المربعة ، اذا صنعت أجزاؤه من معدن النحاس الاصفر ، أو من معدن المدافع ، و ٨٠٠ أمبيرا لكل بوصة مربعة اذا كانت مصنوعة من معدن النحاس الاحمر .

أما المفاتيح المستعملة فى الدوائر ذات التيارات الضعيفة لدوائر المصابيح مثلا ، فانها توضع فى فرع واحد من فرعى الدائرة . وتكون قواعدها مصنوعة من الخزف (الصينى) المصقول ، فاذا تحركت قبضة هذا المفتاح الى اليسار فان الكرة المتدحرجة بداخله تضغط على قطعة نحاسية توصل النقطتين الموصل بهما سلكا الدائرة ، فيمر التيار فى المصباح ، وعند فتح الدائرة تحرك قبضة المفتاح الى اليمين فتتدحرج الكرة وترتفع القطعة النحاسية لتمنع اتصال النقطتين ، وبداخل المفتاح (يای) كما هو مبين بشكل (١٤) لمساعدة رد القطعة النحاسية لمكانها بسرعة عند الفتح .

والمفاتيح التى تتوفر فيها الشروط المذكورة آنفا ، يمكن مشتراها من محلات أولاد يعقوب كوهنكا ، وفضلا عن متانتها فان أثمانها معقولة .

وتارة تكون هذه المفاتيح مغطاة بغطاء معدنى ، وفى هذه الحالة اذا

استعمل هذا المفتاح فى دائرة كهربائية ، فرق جهدها يزيد عن ١٢٥ فولتا يغطى غطاؤه من الداخل بطبقة من مادة عازلة ، خوفا من حدوث القصر

ومفاتيح التوصيل ذات الطريقين ، تستعمل فى الدائرتين مستقلتين ومتصلتين بينبوع واحد ، ويكون تركيبهما من الداخل مشابها تماما للمفاتيح ذات الدائرة الواحدة غير أن بها ثلاث فتحات لربط الثلاثة اسلاك الموصلة أنظر شكل (١٥) وتستعمل هذه المفاتيح لأغراض كثيرة ، فمثلا يمكن أن توضع فى دائرة نجفة محتوية على عدد من المصابيح تضىء بعض المصابيح أو جميعها حسب الحاجة ، وأيضا تستعمل لتضىء مصباحا أو جملة مصابيح من مكانين مختلفين ، والدائرة شكل (١٦) وهى دائرة مصباحين لانارة سلم منزل يستعمل فى توصيلها مفتاحين من هذا النوع المفتاح (ا) موضوع بالدور الاول ، والمفتاح (ب) بالدور الثانى . والمصباحان موضوعان فى وسط السلم بحيث يمكن انارتهما من المفتاح (ا) عند الصعود واطفاؤهما من المفتاح (ب) عند النزول ، أو اطفاؤهما من المفتاح (ا) ويستعمل فى بعض الاحيان مفتاح آخر انظر الدائرة شكل (١٧) مع المفتاحين (ا و ب) ويستعمل هذا المفتاح لمنع مرور التيار فى دائرة السلم فى أثناء النهار أو عند ماتدعو الحاجة لذلك .

أما المفاتيح ذات الاربعة الاطراف . فقد نحتاج أحيانا لاضاءة مصباح أو مصباحين من ثلاثة أماكن ، أو أكثر كمصابيح سلم منزل ذى ثلاث طبقات مثلا ففى هذه الحالة تكون دائرة المصابيح كالمبينة فى دائرة شكل (١٨) ويكون المفتاحان (ا) و (ج) الموجودان بالدورين الاول والثالث من النوع ذو الطريقين السابق الذكر ، ويكون مفتاح الدور الثانى (ب) من النوع ذى الاربعة الاطراف ، توصل اليه الاسلاك بالكيفية المبينة بالدائرة شكل (١٦) ومنه نرى أن كل مفتاح من هذه المفاتيح يمكنه أن يضىء

أو يطفىء مصابيح السلم ، وفيه المفتاحان الاول والرابع (ا) و (د) من النوع ذى الطريقين أما المفتاحتان (ب) و (ج) اللازمان للدوران الثانى والثالث . فهما من النوع ذى الاربعة الاطراف ، وشكل (٢٠) يبين طريقة توصيل مصباح غرفة مكتب ، ومصباح غرفة نوم ، بحيث يمكن اضاءة مصباح المكتب من غرفة السرير ، واطفاء مصباح غرفة النوم منها عند الرقاد ولا يمكن إضاءة الاثنين فى وقت واحد ، والدائرة شكل (٢١) تبين مصباحا ذا مقاومتين « سلكين مختلفى القوة » يضاء بواسطة مفتاح ذى طريقين ويستعمل لاحداث ضوء شديد اذا مر التيار فى ملفه الطويل ، أو لاحداث ضوء بسيط اذا مر فى ملفه القصير .

وأفضل مصابيح هذا النوع هى اللمبات الجيلة الساطعة الضوء ماركة فيليبس Philips وقد اشتهرت وانتشرت فى جميع أنحاء العالم لقوة احتمالها ، ومتانة صنعها ، وهى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا بمصر والاسكندرية .

ورد السقوف وكيفية توصيل المصابيح بها

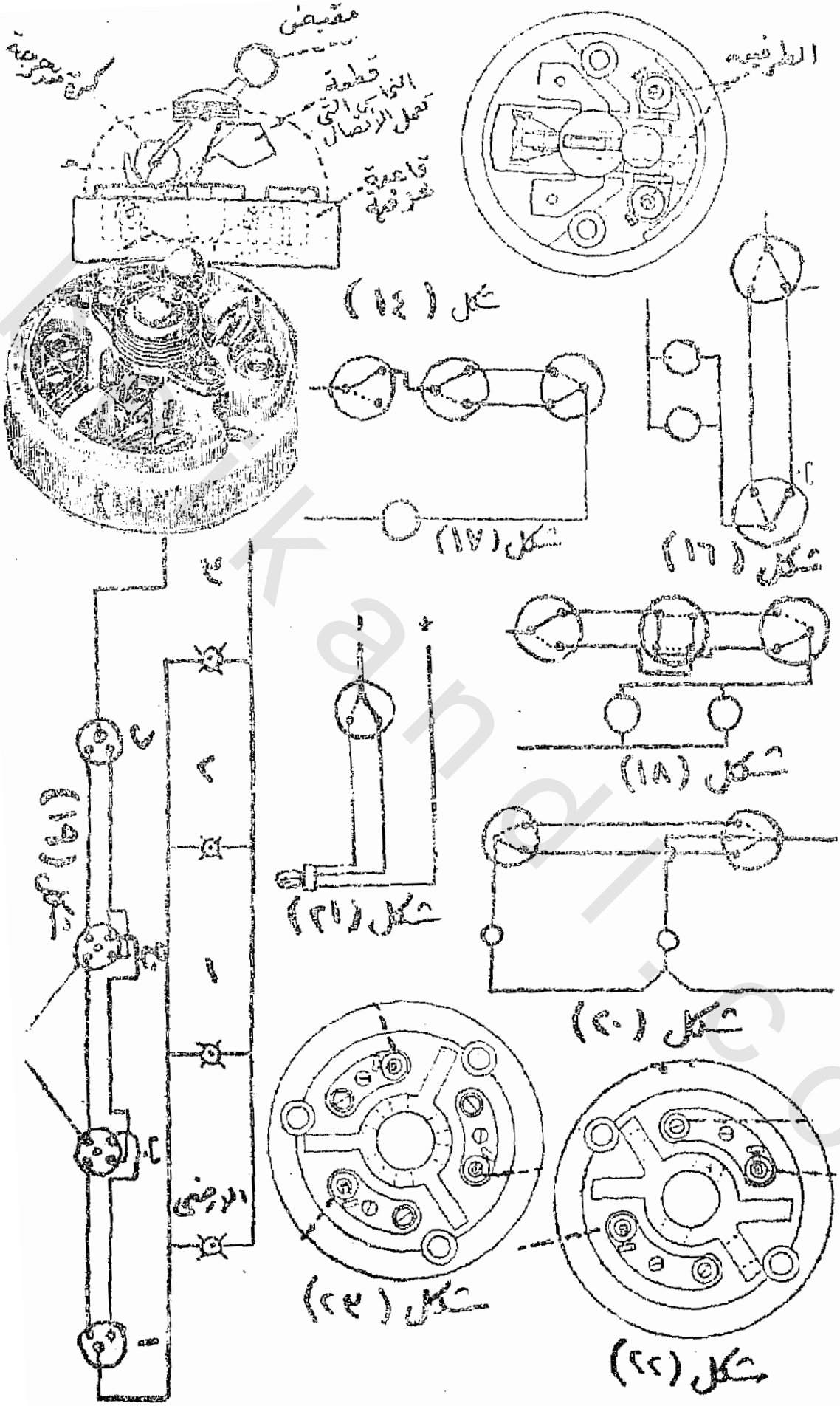
تستعمل الوردات لتثبت فى السقف وتوضع فى دائرة المصباح اذا علق فى وسط الغرفة ، وهى وسيلة الغرض منها توصيل أسلاك المصباح بدائرته ولكى تضمن متانة تعليقه وأيضا للسهولة الميكانيكية فى التوصيل بدون حصول أى تماس فى الاسلاك عند ثنيها ، ورقم (١) من شكل (٢٢) يبين كيفية توصيل الاسلاك بها وهى تتركب من غلاف من الخزف المصقول بداخله لوحان صغيران من النحاس منفصولان عن بعضهما بحاجز من الصينى ، بكل منهما ثقبان صغيران احداهما لتثبيت سلك من سلكى الدائرة الممتدة على الحائط ، والآخر يثبت فيه أحد سلكى المصباح المعلق ، وهذه الوردات ذات غطاء من الصينى ذى ثقب يمر منه السلكان المتصلان بالمصباح .

ولضمان حمل المصباح يجب ان لا يربط السلكان بالثقبين مباشرة . بل يمر أحدهما من الفتحة (ا) ويلف ويخترق الفتحة (ب) وهاتان الفتحتان موجودتان فى أحد جانبي الحاجز الصيني . ويربط فى ثقب اللوح . وبالمثل للسلك الثانى .

وهناك نوع آخر من وردات السقوف . وهى الوردة ذات الثلاثة الالواح . ويستعمل هذا النوع فيما اذ أريد تعليق نجفة مصابيح بدلا من مصباح واحد ، ويراد اضاءة بعض المصابيح بها أو جميعها ، وتركيبها من الداخل كسابقتها ، غير أن بها ثلاثة ألواح تربط فيهما الثلاثة أسلاك لدائرتى النجفة المعلقة انظر شكل (٢٣) .

ماسك المصباح

توجد أنواع كثيرة من ماسك المصابيح غير أن أكثرها شيوعا هما نوع (بيونت) ونوع (اديسن المقلوظ) والمستعمل منهما بكثرة نوع (بيونت) والمبين بشكل (٧) ويتركب من (زنبركين) كل منهما موضوع بداخل اسطوانة مجوفة من النحاس قابلة للتحرك بداخل اسطوانة أخرى وهذه الاسطوانة المتحركة بتأثير الزنبرك تعمل بملامستها لطرفى المصباح على توصيل التيار الكهربائى له . ويتصل كل زنبرك بقطعة نحاسية يربط فيها السلك المراد توصيله للمصباح بواسطة مسمار مقلوظ وتنفصل القطعتان النحاسيتان عن بعضهما بواسطة حاجز من الصينى ، على هيئة حرف S ويثبت المصباح بالماسك بواسطة زرين بارزين منه ، يوضعان فى فتحتين بالماسك بواسطة الضغط عليه فلا يسقط اذا حصل له أى اهتزاز . ومثبت فوق الماسك حلقة مقلوظة لتحمل غطاء المصابيح وشكل (٧) يبين مصباحا ذا غطاء مثبت فى ماسك .


مقبض
كرسي معدني
قطعة النحاس التي تعمل الاتصال
قاعدة عازلة
الطرفية
شكل (١٤)
شكل (١٦)
شكل (١٧)
شكل (١٨)
شكل (٢١)
شكل (٢٠)
شكل (٢٢)
شكل (٢٣)
الأرضي

ويجب أن يلاحظ عند تثبيت الاسلاك بالماسك ان تكون معزولة جيدا لئلا يحدث قصر من تماسها .

استعمال البرايز

وتستعمل البرايز فى الاحوال التى يراد بها تشغيل مصباح متنقل ، أو مروحة هوائية أو مكواة أو خلافه وشكل (٨) يبين نوعا منها بغطائها .

وتصنع (البريزة) من غطاء من الصينى المصقول ذى قاعدة خشبية لتثبيتها فى الحائط ، وبداخلها ثقبان اسطوانيان يتصلان بمسمارين (بريمة) يربط بهما سلكا الدائرة الممتدة من الينبوع الكهربائى .

ويصنع غطاء البريزة من الصينى أو من خشب (الكوكو) يبرز منه اسطوانتان من النحاس بحجم الثقوب التى بالبريزة تماما ويتصل بهما سلكا المروحة أو المصباح المتنقل أو المكواة ، وهذا الغطاء ينتقل مع المروحة بسلكيها عند عدم الاستعمال . فاذا وضع الغطاء على البريزة دخلت الأسطوانتان البارزتان للغطاء فى ثقبى البريزة فيتم مرور التيار .

التوصيلة البسيطة

هذه التوصيلة هى أبسط أنواع التوصيلات وأكثرها شيوعا ، وفيها يستعمل مصباح يمكن اضاءته واطفاؤه بمفتاح عادى ، ويمكن استعمال أى عدد يراد من المصابيح ، وفى هذه الحالة تشعل المصابيح كلها معا وتطفأ معا

ولعمل هذه التوصيلة يربط طرفا السلك بمسمارى الدواية وتعلق الدواية فى السقف على ارتفاع مناسب من الارض ، ثم يثبت السلك بواسطة (الزنتورات) على الحائط أو يدخل فى المواسير الى أن يبلغ الموضع الذى سيثبت فيه المفتاح فيقطع السلك ويوصل طرفاه (بعد تعريتهما من المواد العازلة) بالمفتاح ، ويثبت المفتاح فى محله على الحائط أو على الخشب ، ثم يقطع أحد فرعى السلك ويوصل طرفا هذا الفرع بكوبس خاص بهذا المصباح

ومسارا الكوبس الآخران يوصلان بالسلك الحامل للتيار من الكانتور

توصيل عدة مصابيح بمفتاح واحد — ويمكن توصيل أى عدد من المصابيح بالطريقة السابقة بحيث تشعل كلها وتطفأ معا بواسطة مفتاح واحد فاذا أريد مثلا اضافة مصباح الى التوصيلة السابقة يعرى الفرع الذى يوصل المصباح الاصلى بالكوبس ، والفرع الذى يوصله بالمفتاح ، ويوصل الجزءان العاريان بفرعى سلك طرفاه الآخران يربط بهما دواية المصباح الجديد ، وبهذه الطريقة لا يمكن اشعال مصباح واحد فقط بل يشعل المصباحان ويطفئان معا .

توصيلة النجفة — يتيسر بواسطة مفتاح النجفة (ذى الثلاث نقط اتصال) الحصول على ثلاث درجات من النور ، فمثلا اذا كانت النجفة تتألف من ٣ مصابيح يمكن اشعال مصباح أو مصباحين أو الثلاثة معا ، واذا كانت تتألف من عشرة مصابيح مثلا يمكن اشعال ٣ مصابيح أو ٦ أو ١٠

فلنفرض أنه يراد توصيل نجفة ذات ثلاث مصابيح ولنرمز للمصابيح بالارقام (١) و (٢) و (٣) فنربط فى مفتاح النجفة سلكا ذا ثلاثة فروع يجب أن يكون أحدها ملونا (وذلك بأن يكون كساؤه الخارجى محتويا على خيط ملون) مع مراعاة ربط السلك الملون فى المسمار المتصل بمحور المفتاح ثم نثبته على الحائط الى أن يبلغ النجفة فنقطعه ونوصل طرف الفرع الملون بقطعتين من السلك ، بحيث يصير ذا ثلاث شعب فنربط كل شعبة بأحد مسمارى دواية من الدوايات الثلاثة ، ثم نربط بطرف الفرع الثانى قطعة من السلك بحيث يصير ذا شعبتين فقط ، ونربط احداهما بالمسمار الثانى للدواية رقم (١) ونربط الثانية بالمسمار الثانى للدواية رقم (٢) وبعد ذلك يربط الفرع الثالث مباشرة بالدواية رقم (٣) وأخيرا نقطع السلك الملون من

محل قريب وتوصل الجزئين المقطوعين بالكوبس ، وبادارة المفتاح يمكن مرور التيار فى المصباح رقم ٣ فقط أو رقمى ١ و ٢ أو فى المصابيح الثلاثة معا . ولدى محلات أولاد يعقوب كوهنكا مئات الانواع من النجفات ذات الشكل البديع والنظام الحسن ، وهى تحمل من ٣ مصابيح الى ٥٠ مصباحا فما فوق .

مصابيح فى أماكن مختلفة — فى التوصيلة السابقة قد توضع المصابيح الثلاثة متفرقة ، أى يوضع كل منها فى مكان ، وبنفس الطريقة التى سبق شرحها يمكن توصيلها بحيث يشعل مصباح واحد أو مصباحان أو الثلاثة مصابيح معا

مصباح السلم وحجرة النوم — لهذه التوصيلة يؤخذ سلك مكون من ثلاثة فروع احداها ملون وتربط فروعه بمفتاح سلم بحيث يكون الفرع الملون مربوطا بالمسمار المتصل بمحور المفتاح ، ثم يثبت المفتاح فى مكانه . ويثبت السلك حتى يصل الى المفتاح الثانى . فيقطع السلك ويربط بمفتاح سلم ثان بحيث يربط الفرع الملون بالمسمار المتصل بمحور المفتاح ، وبعد ذلك يقطع السلك الملون من المحل المراد وضع المصباح فيه ، ويوصل بسلكين متصلين بالدواية ، ويقطع السلك الملون أيضا من محل آخر مناسب ويوصل بسلكين موصلين بالكوبس ، وبهذه الطريقة يمكن اضاءة النور واطفاؤه ، بواسطة أى مفتاح من المفتاحين ، الموضوع احدهما عند باب البيت الخارجى والثانى عند باب الشقة ، والمصباح فى وسط السلم ، أو المفتاح الاول عند باب غرفة النوم ، والآخر عند السرير ، والمصباح فى سقف الغرفة .

عيوب المصابيح والتوصيلات واصلاحها

اذا أدير مفتاح النور ولم يضىء المصباح يعالج كما يأتى : —

١ — قد يكون المصباح محترقا ، فيفحص أو يستحضر مصباحا آخر جديدا ويوضع بدله للتحقق من مرور التيار الكهربائى فيه

٣ — تفحص الكوبس الخاص بالمصباح الذى لم ينر فاذا كان سلكه محترقا تغيره بسلك آخر ، واذا لم يوجد لديك سلك رصاصى خاص تضع فى الكوبس قطعة من سلك النور الرفيع (والفرع يحتوى على نحو عشرة من هذه الاسلاك الرفيعة)

٣ — تفحص المفتاح بأن توصل الفرعان الداخلان فيه . احداهما بالآخر بفك ذى يد خشبية . فاذا أضاء المصباح كان المفتاح لا يحدث تلامساً جيداً فيعالج

٤ — قد يكون السلك مقطوعا أو عاريا من مادته العازلة ، فتوصله أو تغطى المكان العارى بشريط اللحام

٥ — اذا لم تضاء كل المصابيح تفحص الكوبس العام فاذا كان سليما فقد يكون كوبس العداد محترقا ويرجع السبب فى احتراق كوبس العداد الى استعمال سلك غليظ فى الكوبس العام فاذا قوى التيار أحرق كوبس العداد دون الكوبس العام . فان وجدت ذلك تعالجه بوضع سلك جديد وتغير السلك الغليظ الموضوع فى الكوبس العام بسلك رفيع

٦ — قد يكون التيار العام مقطوعا بسبب اصلاح تجريه الشركة فتسأل الجيران للتحقق من ذلك . وربما حال هذا السؤال دون متاعب لا فائدة منها فى البحث عن الخلل

طرق الاقتصاد فى نفقات الاضاءة

ينحصر الاقتصاد فى نفقات استهلاك التيار الكهربائى فى الامور الآتية : —

١ — سهولة اضاءة النور واطفاؤه

٢ — زيادة النور أو تقليله تبعا لما تقتضيه الحاجة

٣ — اتخاذ الوسائل لمنع العابثين من فتحه عند عدم الحاجة اليه

٤ — سهولة اكتشاف ماقد يكون قد ترك مضيئا من المصابيح بسبب

السهو ، وسنبحث فيما يأتى عن كل الوسائل المؤدية الى تحقيق هذه الاغراض ونلاحظ هنا ان هذه الوسائل تتطلب زيادة قليلة فى نفقة تركيب النور بسبب ما تقتضيه من كثرة المفاتيح والاسلاك . الا أن الاقتصاد فى نفقات الاضاءة تجعلنا لا نهتم بهذه الزيادة الضئيلة فى النفقات الاولية .

كثرة المفاتيح — ان كثرة المفاتيح تسمح لنا بزيادة النور أو تقليله فمن سوء التدبير ان يكون فى المحل التجارى ، مثلا أربعة مصابيح أو أزيد تضاء وتطفأ بمفتاح واحد ، مع ان الواجب ان يكون لكل مصباح مفتاح خاص به ، حتى يتيسر اضاءة أى عدد يراد من المصابيح ، وكذلك يجب فى النجفات استعمال مفاتيح النجف حتى يمكن إضاءة المصابيح التى تدعو اليها الضرورة فقط .

أماكن وضع المفاتيح — يجب ان تكون المفاتيح قريبة من الابواب حتى يسهل اضاءة المصباح عند دخول الغرفة واطفاؤه عند مغادرتها ، ومن الضرورى فى الغرفة ذات البابين استعمال مفتاح ذى سكتين (مفتاح سلم) عند كل باب لاضاءة المصباح واطفاؤه من أى البابين ، وكذلك يلزم استعمال مفتاحين من هذا النوع فى غرفة النوم احدهما يوضع عند الباب ، والآخر يحسن أن يكون كمثرى الشكل وأن يعلق فى شباك السرير بحيث يكون على مقربة من النائم .

ويجب أن يكون المفتاح موضوعا على الحائط أو الباب ، على ارتفاع متر ونصف على الاقل ، ففى هذه الحالة يسهل على الكبار استعماله ويكون بعيداً عن أيدى الاطفال .

المصابيح — فى الحجرات الكبيرة يفضل استخدام عدد كبير من المصابيح الضعيفة على استخدام عدد صغير من المصابيح القوية ، فمثلا أربعة مصابيح من ذات الخمسين شمعة ، خير من مصباحين قوة كل منها مائة شمعة ففى الحالة الاولى : —

١ — يمكن توزيع المصابيح فى الحجرة بحيث ينبعث منها الضوء بانتظام ويضيء أنحاء الحجرة بدرجة واحدة

٢ — يمكن اضاءة مايحتاج اليه منها فقط

والمصابيح تختلف من حيث ماتستهلكه من النور . ومن حيث الزمن الذي تلبث فيه صالحة للاستعمال . فالواجب أن لايكون ثمن المصباح هو الاعتبار الوحيد للشراء . بل الافضل استعمال المصابيح الجيدة المتقنة الصنع . والتي اثبتت التجربة أنها وافية بالغرض المطلوب من حيث القوة والمتانة ، ومهاودة الثمن . وخير أنواع المصابيح هى مصابيح فيلبس Philips ذات النور الساطع الذى يحاكى نور القمر فى لونه . وتلك المصابيح هى التى أثبتت التجارب العديدة أنها تفوق جميع أنواع المصابيح الاخرى فى متانتها ، ودقة صنعها ، وجمال شكلها ، وقوة احتمالها . وهى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا .

وتوجد مصابيح منعيفة النور فهذه يحسن استعمالها فى غرفة النوم فتضاء عند النوم بعد اطفاء المصباح الكبير (هذا اذا لم يشأ الشخص ان ينام فى الظلام) وهذه المصابيح لاتستهلك شيئاً يذكر من التيار الكهربائى خصوصا اذا كانت من نوع فيلبس وهذه يجب تشغيلها بواسطة توصيلها من آلة (الترنسفورماتور) التى تجد خير أنواعها فى محلات أولاد يعقوب كوهنكا

المفتاح العمومى — يعمل فى العادة مفتاح عام بجوار العداد (الكانتور) أو فى أى مكان آخر يمكن بواسطته قطع التيار عن البيت كله فى النهار ولكننا نلاحظ مايأتى : —

١ — يمكن الاستغناء عن هذا المفتاح بنزع غطاء الكوبس العام القريب من (الكانتور)

٢ — فى النهار قد يدير شخص ما أحد المفاتيح ويتركه مفتوحا لعدم

اشتعال المصباح ، وفى الليل يضىء هذا المصباح من تلقاء نفسه وقد يمضى وقت طويل دون إكتشافه

٣ — حيث أن المصباح المعرض لعبث الاطفال وغيرهم هو مصباح السلم فيكفى فى النهار ادارة المفتاح الموجود أمام باب الشقق قليلا بحيث يكون السلك الحامل للتيار منعزلا عن كل السلكين الآخرين وفى هذه الحالة يستحيل اضاءة المصباح من المفتاح الآخر القريب من باب الشارع

المصباح الدليل — وفى حالة إنارة الاقبية والمخازن الموجودة فى (البدرونات) يوضع مصباح صغير على مقربة من أو فوق الباب الخارجى للمخزن ، بحيث يمكن اضاءته واطفاؤه ، مع المصابيح الموجودة بداخل المخزن بواسطة مفتاح واحد ، بجوار الباب من الداخل . وبواسطة هذا المصباح الدليل تعلم منه حالة المصابيح الداخلية ، ومن المستحيل أن يترك مشتعلا مدة طويلة دون أن ينتبه اليه أحد .

المصابيح المتنقلة — فى حجرة المطالعة مثلا يحسن استعمال مصباح متنقل ، فان هذا المصباح فضلا عن سهولة نقله ، ورفعه عن المكتب نهارا يؤدى فى الليل (بسبب قربه من الشخص) عمل مصباحين أو أكثر من المصابيح المعلقة على الجدران أو بالسقوف .

وفضلا عن هذا فان (البريزة) التى يستمد منها هذا المصباح التيار الكهربائى يمكن استخدامها فى النهار لادارة مروحة أو لتسخين مكواة

تقييد النور — من وسائل الاقتصاد أيضا استخدام مايعرف بالدائرة المقيدة ، ولتوضيحها نفرض أن غرفتين لكل منها مصباح فيوصل المصباحان بحيث لايمكن إضاءتهما معا وإنما يمكن إضاءة كل منهما على حدة ، وذلك بواسطة مفتاح ذى سكتين ، وهذه الطريقة مفيدة فى حالة عدم الاحتياج الى إضاءة الغرفتين فى وقت واحد .

لمبات الزينة

لنفرض أننا نريد انارة لمبات زينة عددها ٥٠ لمبة فيجب أن نلونها بألوان متعددة من حمراء وخضراء وزرقاء وصفراء حسب المطلوب ؛ وطريقة توصيل التيار اليها هى أن نأخذ سلكا من (الكبس) ونوصله بجميع اللمبات ؛ ثم نأخذ السلك الآخر ونوصله بالمفتاح العادى ؛ ثم نوصل سلكا آخر من المفتاح بجميع اللمبات ، فعند فتح المفتاح تتصل الكهرباء وتنير اللمبات دفعة واحدة .

ويمكننا أن نتفنن فى طريقة وضع اللمبات بجوار بعضها فوق لوحة من الخشب وبها نكتب اسما من الاسماء أو نرسم صورة أو ماشابه ذلك بواسطة وضع اللمبات على هذا النسق ؛ ولن تجدوا لمبات زينة أفضل من لمبات فيلبس الجميلة ذات الالوان المتعددة والضوء الساطع .

لمبات السهر

هى اللمبات التى تستعمل لانارة المنازل ليلا عند النوم ؛ أى أنها تبقى منارة طول الليل حتى الصباح ؛ غير أن نورها يكون ضئيلا حتى لايقلق النائم ؛ ولا تصرف تياراً كثيراً ؛ ويمكن تركيبها على (الترنسفارمتور) لأن قوتها تتفاوت بين ٣ فلتات و ١٦ فلتا ؛ غير أننا اذا وضعنا لمبة قدرها ٣ فولتات مثلا على قوة الترنسفارمتور التى قدرها ١٢ فلتا نجد أن اللمبة بعد مدة من الزمن تحترق ؛ فاذا كان من الواجب أن نضع أكثر من لمبة كل منها ٣ فلتات على تلك القوة ؛ أو نضع لمبة واحدة قوتها مثلا ٦ فلتات على تيار قدره ٣ فولتات ؛ وذلك لمنع الاحتراق ؛ وكيفية توصيلها بالتيار تشبه تماماً تركيب اللمبة التى على المفتاح العادى ؛ غير أن (الدوايات) التى تستعمل لها تكون صغيرة الحجم ، ويوجد نوع آخر من اللمبات يستعمل للسهر غير أن نورها

يكون أسطع بكثير من المتقدم ذكرها ، وشكل زجاجة اللمبة ، شبيها بالشمعة ويستعمل هذا النوع على القوة الكهربائية المعتادة أى ١٠٠ فلتا أو ٢٠٠ فلتا ، وقبل أن يشتريها الانسان يجب أن يعرف النور الذى فى جهة منزلة اذا كان قوة ١٠٠ أو ٢٠٠ ليخبر البائع عنه ، وهى لا تستعمل على الترنسفاتور ولا على أى مضعف آخر بل تستعمل مباشرة على التيار العام ، وهى قد تكون ٥ شمعات ، أو ١٠ شمعات أو ١٦ كما يريد الانسان ، ولمبات هذا النوع ماركة فيلبس Philips هى اللمبات التى تعيش طويلا ، فاشتروها من محلات أولاد يعقوب كوهنكا . ولا تنسوا أن تشتروا منها أيضا جهاز فيلبس راديو فهو يدخل السرور الى منازلكم .

الغلاية الكهربائية

هى جهاز يشبه (الكسروله أو الحلة) أو أى وعاء آخر وذلك ليوضع فيه الماء ، وبعد توصيلها بالتيار الكهربائى ببرهة نجد أن الماء قد سخن . وكل غلاية يوجد بها مسماران من أسفلها وذلك لتوصيلهما بالتيار ، وهى تتركب من إنائين فوق بعضهما ، الاناء الاسفل فيه آلة التسخين ، والاناء الاعلى فارغ مجوف لوضع الماء به ، والآلة التى تسخن الماء مركبة من مادة عازلة تشبه نصف دائرة ، وأمامها قطعة مثلها وتشبهها تماماً ، وملتف حول كلتى القطعتين سلك رفيع جداً ، بحيث لا يلامس بعضه فى أى جهة من جهات القطعة العازلة ، غير أن القطعتين متصلتان مع بعضهما ، بواسطة سلك رفيع من السلك الاصلى الذى يلتف حولهما ، وطرفا هذا السلك متصلان بالمسمارين اللذين خارج الوعاء لمرور التيار بهما ، وتوجد غلاية على شكل ملعقة توضع فى أى وعاء كان به ماء فتسخنه وهى أسهل ، وأحسن هذه الانواع ، والغلايات التى نشهد بجودتها ونصح القراء جميعا باستعمالها هى غلايات تيرمور Thermor التى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا .

المروحة الكهربائية

هى آلة بها (موتور) صغير . وهذا الموتور مركب على حامل ؛ أمامه طارة مركبة فى دائرة الموتور التى تدور حول نفسها عند مايتصل بها التيار الكهربائى ؛ وبما أن الطارة مركبة بل مثبتة على الدائرة فهى تدر معها وتكون المروحة . ويرجع عدم دورانها فى بعض الاوقات للأسباب الآتية : —

١ — عدم وصول التيار الى المروحة ؛ ويعالج هذا بفحص (الكوبس) والاسلاك واصلاح ما بها من خلل

٢ — قد يكون السلك الحامل للتيار الى المروحة غير مربوط بها ربطا جيداً ؛ أو يكون مقطوعا

٣ — مفتاح المروحة لايحدث تلامسا تاماً مابين السالب والموجب

٤ — انكسار الفرشتين أو تأكلهما ؛ أو تأكل الكربون

٥ — ضعف قوة (الزمبلك) الذى يدفع الفرشة ؛ أو الكربون الى ملامسة البكرة ؛ فيسحب قليلا أو يبدل بغيره

٦ — اذا دارت المروحة ولم تحرك الهواء وتدفعه ؛ فعلاج ذلك ثنى الريش قليلا الى الجهة المناسبة

ومما لاشك فيه أن مراوح GEC هى التى تعطى نسيما عليلا بتكاليف بسيطة لأنها لاتستهلك تيارا كبيرا ، وهى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا

المكواة الكهربائية

المكواة هى قطعة من المعدن تشبه المكواة العادية التى توضع على النار لكى تسخن ؛ غير أنها بدلا من وضعها على النار صنع لها الجهاز الذى يشبه فى عمله عمل الغلاية ؛ فبدلا من أن يسخن الماء صار يسخن الجسم المعدنى أى المكواة ، وبذلك يمكنها كى كل شىء بسهولة عظيمة عند

مرور التيار بها، والمكواة اللطيفة المتينة ماركة تيرمور Thermor هى أفضل الانواع ، وتطلب من محلات أولاد يعقوب كوهنكا .

الدفايات الكهربائية

الدفاية الكهربائية تتركب من سلك مقاومة ، ملفوف على بكرة من الخزف موضوعة فى وسط طاسة معدنية مقعرة لعكس الحرارة ، والدفايات التى ننصح باستعمالها لأنها تعيش طويلا هى ماركة تيرمور Thermor وتباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا ، وعيوب الدفايات ترجع الى : —

١ — عدم وصول التيار اليها

٢ — احتراق سلك المقاومة أو انقطاعه

٣ — تلامس بعض لفات سلك المقاومة

٤ — قد يكون فولت الدفاية أعلى من فولت التيار . فلا يستطيع تسخينها جيداً

٥ — قد تكون البكرة غير موضوعة فى محلها تماماً بالنسبة الى الطاسة المعدنية العاكسة فيسخن السلك ، ولكن الحرارة لا تنعكس بعيداً

الموصلات الكهربائية

الفضة النقية . الفضة الالمانية . النحاس الاحمر . النحاس الاصفر . الذهب . الالمنيوم . الزنك النقى . البلاتين . الحديد السلك . النيكل الطرى . القصدير المضغوط . الرصاص النقى .

ولما كانت بعض هذه المواد مرتفعة الثمن وبعضها يستحيل فنياً سحبها اسلاكا دقيقة ، فضل علماء الهندسة الكهربائية استعمال الاسلاك اللازمة للتوصيلات الكهربائية ، من معدن النحاس الاحمر اللين الناعم السطح وذلك لتكون مقاومتها أقل مما لو كان النحاس مضغوطا ومطرقا ، ولدى محلات أولاد يعقوب كوهنكا جميع أنواع الاسلاك من كل المقاسات

استعملوها فى توصيلاتكم الكهربائية ؛ فهى فضلا عن متانتها وجودة الكسوة والمواد العازلة الملتفة حولها ، ذات أثمان مقبولة ؛ والمحلات المذكورة مستعدة لاعطاء الارشادات التى يطلبها منها أى شخص دون أجر .

المواد العازلة (التى لا توصل الكهربائية)

الكاوتشوك . الفوسفور . الجير . الطباشير . الكافور . رماد النبات والحيوان . النباتات الجافة . الجلد . الورق الجاف . الورق المشبع بشمع البرافين . الشعر . الريش . الصوف . الحرير . الميكا . الجومالاكا . الراتينج الشمع . الكبريت . الكهرمان . العقيق . الزجاج . الاحجار الكريمة .

الفصل الثامن

تركيب الاجراس الكهربائية والتليفونات المنزلية — واصلاح خللها

الاجراس الكهربائية

تنقسم الاجراس الكهربائية الى ثلاثة أقسام ؛ وهى الاجراس المرتعشة والاجراس ذات الدقة الواحدة ؛ والاجراس المغناطيسية .

ولشرح هذه الأنواع يلزم أن نشرح النظرية العامة التى صار الاعتماد عليها فى اختراع الأجراس الكهربائية فنقول : —

تبين للاستاذ اراجواى أنه اذا أخذت ابرة من الصلب الغير ممغنط ووضعت وضعا تتعامد فيه مع تيار كهربائى ؛ أى أنها تكون عمودية مع طيات السلك الذى يمر فيه التيار الكهربائى ؛ فانها تتمغنط أى تجذب اليها الحديد والصلب ؛ وهذه الظواهر التى شاهدها ذلك الاستاذ كانت لا تحدث الا اذا استخدم تياراً عظيم الشدة ؛ ولكن الاستاذ أمبير استنبط وضعا

يجرى به التمغنط بتيار ضعيف يكفى لتوليده عمود أو عمودان من أعمدة (بنزن) وهـذا الوضع عبارة عن لف سلك من النحاس الاحمر المنعزل (المغطى بالحرير) لفاً حلزونياً حول أنبوبة من الزجاج توضع بداخلها الابرة المراد مغنطتها . وبهذه الكيفية تكون الابرة متعامدة مع جميع لفات السلك الحلزونى . فاذا مر تيار فى الاتجاه المبين بالرسم فجميع لفات السلك الحلزونى تؤثر معاً على الابرة وتمغنطها كما فى شكل (١) وعلى ذلك استنتجت الطريقة الآتية : وهى أن الحديد المطاوع (النقى اللين) يتمغنط اذا وضعت ساق منه داخل الحلزون السابق الذكر ، ومر فيه التيار الكهربائى وتلك المغنطة تدوم أثناء مرور التيار وتنقطع بانقطاعه (يشترط فى هـذا الحديد أن يكون نقيا خاليا من الكربون لانه اذا احتوى على هذا العنصر تمكث مغنطته زمنا طويلا بعد قطع التيار الكهربائى عنه) .

المغناطيس الكهربائى — يتأسس المغناطيس الكهربائى على النظرية السابقة : فاذا أخذت ساقا من الحديد المطاوع حرف (ا) كما فى شكل (٢) ووضعت فى داخل بكرة من الخشب (د) ملفوف عليها سلك من النحاس الاحمر المغلف بالحرير لفا حلزونيا عدة مرات ، ووصل طرفاه (م) بالقطب الموجب و (س) بالقطب السالب من عمود كهربائى أو بطارية ، فيشاهد عند قفل دائرة التيار أن الساق الحديدية تتمغنط ، واذا قربت من أحد طرفيها أى قطعة من الحديد فيشاهد انجذابها لهذا الطرف ، وعند فتح دائرة التيار ينقطع التمغنط وتنفصل قطعة الحديد عن الساق (ا) وعلى هذه النظرية بنى اختراع الجرس والتليفون والتلغراف .

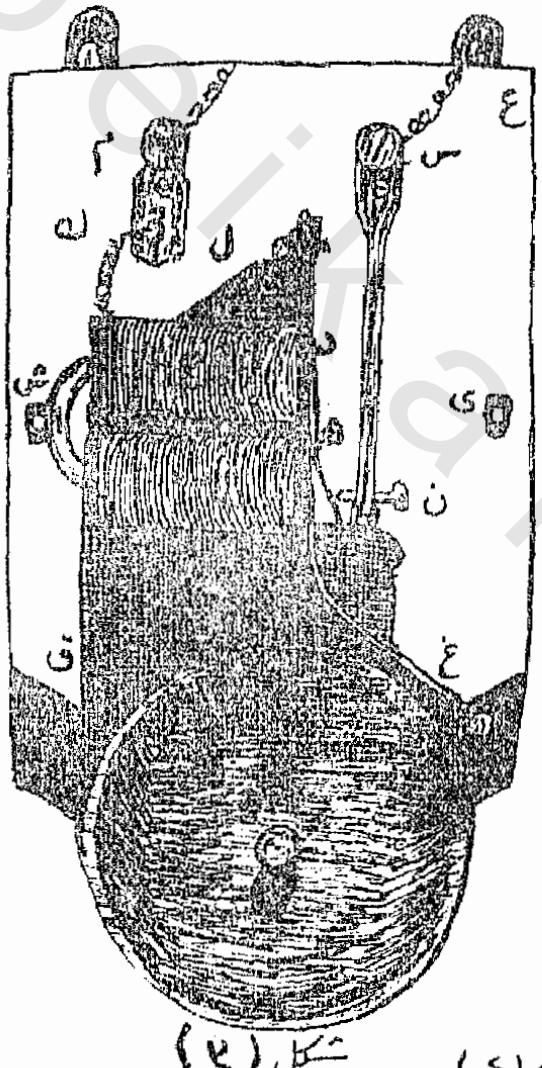
الاجراس الكهربائية — قلنا فيما سبق أن الاجراس الكهربائية على ثلاثة أنواع : فالنوع الاول — الاجراس المرتعشة وهى كثيرة الاستعمال وتتركب كما فى شكل (٣) من قاعدة خشبية ناعمة (ع) و (ق) ومثبت

بينهما مغناطيس كهربائى (ب) و (ح) مركب من بكرتين من الخشب بداخلهما قلب من الحديد (ا) وملفوف عليهما سلك من الحرير وطرفا سلك متصلان فى نقطة (و) وطرفاهما الآخران متصل احدهما وهو (ك) بالمسمار (م) والثانى وهو (ل) متصل بطرف اللى (د) ومثبته بهذا (اللى) قطعة من الحديد المطاوع (هـ) ويتصل اللى من الطرف الثانى بالمسمار (ن) هذا المسمار يتصل بالمسمار (س) فاذا وصل قطبا عمود كهربائى باللولبين س) و (م) يخترق التيار الكهربائى المغناطيس (ب) و (ح) ويحدث من ذلك تمغنط الحديد المطاوع فيجذب اليه قطعة الحديد (هـ) وعند جذبها يتعد طرف اللى (د) عن المسمار (ن) المتصل بالقطب الثانى ، فتفتح دائرة التيار ويمنع التمغنط فتنفصل قطعة الحديد المطاوع (هـ) عن المغناطيس الكهربائى ، ويساعدها أيضاً على الانفصال اللى (د) وحينئذ يلتصق طرف اللى (د) بالمسمار (ن) فيمر التيار ثانيا ، ويحصل التمغنط السابق ، وهكذا تستمر حركة الجرس ذهاباً وايابا ، وبما أنه مثبت فى قطعة الحديد (هـ) ذراع حديدى وبه مطرقة تدق على طاسة من النحاس أو الحديد (غ) فيرن الجرس ، هذه هى النظرية العمومية المتبعة فى جميع الاجراس المرتعشة على جميع أنواعها ، وحفظا للمغناطيس الكهربائى تغطى آلة الجرس بواسطة غطاء من الخشب يربط فى القاعدة بواسطة مشبكين يدخلان بمسمارى (ى) و (ش)

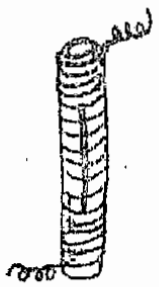
والاجراس ذات الدقة الواحدة هى التى تدق فيها المطرقة مرة واحدة عند اقفال الدائرة ، وعدد الدقات تابع لارادة الشخص الذى يقفل الدائرة لان تركيب الجرس مثل شكل (٤) أى أن طرفى السلك (ك) و (ل) متصلان مباشرة باللولبين (س) و (م) فعند قفل الدائرة يمر التيار داخل المغناطيس (ا) و (ب) ويتمغنط الحديد الموجود داخله فيجذب المطرقة نحوه ولا يتركها الا اذا فتحت الدائرة .

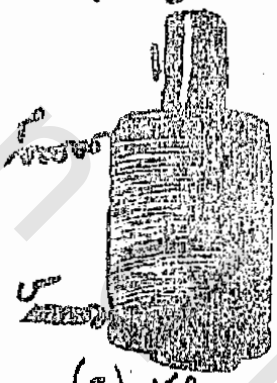
وتوجد أنواع كثيرة من الاجراس ، فمنها ما يتحرك بتيار متقطع من آلة مغناطيسية كهربائية فتتحرك المطرقة بين طاستين . وهذه الاجراس تستعمل فى الفنادق وفى آلة التليفون والتلغراف ، وبما أنها قليلة الاستعمال فلا لزوم للتوسع فى شرحها .

ويوجد نوع آخر من الأجراس يستعمل لتنبيه أصحاب المنازل فى أثناء الحوادث الفجائية كدخول اللصوص أو اشتعال النار ونرى صورته فى شكل (٥) وهو يتركب من قطعة من المغناطيس الكهربائى (ا) و (ب) وأمام هذا المغناطيس قطعة من الحديد المطاوع (ه) منتهية من طرفها الأسفل بشفة (ف) ومرتكزة على هذه الشفة ساق من الحديد (ر) وفى نهاية ذراع الساق من الجهة اليمنى يوجد حبل منته بيد (ل) فعند قفل الدائرة الاصلية يمر التيار حول المغناطيس (ا) و (ب) ويمغنطه فيجذب قطعة الحديد (ه) وحال جذبها تترك شفتها (ف) طرف الساق (ر) ويشدها الى (ى) من الجهة اليمنى فتسقط من الجهة

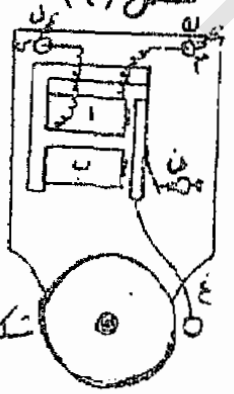


شكل (٣)


شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٤)

الأخرى وتلامس المسمار (د) فاذا فرض أن المغناطيس متصل من نقطة (س) بالقطب السالب للدائرة الاصلية وان نقطة (ح) متصلة بالقطب الموجب للدائرة الاصلية وان نقطة (م) تتصل بقطب لدائرة أخرى داخلية أنظر شكل (٥) اذ منه تتضح كيفية وضع الدائرة الداخلية وبما أن المسمار (د) متصل بنقطة (م) والساق متصلة من مركزها بالمسمار (ع) فعند ما يلتصق الساق (ر) يدق الجرس دقا مستمرا حتى ينعدم العمود الداخلى أو تشد اليد (ل) فترتفع الساق كما كانت . وهذه الطريقة مفيدة جداً فى وقت قطع الدائرة الاصلية للجرس ، بواسطة لص مثلا . ففى الوقت نفسه تنوب عنها الدائرة الداخلية ، ويستمر الجرس فى الدق بدون أن يعرف اللص من أى جهة يدق الجرس ، ويلزم أن يكون العمود الداخلى بالقرب من الجرس بعيداً عن النظر خوفا من أن يراه اللص فيتلفه .

ويوجد نوع آخر يشبه الاول ، غير أنه يختلف عنه فى التركيب اذ أن مغناطيس الجرس تصل اليه الحركة ، بواسطة متمم كهربائى موجود فى أعلاه ويتركب هذا المتمم من مغناطيس كهربائى ، فعندما تقفل الدائرة يمر التيار داخل المغناطيس (ا) و (ب) فيجذب قطعة الحديد (هـ) وطرف الساق (ر) مرتكز على نهايتها فى نقطة (ف) وتتصل الساق (ر) بالقطب الموجب لبطارية داخلية فبمجرد جذب قطعة الحديد (هـ) تسقط الساق (ر) فتلامس المسمار (د) وهذا الاخير متصل بالمسمار (ع) فيدق الجرس دقا مستمراً بواسطة الدائرة الداخلية حتى يمنعه الانسان بشد اليد (ل) فترجع الساق (ر) الى محلها انظر شكل (٦) .

وفى بعض الاحيان تستعمل الاجراس لارسال اشارة الى مسافة بعيدة فيلزم لها فى هذه الحالة عدد كثير من الاعمدة لتولد تياراً قويا يصل الى هذه المسافة ، ولا يخفى أن ذلك التيار يحتاج الى موصل ذى قطر كبير

لنقله حتى لا تزداد المقاومة فيتكبد الانسان نفقات عظيمة ؛ ولذلك اخترعت آلة صغيرة تسمى بالمتمم الكهربائى أو المفتاح المغناطيسى وهى على أشكال مختلفة فمنها مايستعمل فى تكملة عدة جرس كهربائى مستمر الدق كما فى شكل (٧) ومنها ما يستعمل فى حالة ما تكون الدائرة الاصلية ممتدة الى مسافة بعيدة كما فى شكل (٧) وتتركب من مغناطيس كهربائى (ا) يتصل طرفاه بطرفى الدائرة الاصلية فعند ما تقفل الدائرة الاصلية يجذب المغناطيس قطعة الحديد (د) وهى متصلة من طرفها (ت) بلى . وهذا اللى متصل بطرف القطب السالب لبطارية موضوعة بجانب الجرس ، وعندما تجذب قطعة الحديد (د) يتصل طرفها بالمسمار (ن) فتصل الدائرة الثانية الداخلية فيدق الجرس ؛ وكأن الدائرة الاصلية متصلة بالجرس . وعند ما تفتح الدائرة الاصلية تنفصل الساق (د) عن المسمار (ن) ومنعا لابتعاد الساق (د) كثيراً جعل لها مسمار أعلى (ك) ليكون حافظا لها على بعد مناسب وتنفصل الساق (د) عن المسمار (ك) بالمادة العازلة (ع) الموضوعة على السطح العلوى للرافعة المذكورة .

وكل أنواع الأجراس والمنذرات ، والدلائل والاسلاك اللازمة لها كذلك الاعمدة الكهربائية بجميع لوازمها والبطاريات دايمون Daimon والمفاتيح بجميع أنواعها تجدوها بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا . وفضلا عن أسعارها المعقولة وجودتها فهى تعيش مدة طويلة .

الدلائل الكهربائية

تستعمل الدلائل فى دائرة الاجراس الكهربائية حينما يكون المطلوب دق جرس واحد بازرار متعددة . وأريد معرفة الجهة التى تدق الجرس وتنقسم الدلائل الكهربائية الى ثلاثة أقسام : —

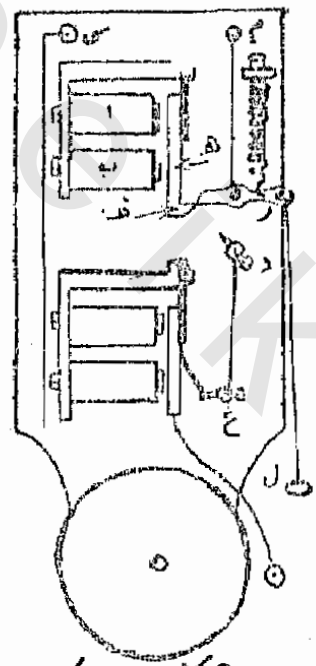
الاول — الدليل الميكانيكى وهو يتركب من قاعدة من الخشب الناعم

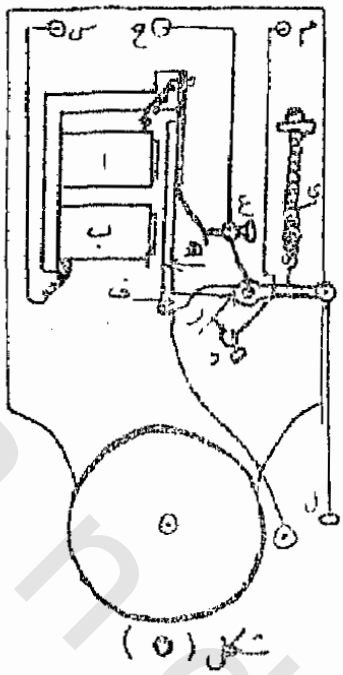
مثبت عليها بكرات من المغناطيس الكهربائى بعدد الارقام الموجودة به وشكل (٨) يوضح كيفية اتصالها ولف السلك عليها من الداخل ، فكل طرف من أطراف المغناطيس يتصل من الجهة السفلى بسلك عمومى (ب ك) وهذا السلك يتصل مباشرة بالجرس أى بالمسمار رقم ٤ وهو متصل بالجرس والجرس يتصل بأحد أقطاب الدائرة . ثم ان الطرف الثانى لكل مغناطيس يتصل بزر خاص به كزر رقم (١ و ٢ و ٣ و ٤) وجميع الازرار متصلة بالقطب الثانى للدائرة . فبناء على ذلك تقفل الدائرة حين الضغط على أحد الازرار ، ويمر التيار الكهربائى فى بكرة المغناطيس . المتصلة بذلك الزر ومنه الى الجرس ومن الجرس يرجع الى العمود .

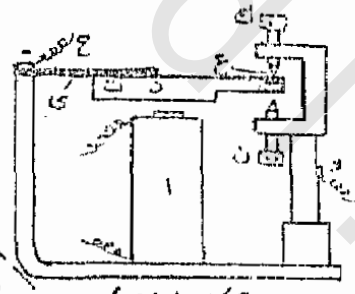
وكيفية تحريك الارقام كما ترى فى شكل (٩) هى أن يمر التيار الكهربائى فى بكرة (ا) فيمغنطها ويجذب قطعة الحديد المطاوع (ب) المثبتة فى طرف الساق (ع ل) فترتفع الساق من نقطة (ع) لان نقطة ارتكازها فى المنتصف عند (ر) وبمجرد ارتفاع الطرف (ع) يسقط (د) وبما أنه مركب فى الحرف (ل) قطعة رقيقة من الصفيح (ك) ومثبت عليها قطعة من الورق مكتوب عليها رقم (١) أو (٢) أو اسم الغرفة . وبما أن قطعة ارتكاز الساق (دح) هى نقطة (و) أى فى المنتصف فتميل الساق (دح) للسقوط الى أسفل حينما تتركها الساق (ذ ل) فترتكز نقطة (ل) على نقطة (د) فيظهر رقم (٣) مثلا من شباك معد له فى غطاء صندوق الدليل ، وحين ارتكاز الساق على نقطة (د) يرتفع الطرف الى أعلى ، وبما أنه يوجد فى الجهة اليمنى من صندوق الدليل شكل (٩) اليد (ل) فعند دفعها الى الداخل تقابل الطرف (ح) فتعيده الى مكانه وفى خلال ذلك تكون الساق (ذل) قد أخذت موضعها الاول فيمتنع الطرف (ل) من السقوط مرة ثانية ومن الشكل (٩) يفهم

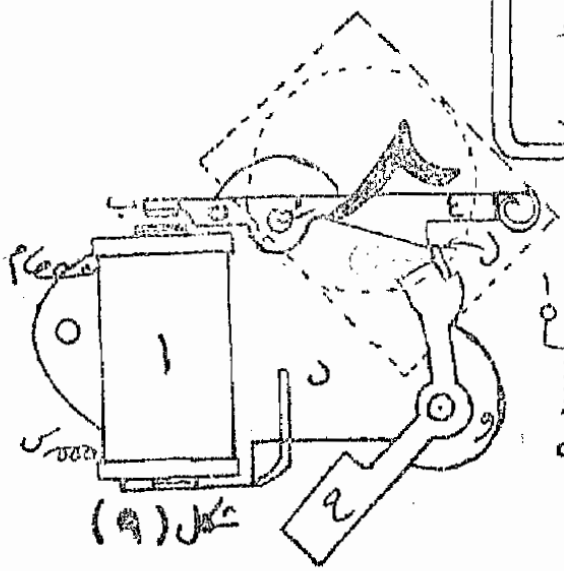
جميع أجزائه . وقس على ذلك باقى أرقام الدليل . ويلزم الاعتناء بتثبيت الدلائل لأنها ان لم تأخذ وضعها الحقيق (أى ألا تكون مائلة الى جهة ما) ربما تمتنع عن التحرك .

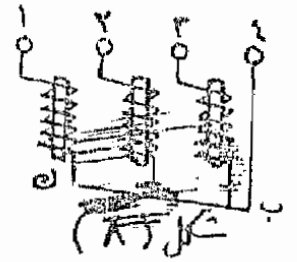
النوع الثانى — هو الدليل ذو البندول . وهو يتركب كالدليل الميكانيكى مع اختلاف فى تركيب رقم المغناطيس انظر شكل (١٠) فانه حال مرور التيار فى المغناطيس (ح) يجذب اليه قطعة الحديد المطاوع (م) ومعلق بها قطعة من الصفيح الرقيق (ل) ملصق عليها قطعة من الورق مكتوب عليها الرقم وهو يظهر من شباك الدليل


شكل (٦)


شكل (٥)


شكل (٧)


شكل (٩)


شكل (٨)

وذلك أثناء مرور التيار ، وعند انقطاع التيار يترك المغناطيس (ح) الساق (م ل) فاذا كانت معلقة فى حالة توازن ، فانها بعد أن يتركها المغناطيس

الكهربائى تهتز مرارا مدة ٦ ثوان أو ٨ . وهذه المدة كافية ليعرف الشخص الملاحظ للدليل أى الغرف أرسلت منها الاشارة . وبما أن الساق (م ل) ترجع بنفسها فلذلك لا يحصل أدنى خطأ فى داخل الدليل كما يحصل من يد الدليل الميكانيكى فى بعض الاحيان . واذا كانت الغرف ضئيلة النور تستبدل قطع الورق المكتوب عليها الرقم بقطع رقيقة من المرآة لانها عاكسة للضوء . فيرى الانسان الرقم بجلاء ووضوح انظر شكل (١١) .

المفاتيح والازرار المتعملة فى الاجراس

تتركب الدورة الكهربائية من جملة خطوط يتصل بعضها ببعض بواسطة أزرار أو مفاتيح . والازرار المختلفة التى تستعمل فى الاجراس الكهربائية هى نفسها التى تستعمل فى النور الكهربائى ، وتوجد علاوة على ماتقدم وصفه فى (الفصل السابق) أزرار بهيئة رميل يضغط من جانبه وتوجد قاعدة من الخشب ذات أزرار متعددة وهذه القاعدة تركب فى مواضع مخصوصة كمكتب المطالعة أو على مكتب رؤساء المصالح ، أو باب خارجى لدار ذات مساكن عديدة انظر شكل (١٢) و(١٣) و (١٤) و(١٥) وتوجد أزرار متنوعة منها مايوضع ملاصقا للنافذة . أو فى جانب الباب لتنبه أهل المنزل الى اللصوص اذا فتحوا تلك النافذة أو الباب للدخول منهما .

وهناك مفاتيح لتحويل التيار الكهربائى من خط الى آخر فتقفل الدورة فى أثناء ذلك . وهى تصنع عادة من ساق معدنية جيدة التوصيل تكون فى الغالب من النحاس الاحمر أو الاصفر . وهذه الساق تثبت من أحد طرفيها بمسمار تتحرك حوله يمينا أو يسارا . على قرص من الخشب أو الصينى أو الرخام انظر شكل (١٦) وعلى ذلك القرص مسامير متعددة بارزة ومنفصلة عن الساق . وينتهى الطرف الثانى من الساق بيد تتحرك الساق بها من أسفل وكذلك من فوق . وقد يكون اتصال الساق بالجرس ، والمسامير

البارزة تتصل بازرار متعددة . وعند ملاصقة الساق للمسمار الاول يتصل الزر الاول بالجرس وتنفصل عنه بقية الازرار . وهكذا الحال فى المسامير الاخرى . وهذه المفاتيح تعلق غالبا على الحائط أو بجانب الابواب لتكون ظاهرة للانظار . وهذه المفاتيح تستعمل فى المحلات الكثيرة الغرف كما هى الحال فى مصالح الحكومة ، والفنادق وغيرها .

تركيب الازرار

تركب الازرار بأن تثبت فى الحائط كما هو موضح فى (الفصل السابق)

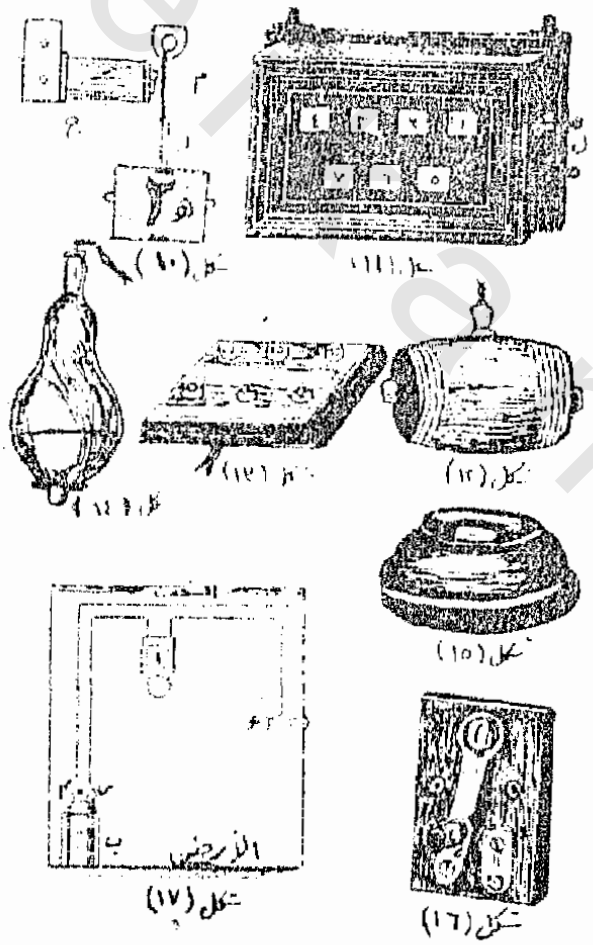
وصل الاسلاك بعضها

توصل الاسلاك الكهربائية ببعضها كما هو موضح فى (الفصل السابق)

طرق تركيب الاجراس الكهربائية

يستحسن قبل البدء فى تركيب الاسلاك والانابيب ، أن ترسم على قطعة من الورق خريطة تبين اتجاهات الخطوط . وموضع الاجراس والازرار والمفاتيح وجميع الاتصالات اللازمة . اذ بذلك الرسم يسهل العمل ، ويمكن الاختصار فى بعض خطوط الاسلاك المشتركة . ولذلك يبدأ الانسان أولا بتعيين موقع الاعمدة فى محل مناسب لها . ثم يرسم خطا رفيعاً رأسيا يبتدىء من أصبع الحارصين (الزنك) وآخر سميكا يبتدىء من النحم وليس من الضرورى رسم الاعمدة بالضبط ، بل يكفى رسم مستطيل يدل على أنه موقع العمود . ويرسم فى داخله خطين رأسيين ليدلا على أقطاب العمود . ثم يبين موقع الاجراس برسم مربع آخر صغير وبه نقطتان ينتهى اليهما خطا السلك . وبعد ذلك يوضح موقع الازرار بدوائر صغيرة وحولها دائرة كبيرة ، ثم ترسم المفاتيح على شكل مربعات وفى داخلها نقط الاتصالات . ويرسم بالمربعات خط مائل يدل على عقرب المفتاح . ويوضح الدليل بشكل مستطيل ثم ترسم خطوط مستقيمة لتبين مجرى الاسلاك .

ثم يرسم من القطب الموجب خط مستقيم الى أبعد نقطة. ويسمى بالخط العمومى أو الاصلى . ثم يوصل ذلك الخط الى الجرس الاعلى مثلا . ومن الجرس يرسم خط رفيع يبين القطب السالب . ويصل الى الزر أو المفتاح ، وهكذا يوقع على الخريطة كل ما يريده الانسان . ويلزم أن ترسم الخطوط المراد اتصالها بألوان مختلفة من الحبر . أو من أقلام الرصاص الملونة . إذ تتوضح بذلك جملة اتصالات مختلفة . وبعد أن يتم ذلك تراجع جميع الخطوط فاذا وجد بها خط مشترك فيحذف على شرط ألا يضر ذلك الحذف بالاتصالات .



النظرية الاولى — ولنبدأ بشرح أسهل طريقة لتركيب جرس كهربائى فى محل ما . ولنفرض أن الزر سيوضع على الباب الخارجى للمنزل . وأن تركيب الاسلاك إما أن يكون بطريقة تركيب السلك على السطح الخارجى للحائط بدون أنابيب . بواسطة تثبيته بالمسامير فيلزم أن يكون السلك فى هذه الحالة بلون الحائط أو يقرب منه . وإما ان يوضع السلك حول حلق الباب ويبطن بالخشب . أو تحت الارضية . وفى هذه الحالة نحتاج الى سلك أطول مما لو أخذنا فرعا من الزر (ء) مخترقا أقرب سقف فوق ذلك الجرس ومنه الى البطارية (ب) ويرجع الى الزر كما فى شكل (١٧) ويلاحظ فى هذه الحالة موقع وضع الجرس بأن يوضع فوق أحد الأبواب المستعملة أو على

حاجز خشبي بين غرفتين . ثم توضع البطاريات فى محل منخفض الحرارة أى فى محل تحت السلم . فوق رف من الخشب الجاف . وداخل صندوق من الخشب الجاف أيضا ، لأنها لو وضعت فى مكان رطب يتسرب التيار الكهربائى منها وذلك يجعل أجلها قصيرا ، واذا كان المحل ذا حرارة مرتفعة فذلك مما يساعد على تبخر السائل الموجود بالأعمدة . خصوصا اذا كانت أعمدة لكلانشيه هى المستعملة فيتبخر منها الماء ويزحف ملح النوشادر ويتأكل أصبع الزنك . وليس من الضرورى وضع البطارية بالقرب من الجرس مادام هناك محل موافق ، وأما الزر فيوضع فى أى جهة ويثبت بمسامير لولبية (مقلوظ) ويوصل بالسلكين ويترك تحو بوصة خلف الباب مثلا . اذا ثبت فيه . ثم يشد مابقى منه تحت السقف أو على الحائط حتى يصل الى الاعمدة والجرس . ويلزم الاكثار من عدد المسامير إذ بها يمكن شد السلك شدا جيدا ، وتدق هذه المسامير حتى تلامس المادة العازلة مع الاحتراس من قطع هذه المادة . والافضل ان يوضع تحت المسامير مخدة من الكاوتشوك أو من أى مادة عازلة . ولما يصل السلك بالقرب من الجرس يقطع بزيادة جزء منه عن الجرس . ويلف الباقي لفا حلزونيا على قلم رصاص . ثم ينظف طرف السلك الاخير ويربط حول لولب الجرس (س) أو (م) أنظر شكل (١٧) ويربط سلك آخر فى اللولب الثانى للجرس ويتصل بالبطارية ويربط بأصبع الزنك ، وذلك بأن ينظف الطرفين من المواد العازلة ويربطان معا . أما الفرع الثانى الآتى من الزر . فيدخل طرفه فى ثقب معدله فى عامود فحم المعوجات ، بعد أن ينظف من المواد العازلة ويربط عليه بلولب وبهذه العملية تكون قد تمت النظرية الاولى فى تركيب جرس وزر واحد .

النظرية الثانية — وهى لدق جرسين من زرين مختلفين وفى شكل (١٨) إيضاح لكيفية دق الجرس من زر فى الطابق الثانى . وذلك بأن يؤخذ فرع

من الموصل (هـ) الى الزر (ف) ويوصل ذلك بواسطة لفه على السلك بعد تعريته أو يؤخذ فرع خاص من البطارية الى الزر مباشرة . وذلك الخط يجب أن يخترق السقف وأرضية الطابق الثانى . أما الزر فيجب تثبيته فى قرص من الخشب فى الحائط . واذا أريد وضعه فى غرفة الجلوس أو فى غرفة المائدة فيحسن أن يكون من نوع الكشرى وسلكه من النوع اللين المغطى بالحرير

النظرية الثالثة — وهى التى يحتاج فيها الجرس أو الدورة ذات الزرين الى دليل ليعرف أى الزرين يدق الجرس (أنظر شرح الدليل بصفحة ١٤٥) وكيفية توصيله هى أن يوصل كلا من الزرين الى الفرع الاصلى للبطارية وكل رقم فى الدليل يوصل بأحد الزرين . والدليل يوصل بالجرس . والجرس يوصل بالفرع الثانى للبطارية . ومن شكل (١٩) يمكن فهمه جيدا . ولا يخفى أن الدليل يزيد مقاومة التيار فيلزم اضافة عمود آخر الى الدائرة الكهربائية حتى تزيد قوة التيار ، وتوصل الاعمدة بطريقة التوالى .

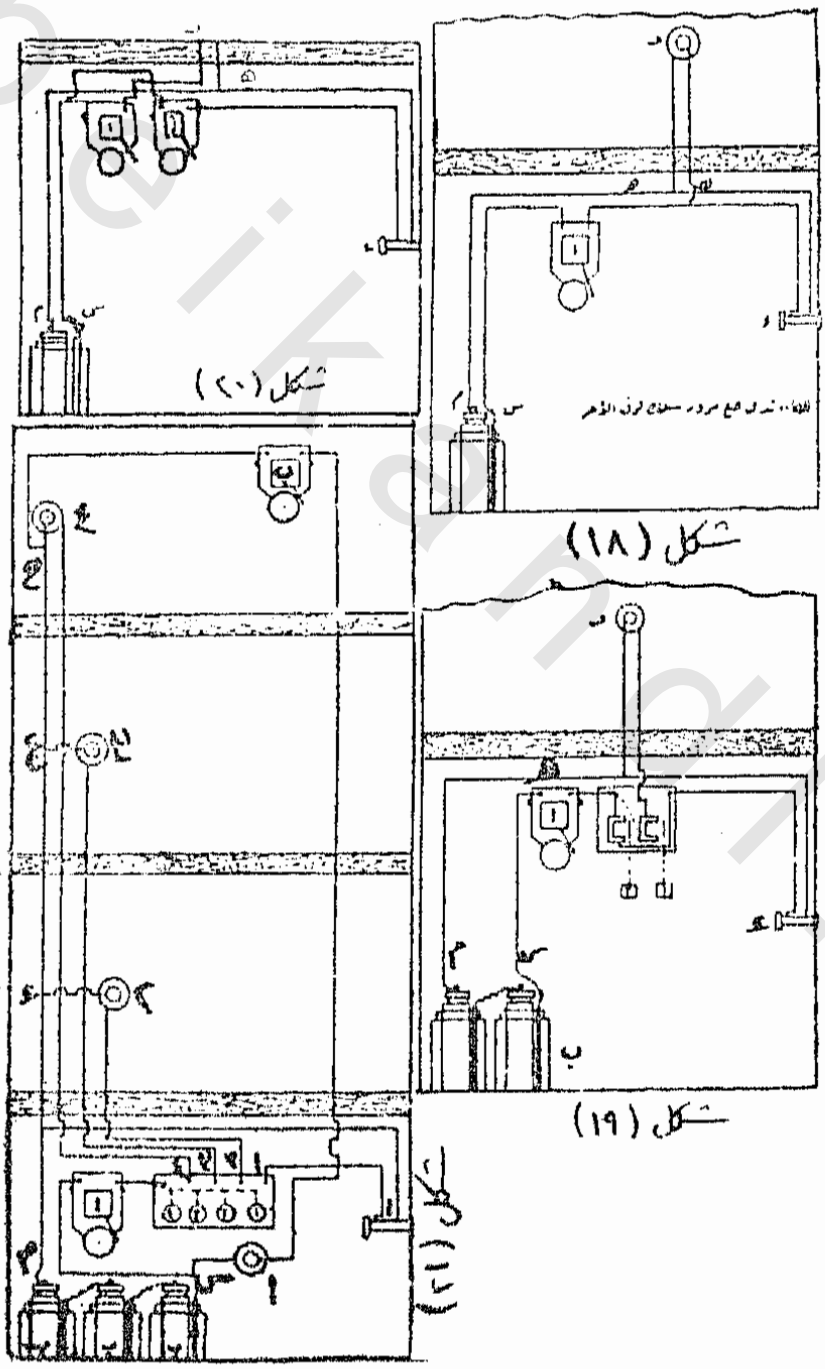
النظرية الرابعة — اذا لم يتيسر ايجاد دليل ليبين أى الزرين يدق . فيمكن فى هذه الحالة استعمال جرسين . كل منهما يدق بشكل مختلف عن الآخر وكيفية اتصالهما . هى أن يؤخذ من الزر الخارجى (ء) سلك الى البطارية مباشرة ، ومنه الى أحد الجرسين ، ويوصل سلك من هذا الجرس الى القطب الثانى من البطارية . وكذلك يؤخذ فرع من الزر الأعلى (ف) ويوصل بالفرع الأصلى (هـ) الواصل للبطارية ، ومنه الى الجرس الثانى ومن الجرس الثانى . الى القطب الثانى للبطارية . فتتم الدائرة انظر شكل (٣٠)

النظرية الخامسة — فى حالة ما يكون المنزل ذا ثلاث طبات وطابق أرضى (بدرون) فيلزم لذلك سلك طويل وزر لكل طابق . ويوضع دليل عمومى لجميع الازرار فى البدرون (عند الخادم) حتى يعرف منه أى الازرار يدق الجرس ، وكذلك يلزم توصيل فرع خاص من الدليل . الى كل زر

وفى هذه الحالة يمكن عمل بعض التغيرات وذلك بأن تحذف الفروع المشتركة إذ ليس من الضرورى مد سلك من الطابق الأسفل الى الأعلى ، بل يكتفى بفرع واحد يسمى خط الرجوع فيبتدىء ذلك الفرع من البطارية فى البدرون ويمتد الى الطابق العلوى ، ويلزم هنا استعمال جملة ألوان من السلك لعدم الالتباس ، ويختار للفرع الأصلى لون ممتاز يعرف به فى جميع أنحاء المنزل وشكل (٣١) يبين كيفية اتصال الخمسة أزرار والجرس ، والدليل وجرس فى الطابق الأسفل وجرس آخر فى الطابق العلوى ، ولشرح هذا الرسم ، نقول أن الفرع الأصلى هو (م ح) يؤخذ من أصبع الفحم بعد اتصال الاعمدة بالتوالى وهذا الفرع يتصل بكل زر فى نقطة (ء) و (ع) و (ح) ويتصل كل زر بفرع خاص به ، ويتصل برقم خاص به ، ويتصل رقمه الخاص فى الدليل ، وجميع أرقام الدليل (أى مغناطيس كل رقم) متصلة من الجهة الخلفية بسلك واحد بالجرس كما فى خطوط النقط ، والجرس متصل من الطرف الثانى للبطارية ، أعنى اذا ضغط على زر رقم (١) يمر التيار الكهربائى فى بكرة الدليل (ا) ويمغنطها فيظهر رقم (١) ثم يمر التيار حتى يصل الى الجرس فيمغنطه فيدق ، ومنه الى البطارية وهكذا فى الاربعة الباقية ، أما الدائرة الثانية التى فى يمين الشكل فتستعمل اذا كان هناك احتياج لان يدق جرس فى الطابق العلوى من زر أو زرين فى الطابق الاسفل ، فيوصل طرف السلك فى نقطة (ح) ومنها الى الجرس (ب) ومن الجرس رقم (٥) الموجود بالبدرون ، ومن الزر الى القطب الثانى (س) للبطارية فتتم الدائرة الثانية .

النظرية السادسة — وهى اذا أريد وضع جرس فى كل غرفة مع اتصال جميع الاجراس بزر واحد على شرط أن يدق كل جرس بمفرده ، ليمكن أن تطلب كل غرفة على حدتها ، فأحسن الطرق لذلك هى أن يؤخذ سلك

من أحد قطبى البطارية ، وليكن القطب الموجب . ويتجه الى أعلى المنزل ومنه يؤخذ لكل جرس فرع . ثم يؤخذ الفرع الثانى من كل جرس . ويوصل بلوحة المفاتيح ، ويتصل كل جرس برقم خاص به وأما القطب الثانى للبطارية — أى السالب ، فيوصل الى الزر المراد استعماله ، وهو المرموز له بحرف (ب) فى شكل (٢٢) ومن الزر يؤخذ سلك آخر يتصل بمفتاح المحول فاذا كان مثلا مفتاح ذلك المحول واقفا على رقم (١) فبالضغط على الزر (ب) يدق جرس رقم (١) بمفرده وكذا رقم (٢) أو رقم (٣) وذلك بتحريك المفتاح رقم (٢) أو رقم (٣) واذا أريد اشارة الايجاب من كل غرفة اذا طابت فمن الضرورى وضع جرس رقم (٤) فى المكتب مثلا أو فى الغرفة الصالحة لذلك . ويتصل



شكل (١٨)

شكل (١٩)

شكل (٢٠)

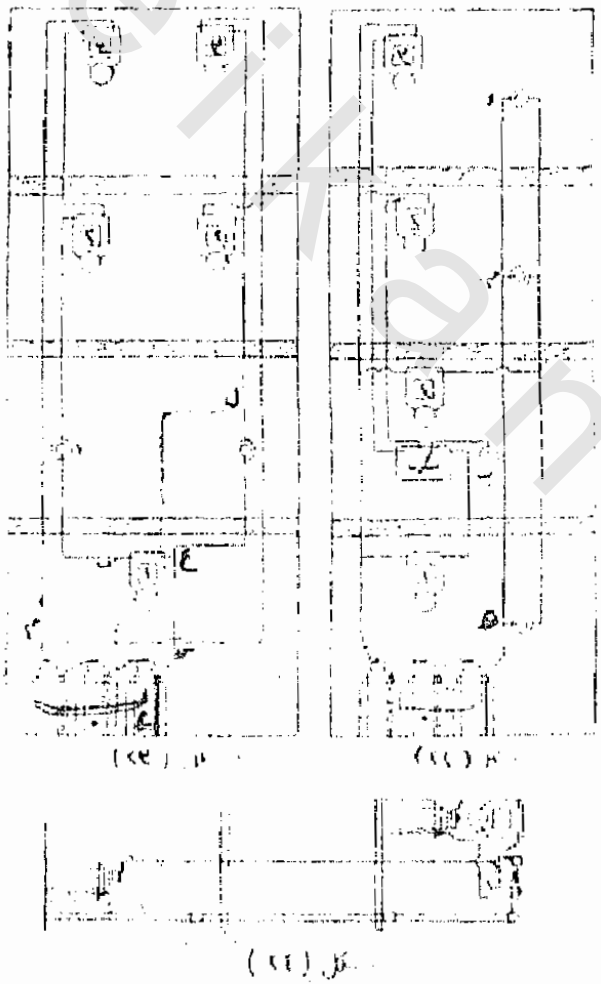
شكل (٢١)

ذلك الجرس بالخط العمومى ، ثم يوضع فى كل غرفة زر . كما هو موضح بالجهة اليمنى للرسم . وتتصل جميع الازرار بالجرس وكذلك بالقطب السالب كما هو مبين فى الرسم . وبذلك تكون قد تمت النظرية ويدق جرس رقم (٤) حين الضغط على زر (ء) أو (م) أو (٥) .

النظرية السابعة — وهى اذا أريد دق جرسين أو أكثر من زر واحد فى وقت واحد كما فى شكل (٢٢) فانذلك تتصل جميع الاجراس المراد استعمالها ويتصل الزر رقم (١) بالجرسين رقم (١) و (٢) وبما ان الجرس العلوى رقم (٣) متصل بالخط العمومى للقطب الموجب ، والجرس الموجود أسفل رقم (١) متصل بالقطب السالب . فبالضغط على الزر رقم (١) تقفل الدائرة ويمر التيار الكهربائى فى جميع الاجراس ، فتدق كلها فى وقت واحد . ولا يحصل خلاف فى الدق . الا اذا كانت أجراس الدائرة بها اختلاف فى لغ البكر ، أى أنه ليس مصنوعا لأجل أن يشتغل فى مثل هذه الدائرة . فمن الصعب أن يوفق بينهما لتدق دفعة واحدة ، واذا كانت الاجراس المستعملة من النوع المرتعش المعتاد فلا تدق بحالة مرضية . لأن اهتزازاتها لا تجعل ضرباتها متفقة . ويمكن تنظيم حركتها بوصل أطراف مغناطيس الجرس رقم (٢) ورقم (٣) الى الاسلاك الآتية للجرسين مباشرة بدون اتصال المغناطيس باللى . وبذلك يصير جرس رقم (٢) ورقم (٣) من النوع الذى يدق دقة واحدة . انظر شكل (٢٣) وبما أنهما متصلان بجرس رقم (١) وهو من النوع المرتعش فيرسل اليهما تيارا متقطعا فيصبحان بفضل جرس رقم (١) أجراسا مرتعشة كالمعتادة وبذلك تنتظم ضرباتها .

وتوجد طريقة أخرى لتركيب الاجراس التى تدق معا فى وقت واحد من زر واحد وذلك كما هو مبين فى شكل (٢٣) فى الجهة اليمنى التى فيها جرس رقم (٢) ورقم (٣) متصلين بطريقة الانحراف . أى أن الفرع الاصلى

(م) للبطارية مار من أسفل الى أعلى . ومنه يتفرع فرعان أحدهما للجرس رقم (٢) والثانى لرقم (٣) والخط الثانى واصل من الزر الى الجرسين ومنه الى البطارية كما هو موضح بالرسم . واذا أريد ادخال جرس رقم (٣) فى الدائرة فيمكن ذلك بعد حذف اتصاله عند نقطة (ع) ويتصل بالزر فى نقطة (ل) وبالفرع الاصلى فى نقطة (ب) كما هو موضح فى خط النقط . وباتصال الاجراس بهذه الطريقة تزداد المقاومة لان مغناطيس كل جرس يمر تياره مخترقا الفرع الاصلى كما لو كانت بضع حنفيات تصب فى أنبوبة واحدة فيزداد الاحتكاك عما اذا كان لكل حنفية أنبوبة خاصة بها . ومن المعلوم أن كل جرس تكون مقاومته الداخلية كبيرة يستنفد كمية كبيرة من التيار وبعكس ذلك اذا كانت مقاومة الجرس صغيرة ومن ذلك يتضح أن بعض الاجراس ذات المقاومة الكبيرة لاتدق بالكلية ولتساوى صوت هذه الاجراس يجب أن تكون متقاربة . والا فتوضع الاجراس ذات المقاومة الصغيرة فى آخر الدائرة وبعدها مايليها فى قوة المقاومة .



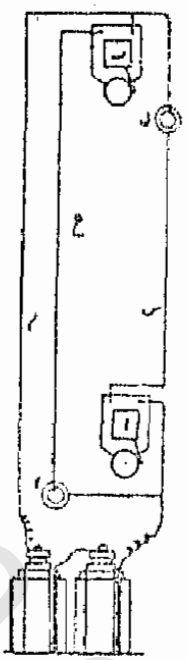
شكل (٢٢)

النظرية الثامنة — وهى حينما يكون الجرس بعيدا فيدق بواسطة عمود موجود بجواره وفى هذه الحالة يتصل الجرس بالعمود المجاور له بواسطة

متمم كهربائى ويجب أن يكون هناك عمود آخر فى مبدأ الدائرة لتشغيل المتمم الكهربائى (أنظر شرح المتمم الكهربائى فيما تقدم) ويمكن أن تستعمل أنبوبة المياه بدلا من أى فرع من السلك أنظر شكل (٢٤) .

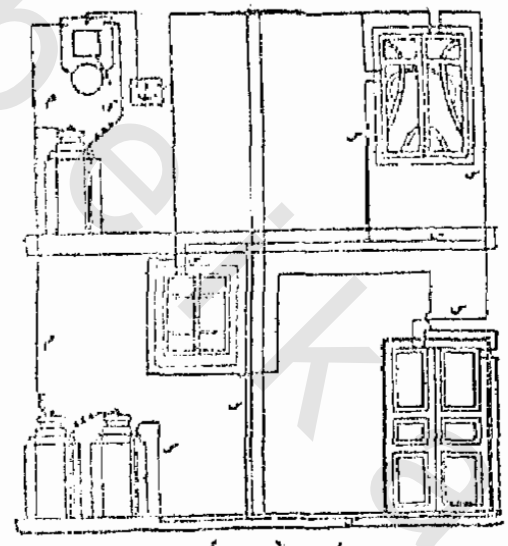
النظرية التاسعة — فى تركيب الاجراس المتواصلة الدق شكل (٢٥) وهى التى تستعمل منبهات لايقاظ أهل المنزل عند دخول اللصوص . ففى هذا الشكل كيفية تركيب الاسلاك واتصالها وظاهر فى الرسم أن خطوط الاسلاك متباعدة ، وذلك لزيادة الايضاح فقط ، أما فى التركيب فتكون متجاورة كالطرق السابقة . وفى بعض الاحيان يوضع العمود الداخلى والجرس فى صندوق بالقرب من فراش صاحب المنزل أو البواب . وكذلك المحول الجرس يوضع بالقرب منه . أو على الصندوق نفسه . وبعد اغلاق جميع الابواب والنوافذ التى بها الازرار المخصوصة يحرك مفتاح المحول على مسمار اتصال الجرس المتواصل الدق . فاذا فتح أحد الابواب أو النوافذ أثناء الليل فحين فتحه يدق الجرس ويستمر حتى ينتهى العمود الداخلى . وباعادة النظر الى الجرس المتواصل الدق وطريقة صنعه يسهل فهم النظرية . وفى هذه الحالة يلزم حفظ جميع خطوط الاسلاك فى أنابيب مخفية عن النظر بقدر مايمكن . والأحسن أن توضع تحت أرضية الغرف ، وداخل الاسقف ، وداخل (حلق) النوافذ والابواب . حتى لايراها اللص فيقطعها ، واذا كان الحائط مورقا فتوضع الاسلاك تحت ورق الحائط وتغطى به . واذا لم يمكن ذلك ، فتستعمل أسلاك بلون الحائط والنوافذ والابواب ، أو تدهن بلونهما واذا أراد الانسان تركيب دليل ليعرف منه أى باب أو نافذة هى التى فتحها اللص . فطريقة التركيب لاتتغير فيما اذا كان المراد وصل عدة غرف فيجرى العمل باستبدال الغرف بالابواب والشبابيك . واعطاء كل واحد منها رقم خاص وبتوصيل كل طرف من زر نافذة أو باب الى رقم خاص به فى الدليل .

النظرية العاشرة — وهى فى حالة ماذا كان المراد وضع جرسين أحدهما فى الطبقة العليا . والآخر فى السفلى . لارسال اشارة من العليا الى السفلى وبالعكس . وذلك موضح فى شكل (٢٦) ولا يحتاج الى شرح . ويستعمل فى هذه الحالة ثلاثة خطوط من الاسلاك (س) و (م) و (ع)

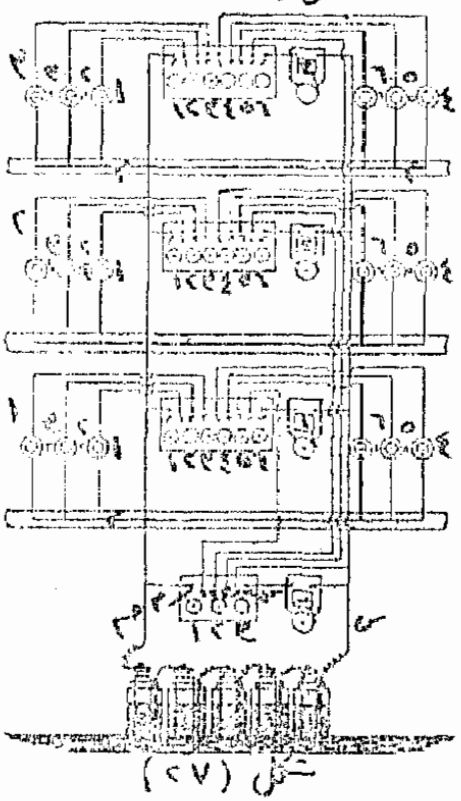


شكل (٢٦)

النظرية الحادية عشرة — فى المحلات الكبيرة يلزم وضع الاسلاك بالطريقة الآتية المبينة فى شكل (٢٧) وهى لا تختلف عن الطرق السابقة فى شىء . ما عدا ذلك الشكل يدل على قاعدة عمومية موافقة للمحلات الكبيرة وفى هذه الحالة يجب وضع الجرس والدليل على (مصطبة) السلم . ليدل على غرف كل دور . ودليل آخر يوضع فى الدور الاسفل ليعرف منه



شكل (٢٥)



شكل (٢٧)

البواب من أى طبقة ضرب الجرس منها . وكل دليل يلزم أن يكون به متمم كهربائى (انظر شرح الدليل والمتمم فيما سبق) ولنأخذ الطبقة الأولى كمثال

لشرح النظرية وباقى الطبقات مثلها تماما فى العمل ، فنقول : —

عندما يضغط الزر رقم (١) الموجود فى الغرفة رقم (١) يدق الجرس رقم (١) ويظهر رقم (١) ويدق جرس البواب بالطبقة السفلى ويظهر رقم (١) بالدليل الموجود فيها ليدل على أن الطابق رقم (١) هو الذى ضرب الجرس منه . فيصعد الخادم وينظر فى دليل الطبقة الاولى فيجد فيه رقم (١) فيعرف الغرفة التى طلبته . ومن شكل (٣٧) تفهم هذه النظرية .

توصيل الجرس بزر النور

يمكن استخدام تيار النور الكهربائى فى دق الجرس ، ولكن يتحتم فى هذه الحالة وضع مقاومة فى طريق وصول التيار الى الجرس . وللوصول الى هذه الغاية طريقتان : —

١ — يوضع فى الدائرة مصباح كهربائى ، فاذا ضغط الزر واقفلت الدائرة مر التيار الكهربائى فى المصباح واضاءه ومنه الى الجرس فيدقه

٢ — يستخدم بدل المصباح جهاز « الترانسفورتور » الذى سبق شرحه فى الفصل السابق وهذا الجهاز فيه ملفان احدهما منعزل عن الآخر تماماً . وأحد الملفين سلكه غليظ قصير . والثانى سلكه رفيع طويل فيوصل سلكا النور بطرفى الملف الثانى (الرفيع) فينتج تيار ضعيف فى الملف الاول الغليظ فيصل للجرس فيدقه ، دون يحترق ملف الجرس

التليفون الكهربائى

يتركب التليفون بوجه عام من أجزاء رئيسية أربعة وهى : —

١ — المرسل (البوق) وهو الذى يتكلم فيه الانسان لينقل الصوت الى السامع من الطرف الآخر للتليفون

٢ — المستقبل (السماعة) وهى التى يضعها الانسان على اذنه ليسمع المتكلم من الطرف الآخر للتليفون

٣ — الاسلاك الموصلة بين المرسل والمستقبل

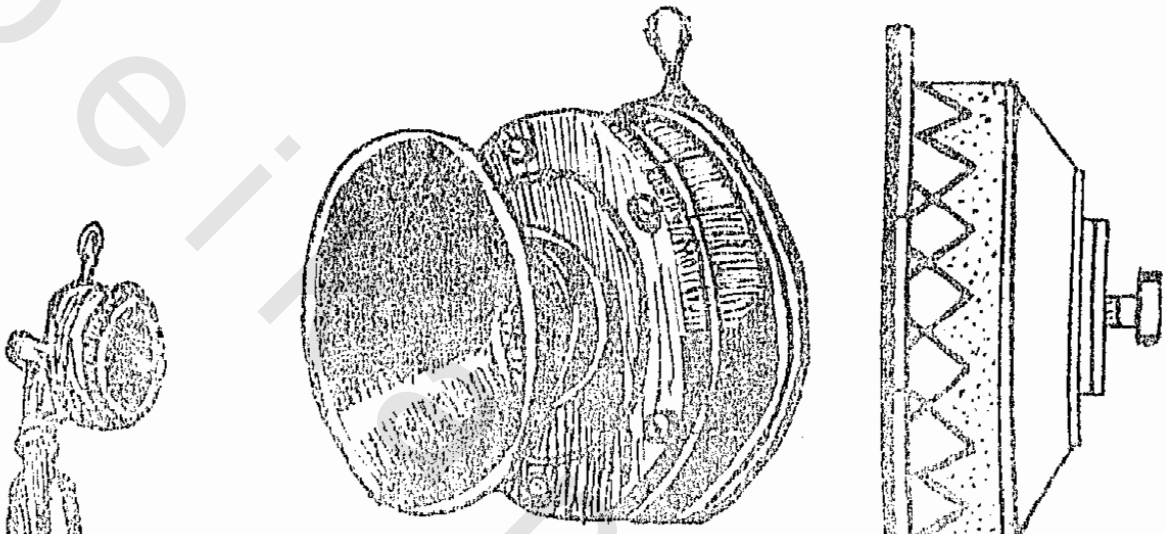
٤ — التيار الكهربائى الذى ينقل الصوت بين الطرفين

وأحدث أنواع (المرسل) تتركب مما يأتى : —

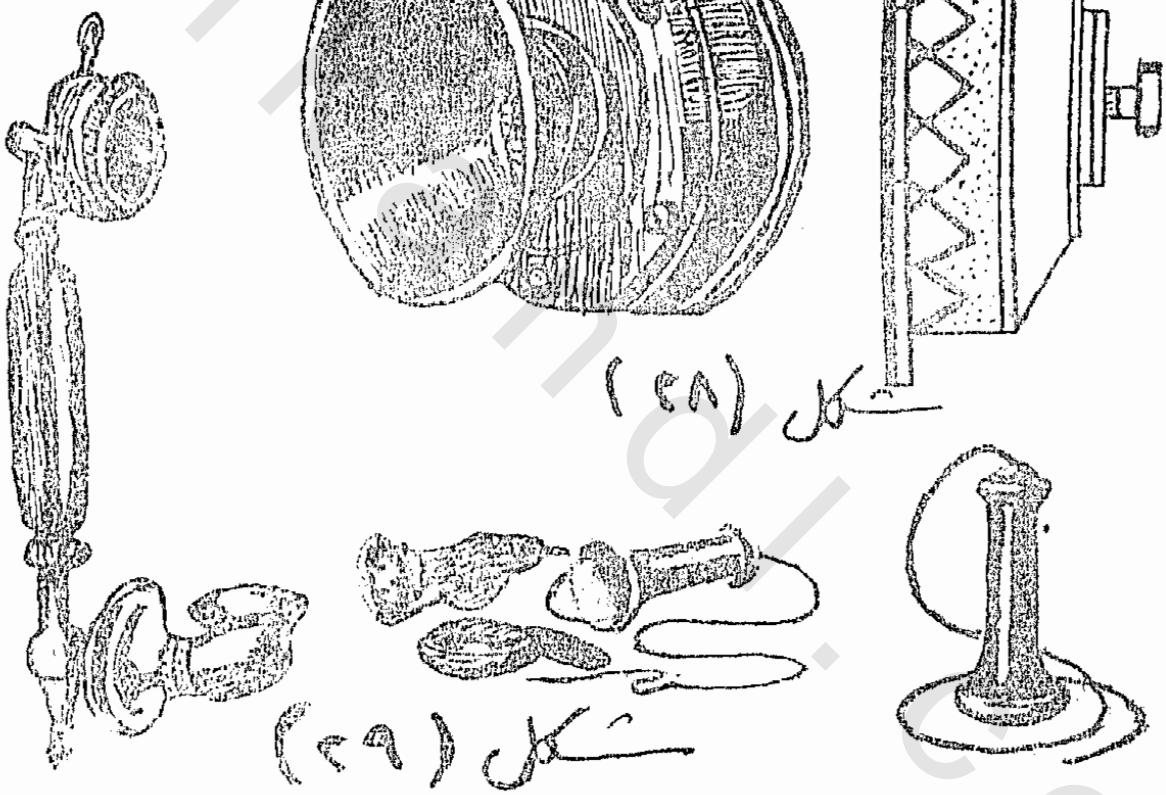
قمع مخروطى الشكل (ا) مصنوع من المعدن أو الابونيت ، أو مركب آخر مشابه لذلك ، يسد وسطه الدائرى بحاجز رفيع من الكربون (ب) مورنش سطحه الخارجى لمنع تعلق بخار الجو عليه . وخلفه كرات عدة صغيرة من الكربون محفوظة من السقوط ، بواسطة لوح من الكربون مجزأ سطحه الامامى بعدة أشكال هرمية . وهذه مثقل عليها بصندوق كما ترى فى شكل (٢٨) .

والاسلاك التى توصل بين هذا المرسل والمستقبل يمر فيها تيار كهربائى من بطارية (وأفضل بطارية للتليفون أو للسيارة أو للراديو هى دايمون Daimon التى تباع بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا) بحيث يمر هذا التيار من كرات الكربون الصغيرة . فاذا ما تكلم شخص ما فى القمع المخروطى (المرسل) حدث من صوته اهتزازات هوائية تؤثر على الصفيحة المعدنية الموضوعة أمام الكرات الكربونية فتهتز هذه الصفيحة معيدة اهتزازات الهواء الذى أمامها . واهتزازات هذه الصفيحة المعدنية تضغط على الكرات الكربونية ضغوطا مختلفة تتناسب مع شدة الصوت واهتزازاته ومن خاصية هذه الكرات أن مقاومتها لمرور التيار الكهربائى تختلف بمقدار الضغط الواقع عليها ، فتصبح مقاومتها أقل اذا زاد الضغط عليها ، وأكثر اذا أقل الضغط عليها . ولذلك تكون نتيجة اهتزاز الصفيحة تغيرا فى مقاومة الكرات ، وبما أن هذه الكرات فى دائرة التيار الكهربائى ، لذلك يقل ويكبر مقدار التيار المار فى الاسلاك الموصلة بين المستقبل والمرسل ، تبعا لاهتزازات الصوت تماما ، ويؤثر هذا التيار فى المستقبل بالكيفية الآتية

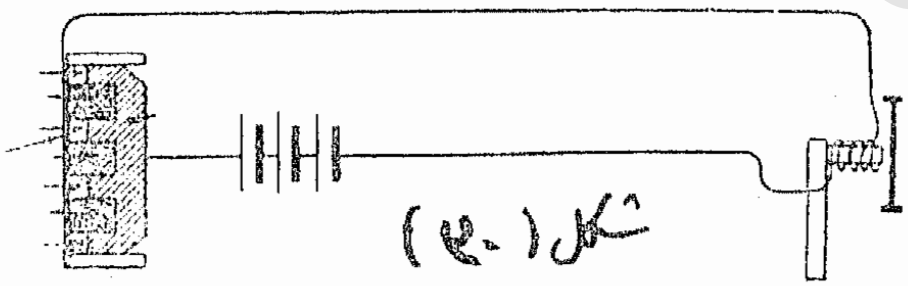
يتركب المستقبل من قضيب من المغناطيس الثابت أمام صحيفة رفيعة من المعدن ؛ مثل التى فى المرسل . مصنوعة من الحديد لتكون منجذبة الى القطب الذى أمامها من المغناطيس . بمقدار يتعلق بشدة قطب هذا المغناطيس .



شكل (٢٨)



شكل (٢٩)



شكل (٣٠)

ويلف السلك الواصل بين المرسل والمستقبل حول هذا القضيب كما فى

شكل (٢٩) وقد قلنا أن هذا السلك يحمل تيارا كهربائيا من بطارية ويعمل فى اتجاه لف هذا السلك لكى يساعد على تقوية المغناطيس الثابت .

فاذا كان مقدار هذا التيار فى الملف حول المغناطيس مقدارا ثابتا ؛ كانت قوة الجذب على الصفيحة ثابتة . فلا تتحرك هذه الصفيحة وقد قلنا أن هذا التيار المار من البطارية تزداد شدته أو تقل حسب اهتزاز صفيحة المرسل بتأثير الاهتزازات الصوتية ؛ لذلك يقل الجذب أو يزداد على صفيحة المستقبل بنفس الكيفية التى تهتز بها صفيحة المرسل ؛ فتحدث نفس الصوت الذى حدث من المتكلم . أما الجزء الثالث من الجهاز فهو الاسلاك الموصلة التى تحمل التيار من البطارية الكهربائية التى توضع فى أى مكان بين المرسل والمستقبل أو عند موضع أحدهما ؛ وهذه الاسلاك هى التى توصل بين المرسل والمستقبل وشكل (١٠) يبين هذه المجموعة كاملة

وجميع أنواع الأجراس والاسلاك والمفاتيح والأعمدة الكهربائية والبطاريات الجافة وذات الشحن والتفريغ وجميع لوازمها وكذلك أدوات التليفون كلها توجد بمحلات أولاد يعقوب كوهنكا .

الفصل التاسع

صناعة الغراء ودبغ الجلود وتلوينها

الغراء الحيوانى

يستخرج الجلاتين أو الغراء ؛ من جلود الحيوانات على اختلاف أنواعها ومن عظامها أيضا ؛ والغراء الجاف إذا نقع بالماء البارد يلين ويفقد شفافيته ولكنه لا يذوب الا بالغليان . والنقى منه يمتص ٦ امثاله من الماء ويصير

بقوام متدرج دون أن يذوب . والغراء الذى يباع فى السوق لايمتص سوى ٣ أمثال وزنه من الماء .

وكل ما يطرح من جلود البقر والجاموس قبل أن تدبغ تعطى بعد طبخها من ٥٠ الى ٦٥ ٪ من وزنها غراء .

وقطع جلود الحمير والخيل والغنم قبل أن تدبغ تعطى ٦٢ ٪ من وزنها غراء :

وجلود الارانب والهررة والثعالب وكل الحيوانات الصغيرة التى لم تدبغ تعطى غراء من ٤٥ الى ٥٠ ٪ من وزنها وغراؤها جيد جداً .

وجلود العجول الصغيرة تعطى أجود أنواع الغراء وبها منه من ٦٢ الى ٦٧ ٪ من وزنها .

أنواع الغراء

١ — الغراء الابيض الشفاف ويستخرج من جلود الحيوانات الصغيرة السن ومن غضاريف الجلود الطرية ، ويشاهد فى محلات بيعه على هيئة رقاقات بيضاء شفافة قابلة للطى وهذا النوع يدخل فى صناعة الحلوى وتصميغ الانسجة البيضاء وترويق الخمر .

١ — الغراء المستخرج من العظام بواسطة (حمض الهيدروكلوريك وهو على نوعين الاول منه نقى جداً ويدخل فى صناعة الحلوى . والثانى حمض ويستعمل فى تغرية الخشب عند النجارين وغيرهم .

٣ — الغراء الاشقر وهو يستخرج من قطع الجلود القديمة التى لم تدبغ ، وأحيانا يكون لونه أسمر ويستعمل أيضا لتغرية الخشب .

كيفية حفظ الجلود

من المعلوم أن من اراد تعاطى هذه الصناعة أى افتتاح معمل لصنع الغراء ، فهو يستحضر كميات كبيرة من الجلود ليستهلكها يوميا . ولما كانت

الجلود تتعفن اذا تركت كما هى . وجب أن يجرى عليها العملية الآتية حتى يكون آمناً عليها مهما بقيت لديه : —

وهى أن ينقعها فى ماء الجير من ١٥ الى ١٨ يوما فى برك مطلية جوانبها بالجير والجبس ، أو فى براميل متسعة من الخشب مع الاعتناء بتغيير ماء الجير عنها بضع مرات فى بحر هذه المدة . وذلك لتنحل عنها المواد الدهنية الملتصقة بها لأنها تضر بالعمل عند طبخها واستخراج الغراء منها .

وبعد مضى هذه المدة ترفع الجلود من الماء وتفرد فى مكان منعزل عن المساكن يدخله الهواء من جميع الجهات ولا تدخله أشعة الشمس ، وتقلب الجلود عدة مرات فى اليوم حتى تجف جيداً ، واعلم أن الجلود التى جهزت كما تقدم يمكن حفظها مدة طويلة دون أن يتطرق اليها الفساد .

تحويل الجلود الى غراء

اذا أردت أن تحويل الجلود — التى نقعتها أولا وحفظتها الى غراء فيجب أن تنقعها مرة أخرى فى ماء الجير المخفف بدرجة أقل من التى نقعته فيها فى المرة الاولى ، وكلما كانت مدة النقع أطول كان الغراء المستخرج منها أنظف وكان شديد الصلابة ومكسره كالزجاج بعد جفافه ، واذا أردت أن يكون الغراء لينا بعد جفافه . فاجر العملية على الجلود عقب خروجها من النقع وهى نصف جافة .

والغرض من نقع الجلود مرة ثانية هى لكى تلين وترق . وعند مايتم ذلك (تشطف) الجلود بالماء العادى شطفاً جيدا ليذهب بعض ما بها من الاملاح والجير . وتنشر عقب ذلك فى محل معرض للهواء من جميع جهاته ومحجوب عن أشعة الشمس ، (وتقلب) كل يوم بضع مرات حتى يتشبع مابقى بها من الجير (بحامض الكربونيك) الموجود فى الهواء . ويتحول الجير الى (كربونات الجير) بدلا من (أكسيد الجير) وبذلك تكون العملية

أجود ؛ وقبل أن تجف الجلود تأتى بوعاء من النحاس أو من الحديد (قزان) عمقه أقل من اتساعه ؛ وتضع فى قاعة مصفاة من النحاس أو من الحديد ذات أرجل مرتفعة عن قاع القزان ببضع سنتيمترات ؛ ثم تضع فوقها الجلود بعد أن تقطعها — وفائدة وضع هذه المصفاة بداخل القزان هى لتمنع الجلد من أن يمس النار فيحترق ويصبح لون الغراء أسود ؛ ويجب أن يكون القزان مجهزاً بصنبور (حنفية) فى جانبه وعلى ارتفاع ٣ سنتيمترات من قاعه ؛ ثم توقد النار فى الفرن ويوضع فوقها القزان بعد أن يملأ الى ثلثيه ماء ؛ ويستحسن أن يكون الماء عذبا صافياً ؛ لأن مياه الآبار الارتوازية بالنسبة لما فيها من املاح تعيق ذوبان الغراء وتقلل من كميته .

وبعد أن تضع القزان فوق النار وبه الجلد والماء تأخذ كمية أخرى من الجلد وتضعها فوق مافيه حتى تعلو عنه ؛ ولا يحدث من ذلك ضرر ما ؛ لأنه كلما ذاب جزء من الموضوع بأسفل القزان يهبط مافوقه الى تحت وهكذا ؛ ويكون أيضا قد لان بفعل بخار الماء المتصاعد اليه ؛ فيوفر وقتا ووقوداً ؛ ويجب ان تكون النار تحت القزان هادئة لأنها إن كانت قوية تضر الغراء ؛ وبعد أن يغلى بضع ساعات ؛ وتغرق الجلود كلها فى القزان اتركها تغلى بهذه الحالة على نار هادئة جداً ، وبين برهة وأخرى غطس قطعة من الخشب كالمغرفة فى قلب القزان ؛ وارفع بها الجلود التى لم تذب الى فوق ثم انزع بملعقة الدهن والرغوة التى تعلو فوق سطح السائل ؛ ولكى يكون السائل جيداً وبقوام واحد ؛ افتح حنفية القزان وتلق ماينصب منها فى وعاء (جردل) وعند مايمتلىء اقفل الحنفية ورد السائل الى القزان من فوق وكرر العملية بضع مرات ؛ واتركه يغلى الى أن يتم تحول الجلد الى غراء بالقوام المطلوب ؛ وتعرف ذلك بأن تأخذ منه بضع نقط فوق لوحة من زجاج وتتركها حتى تبرد ؛ فان وجدتها قد جمدت ؛ يكون الغراء قد تم طبخه

وعند ذلك افتح حنفية القزان ربع فتح لئلا ينزل منها الغراء عكرا جدا وتاق الغراء الذى يسيل من الحنفية فى قزان ثان كالقزان الاول تماماً (وهذا القزان الثانى يكون موضوعا فوق فرن ثانية منخفضة عن الفرن الأول وملتصقة بها أى أن حنفية القزان الأول تكون فوق فوهة القزان الثانى تماماً حتى اذا فتحناها ينصب منها الغراء فى قلب القزان الثانى) ويجب أن يكون للقزان الثانى حنفية فى أسفله ولكنها تكون على ارتفاع من قاعة لايقل عن ٦ سنتيمترات، وعندما ينتقل الغراء من القزان الأول الى القزان الثانى سد حنفية الأول . واترك الغراء فى القزان الثانى بعد أن توقد تحته ناراً خفيفة جداً لا تجعله يغلى بل يكون فاترا . وبعد ٤ أو ٥ ساعات يتم رسوب الغراء العكر فى قاع القزان . وعند ذلك افتح الحنفية وتاق الغراء فى (دلو) وصبه من فوق منخل داخل قوالب من التوتيا .

وعندما تكون قد تركت الغراء ليرسب فى القزان الثانى، صب فى القزان الاول فوق ما تبقى به من جلود لم تذب كمية من الماء وهو فى درجة الغليان . ثم قو النار تحته واغله حتى ينحل ويصير بقوام مناسب فصبه فى القزان الثانى . بعد أن تكون أخذت منه ما فيه من الغراء ماعدا الحكارة واتركه فيه ٥ ساعات حتى يرسب تماما ثم صبه عقب ذلك فى القوالب . ثم ارفع القزان الثانى وضعه فى مكان القزان الاول . وارفع القزان الاول وضعه فى مكان الثانى بعد أن تفرغ ما فيه من البقايا فى القزان الثانى . ثم تغسله جيداً بماء فى درجة الغليان . واضف الى القزان الذى أصبح الاول جانبا من الماء المغلى وقو النار تحته واتركه مدة ٣ ساعات . واذا لاحظت أن الغراء السائل به ليس بقوام شديد . أضف اليه كمية أخرى من الجلود واتركها مدة حتى تذوب تماما ولما يصير الغراء بالقوام المطلوب افتح الحنفية ربع فتحة واتركها حتى يتحول الغراء الى القزان السفلى (واعلم أن الغراء

المستخرج من الغليان الثالث لا يروق بسهولة فى القزان الثانية ، ولسرعة ترويقه أضف اليه كمية من الشبة المسحوقة بنسبة ١ الى ٥٠٠ من الغراء وحركها فيه حتى تختلط به جيداً . وبعد ذلك تغطى القزان بغطاء خشبى وتطرح فوقه قطعة من صوف سميك . وبعد ٤ أو ٥ ساعات يكون الغراء قد راق تماما (وتعرف ذلك بأن تأخذ من الغراء مقدار ملعقة صغيرة تصبها فى قنينة (زجاجة) بيضاء صغيرة وترفعها أمام عينيك معرضا بينها بين أشعة الشمس فتعرف من شفافيته ان كان رائقا أم لا يزال عكرا) واعلم أن الغراء الذى تأخذه من القزان فى المرات الثلاث بالتتابع عند ما يجف لا يكون بلون واحد بل يكون السائل الاول فاتح اللون ، وعند ما يكسر يكون مكسره لامعا . وقوته الغرائية تكون قوية جدا . والسائل الثانى يكون أكثر تلويناً من الاول وقوته الغرائية جيدة أيضاً . أما السائل الثالث فيكون لونه محمرا غير شفاف تماما وخاصيته الغرائية أقل من السائل الاول والثانى . والبقايا الجلدية التى تبقى فى القزان بعد الغليان الثالث تؤخذ وهى ساخنة وتعصر جيدا ويحفظ عصيرها ليضاف الى طبخة أخرى جديدة

صب الغراء

عند ما يروق الغراء فى القزان الثانى تفتح الحنفية وتتلقى الغراء فى دلو ومنه تصب القوالب . والقوالب يجب أن تصنع من ألواح من التوتيا غمرة ١٤ وتكون على هيئة غطاء الصندوق محكمة اللحام . وفوهتها تكون أوسع من قاعها قليلا . ليسهل اخراج الغراء منها بعد أن يتجمد فيها . ومن أهم الامور أن تكون هذه القوالب دائما نظيفة جدا . لأن أقل جسم متعفن يوجد بها يكفى ليكون خميرة تفسد الغراء كله . فيجب الاعتناء بتنظيفها جيدا . وطريقة صب الغراء فيها . هى أن تصف القوالب فى مكان مرتفع عن سطح الارض . يدخله الهواء من جهاته الاربع ويكون محجوبا

عن أشعة الشمس ، نظيفا لا يصل اليه الغبار مطلقا ، وبعد أن تملأ الدلو بالغراء تضع على فوهة القالب منخلا وتصب فيه الغراء الى أن يمتلىء القالب وهكذا تفعل فى القالب الثانى وهلم جرا ، ويستحسن أن يكون المكان الموضوع فيه القوالب مبلطا لاحتياج العمل الى (رشه) بالماء فى فصل الصيف أو تسليط المراوح عليه فى فصل الشتاء ليتجمد الغراء بسرعة .

نشر الغراء ليجف

يتجمد الغراء عادة بعد ٢٠ ساعة من صبه فى القوالب ، وأحيانا تلزمه مدة أطول من هذه بحسب حرارة الجو . وعند ما ترى الغراء قد جمد خذ القوالب الى المنشر (المنشر يجب أن يكون فى محل مرتفع عن سطح الارض ومسقوف فقط ، ويدخله الهواء من الجهات الاربع ، ولا تصل اليه أشعة الشمس) وفى ناحية منه توضع مائدة ذات سطح من الرخام الناعم النظيف فتضع القوالب بالقرب منها ، ثم تبلل أسفنجة بالماء وتمسح بها المائدة ثم تأخذ القوالب فتقلبها واحد فواحدا على المائدة ، وبعد أن يمتلىء سطحها بالغراء المتجمد خذ سكينا رقيقا وبله بالماء ، واقطع به الغراء بالسمك والاتساع المطلوبين ، وبعد أن تقطعه صفه فوق شباك كشباك صيادى السمك مسمرة أطرافها على براوز خشبى مستطيل وعند ما تصف الغراء فوقها لا تجعله يمس بعضه بل تكون كل قطعة بعيدة عن الاخرى بمسافة كافية ، وبعد ذلك ارفع الشباك وركز أطراف براويزها فوق (صقالة) من خشب تكون مرتفعة عن الارض بعدة أقدام ، حتى يصبح الغراء معرضا للهواء من ٦ جهات ، ويجب أن يقلب الغراء على وجهيه من ٥ الى ٦ مرات كل ٢٤ ساعة ، وذلك التقليب لئلا يثقل الغراء على الشباك ، فتنغرس فيه ويجف وهى فى قلبه ، فيكون من الصعب تخليصها منه بغير أن ينكسر ويتفتت وتتلف هى .

الوقت المناسب للصناعة

وأحسن وقت لصنع الغراء هو فصل الخريف والربيع ؛ ففيهما يكون الجو لطيفاً ومعتدلا . ويمكن لمن يرغب الاشتغال بهذه الصناعة طوال أيام السنة أن يستعد لطوارئها ويتغلب على العقبات الطبيعية ، بأن يجهز منشره شتاء بدفايات ترفع حرارة المنشر ، لئلا يتشقق الغراء ؛ من شدة الرطوبة وصيفا بمراوح تلطف حرارة جو المنشر ؛ حتى لا يسيل الغراء من فوق الشباك ؛ وان يعمل لجوانب المنشر الأربعة نوافذ من الخشب والزجاج يمكنه أن يغلقه بها اذا كان الضباب منتشرا فى الجو ؛ لأن دخوله الى المنشر يتلف الغراء ويفسده ؛ وبالجملة ففى استطاعة رب المصنع ان يتفنن فى حماية صناعته بما يراه مناسبا لذلك وهذا كله يرجع الى فطنته .

تلميع الغراء

بعد أن يجف الغراء ويصبح يابسا ويرفع من فوق الشباك تراه مسوداً أو مغطى بغبار أبيض ملتصقاً بسطحيه ؛ حتى يخيل لمن يراه أنه من صنف دون . فالتلميعه تعمل له هذه العملية الأخيرة : وهى أن تحضر جردلا مملوءاً بماء فى درجة الغليان ؛ ثم تغطس فيه الغراء قطعة فأخرى وتخرجها فى الحال وتفركها فركا شديدا بفرشة ناعمة ؛ أو بقطعة من القماش مبللة بالماء الساخن أيضا ؛ وكلما انتهيت من قطعة تضعها فوق ألواح نظيفة من الخشب وتضعها عما فوقها على الصقالات بالمنشر ؛ هذا اذا كان الجو حارا ، أما اذا كان باردا فتضع الالواح الحاملة للغراء فى فرن مجهز بالهواء الساخن ؛ وتبقيها فيه الى أن تنشف تماما ؛ وعند ما تخرجها تجدها لامعة كالمطلوب .

استخراج الغراء من العظام

الغراء موجود فى العظام كما هو موجود فى الجلود ؛ والعظام الرقيقة والدقيقة تفضل على ماسواها ؛ وعظام الحيوان الحديث السن على ماسواه

لسهولة تحويلها . وللحصول على كمية من الغراء أكثر ، غير أن عظام الاغنام مهما كان سنها متقدمة تفضل على غيرها ، وذلك لأنه يستخرج منها غراء جيد جداً ، أما عظام الخيل ففيها املاح جيرية كثيرة ، ويكون الغراء المستخرج منها دائما ملونا ، وقلما يستعمل أو يباع فى الاسواق .

ويمكن استخراج الغراء من العظام بواسطة الغليان مع الماء ، ولكن طريقة استخلاصه بواسطة (حامض الهيدروكلوريك) أفضل من الغليان بكثير ، وهذه هى طريقة التحميض : —

إبدأ أولا برض العظام رضا شديدا ، ثم اغسلها جيداً بالماء المغلى ، ثم ضعها فى وعاء من خشب متين محكم الضبط فى أسفله حنفية على محاذاة قاعه تماما . ثم اغمرها بما يعادل وزنها خمس مرات من الماء العادى . وبما يعادل وزنها مرة واحدة من (حامض الهيدروكلوريك) واتركها هكذا فى مكان محجوب عن أشعة الشمس مدة ١٠ أيام ، فتجد العظام أصبحت لينة . وعند ذلك افتح حنفية الوعاء وتلق الماء المحمض فى وعاء آخر مثل الوعاء الاول تماما ، وضع فيه عظاما أخرى مرضوضة واتركها أيضا مدة ١٠ أيام حتى تلين .

ثم ضع فوق العظام التى لانت فى الوعاء الاول ماء يكفى لغمرها بعد أن تضيف اليه حامض هيدروكلوريك جديد ، بنسبة ١ الى ١٠٠ من وزنه واترك العظام منقوعة فيه مدة ٢٤ ساعة (وفائدة هذا الماء أن يحل مابقى فى العظام من فوسفات الجير ، ويكون الباقى منها هو الجلاتين أى الغراء فقط) وبعد ذلك افتح حنفية الوعاء الثانى وتلق الماء فى وعاء ثالث مثله واحفظه حتى اذا مضت العشرة أيام على نقع العظام الثانية ولانت أيضا خذ منها الحامض ، وضع فوقها الماء المحمض المحفوظ لديك من المرة الاولى ليحل مابقى فيها من فوسفات الجير .

وبعد أن ترفع الماء الثانى عن الجلاتين اغمره بماء حلو ليذهب مابقى

فيه من الحامض ، وابقه بضع ساعات ثم ارق عنه الماء وضع فوقه ماء جديدا وهكذا الى ٨ مرات : واذا كان معملك قريبا نهر جار فيمكنك ان توفر عليك أتعابا ووقتا ، وذلك بأن تضع الجلاتين فى اكياس تغمرها فى ماء النهر بعد أن تربطها بأمراس الى الشاطىء ، وتعرف أن الجلاتين قد تمت نظافته من الحامض إذا وضعت قطعة منه على لسانك ولم تشعر بحموضة ، وعند مايتم ذلك خذ الجلاتين وضعه فى قزان واغله مدة حتى يصبح بقوام شديد (كما أوضحنا سابقا) وعند ذلك صبه فى القوالب وأجر عليه كل العمليات التى أوضحناها سابقاً فى الغراء المستخرج من الجلود وعندما يجف وينشف تحصل على غراء نظيف وجيد جداً .

وازالة أثر الحامض تعمله على الجلاتين اذا كنت تريد الحصول على غراء نقى جداً (درجة أولى) أما اذا كنت تريد الحصول على الغراء العادى الذى يباع فى السوق . فلا حاجة لكل هذا التعب ، ويكفى ان تلين العظام تماما بمحلول (حامض الهيدروكلوريك) الأول فترفعها عنه ثم تغليها مع جانب من الماء حتى تصير بقوام الغراء المستخرج من الجلود ، فتصبها فى القوالب ، وتجرى بقية العمليات . واعلم أن كل ١٠٠ جزء من العظام يمكنك أن تحصل منها على ٤٠ جزءا من الغراء بالطريقة التى شرحناها لك واعلم أن الماء المضاف اليه خمس وزنه من حامض الهيدروكلوريك والماء الآخر المضاف اليه الحمض المذكور بنسبة ١ الى ١٠٠ يستعملان لتليين كميات كبيرة من العظام على عدة دفعات ، فيجب الاحتفاظ بهما عقب كل عملية ووضعهما فوق العظام المرضوضة كما أوضحنا ، الى أن يذهب مفعولهما فيجددا بغيرهما وهكذا .

تخزين الغراء وشحنه

اذا أردت تخزين الغراء فيلزم أن تضعه فى محل جاف جداً ، وان تتفقده

بين وقت وآخر ، وتنشره فى الهواء عند الاقتضاء . واذا أردت شحنه الى جهات بعيدة براً أو بحراً ، فمن الضرورى أن تضعه فى براميل خشبية محكمة الضبط ، ملبسة من داخلها بطبقة من الورق الجاف لايقل سمكها عن ربع سنتيمتر ، لتمنعه من امتصاص الرطوبة الجوية ، والا فانه يكون معرضا للفساد ، وهذا الاحتياط سهل التنفيذ حسن العاقبة للصانع .

ملاحظة مهمة

قبل أن تنقع الجلود القديمة التى لم تنقع ، بماء الجير ، يلزم أن تنقعها فى ماء عادى مدة ٤ أيام مع تغيير الماء عنها مرة فى كل يوم ، وان لم تلن تماما بعد هذه المدة اتركها مدة أخرى حتى تلين . وبعد أن يتم ذلك ارفعها وانقعها فى ماء الجير ١٥ يوما أخرى وعقب ذلك أخرجها من الجير ثم اشطفها بالماء العادى ، وضعها فى ماء به جير جديد ، واتركها ٣٠ يوما . ثم اغسلها بالماء العادى وانشرها لتنشف ، وقلبها حتى تتكرمن كما أوضحنا سابقاً ، فتكون مهيأة لاجراء عملية الطبخ .

واعلم أن العمليات التى ذكرناها فى هذا الفصل تنفع لاستخراج الغراء من أى نوع كان من الجلود والعظام .

دباغة الجلود وتلوينها

تشتمل صناعة دبغ الجلود على العمليات الآتية :

(١) تمليح الجلود — وذلك يتم بوضع كميات كبيرة من مسحوق ملح الطعام على باطن الجلد ، وهذه العملية تستعمل اذا ما أريد حفظ الجلود من التلف ، كأن تكون معامل الدبغ بعيدة عن السلخانات .

(٢) غسيلها — بعد التمليح ينقع الجلد فى المياه العذبة لغسله جيدا مما علق به من الملح والادران والدم .

(٣) ازالة الصوف أو الشعر — الحيوانات التى تستعمل جلودها فى الدباغة نوعان . أحدهما له صوف ينتفع به . والآخر له شعر لاقيمة له . والنوع الأول يجب نزع الصوف منه قبل الدبغ . ولنزع الصوف طريقة بسيطة وهى نشر (فرد) الجلد على ألواح خشبية ، ورش سطحه الداخلى المنشور الى أعلى — بمسحوق الجير ، أو مخلوط من الجير وكبريتور الصودا أو كبريتور الزرنيخ . أو عمل عجينة من احدى هذه المساحيق ويدهن بها باطن الجلد ، وهذه المواد لها خاصية النفاذ الى منابت الصوف فيسهل نزعها وهذه العملية تتم بواسطة سكاكين من الخشب .

أما الجلود ذات الشعر فتوضع فى أحواض بها (لبن الجير المحلول بالماء) وكذلك النوع الآخر من الجلود ذات الصوف — يجب نقعها فى هذه الاحواض لازالة مايتبقى بها من الصوف بعد النزع بواسطة السكاكين .

(٤) ازالة الجير — بعد وضع الجلود فى أحواض متتالية بها محلول قوى من لبن الجير . تنقل الجلود الى أحواض بها مياه عذبة لغسلها عدة مرات حتى يزال مابها من الجير ، وبما أنه يصعب جدا تنظيف الجلد من بقايا الجير بواسطة المياه فقط ، فلذلك بعد الانتهاء من الغسل بواسطة المياه توضع الجلود فى أحواض بها مواد تنتج احماضا ضعيفة ، أو يضاف على المياه الموجودة فى هذه الاحواض كمية من حمض (الكبريتيك) أو (الكلوردريك) المخفف ، ويستعمل فى المدابغ المصرية الآن (زبل الحمام) أو نخالة الدقيق لهذا الغرض نفسه ، فزبل الحمام به احماض عضوية ، وتخمر النخالة مع المياه ينتج هذه الاحماض أيضا ، وتخرج الجلود من الاحواض المذكورة نظيفة نقية جاهزة للدبغ .

(٥) الدبغ — يتم ذلك فى أحواض بها مياه مضاف اليها مسحوق (الأرد) وبعد نقع الجلود بها أربعة أيام تخرج منها وتنشر حتى تجف .

(٦) التلوين والتلميع — بعد الدبغ يلون الجلد اما باليد أو بواسطة فرشة ، أو بوضعه فى براميل بها مواد الصباغة بالالوان المطلوبة . وعقب ذلك تنشر حتى تجف ، ثم يفرد الجلد بواسطة آلات خاصة بواسطة الضغط (لتنعيم وفرد الجلد وتلميعه) وبذلك يصبح الجلد جاهز للبيع .

هذا هو مختصر صناعة دبغ الجلود وتلوينها ، وفى بعض المدابغ فى مصر تستعمل الطرق الحديثة والمواد الكيميائية بدلا من الطرق الاولية وكذلك توضع الجلود فى براميل تدار بالآلات بدلا من تركها فى الاحواض ، وبهذه الطريقة يقتصدون الوقت الكثير .

الفصل العاشر

صناعة سبك المعادن ولحامها

سبك المعادن عبارة عن اذابتها بواسطة النار وافراغها وصبها فى قوالب مخصوصة لتأخذ الاشكال المطلوبة على حسب النماذج والارانيك التى تتطلبها الصناعات المتنوعة ، والطريقة التى تذاب بها المعادن هى أن توضع فى بواتق مصنوعة من طينة مخصوصة ، لاتذوب بالنار مهما كانت درجة حرارتها ويوقد عليها بالفحم الكوك أو الفحم الحجرى ، فى وجاقات وكوانين معدة لذلك الغرض ، وذلك بشرط أن تحاط البوتقة من جميع جهاتها بالجمر الى حروفها ، ويستمر ايقاد النار تحتها الى ان تنصهر المعادن الموضوعة فى البوتقة وتصبح سائلة ، وحينئذ تقشط الطبقة العلوية منها بما فيها من مواد غريبة ، وترفع البوتقة بواسطة كلاليب مخصوصة ، وتصب فى القوالب لتأخذ الأشكال المطلوبة .

وبهذه الكيفية يمكن اذابة الذهب والفضة والنحاس والبرنز والزنك والرصاص والالمونيوم والقصدير والحديد الزهر والحديد الصلب وغير ذلك من المعادن .

ولما كان الصلب يتطلب حرارة عظيمة جداً فان طريقة اذابته فى البواتق غير ممكنة . لذلك تبنى له أفران خاصة مكونة من فرن لا يتأثر بحرارة النار مهما كانت شديدة يسمى (طوب النار) والبواتق تكون مرجل من نفس هذا القرميد . ويستمر ايقاد النار تحتها عدة أيام حتى يسيح الصلب . ثم يؤخذ من فتحة موجودة فى أسفل المصهر (المرجل) وجميع طلبات صناعة الميكانيكا التى تحتاج لادوات أو عجلات أو آلات كثيرة الاحتكاك يجب أن تصنع من الصلب . أما الحديد الزهر فصهره أسهل من الصلب .

وصناعة السباكة تنتج عنها نتائج شتى وتسهيلات عظمى فى جميع أنواع الصناعات ، فبها تصنع أجزاء الآلات البخارية من وابورات بخارية ووابورات سكك حديدية وأجزاء الآلات المحركة الميكانيكية والاعمدة والقضبان والطنابير والطارات والعجلات والتروس الانابيب والشبابيك وغير ذلك من الادوات المنزلية والحلى وماشابه ذلك ، وكل الاشياء المتقدم ذكرها لا يمكن سبكها إلا بآلات وأدوات مخصوصة لابد من وجودها فى معمل السباك ، مثل النماذج (الارانيك) التى تصنع من خشب أو من جبس ، او من الرمل . أو من المعادن .

وأهم تلك الادوات هى الرمل الناعم الذى يسمونه (رمل أختام) ، وهو الذى تجهز به القوالب وتتكون فيه فراغات الارانيك والنماذج التى تصب فيها المعادن الذائبة لصناعة الاجسام المطلوبة ، وهذا الرمل يجب أن يكون ناعماً ومنخولا ومرطبا بالماء والعسل .

والادوات التى يوضع فيها هذا الرمل تسمى (الريازق) وهى عبارة عن

قوالب من الزهر باحجام مختلفة ، وقد تكون من خشب فارغة من الداخل ليس لها سطوح من الاعلى ولا من الاسفل ، وانما هى محاطة بأربعة أوجه تسمى الجوانب وكل ريزق مؤلف من طبقتين لوضع الرمل فيهما على الارانيك التى يراد عمل مثالها .

وآلات التمهيد (الطراولات) وهى عبارة آلات من الصلب سطوحها فى غاية النعومة تشبه الى حد ما (المحارد) المستعملة فى تبييض المنازل بالجبس أو الجير ، وفائدتها تسوية الرمل بعد وضعه فى الريازق وتمهيده .

والاستمبوليات — وهى آلات من الصلب منبسطة الطرفين ، رفيعة الوسط ، أحد طرفيها على شكل متوازى الاضلاع ، والطرف الآخر مخروطى تقريبا ، وهى تستعمل لتسوية السطوح الصغيرة .

والجانشو — عبارة عن قطعة من الصلب ، لها وجهان متعامدان على بعضهما كزاوية قائمة ، لكن أحدهما أقصر من الآخر ، ويستعمل لاخراج الرمل من تجويفات الاشكال الضيقة التى لا يمكن اخراجها باليد

والملاعق والصواميل والمساطر التى تستعمل لتصليح الرمل والاقراص والمدقات التى تستعمل لدك الرمل وكبسه ، والالواح التى يجرف بها الرمل فى الريازق الكبيرة .

والشوك التى يحرك بها جسم (الارنيك) لاخراجه من الرمل بسهولة بدون خربشة فى سطحه ، ومنها (المصب) وهو قطعة اسطوانية تثبت فى الرمل لتعين الثقب الذى ينصب فيه المعدن السائل ، ومنها زهرة الضبط ، أو الطوب الاحمر المسحوق والمنخول بمنخل من حرير ، ومسحوق الجرافيت الناعم المنخول بمنخل الحرير أيضا .

كيفية العمل

أذا أراد السباك سباكة أى جسم ، وجب عليه أن يتحصل على حيزه

وفراغه فى الرمل ؛ وذلك أما بصنع نموذج للجسم المطلوب سبك مثال له وذلك النموذج إما أن يكون من الجبس ، أو من الخشب ، أو من المعدن

وأول ما يفعله هو أن يرش الارض بمسحوق الجرافيت ، أو الطوب الاحمر ، أو الزهره ، وبعد ذلك يضع فوقه (أى حوله) فردة الريزق ثم يملؤها من الرمل ويبالغ فى دكه وكبسه بواسطة المدقة حتى يتماسك الرمل فى بعضه ، ويصير قطعة واحدة مندمجة متساوية مع حروف فردة الريزق الجامع لها . ومتى تم ذلك يقلب فردة الريزق ، وعند ذلك يظهر سطحها الذى كان فوق الزهرة ، أو الجرافيت ، أو الطوب الاحمر عند وضعه فيكشط الصانع سطح الرمل بواسطة الطراولة ، حتى يتساوى الرمل بسطح فردة الريزق ، مساواة تامة ، بشرط أن لايتوارى منها شىء ثم يغبر الرمل بمسحوق الطوب الاحمر ، أو الفحم المسحوق ، أو هباب المداخن ، مع المحافظة التامة على عدم تغيير سطح الرمل المكبوس فى الفردة ، وعقب ذلك يتناول النموذج الذى يريد سبك مثله ، فاذا كان عجلة أو ما شابه ذلك يمسكها من طرفيها ويضعها على جنبها فوق الرمل بلطف ، ثم يضغط عليها بلطف أيضا حتى يغوص بعضها فى الرمل ، بحيث لا يقل عن ربع سمك عرضها وبعد ذلك يضع فوق فردة الريزق الفردة الثانية منه (الخالية من الرمل) ثم يثبت الفردتين معا بربطهما بالسلك ربطا جيدا ، حتى لا يتزحزحا عن بعضهما ، بعد أن يثبت آلة المصب فى فم الريزق من الداخل ، ثم يشرع فى ملىء الطبقة العليا من الريزق بالرمل ، ويكبسها ويدكها دكا جيدا بالمدقة كما فعل فى ملىء الفردة السفلى من الريزق ، حتى يصير الرمل متماسكا ثم يثقب الرمل بسلك رفيع عدة ثقوب تصل الى جسم النموذج لاخراج الهواء من الريزق وقت اجراء عملية الصب ، حتى يتم السبك على أكمل وجه ، لان وجود الهواء يضر بالعملية ضررا كبيرا ، بان يحدث فى المعدن المصبوب

فقاقيع تشوهه . وبعد ذلك يقلب الريزق فيجعل الفردة العليا فى أسفل والسفلى فى اعلى ؛ ثم يفك رباطها ويرفع الفردة الفوقانية الى أعلى بلطف ثم يقلبها . ويضعها على الارض ؛ فيجد العجلة المطلوب سبك مثالها مغمورة الى ثلاثة أرباعها أو أكثر فى فردة الريزق التحتانية ؛ والمصب كذلك فيرفع آلة المصب من مكانها بلطف ؛ ثم يرفع العجلة من مكانها برفق ، بشرط أن لا يتهايل الرمل الموجود فى الفردة ؛ ومتى تم رفع العجلة دون أن يحدث تهايل من الرمل ، يحفر الصانع فى الرمل قناة رفيعة كالمجراة تبدأ من مستقط المصب الى الفراغ المطبوع فى الرمل محل وضع العجلة ؛ ومتى تم ذلك يغبر وجه الفردتين بمسحوق الجرافيت ، أو الطوب الاحمر الناعم ؛ ثم يصح الفردتين فى فرن لمدة ربع ساعة حتى يجف الرمل ؛ ويتم تماسكه (ويمكن الاستغناء عن وضع الريزق فى الفرن ، إلا أن العجلة بعد أن تسبك لا تكون أجزاؤها الخارجية ناعمة ومتساوية ومضبوطة ؛ كما اذا أجريت عملية التجفيف) وبعد ذلك يضع وجه الفردة الاولى من الريزق فوق وجه الفردة الثانية منه ويربطه ربطا جيدا ، ويضع الريزق على جانبه فتصير فتحة المصب الى أعلى ؛ ثم يأخذ الصانع المعدن الذائب فى البودقة ، فى ملاعق معدنية مغلفة من داخلها بطينة مخصوصة لا تتأثر من حرارة المعدن المصهور ؛ ثم يفرغه فى فتحة المصب ؛ الى أن يمتلىء التجويف الموجود بالريزق ، ويصل المعدن الذائب الى فتحة المصب ؛ فيترك الريزق حتى يبرد ويجف المعدن الذى أفرغ بداخله ، فيفتح الريزق ويرفع منه الجسم المسبوك بلطف ؛ ثم تعاد العملية لسبك غيره ، وهكذا الى أن ينتهى الصانع من سبك العدد المطلوب من تلك العجلات مثلا .

(ملحوظة — يستحسن أن لا يرش وجه فردتى الريزق بمسحوق

الجرافيت إلا وقت اجراء عملية صب المعدن ؛ اذا كان الصانع يريد أن يجففهما بالنار .

وبالطريقة المتقدمة يمكن صب أى شىء من أى نوع من المعادن كبيرا كان حجمه أو صغيرا .

— لحام أنواع المعادن —

تعريف اللحام

اللحام كلمة تطلق على الصاق قطعة من معدن بقطعة أخرى ؛ وهى أما أن تكون من نفس ذلك المعدن ، أو من معدن آخر أرقى منه أو أقل والحديد الصلب أو الزهر يمكن لحام قطعتين منه اما بواسطة اللحام الذاتى أى اللحام بالاكسوجين ، أو بواسطة تسخينهما على النار لدرجة الاحمرار وطرق احداهما على الاخرى ؛ أو بواسطة ربطهما بسلك من التوتيا ووضع مسحوق سبيكه من معادن مختلفة فوق مكان اللحام ويوجه الى ذلك المكان لهب وابور الغاز برهة فتنصهر المعادن المسحوقة ، وتلحم القطعتين ببعضهما ؛ والذهب والفضة والنحاس يمكن لحمهما بالطريقة الاخيرة ، وغالبا يتم اللحام بواسطة مادة ثالثة تكون أسرع انصهارا من المادتين المرغوبه لحامهما ، وأغلب المواد المعدنية التى تستعمل فى اللحام يدخلها جزء من القصدير ليكون من السهل اذابتها بدرجة حرارة بسيطة ، وسبائك اللحام كلما كانت سريعة الذوبان كلما كانت غير متينة فى اللحام ، أى كانت المعادن الملتحمة بواسطتها عرضة للتفكك مرة أخرى ، ولذلك يستحسن جدا عدم إضافة القصدير الى السبائك التى تستعمل فى اللحام الجاف بواسطة الوابور ذى اللهب الجانبى .

والسمكرية يستعملون للحام النحاس والصفيح سبيكة مركبة من جزءين من الرصاص وجزءا واحدا من القصدير ، ولاجراء عملية اللحام بها تضع

القطعتين بجوار بعضهما أو فوق بعضهما بحسب المطلوب ، بعد أن تنظف الاطراف التى ستلحم بالمبرد أو بالمقص ، ثم ترش على المحل المراد لحامه جزءا من القلفونية المسحوقة أو تبلله بريشة دجاج مبللة بحمض الكبريتيك المطفى بواسطة وضع قطعة من الزنك فيه ، وفى الوقت نفسه تكون قد بردت بالمبرد طرف الكاوية من الجهتين ، ووضعتها فوق نار وابور الغاز وعند ما تراها وصلت لدرجة الاحمرار امسكها بيدك وضع طرفها المحمى فوق قطعة من النوشادر الجيرى أو غطسها فى حامض الكبريتيك وارفعها فى الحال (وذلك ليتم تنظيف الكاوية) وضع ذلك الطرف فوق سبيكة اللحام حتى يذوب الجزء الذى تحتها ، وعند ذلك ارفع الكاوية فترى نقطة من القصدير عالقة بها (فلا تهزها لئلا تسقط) وعند ذلك تمر بطرف الكاوية فوق المكان المراد التحامه فيلتحم ، وكلما انتهت نقطة القصدير ضع الكاوية فوق سبيكة اللحام لتأخذ منها نقطة أخرى ومر بها على المكان الذى لم يلتحم وهكذا ، واذا بردت الكاوية أحميها على النار ، ويستحسن أن تجرى العملية بكاويتين ، واحدة تكون فى يدك والاخرى تكون موضوعة فوق النار لتحمى وهكذا حتى تنتهى .

أدوات اللحام

١ — وابور غاز ذو لهب جانبى وهو يستخدم لاحماء المحل المراد لحامه بعد وضع مسحوق السبيكة فوقه

٢ — وابور غاز من وابورات الطبخ وهو يستخدم لتسخين الكاوية فوقه

٣ — عدة كاويات من النحاس الاحمر ذات أيد خشبية تستخدم لتسخين محل اللحام واذابة السبيكة فوقه

٤ — عدة مبارد دقيقة وصغيرة ومتوسطة وكبيرة

٥ — مقص

٦ — جانب من الفحم الحجرى يوضع فوق وجاق وعند مايراد لحام قطعتين من المعدن بطريقة اللحام الجاف توضع القطعتان فوق الفحم ويسلط عليهما الوابور ذو اللهب الجانبى فيشتعل الفحم ويساعد الوابور فى إحماء القطعتين

٧ — عدة بوادق لصهر المعادن التى تتركب منها السبائك التى تستعمل فى اللحام

٨ — كمية من حمض الكبريتيك

٩ — ألواح من التوتيا أو قصاصات

١٠ — قلفونية

١١ — نشادر

١٢ — وابور سبرتو صغير (سبرتايه) للحام الأشياء الصغيرة

١٣ — بورى كبير وآخر صغير للحام الحلى الدقيقة

١٤ — عدة ألواح خشبية لوضع الحلى فوقها أثناء اللحام

١٥ — كمية من ورق القصدير لاستعمالها فى الوصلات النظيفة

درجات انصهار السبائك

لكل سبيكة درجة حرارة خاصة تنصهر فيها . وذلك مهم جدا فى حالة عمل لحامات متقاربة . فاذا أريد عمل لحامين متقاربين واستخدمت فى لحامهما سبيكة واحدة . فعند عمل اللحام الثانى يذوب اللحام الأول بالحرارة وينفك . فمثل هذه الحالة يجب أن يستخدم فى اللحام الثانى سبيكة أسرع انصهارا من سبيكة اللحام الاول . وفيما يأتى نذكر لك المواد التى تتركب منها السبائك السريعة الذوبان وهى ٤ كل واحدة منها أبطأ انصهاراً من التى تليها والتى تليها أبطأ من التى بعدها وهكذا

١ — ٤ جزء رصاص و ٤ قصدير و ١ بزموت
٣ — ٢ » » و ١ » و ٢ »
٣ — ١ » » و ٢ » و ١ » و ١ زئبق
٤ — ٣ » » و ٥ » و ٣ »

والسبائك المتقدمة تستعمل لالحام ألواح النحاس الرقيق أو ألواح الصفيح فقط .

مواد تساعد على انصهار السبائك

والمواد التى تساعد وتسهل عملية اللحام هى الشمع والبورق والقلفونية وذلك بأن تذر فوق مكان اللحام ، وعند ما تمر فوقها الكاوية تحول بين الهواء وبين محل اللحام ، وتمتص ماقد يتكون من أكسيد فوق محل اللحام واذابة التوتيا مع حمض الكبريتيك وغمس ريشة دجاجة فيها والمرور بها فوق محل اللحام يساعد فى العملية أيضا .

صهر السبائك وصبها

من المهم جداً أن تكون السبائك اللازمة لالحام مضبوطة النسب وزنا ولكنه يحدث أحيانا أثناء صهر المعادن أن يتبخر بعضها أو يتأكسد فتقل نسبته ، ولتلافى ذلك يحسن عند تركيب السبيكة أن يصهر المعدن الأصعب انصهارا أولا . ثم تضاف اليه فى البوتقة المعادن الاخرى بترتيب درجة انصهارها . ويجب أن تغطى المعادن عند صهرها فى البوتقة بطبقة سميكة من الفحم البادى المسحوق ، وذلك منعا لتأكسدها ، وفى عمل السبائك الخاصة باللحام اللين (لحام ألواح الصفيح والزنك) يوضع فى البوتقة فوق المعادن طبقة من الشحم فتمنع تأكسدها .

وعند صبها تسكب السبيكة فوق قطعة من الرخام مع تحريك البوتقة أثناء امساكها بالملقط بحيث تصنع السبيكة خطا مستطيلا ، أو يعمل لها

قالب مستطيل من الحديد تصب فيه . ولعمل السبيكة على هيئة أسلاك يصب ما فى البوتقة من المعادن المصهورة فى قرطاس من الورق السميك بأسفله ثقب رفيع جدا ؛ ويوضع تحته وعاء فيه ماء ، فتسيل السبيكة من القرطاس وتنزل على هيئة سلك رفيع وتتجمد عند وصولها الى الماء .

لحام الذهب

السبائك التى تستعمل فى لحام الذهب يجب أن تكون من الذهب وأن يكون عيارها لا يختلف كثيرا عن عيار ما يراد لحامه ؛ ويلحم الذهب بالسبيكة الآتية : —

٢٤ جزءا من ذهب من عيار ما يراد لحامه . وجزءان من الفضة النقية وجزء واحد من النحاس الاحمر ؛ والمادة المساعدة التى تستعمل للحام الذهب والفضة أيضا هى البورق . وذلك بأن تحك قطعة منه فى لوح من الرخام أو الاردواز مع قليل من الماء . حتى تكون فى قوام العجين . ثم تنظف سبيكة اللحام وتقطع بالمقص قطعا صغيرة جدا ؛ وتوضع فى عجينة البورق . وبعد أن ينظف الجزءان المراد لحامهما بالمبرد ؛ يربطان بسلك من الحديد المحمر ؛ ويوضعان فوق قطعة من الخشب أو من الحجر الخفاف ويبلل محل اللحام بالبورق ؛ وتوضع عليه قطع من سبيكة اللحام ؛ ويسخن بالبورى الى أن تنصهر السبيكة فيتم الالتحام .

لحام النحاس بالفضة

فى لحام القطع الضخمة من النحاس الاصفر أو الاحمر ؛ تستخدم سبائك لحام الفضة المحولة الى صفائح رقيقة بواسطة الجلخ ؛ وعند اللحام تقص قطعا صغيرة وتبلل بالماء ومسحوق البورق ؛ وفيما يلى تركيب ٥ سبائك من لحام الفضة ؛ الاولى والثانية منها أصعب انصهارا ؛ والثالثة أسهل انصهارا من الاولى والثانية ؛ والرابعة والخامسة أسهل انصهارا من الثالثة : —

(١) ٤ أجزاء فضة نقية و ١ جزء نحاس أحمر

(٢) ٣ » » » و ١ » » أصفر (سلك)

(٣) ٢ جزء » » و ١ » » »

(٤) ١٣ » » » و ٦ أجزاء » »

(٥) ١٢ » » » و ٦ » » أحمر

وعند اللحام بهما ينظف الجزءان المراد لحامهما بمبرد ويثبتان معا أحدهما بالآخر ، بواسطة المنجلة أو بربطهما بالسلك النحمر ، ثم يوضع فوق محل اللحام خليط من البورق وقطع صغيرة من صفائح سبيكة اللحام مبللة بالماء ، ثم يوجه لهيب بسيط من وابور اللحام الجانبى الى محل اللحام حتى يتبخر الماء ، وماء تبلور البورق ، وعقب ذلك يزاد لهب الوابور حتى يتم انصهار السبيكة ، وعند ذلك يبعد عنها اللهب فيتم اللحام .

لحام أنواع مختلفة من المعادن

يلحم الحديد والصلب بالفضة أيضا ، وطريقة اللحام بها هى كطريقة لحام النحاس تماما والسبيكة التى تستعمل فى لحامه تتركب من ١٦ جزءا من الفضة وجزءان من النحاس الاصفر وجزء واحد النحاس الاحمر ، والبلاتين يلحم بلحام الذهب بواسطة البورى كطريقة لحام الذهب تماما ، والفضة الالمانية تلحم بطريقة لحام الذهب بسبيكة لحام تتركب من ثلاثة أجزاء متساوية من الفضة والنحاس الاصفر والزنك .

ومن السبائك المستعملة فى لحام الذهب بصرف النظر عن العيار هذه السبيكة وهى تتركب من ٦ أجزاء من الذهب ، وجزءان من النحاس الاحمر وجزء واحد من الفضة .

الفصل الحادى عشر

صناعة المينا بجميع الألوان وكيفية الرسم عليها

تعريف المينا

المينا هى مادة شفافة زجاجية يكسى بها سطح معدن بطبقة تجعله أبهج وأجمل منظرا ؛ وهى تستعمل فى الساعات والأوانى المصنوعة من الصاج كالأكواب ؛ والصحون والشمعدانات ؛ وغيرها من الادوات المنزلية . كما تستعمل فى زخرفة الحلى الفضية والذهبية والنحاسية ؛ وهى أما أن تكون شفافة يخترقها النور . وأما أن تكون مظلمة أى غير شفافة وقد تكون بيضاء ، أو ملونة بلون ما .

والمواد التى تتركب منها المينا الشفافة ، وغير الشفافة لا تختلف . بل يضاف عليها أو يعوض عن أحد اجزائها بجزء آخر ، وذلك لجعلها مظلمة أو ملونة باللون المطلوب .

وسنتكلم فيما يلى عن كيفية تحضير تراكيب المينا الشفافة إذ هى الركن الاساسى لهذه الصناعة ؛ وسنقدم للقارىء جملة تراكيب تختلف بها الاجزاء المركبة للمينا ؛ مع العلم بأن هذه التراكيب ذاتها تؤلف المين المظلمة ، والمين الملونة اذا أضيف اليها مواد أخرى سنذكرها فى مكانها .

تراكيب المينا الشفافة

(١)	— ٣ درهم سليكون	٣ درهم	ثانى اكسيد الرصاص
	٢ « وربع نيترات البوتاسا		
(٢)	— ٣ « سليكون	٤ «	ثانى اكسيد الرصاص
	٢ « نيترات البوتاسا	١ «	بورات الصودا

(٣) — ٥ درهم سليكون	٥ درهم ثانى اكسيد الرصاص
١ « نيترات البوتاسا	١ « بورات الصودا
(٤) — ١٠ « سليكون	٤ « ثانى اكسيد الرصاص
١ « نيترات البوتاسا	١ « بورات الصودا
(٥) — ٣ « سليكون	٦ « ثانى اكسيد الرصاص
١ « بورات الصودا	

هذه التراكيب الخمسة هى ركن صناعة المينا مهما كانت . فكل منها يكون مينا شفافة ، واذا أردنا أن تكون مظلمة أى بيضاء كمينا الساعة مثلا فنحذف منها اكسيد الرصاص ، ونضيف بدلا منه اكسيد القصدير والرصاص أو فوسفات الجير . غير أن الاول أجود وأكثر استعمالا ، واكسيد القصدير لا يضاف اليها وحده ، بل يضاف متحدا مع اكسيد الرصاص وليتم اتحاد هذين الاكسيدين ، يصهر الرصاص والقصدير معا بالمقادير التى ستذكر بعد ، فى بوتقة على نار قوية . وكلما تكونت قشرة على وجه المعدن المنصهر ، تقش وتحفظ وهى الاكسيد المطلوب . وعند ما يتحول جميع المعدن المنصهر تماما الى اكسيد يرجع الى البوتقة ، ويترك على النار مدة ليتم تأكسده ، ثم يصب فى وعاء به ماء ويحرك فيه فما بقى من المعدن بدون تأكسد تام يرسب الى القاع . فيسهل حينئذ أخذ الاكسيد وترك الذى لم يتحول منه وكمية الرصاص اللازم تحويلها الى اكسيد مع القصدير تختلف باختلاف لون المينا . وكمية القصدير التى تجعل المينا الشفافة مظلمة بيضاء هى جزء واحد من القصدير المتأكسد لكل عشرة أجزاء من مركب المينا ونذكر فيما يلى مقادير الرصاص اللازم تحويله الى أكسيد مع القصدير لكل من التراكيب الخمسة التى ذكرناها فيما سبق

(١) — ٣ درهم ونصف رصاص	١ درهم قصدير

(٢) — ٥ درهم رصاص	١ درهم قصدير
(٣) — ٦ « رصاص	١ « رصاص
(٤) — ٧ « رصاص	١ « قصدير
(٥) — ٨ « رصاص	١ « قصدير

تراكيب المينا المظلمة

(١) — ٤ درهم اكسيد الرصاص والقصدير من التركيب رقم (١)
٢ « ونصف بورات صودا و ٣ درهم سليكون
(٢) — ٥ « اكسيد الرصاص والقصدير من التركيب رقم (٢)
٢ « نيترات البوتاسا و ٣ سليكون و ١ بورات صودا
(٣) — ٦ « اكسيد الرصاص والقصدير من تركيب رقم (٣)
١ « نيترات البوتاسا و ١ بورات صودا و ٣ سليكون
(٤) — ١٨ « اكسيد الرصاص والقصدير من تركيب رقم (٣)
١٤ « نيترات البوتاسا و ١٠ سليكون و ١ بورات صودا
(٥) — ٧ « أكسيد الرصاص والقصدير من تركيب رقم (٤)
٢ « بورات الصودا و ٣ سليكون

كيفية مزج المواد التى تتركب منها المينا

تمزج المواد التى تتركب منها المينا شفافة كانت أو مظلمة كالآتى :—
تسحق كل مادة على حدة سحقا ناعماً ، ثم يمزج الجميع ويوضع المزيج فى بوتقة مغطاة داخل كور كالمستعمل عند السباكين ، وترفع درجة حرارة النار الى أن تنصهر المواد وتمتزج جيدا ، وعند ذلك ترفع البوتقة عن النار وتصب فى وعاء به ماء ، ثم يجفف المصبوب ويعاد الى البوتقة ويصهر ثانية ثم يصب فى الماء ، وتكرر العملية ٤ مرات ، ثم يسحق المصبوب ناعما ويحفظ داخل علب من الصفيح أو الخشب لوقت الحاجة اليه .

الميناء الملونة وكيفية تحضيرها

زرقاء — ١٠ اجزاء مينا شفافة و ١ الى ٢ جزء اكسيد الكوبلت
بنفسجية — ٣٠ جزء « « و ١ « ٢ « اول اكسيد المنغنيز
حمراء — ١٢ « « « و ١ « ٢ « اكسيد الذهب
خضراء — ٦ « « « و ١ « ٢ « ثانى اكسيد النحاس
صفراء — ٦ « « « و ١ « ٢ « كلورور الفضة
سوداء — ١٥ « « « و ١ « ٢ « اكسيد النحاس
و ١ الى ٢ جزء اكسيد الكوبلت و ١ « ٢ « « المنغنيز

تصهر كل من هذه التراكيب المتقدمة فى بوتقة مغطاة . وتصب فى الماء ثم تجفف وتسحق جيدا وتحفظ فى علب الى وقت الاستعمال

ويحدث أحيانا أن المينا الحمراء تفقد هذا اللون عند لصقها بالمعدن وقد تصير بنفسجية ، ولمنع ذلك يضاف عليها قليل من بورات الصودا واذا وجد بالتجربة أن لونها احمر قان يضاف اليها قليل من الميناء الصفراء فيفتح لونها

كيفية لصق المينا بالمعادن

يجب أولا أن يتعرى سطح المعدن المراد الصاق المينا فوقه من كل المواد الدهنية . وللوصول الى هذه الغاية يغلى فى مذوب كربونات البوتاسا فى الماء ، ويغسل بعد ذلك بالماء المقطر . واذا كان المعدن من الذهب الواطى العيار . فمن الضرورة أن يغلى قبل الصاق المينا عليه فى المزيج الآتى الى أن يتطاير الماء عن الاملاح تماما : —

٣٠ جراما من نيترات البوتاسا و١٢ جراما ونصف كبريتات الالومين والبوتاسا و ١٢ جراما ونصف من كلورور الصوديوم تذاب هذه الاجزاء فى كمية من الماء تكفى لذوبانها فقط . والغرض من غليان الذهب الواطى العيار فى هذا المذوب هو ليتعرى سطحه من النحاس ولتلصق المينا على

ذهب خالص فتكون أبهج منظرا واكثر لمعانا خصوصا اذا كانت شفافة

وبعد ذلك تأخذ جزءا من مسحوق المينا التى تريد لصقها بالمعدن وتضعها فى هاون من حجر اليشم أو البللور . وترطبها بالماء ثم تسحقها وهى على هذه الحالة سحقا ناعما وتضع المسحوق فى وعاء من الزجاج وفوقه من الماء ما يغمره ، وخذ منه على رأس (ملوق) من حديد ومده على المعدن المراد تغطيته مدا متساويا واضغط بعد ذلك بالملوق على المسحوق فيسيل منه الماء الزائد . ثم خذ خرقة قديمة نظيفة واكبسه بها فتمتص ما بقى به من الماء . ثم ضع القطعة المعدنية على لوح من الصفيح ذى ثقوب كالمصفاة وضع هذا اللوح فوق رماد حار ، وابقه الى أن ينشف المسحوق فيصبح مهيأ للوضع فى الكور حيث ينصهر ويلتصق بالمعدن .

واذا أردت عمل مينا شفافة فلا تضع من المسحوق على سطح المعدن سوى طبقة رقيقة ، وبالعكس إذا أردت عمل مينا مظلمة .

وقبل أن نتكلم عن كيفية صهر مسحوق المينا على سطح المعدن ، نشرح أولا كيفية صنع الكور الخاص للحصول على هذه الغاية فنقول : —

الكور يتركب من ثلاث قطع : الاولى — هى قاعدة الكور وتكون مجوفة ذات مصفاة تشعل فوقها النار وينزل منها الرماد الى أسفل .

الثانية — غطاء الكور ، وهى على هيئة قبة ذات مدخنة بطول نصف ذراع أو أكثر . وفى جنب هذا الغطاء فتحة لادخال الفحم منها وتسد عقب ذلك .

والثالثة — عبارة عن علبة من الفخار ذات فتحة فى جانبها وهى توضع داخل الكور فوق فحم ملتهب ، وتحاط به من جميع جهاتها إلا أن فتحتها تدار لباب الكور . ثم يغطى الكور بغطائه وتسد جميع فتحاته وكيفية وضع قطعة المعدن المراد تغطيتها بالمينا بعد وضع المسحوق

عليها داخل الكور ، هى أن تضعها على لوح الصفيح المتقدم ذكره ، وتقرب هذا اللوح الى باب الكور وتتركه برهة ، ثم تأخذه بملقط وتدخله الى الكور رويدا رويدا ، ليحمى بالتدريج ، ولما يتم ذلك تضعه داخل العلبة الفخارية الموضوعة فوق الفحم بداخل الكور ، وتتركه برهة ثم تديره بالملقط بلطف لتكون الحرارة عليه متساوية ، وعندما ترى المسحوق قد صار بلون لامع فوق القطعة المعدنية ، فاعرف أنه انصهر والتصق بما تحته ، فاجذب اللوح بالملقط واخرجه رويدا رويدا كما أدخلته إلى أن يصير خارج العلبة ، فاتركه هناك برهة ، ثم ابعده بالتدريج الى أن يصير قرب باب الكور ، فدعه ليبرد تماما لأنه اذا خرج دفعة واحدة تتشقق المينا وتفسد العملية خصوصا اذا كان بالمحل مجرى للهواء فيجب أن تتنبه لذلك جيدا :

ومن الضرورى اخراج القطعة من النار حالا عند ما يسيح المسحوق عليها ، لأنها اذا تركت مدة أطول ، يذوب المعدن أو على الاقل يلتوى واذا أخرجت القطعة ووجدت أن سمك القشرة الزجاجية عليها غير كاف فيمكنك أن تجعلها سميكة ، وذلك بوضع مسحوق جديد فوقها ، واجراء العملية السابقة تماما ، وهكذا الى ما شئت ، وبعد انصهار المينا والصقها بالمعدن ، واخراجها من النار ، يكون سطحها غير مستو وغير لامع كالمطلوب فيجب مساواته وتلميعه ، والغاية الاولى تتم ببرده بمبرد ناعم أو بوضع شىء من السنباده مبلولا بماء فوقه ، وبفركه حينئذ برق من القصدير الى أن يستوى سطحه تماما ، وللتلميع يؤخذ جزء من اكسيد الرصاص الناعم جدا ويرش على سطح القطعة ثم يفرك فركا متواليا برق من قصدير لين حتى يصير لامعا نوعا ، ثم يعوض عن رق القصدير برق من الخشب الابيض اللين ، ويداوم الفرك به الى أن تصير المينا لامعة بالدرجة المرغوبة .

ملاحظات مهمة

١ — لا ضرورة لا ستعمال الكور اذا كان المراد لصق مينا بقطع صغيرة كالخواتم والاقراط وما شا كل ذلك ، بل يكتفى بوضع القطعة الحاملة للمسحوق ، على قطعة من الفحم . أو لوحة من الخشب . وينفخ عليها (بالبورى) الى أن تتصهر

٢ — اذا كانت القطعة المراد لصق المينا عليها ملحومة من احدى جهاتها فمن الضرورى أن يغطى مكان اللحام عادة تقيه من فعل النار . ولذلك تعمل عجينة من مسحوق الفخار بالماء ، أو من مسحوق الجبس بالماء ، ويطلى بها محل اللحام فيكون كحاجز بينها وبين النار

٣ — المينا الشفافة لا يستحسن لصقها سوى بالذهب ، لأن هذا المعدن لا يتأكسد ، وبذلك يبقى سطحه لامعا متلألئا . بعكس ما اذا الصقت المينا الشفافة فوق أى معدن آخر . وكلما كان اختلاط النحاس بالذهب أقل كان التصاق المينا به أسهل

٤ — اذا كان سطح القطعة المراد لصق المينا عليها واسعا رقيقا فمن الضرورى تلبيس المينا على وجهيها . والا فيحتدب سطحها ويصير بهيئة لا ترضى الصانع . ومن الضرورى أن تكون القشرة الزجاجية الملصقة بقفا القطعة ، أرق من القشرة العليا ويمكنك أن تنظر مين الساعات لتعلم كيفية صنع ذلك

٥ — أن القطع المراد لصق المينا عليها يجب أن تكون خالية من المواد الدهنية ، وأن تغسل جيدا فى سائل البوتاسا الكاوية المخففة بالماء وبعد ذلك تغسل بخل وماء ، ثم بالماء الصرف ، فتصبح مهيأة للعمل

الرسم على المينا

بعد لصق المينا على المعدن بالطريقة التى أوضحناها فيما سبق ، وبعد

مساواة سطحها وتاميعه تغسلها أخيراً بماء نقى ، ثم تأخذ من المينا الملونة اللون الذى تريد الرسم به وتضعها فى هاون من البشم وتسحقها الى آخر درجة من النعومة ، وعند ما يتم ذلك أضف اليها كمية من زيت اللاوندا (بعد أن تكون قد عرضت هذا الزيت للهواء والنور مدة طويلة حتى يصير بقوام زيت الزيتون) واسحقها مع المينا الى أن تختلط بها تماماً ، وعند ذلك ارفعها من الهاون واحفظها فى علبة محكمة السد ، لتستعملها عند اللزوم ، وجميع الالوان التى تريد الرسم بها يجب أن تعمل لها العملية السابقة ثم تحفظها .

وبعد أن تحضر الألوان ارسم على المينا ما تريده بواسطة فرشة من الفرش الدقيقة الرفيعة المستعملة للتصوير باليد ، وقبل أن ترسم عليها باللون الثانى جفف ما رسمته أولا وذلك بوضع القطعة على لوح الصفيح ذى الثقوب وتعريضه لنار لطيفة الى أن يجف ، وهكذا افعل بعد أن ترسم باللون الثانى ، وبعد إتمام الرسم أشعل النار فى الكور كما أوضحنا سابقاً ، وضع القطعة الحاملة للرسم على لوح الصفيح بداخل العلبة الفخارية الموضوعة فى الكور . واتركها حتى تذوب الالوان التى رسمت بها ، وتلتصق بالمينا وتعرف ذلك برؤيتك الرسم لامعا ، فتخرج القطعة من داخل العلبة الى قرب بابها ثم تخرجها رويداً رويداً الى أن تصل لباب الكور فاتركها حتى تبرد لأنك اذا أخرجتها دفعة واحدة يتشقق الرسم والمينا وذلك من برودة الهواء

ويحدث غالبا أن الرسم يحتاج الى تصليح بعد اخراج القطعة من الكور فلذلك عند ما تبرد ضع لها من اللون اللازم فى المحل المحتاج اليه فى الرسم وارجعها للكور مرة ثانية . واتركها الى أن يسيح ما أضفته ويلتصق بما تحته فتخرجها ، واذا وجدت الرسم فى حاجة للتصليح فاصلحه ورد القطعة للكور ، ويمكنك أن تفعل ذلك الى ٤ مرات اذا لزم الحال ، ولكن لا يصح

أن تضع القطعة داخل الكور مرة خامسة خوفا من تغير الالوان وفساد العملية كلها . ولايخفى عليك أن الرسم من الامور الدقيقة الفنية فهو عسير على الذين لا يتقنون فن الرسم ؛ فعلى من أراد أن يتعاطى هذه الصناعة أن يمرن نفسه على الرسم ؛ وان لا ييأس عندما يرى العملية قد فشلت بل يتسلح بالصبر حتى يصل لمرغوبه ولقد قلنا عندما تكلمنا عن تراكيب المينا الملونة أن اللون الاحمر الارجوانى يحصل بمزج أكسيد الذهب مع مسحوق المينا الشفافة ؛ ونزيد الآن أنه اذا عوض عن أكسيد الذهب بأكسيد الحديد الاحمر يكون لون الميناء أحمر فاتحا أو غامقا حسب مقدار الاكسيد الموضوع وانه اذا مزجت المين الملونه الواحدة مع الاخرى بمقادير مختلفة يحصل من ذلك الامتزاج ألوان مركبة أخرى .

الفصل الثانى عشر

صناعة المرايات وتذهيب وتفضيض الخشب والورق والزجاج والصينى والعاج والحرير

تفضيض الزجاج أو البلور لعمله مرايات

١ — خذ ١٨ درهما من نيترات الفضة ثم ذوبها فى ١٢ درهما من سائل النشادر النقى وحرك المزيج الى أن تذوب النيترات جيداً ؛ ثم أترك المذوب ٨ ساعات فتتكون فى الاناء بلورات هى نيترات الفضة النشادرية ؛ فتنقلها الى اناء نظيف وتذوبها فى ٧٠ درهما من الماء المقطر ؛ ثم ترشحها بورق الترشيح لابعاد المسحوق الاسود الذى تكون بها عند اتحاد النشادر بالفضة وأضف الى ما رشحته ١٠٠ قمحة من حمض الطرطير النقى مذوبة فى ثقلها

٤ مرات من الماء المقطر وحرك السائل بأداة من خشب الزان كالملعقة واتركه حتى يرسب تماما ؛ وعند ذلك انقل الماء الرائق الى اناء آخر نظيف ؛ وضع فوق طرطيرات الفضة الذى بقى راسباً ٢٧٠ درهما من الماء المقطر وحركه جيدا لينحل منه ما يمكن حله ؛ وبعد ان يرسب انقل الماء الرائق فوق الماء الرائق الذى نقلته أولا ؛ ثم أضف اليه ٧٠ درهما من الماء المقطر فيكون معدا للاستعمال ؛ وهذا يسمى السائل الاول ؛ وبعد ذلك تعيد نفس العملية من أولها لآخرها مرة أخرى لا فرق فيها الا أنك تضع ٢٠٠ قمحة من حمض الطرطير بدلا من ١٠٠ قمحة وهذا يسمى السائل الثانى ، واعلم أنه لا يلزم أن تحضر من هذين السائلين الا ما يلزمك لعمل يوم واحد فقط وبعد ذلك تحضر الزجاج أو البلور المراد تفضيضه ثم تنظفه جيدا ؛ وذلك بأن تأخذ كرة من القماش الناعم النظيفة ثم تبللها بقليل من السائل الاول وتغطها فى مسحوق ناعم من (التريبولى) وتفرك بها السطح المراد تفضيضه فركا جيدا ؛ وبعد أن ينشف افركه بكرة أخرى من القماش الناعم من غير بلها السائل أو بالمسحوق ؛ وعند ما تتم تنظيف اللوح جيدا تحترس أن تمس الوجه النظيف بيدك ؛ وتأتى بطاولة متساوية السطح فتضع فوقها اللوح الزجاجى ؛ ثم تأخذ الاناء الذى به السائل الأول وتصب منه قليلا قليلا فوق اللوح حتى تغمره جميعه ؛ وتستمر فى الصب فوقه قدر ما يمكن أن يبقى فوق سطحه ؛ وتتركه مدة ٢٥ دقيقة ؛ حتى ترسب الفضة فوقه وتتحول الى معدنها الاصلى ؛ وعند ما تلاحظ أن الفضة غطت كل سطح اللوح ؛ ارفع اللوح من أحد أطرافه ليسيل مابقى فوقه من المحلول الزائد وأعد اللوح كما كان ثم خذ إناء السائل الثانى وصب منه فوق اللوح ما يكفى لتغطيته تماما واتركه هكذا ١٥ دقيقة أخرى فتزداد طبقة الفضة سمكا ؛ وعند

ما يتم ذلك أرق عنه السائل الزائد بامالته . ثم صب فوقه من الماء الساخن ما يكفى لازالة أثر السائل عن سطحه ، وعند ذلك ارفع اللوح واسنده الى الحائط مائلا قليلا واتركه هكذا ٤ ساعات حتى ينشف جيدا . وبعد ذلك تعمل محلولا من الجومالاكا والسبرتو بنسبة ٢ جومالاكا و ٢٠ سبرتو ثم تدهن به ظهر اللوح . أى فوق الفضة الراسبة حتى تغطى ظهرها ليحميها من العطب فيتم صنع المرآة .

٢ — ذوب فى اناء نظيف من الصينى أو الفخار المدهون ١٨ قمحة من نيترات الفضة فى درهمين من الماء المقطر ، وأضف اليهما ١٠ نقط من سائل النشادر النقى ، وبعد تحريك المذوب جيدا أضف اليه ٣٠ درهما من الماء المقطر وبعد ذلك احضر زجاجة نظيفة جدا وذوب فيها ٩ قمحات من حمض الطرطير النقى فى ٣٦ درهما من الماء المقطر ثم خذ بالقطارة عشرة نقط من هذا المذوب ، ونقطها فوق محلول الفضة والنشادر الذى جهزته أولا وبعد كل نقطتين تضمهما ترج الاناء وتحركه جيدا ، وهكذا الى أن يتم وضع الـ ١٠ نقط ، وبعد ذلك رشح هذا السائل بورق الترشيح ، ثم خذ لوح البلور أو الزجاج المراد عمله وضعه فوق مائدة مستوية السطح ، بعد أن تنظفه جيدا كما أوضحنا ، ثم خذ جانبا من الماء المقطر وصبه فوق اللوح فان رأيت الماء امتد بسرعة فوقه وغطى سطحه كله (وهذا يتم اذا كانت نظافة الزجاج بالدرجة المطلوبة حتى ترسب الفضة فوقه رسوبا تاما متصلا لا متقطعا) كان بها والا فيجب عليك اعادة تنظيفه مرة ثانية وبعد أن تنظفه تصب فوقه الماء المقطر ثانية ، فان غطى سطحه فأرق عنه الماء واصبر قليلا حتى يصبح الماء على وشك التطاير عن اللوح ، ثم صب فوقه من محلول الفضة النشادرية الذى هيئته فيمتد عليه ويغطيه كله ، فتتركه هكذا بعيداً عن الغبار مدة ساعة كاملة فى الشتاء و نصف ساعة فى الصيف فترى الفضة

تحولت الى معدن والتصقت فوقه . فارفعه بامساكه من الجهة الاخرى حتى تقع عنه الفضة الزائدة . ثم اغسله بالماء المقطر دون أن تلمسه بيدك واتركه مائلا الى الحائط حتى ينشف وعند ذلك تدهنه بالورنيش الآتى : —

درهم ١٨ كوبال	درهم ٤ زيت بذر كتان مغلى
« ١٢ تربنتينا	« ١ سلاقون

وكيفية تجهيز هذا الورنيش هو أن تضع الكوبال فى وعاء من الحديد على نار هادئة الى أن يسيح . فتضيف اليه زيت الكتان والسلاقون وتحرك حتى يمتزجوا . ثم ترفع الوعاء عن النار وتضيف اليه زيت التربنتينا وانت تحرك حتى يبرد ، فتورنش به ظهر المرآة عدة مرات كل مرة بعد أن تجف التى قبلها ، وبهذه الطريقة تصنع مرآة جميلة بسائل واحد وكلما كانت المواد نقية صحت العملية ونجحت تماما . وكل ٣٢ درهما من محلول الفضة النشادرية المحضرة بالطريقة الثانية . تكفى لتفضيض نصف ذراع مربع من الزجاج وكلما زاد سائل النشادر عن مقداره المقرر كان تحويل الفضة الى معدنها ابطأ وبالعكس اذا نقص . واذا كانت كمية حمض الطرطير أكثر من اللازم يسرع الفعل . ولكن النتيجة لا تكون كما تحب . وتكون المرآة مغطاة ببالات سوداء . وغير متساوية فى اللمعان واللون . فيجب أن تتشبه للمقادير جيداً . ولما كان حمض الطرطير الموجود بالسوق غير نقى كما يجب لنجاح العملية فيلزمك أن تنقيه . وذلك تأخذ بلورات هذا الحمض وتذوبها فى أقل ما يمكن من الماء المقطر . ثم ترشحها بورق الترشيح فى وعاء نظيف جداً من الصينى . ثم تضعه فى مكان نظيف بعيد عن الغبار حتى يتم تبلوره من جديد فيصبح نقيا .

تفضيض الزجاجات وغيرها

يتم تفضيضها بمحلول الفضة النشادرية الذى ركبته بالطريقة الثانية وذلك

بأن تغطس الزجاجات وتغمرها فى محلول مشبع من هيبو كبريتات الصودا وتتركها فيه ١٢ ساعة ثم تغسلها ٤ مرات بالماء المقطر ، وبعد ذلك تملأها بمحلول الفضة النشادرى وتتركه فيها مدة ٢٠ دقيقة ثم تفرغه منها ، وتغسلها بالماء المقطر ثم تتركها حتى تنشف .

تذهيب الزجاج

وتذهيب الزجاج كتفضيضه تماما فيما يختص بعملية التنظيف وترسيب الفضة فوق اللوح ولا يختلف سوى المحلول وتركيبه وهو يحضر كالآتى :—

ذوب ٤٠ قمحة من كلورور الذهب فى ٣٢ درهما من الماء المقطر ثم وشح المذوب وأضف اليه ٣٢ قمحة من حمض الليمونيك النقى مذوبة فى ثقلها ٥ مرات من الماء المقطر و١٥ نقطة من سائل النشادر النقى (وهذا المحلول يحضر فى آنية من الصينى ، أو من الصاج المدهون المستعمل فى المنازل) ثم ترج الوعاء رجاً جيداً فى وقت صبه على اللوح الزجاجى أو وضع كمية منه فى الزجاجات أو الزهريات المراد تذهيبها ، وتلاحظ أن لا تجهز هذا المحلول الا عند إجراء العملية .

تذهيب وتفضيض الخشب بواسطة الزيت

بعد أن تتم تحويل اللوح البلورى الى مرآة تجده فى حاجة الى إطار مذهب (برواز) فهذا الاطار يصنعه لك النجار من الخشب الجيد كما تقتضيه الصناعة وتذهبه أنت بالطريقة الآتية :—

تصنفر الاطار (تدعكه بالصنفره جيداً حتى يصير فى غاية من النعومة) ثم تدهنة ٣ مرات متواليات بزيت الكتان المغلى المضاف اليه جانبا من كربونات الرصاص ليصير بقوام متماسك قليلا ، وذلك بواسطة فرشة من الشعر الناعم ، وتدع الزيت ينشف بين الدهنة والتى تليها وبعد ماينشف الخشب عقب الدهنة الثالثة تصنفره بصنفرة الحديد الناعمة نمرة (زيرو)

واذا وجدت به بعدذلك خدوش أوخروق يجب أن تسدها بدهنة رابعة ، ثم تصفره جيدا حتى يصبح ناعما ، فتدهنه بمزيج مركب من أجزاء متساوية من السايكون وزيت بذر الكتان المغلى المضاف اليهما قليل من زيت التربنتينا وبعد أن تدهنه تتركه ٢٤ ساعة فى معزل عن الغبار لينشف فيصير مهيئاً للعمل فتحضر ورق الذهب (وهو يباع لهذه الغاية فى مخازن البويات والزيوت بأثمان زهيدة) ثم تحضر وساده صغيرة (مخدة) مصنوعة من جلد ناعم مسمرة فوق لوح خشبى ومحشوة بين الخشب وبين الجلد بالقطن وتستحضر سكينا خاصة بهذه العملية (تباع أيضا فى السوق) وفرشة صغيرة ذات شعر طويل ناعم من نوع جيد فتمسك الفرشة بيدك بعد أن ترطب شعرها بقليل من الماء البارد أو باسانك . ثم تمس بها ورقة الذهب وترفع يدك بالفرشة فترتفع معها الورقة ، فتمدها فوق الوسادة الجلدية ، وتتناول السكين فتقطع بها الورقة بحجم عرض الاطار ، ثم ترفعها بالفرشة وتلصقها فوق الاطار ، وبعد ذلك تكبسها فوقه بكرة من القطن المحلوج فتلتصق بالطبقة الزيتية ، ثم تأخذ قطعة أخرى بالفرشة أيضا ، فتلصقها على حرف التى الصقتها قبلها وتكبسها جيداً بكرة القطن بكل قوتك . وهكذا حتى تنتهى من تذهيب الاطار ، فتتركه ٣ أيام ثم تأخذ فرشة ناعمة كبيرة وتمر بها فوق الاطار من أوله لآخره (تمسحه بها) فيتساقط ورق الذهب الزائد هو والاطراف التى وضعت فوق بعضها ولم تتصل بالاطار ، وبعد ذلك تصقله كله بصقالة من اليشم أو الصلب ، معرضا ورقة رقيقة من ورق السجائر بين الصقالة وبين الذهب ، واذا وجدت لون الذهب باهتا بعد صقله ، بلل فرشة بالماء الساخن وامسحه بها فتعود اليه لامعيته . وقد جربنا هذه العملية عدة مرات ، فوجدنا أن الذهب الملصق بهذه الطريقة ، لا يكون بلامعيته الزاهية ولذلك نفضل لصقه بطريقة الغراء .

تذهيب وتفضيض الخشب بواسطة الغراء

خذ جلود الارانب بعد نزع الشعر منها . واغلها فى الماء الى أن تنصبح وتنحل وتصير بقوام متماسك كالغراء ، فتصفها بمنخل من الحرير ثم تضيف الى هذا الغراء جانبا من الجير الناعم المنخول بمنخل من حرير والمطفىء حديثا . ثم تخلطه جيدا بالغراء . وتدهن به الاطار ثمانية مرات . كل مرة عقب جفاف ماقبلها . وعند ما تنشف الدهنة الأخيرة جيدا تصنفر الاطار كله بصنفرة نمرة (زيرو) ثم تطلى الاطار مرة أخرى بغراء أرق قواما من الاول ، بعد أن تضيف اليه جانبا من تراب الحرمل ، وقبل أن تنشف الدهنة الاخيرة تلصق فوقها الورق الذهبى كما أوضحنا فى الطريقة السابقة . وبعد ذلك اترك الاطار لينشف جيدا . وبعد ٣ أيام تمسحه بالفرشة ليتطاير عنه الذهب الزائد . ثم تصقله بالمصقلة كما تقدم . واذا رأيت لون هذا الذهب باهتا بعد صقله . فامسحه بفرشة مبللة بالسبرتو النقى وزيت التربنتينا ، فيرجع اليه لونه اللامع الزاهى . والغراء العادى الجيد ينفع أيضا لاجراء هذه العملية فى حالة عدم وجود جلود الارانب .

وتفضيض الخشب يتم بهذه الطريقة نفسها لافرق بينهما الا استبدال ورق الذهب بورق الفضة .

تذهيب وتفضيض حوافى الكتب

تأخذ الكتاب المراد تذهيب حوافيه بعد خياطته ، وقبل أن تلصق دفتيه المقوى (جلدته الخارجية) تقص حوافيه الثلاثة بماكينة القص . ثم تضعه بين قطعتين من الخشب بحجمه تماما ، وتكبسه جيدا (بالقامطه) ثم تحضر مزيجا مركبا من ٤ أجزاء من تراب الحرمل ، وجزءا من السكر النبات الناعم جدا ، فتعجنهما بالماء حتى يصيرا بقوام الغراء . وبعد ذلك تغط فرشة فى هذا المركب وتدهن بها حوافى الكتاب وتتركه لينشف ثم أصقله بمصقلة

من اليشم ، ورطبه باسفنجة مبللة بزلال البيض ثم خذ فتلة من القطن وحل طرفها (أى تنساد ثم تضربه عدة مرات على شىء صلب كالرخام ليتفرطح القطن) ثم امسك طرف الفتلة بيدك ومرر طرفها المحلول فوق جبينك بسرعة وضعه فوق ورقة الذهب بعد أن تقطعها على الوسادة بحجم أزيد من حجم الحافة المراد تذهيبها بقليل (أنظر تذهيب الخشب بواسطة الزيت) فعند ما ترفع الفتلة ترتفع معها ورقة الذهب فضعها على الجزء الذى رطبته ببياض البيض ثم اكبسها جيدا بكرة صغيرة من القطن الناعم ، ثم بلل مابعدها والصق عليه الذهب وهكذا حتى تتم تذهيب الحوافى الثلاث ، واترك الكتاب كما هو (أى فى المكبس) مدة ٥ ساعات وعند مايجف جيدا أصقله بالطول بلطف بمصقلة اليشم ممرضا قطعة من ورق السجاير بين الذهب والمصقلة (واحذر من أن تصقله بالعرض لئلا تتلفه) وبعد ذلك أخرجه من المكبس والصق دفتيه (جلدته الخارجية) وهذه العملية نفسها التى أوضحناها فى التذهيب تعمل فى تفضيض حوافى الكتب .

تذهيب وتفضيض الخزف والزجاج

خذ من من ورق الذهب كمية مناسبة لطلبك ثم اسحقها مع كمية صغيرة من سليكات الصودا ومثلها من الماء المقطر والصمغ الناعم (بعد أن تذيب الصمغ فى الماء) ثم بلل منها فرشة رسم صغيرة وادهن بها حوافى الكئوس أو الزهريات أو (الاطباق الصينى) أو ارسم عليها ماشئت من زهور أو كتابة واتركها حتى تنشف جيدا ، وبعد ذلك أدخلها فى فرن محمى واتركها فيه حتى يحترق الصمغ ، وتستحيل سليكات الصودا الى زجاج وتلتصق بالزجاج أو بالصينى ، وعند مايتم ذلك تخرجها رويدا رويدا من الفرن الى أن تصل بها عند فتحته ، فتتركها حتى تبرد تماما ، فتجد الذهب أصبح ثابتا عليها والتفضيض يتم بسحق ورق الفضة بدلا من ورق الذهب .

تفضيض وتذهيب العاج

خذ قطعة العاج التى تريد تفضيضها ونظفها جيدا ثم غطسها فى نيترات الفضة المخففة بالماء واتركها فيه حتى يصفر لونها ؛ فتخرجها من المحلول وتضعها فى وعاء زجاجى مملوء بماء مقطر يكفى لغمرها تماما ثم ضع الوعاء فى الشمس الى أن ترى قطعة العاج صارت بلون أسود حالك فاخرجها من الماء ثم نشفها واتركها فركا شديدا بقطعة من جلد الشموا ؛ فتعود الى الفضة لامعيتها ويصبح العاج مغطى بها ؛ أما تذهيبه فتراه موضحا بعد هذه السطور .

تذهيب الحرير والعاج

ذوب جزءا من كلورور الذهب فى ٣ أجزاء من الماء المقطر ثم بلل فرشة الرسم الرفيعة منه وارسم بها الاشكال التى تريدها على الحرير ؛ وبعد ذلك عرض ما رسمته لبخار الهيدروجين المفسفر ؛ فيتحول كلورور الذهب الى معدن ؛ ويلتصق التصاقا تاما بما تحته ، ولا يمحوه الغسيل بل يزيده لامعية ، وتذهيب العاج يكون بهذه الكيفية نفسها ؛ واذا أردت تلبيس القطعة الحريرية كلها بالذهب فغطسها فى الأثير فوصفوريك وارفعها منه وأصبر قليلا حتى يتطاير عنها (تعرف ذلك عند ما يبطل تصاعد البخار منها) وعند ذلك غطسها فى محلول كلورور الذهب ؛ فيتحول الكلورور فى الحال الى ذهب ويغطى القطعة كلها .

الفصل الثالث عشر

قيادة المتوسيكل واصلاح خلله

المتوسيكل نوع من البسيكليت تسيره ماكينة من ماكينات الاحتراق الداخلى وقودها البنزين (وفى السباق يمكن تشغيلها بالسبرتو ؛ ويمكن

أيضا تشغيلها بزيت البترول ، على شريطة أن تدار الماكينة بالبنزين حتى تسخن جيداً ، ثم يقطع عنها البنزين وتعطى بدلا منه البترول ، فتسير وتكون قوتها أكبر ولكن حرارتها تزداد ، ولكن من المستحيل ادارتها بالبترول وهى باردة مطلقاً لذلك يجب استعمال البنزين ، وأحسن أنواع البنزين هو بنزين شل فهو مصدر القوة والتوفير .

وفى المتوسيكل خزان (تانك) يوضع فيه البنزين ، ومن هذا الخزان يسير فى أنابيب رفيعة الى الكاربوراتير (المبخر) وهذا الجهاز له إبرة متصله بعوامة حتى اذا ملأ البنزين المبخر طفت العوامة فوق سطحه ، واحكمت إلصاق الابرة فى الفتحة (القونية) التى يسيل منها البنزين ، فينقطع وروده وفى داخل المبخر أنبوبة ذات طرف دقيق مغمورة فى البنزين ، ومن طرفها الدقيق تمتص الآلة البنزين (بعد أن يتحول الى بخار مختلط بالهواء) وتدفعه الى الاسطوانة ، وذلك عند انخفاض المكبس ، ثم يرتفع المكبس فيضغط مخلوط الهواء والبنزين الى أقصى حد ، وعند ذلك تمر شرارة كهربائية بين ساكين بأعلى الاسطوانة ، فيكون ما يسمى شمعة (بوجيه) فيشتعل البنزين ويتحد مع الهواء بعنف ، فينفجر بشدة ، وتتمدد الغازات الناتجة من حرارة الانفجار تمددا عظيما ، فتدفع المكبس بقوة الى الاسفل مرة ثانية ، وفى هذه الاثناء تكون الماسورة الموصلة الى المبخر مغلقة بواسطة صمام (بلف) ثم يعود المكبس عند ذلك الى أعلى بقوة الاندفاع ، فينفتح صمام موصل الى ماسورة العادم ، فتخرج منه غازات الاحتراق لتذهب الى الخارج ، وقبل وصولها ، تمر فى علبة تسمى خزانة العادم ، فتنتشر فيها ، ويخف ضغطها ، حتى اذا غادرت العلبة الى الهواء ، كان صوتها ضعيفاً ، وهذه الماكينة التى تؤدى هذا العمل ، تسمى ماكينة احتراق داخلى ذات أربعة أشواط ، ولكل حركة من حركات المكبس اسم خاص كالآتى :

الشوط الأول — شوط الشحن : يتم بشفط البنزين داخل الاسطوانة بواسطة حركة المكبس الى أسفل مع فتح صمام البنزين

الشوط الثانى — شوط الضغط : أى أن المكبس يبدأ فى الصعود ضاغطا المخلوط الى أعلى ، الى أقل حجم ، مع العلم بأن كلا من صمام البنزين وصمام العادم يكونان مقفلين

الشوط الثالث — شوط الفرقعة : أى أن الوقود يفرقع عند وصول الشرارة الكهربائية اليه . فيرغم المكبس على النزول الى أسفل بقوة . مع مراعاة أن صمامى العادم والبنزين يكونان مقفلين أيضا

الشوط الرابع — شوط العادم أو التصريف : يبدأ المكبس بالصعود فيطرد العادم أمامه من صمام العادم ، حتى اذا وصل الى أعلى نقطة يكون العادم قد طرد تماما وعندئذ يقفل صمام العادم ليكون المكبس والاسطوانة على استعداد لتكرار العملية من جديد

وبتحرك المكبس ذهابا وايابا يحرك عجلة ، وحركة هذه العجلة تنتقل الى صندوق التعاشيق ، وهو صندوق فيه جملة عجلات مسننة بواسطتها يمكن تغيير سرعة دوران العجلة الخلفية التى تدور بسير أو سلسلة من الحديد

مفاتيح الموتوسيكل

أماكن المفاتيح فى الموتوسيكلات تختلف باختلاف ماركاتها وماكيناتها ولهذا سنقتصر على ايضاح فائدة كل مفتاح ، بصرف النظر عن مكان وضعه ، ومفاتيح الموتوسيكل عادة هى : —

١ — مفتاح البنزين : اذا فتح هذا المفتاح زادت كمية البنزين التى تذهب الى المبخر ، واذا أغلق قلت الكمية ، وهو يفتح عند ما نريد زيادة السرعة ، ويغلق عند ما نرغب فى الابطاء ، ومن الضرورى جدا أن يكون الفتح والقفل تدريجيا لا دفعة واحدة

٢ — مفتاح الهواء : هذا المفتاح ينظم مقدار الهواء المختلط بالبنزين وليكن معلوما إنه كلما جعلنا البنزين يصل الى المبخر بكثرة يجب أن يكون مقدار الهواء معادلا له ، وفى حالة السير اذا فتحنا مفتاح البنزين ، يجب أن نفتح مفتاح الهواء بالتدريج الى أقصى حد ممكن ، أى الى الدرجة التى تابث معها الماكينة سائرة بغير ارتجاج . وبهذه الطريقة يمكن الاقتصاد فى البنزين لوجود الهواء الكافى لحرقه حرقا تاما ، وفى بعض الماكينات خصوصا المصنوعة فى أمريكا ينظم الهواء والبنزين معا . بادارة المقبض الموجود فى نهاية (الجادون) فاذا أدير المقبض زادت كمية البنزين والهواء أو قلتا معا

٣ — مفتاح الكهرباء : بواسطة هذا المفتاح يمكننا تقديم الشرارة أو تأخيرها فاذا كان الموتوسيكل سائراً ببطء ، أو صاعدا فى طريق شبه عمودى ، وجب أن نؤخر الشرارة ، أى نجعل الشرارة تمر بين سنى البوجية ، قبل وصول المكبس لنهاية الشوط أعلى الاسطوانة بمسافة وجيزة جدا ، فان الزمن الذى يقطع فيه المكبس هذه المسافة الوجيزة يكفى — لأن المكبس بطىء — لتمام احتراق مخلوط الهواء والبنزين ، وفى حالة السير السريع يجب تقديم الشراره ، أى جعلها تمر بين سنى البوجية قبل وصول المكبس لنهاية الشوط بمسافة كافية ، لأن الزمن الذى يقطع فيه هذه المسافة يكفى — لان المكبس سريع — لتمام احتراق المخلوط

٤ — مفتاح الصمام : بهذا المفتاح يمكننا أن نفتح الصمام الذى يوصل الاسطوانة بماسورة العادم ، فاذا فتحنا هذا الصمام لم يحدث ضغط داخل الاسطوانة ، لأن المكبس عند ارتفاعه يدفع غازات الاحتراق الى ماسورة العادم دون أن يضغطها ، وبهذا المفتاح نوقف الآلة عن السير

٥ — مفتاح تعشيقة الاحتكاك : وتعشيقة الاحتكاك هى ما يعرف (بالكلتش أو الدبرياج) وهى عبارة عن اجلة أقراص سطوحها خشنة حتى اذا

ضغطت بعضها بعضا بواسطة الزنبلكات دارت معا . وترتب على ذلك دوران العجلة الخلفية للمتوسيكل مع دوران الماكينة . فعند الشروع فى السير تكون الماكينة دائرة بقوة . وبواسطة مفتاح هذه التعشيقة تضغط بعضها بعضا بالتدريج . فيسير الموتوسيكل بغير ارتجاج أو قفز لما فى الاقراص من خاصة الانزلاق قليلا . ولولا تعشيقة الاحتكاك لكان تحرك المتوسيكل عند ابتداء السير عنيفا يشبه القفز . وعملية التعشيق هذه يجب أن تكون بالتدريج ، لأنها اذا كانت دفعة واحدة وبسرعة . وكانت الماكينة دائرة بسرعة ، فان المتوسيكل يقفز بعنف ، وربما طرح راكبه أرضا . واذا كانت الماكينة دائرة ببطىء فان المتوسيكل لا يتحرك . ويترتب على ذلك وقوف الماكينة فى الحال . ومفتاح تعشيقة الاحتكاك يحرك باليد أو بالرجل

٦ — مفتاح التعاشيق : يوجد صندوق اسمه صندوق التعاشيق يحتوى — مع تعشيقة الاحتكاك — على عدة عجلات مسننة . بواسطتها يمكن تغيير النسبة بين سرعة دوران العجلة الخلفية للمتوسيكل وسرعة الماكينة وعادة يوجد بالمتوسيكل ثلاث تعاشيق . وتعشيقة حرة — على الفاضى — والتعاشيق هى كالآتى : —

التعشيقة (١) أو السفلى — بواسطتها تدور الماكينة بسرعة وتدور العجلة الخلفية ببطء . وفى هذه الحالة يكون المتوسيكل قويا ولكنه بطىء وتستخدم هذه التعشيقة عند الشروع فى السير . وعند صعود المرتفعات وعند السير فى الرمال والاوحال

التعشيقة (٢) أو الوسطى — بواسطتها تكون سرعة الماكينة أقل وسرعة العجلة الخلفية اكبر منها فى الحالة السابقة . وهذه التعشيقة تستخدم بعد التعشيقة الاولى

التعشيقة (٣) أو العليا — بواسطتها تسير الماكينة ببطء ، وتسير

العجلة الخلفية بسرعة ، وهذه التعشيقة تستخدم فى السير المعتاد فى الطرق المستوية

ويجب أن تلاحظ أنه قبل نقل المفتاح من تعشيقة الى أخرى . من الضرورى قفل مفتاح البنزين قليلا ؛ والضغط على مفتاح تعشيقة الاحتكاك أو فتح صمام العادم ؛ وبغير ذلك يكون التعشيق صعبا وخطرا على الماكينة

٧ — الفرملة : وهى جهاز الغرض منه ايقاف المتوسيكل بالاحتكاك مع العجلة ؛ وللفرامل أشكال متعددة ؛ بعضها يمكن تشغيله باليد ؛ والبعض الآخر يمكن تشغيله بالرجل ؛ ومن الضرورى قبل استعمال الفرملة حل تعشيقة الاحتكاك ؛ أو إيقاف الماكينة ؛ واذا كان المتوسيكل سائرا بسرعة كبيرة كما فى حالة النزول من منحدر ؛ فانه من الخطر الاعتماد على الفرملة وحدها فى ايقافه ؛ أو تقليل سرعته ؛ والطريقة المثلى هى النقل الى التعشيقة الأولى ، ففى هذه الحالة تكون الماكينة بمثابة فرملة فلا يتمكن المتوسيكل من الاندفاع بقوة

الادوات اللازمة للسفر بالمتوسيكل

يجب أن يكون مع راكب المتوسيكل الادوات الآتى بيانها : —

مفتاح انجليزى . منفك . مفاتيح مختلفة للصواميل . مبرد . خزامة سير . سير جلد . مشبك للسير . شمعة شراره . جنزير متوسيكل . مزيته منجلة يد . علبة بها أدوات للحام . ماسورة لستك . بلف . زمبلك بلف زوج بلاتين . فرشة كربون لمجنيتو . سلك رفيع . لفة شريط . لحام سلك . منفاخ . ابرة كربريتور . جلد بلف . الخ .

هذه هى الادوات الضرورية للسفر القريب فان طال لزمه عدة صواميل ومسامير قلاووظ ؛ انما يجب عليه قبل السفر البعيد فحص المتوسيكل قبل قيامه وبعد عودته ؛ لكى يحط علماً بحالته وبما يلزمه من المعدات .

اسباب خلل المتوسيكل

يختل المتوسيكل ولا ينتظم سيره ، وذلك لعيب فيه . وأهم عيوب المتوسيكل تنحصر فى جهاز البنزين . أو فى جهاز الاشعال ، أو فى عملية الكبس . فاذا طرأ خلل على جهازى الاشعال والبنزين وقفت حركة الماكينة أما ضعف عملية الكبس فانه يترتب عليها نقصان القوة المحركة ، وفيما يلى سنذكر العيوب وأسبابها وطريقة اصلاحها : —

صعوبة ادارة الماكينة

(١) أن تكون المفاتيح مختلفة . أى أن سلك الهواء مقطوع . ففى هذه الحاله يجب اصلاحه . واذا لم يتيسر ذلك لضيق الوقت مثلا . يربط الكربوراتير (المبخر) بسلك مع فتح الهواء والبنزين فتحة مناسبة (٢) أن يكون المرفص محلولا وعند ضغطه بالقدم لا يدير الماكينة . فيجب ربطه . أو دفع المتوسيكل وهو فى التعشيقة الاولى وعند سير الماكينة يقفز صاحب المتوسيكل فوقه (٣) أن تكون حنفية البنزين مقفلة ، فتفتح (٤) أن يكون التانك خال من البنزين ، ولهذا يحسن أن يكون مع الراكب كمية احتياطية من البنزين ولو فى زجاجة . حتى يمكنه أن يسيره بها الى أقرب محطة بنزين (٥) أن تكون ماسورة البنزين مسدودة أو ثقب المبخر مسدوداً ، والاولى تنظف بالنفخ فيها . وينظف الثقب بامرار سلك رفيع فيه (٦) أن تكون تعشيقة الاحتكاك (الكلتش) منحلة ، أو ضعيفة ، وفى هذه الحالة لا تدور الماكينة عند الدوس على المرفص . فيجب أن تربط جيداً (٧) أو أن البنزين الموضوع فى التانك مختلط بالماء فيجب تفريغه وازالة الماء منه (٨) أو أن سلك (المجنيتو) منحل ، أو عار من كسوته العازلة ، فيربط أو يلف حوله قطعة من شريط اللحام (٩) أن تكون الشرارة الكهربائية ضعيفة بحيث لا يمكنها المرور بين سنى (البوجية)

Kickstarter

(الشمعة) خارج الاسطوانة لوجود الغازات المضغوطة ، فيجب تنظيف البوجيه بغسله بالبنزين ، وضبط المسافة بين السنين بحيث لا تزيد عن نصف ملليمتر ، وتنظيف بلاتين قاطع الاتصال الموجود بالمجنيتو بمبرد ناعم أو صنفرة (زيرو)

أسباب ضعف الماكينة

(١٠) أن يكون المكبس ضعيفا ، وذلك ينشأ عن عدم احكام ضبط الصمامات (البلوف) وفى هذه الحالة يجب صنفرتها بالصنفرة الناعمة . أو عن ضعف زنبلك الصمام وفى هذه الحالة يبدل بغيره (١١) أن يكون صمام العادم قد تمدد بالحرارة فأصبح عسر التحرك بحيث لا يغلق فتحة العادم . وهذا ينتج عادة عن قلة الزيت أو السرعة المتناهية . ولتحاشى وقوف الماكينة يغلق البنزين برهة وجيزة تكفى لتبريد الصمام فينكمش . ويصير سهل التحرك . وتستأنف الماكينة عملها قبل وقوف المتوسيكل . ومن المفيد فى اتقاء تمدد الصمام اضافة ملعقة شوربة كبيرة من زيت الماكينة الى كل جالون (٤ لتر) من البنزين ، وأفضل أنواع الزيوت المعدنية لتزييت ماكينات المتوسيكل والسيارة والطيارة وجميع الآلات ذات الاحتراق الداخلى هو زيت موبيلويل ـ أ ـ Mobiloil-E ويستعمل فى الشتاء وزيت موبيلويل ب ـ mobiloil-B ويستعمل فى فصل الصيف . وقد شهد بجودته وفائدة تزييت المحركات به ألوف من مهندسى الميكانيكا . ونحن ننصح القراء أن لا يستعملوا غيره وذلك لفائدتهم ، وبتدبر كراسة الارشادات لهذا الزيت وهى تطلب من شركة شل يمكنكم الاستفادة كثيراً ، وتوجد زيوت معدنية أخرى تستعمل لتزييت التروس يمكنكم الاستعلام عنها من شركة شل بمصر وفى فروعها ووكالاتها المنتشرة فى جميع أنحاء المملكة المصرية ، (١٢) التنفيس وذلك يكون ناتجاً عن انحلال البوجيه أو غطاء الصمام أو إنفتاح حنفية الكبس المتصلة بالاسطوانة . ويكفى وضع نقطة من

زيت موبيلويل فى المحل المشكوك فيه وادارة الماكينة للتحقق من حالته (١٣) أن تكون ماسورة العادم مسدودة بالكربون أو بمواد أخرى فتنظف بامرار سلك فيها (١٤) وجود مقدار كبير من الكربون بداخل الاسطوانة فيجب حلها وتنظيفها جيدا منه (١٥) وجود أتربة أو أوساخ فى البنزين لرداءة نوعه ، فتسد ثقب البنزين من وقت لآخر فيجعل الماكينة تشتغل متقطعة . وفى هذه الحالة يفرغ البنزين ويغسل التانك جيدا ويوضع فيه البنزين بعد تصفيته بقطعة من (الشاموا) توضع فى القمع وأفضل نوع من البنزين هو بنزين شل المشهور بجودته والمستعمل فى قيادة الطائرات والسيارات والانشات البحرية والموتوسيكلات وجميع أنواع المحركات التى تدار بالبنزين وذلك لجودته ونحن ننصح لقرائنا أن لا يستعملوا بنزينا غير بنزين شل الجيد النقى الخالي من الغش (١٦) عدم ضبط الكربوراتير (المبخر) وعدم انتظامه من أهم أسباب ضعف الماكينة وعدم انتظام دورانها وأيضا استهلاك مقادير كبيرة من البنزين فيجب ضبطه فى الحال .

أسباب دق الماكينة

(١٧) تأخير الشرارة فيجب تقديمها الى أن يبطل الدق بغير أن يختل سير الماكينة ، ويعود الدق اذا قدمت أكثر من ذلك (١٨) أرتفاع درجة حرارة انفجار المخلوط داخل الاسطوانة ، وارتفاع درجة حرارة الغازات العادمة لقلة الهواء الذى يبرد الماكينة أثناء السير ، فاذا تراكمت الحرارة اختل سير الماكينة ودقت بغير نظام ، وأحيانا ترجع زيادة الحرارة الى قلة الزيت أو ردائته وأحيانا يرجع ذلك الى السير على التعشيقة الاولى بضع دقائق ، أو ادارة الماكينة والموتوسيكل واقف

أسباب عدم الاشتعال

(١٩) لقلة البنزين وزيادة الهواء ، وفى هذه الحالة يزاد البنزين ويقلل

الهواء (٢٠) فيضان (زيادة) البنزين الذى يصل الى الكربوراتير . ولما كان الانفجار الذى تدور الماكينة بقوته يقتضى مقدارا مناسبا من الهواء والبنزين ، فاذا امتلأ الكربوراتير بالبنزين كان الهواء المخلوط به فى داخل المبخر ضئيلا فلا يشتعل ، ويرجع فيضان الكربوراتير بالبنزين إما الى وجود ثقب فى العوامة اذا كانت من المعدن أو انكسارها ، أو انحلالها اذا كانت من الفلين ، وإما الى وجود حبة من الرمل مثلا فى طرف الصمام ذى الابرة ، فلا يمكنه اغلاق الثقب الذى يمر منه البنزين الى الكربوراتير (٣١) احتواء البنزين على ماء ، يعيق سيره ويمنعه من المرور من ثقب الكربوراتير فيزال الماء بتفريغ التانك وابعاد الماء عن البنزين (٣٢) إكتساء البوجيه بالكربون ، وهذا يحدث فى حالة وصول زيت بكثرة الى مافوق المكبس ، إذ يحترق الزيت وينتج الكربون . وهذا الكربون يسمح للكهرباء بالمرور فوق السطح الخزفى للبوجيه ، فلا تحدث شرارة بين السنين ، أو تكون الشرارة ضعيفة لاتستطيع إشعال المخلوط المضغوط داخل الاسطوانة ، وينظف البوجيه بواسطة فرشة من السلك مبللة بالبنزين (٣٣) اختلاف فتحه سنى البوجيه ، كأن تكون المسافة بين السلكين أزيد من نصف ملليمتر فلا تستطيع الشرارة المرور بينهما ، أو أن السنين تلامسا فتمر الكهرباء فيهما دون أن تحدث شرارة (٣٤) تعرى السلك ، قد يزول الكساء العازل عن سلك المجنيتو فى جزء من أجزائه وعند سير الماكينة يلامس الجزء العارى أحد أجزائها ، فيعود التيار الكهربائى الى المجنيتو من أقرب طريق ، ولا يحدث الشرارة المطلوبة ، ولتلافى ذلك يغطى السلك العارى بشريط الالحام العازل المستعمل فى التوصيلات الكهربائية للنور والاجراس ، ويغير السلك المعرى بغيره فى أول فرصة (٣٥) وساخة سنى البلاتين ، ينظفان كما فى (رقم ٩) .

أسباب العجز فى المرتفعات

(٢٦) أن تكون الشرارة متقدمة كثيرا فيعالج ذلك بتأخير الشرارة (٢٧) انحلال تعشيقة الاحتكاك ؛ أو ضعف زنبلكاتها فتربط أو تغير الزنبلكات (٢٨) السير على التعشيقة الثالثة ؛ وفى هذه الحالة يجب النقل الى التعشيقة المناسبة (٢٩) احتواء الماكينة على مقدار وافر من الكربون ويستدل على ذلك من دقاتها (٣٠) تكربن البوجيه انظر (رقم ٢٢) (٣١) قلة البنزين بالنسبة للهواء (٣٢) تمدد الصمام انظر (رقم ١١) .

أسباب وقوف الماكينة

(٣٣) عدم وصول البنزين الى الماكينة ؛ لسبب من الاسباب كنفاده أو إنسداد ماسورته ؛ أو إنسداد ثقب الكربوراتير فيعالج بما يلزم (٣٤) قلة الزيت (٣٥) انكسار صمام أو زنبلك صمام (٣٦) وساخة البوجية أو انحلاله ؛ أو انكساره ، أو عدم إحداثه الشرارة بسبب ارتفاع درجة الحرارة (٣٧) انقطاع سلك المجنيتو أو انحلاله (٣٨) انقطاع السير ؛ أو السلسلة (٣٩) انحلال تعشيقة الاحتكاك (٤٠) فيض الكربوراتير بالبنزين انظر (رقم ٢٠) (٤١) فتحات شنابر المكبس فى اتجاه واحد (٤٢) وصول الماء الى داخل المجنيتو (٤٣) انكسار فرشة المجنيتو (٤٤) وساخة بلاتين قاطع الاتصال (٤٥) اختلال مكثف المجنيتو الكوندنسر (٤٦) ارتفاع درجة حرارة الماكينة (٤٧) عدم تحرك ذراع قاطع الاتصال (٤٨) انفتاح حنفية المكبس انظر (رقم ١٢) (٤٩) انقطاع سلك أحد المفاتيح .

التصليحات البسيطة

خروج الزيت من السلندر — يلزم فك السلندر فيؤتى بورقة مغمورة بالزيت وتمص بقدر قاعدة هذا السلندر ثم يرجع السلندر الى مكانه فلا يرشح منه الزيت .

فك الصواميل — اذا تعسر فك صامولة ضع عليها قليلا من البترول واتركها بضع دقائق ثم فكها بالمفتاح فان لم تقدر على فكها خذ الأجنة والمطرقة وفكها بهما فان لم تقدر إشعل الصامولة بالغاز فانها تنفك بسهولة .

تصليح ماسورة البنزين — اذا كسرت ماسورة البنزين خذ قطعة من انبوبة اللستك التى بالفانوس وادخلها فى الماسورة فيمتنع سيلان البنزين وهذا تصليح وقتى يكفى الى أن تلحم الماسورة لأن الانابيب اللستك يأكلها البنزين فلا تدوم . أما اذا كان سيلان البنزين من حول الصامولة فيلف عليها شريط مصمغ أو دوبارة مشمعة فان ذلك يكفى لقطع الترشيح .

تطفيف البنزين من ثقب الكربوراتير — هذا التطفيف ينشأ عن القدم أو عن تأكل الابرة الموجودة فى الكربوراتير فلا تعد تصلح لضبط البنزين فيسيل وتكون علبة العوامة مملوءة على الدوام ، حتى ولو وقفت الماكينة فان البنزين يستهلك بدون فائدة فيتحسن فى هذه الحالة تغيير الابرة أو سد ما حولها بسفنجة مغموسة فى مسحوق صنفرة فتضبط بذلك قاعدتها ، فان كانت العوامة مثقوبة فلا يكون لها نفع ولذلك يجب لحمها وتعرف الثقب بغمس العوامة فى الماء الساخن فيخرج منها فقاعات دالة عليه — وقد ينقطع فى بعض الاحيان ورود البنزين ، لوجود وساخة فى ماسورته التى بين الخزان والكربوراتير ، فعليك فى هذه الحالة أن تنظفها بأن تدخل فيها سلكا طويلا ثم تنفخ فى أحد طرفيها ثم تضغط على مسمار العوامة فان لم يخرج البنزين تكون (الفنيه) مسدودة فتنزع منها الوساخة وتنظف ، وتعرف انسداد الماسورة من امتلاء الخزان ، ولكى يأمن الانسان من سد الماسورة والفنيه يجب وضع مصفى من سلك رفيع بخزان البنزين ليمنع ورود الوساخة اليه .

شمعة الشرارة — قد ينشأ من شمعة الشرارة بعض الصعوبات أما من تراكم الكربون على حروفها أو من وجود زيت فيها ففى الحالتين يجب

نظافتها ثم غسلها بالغاز وامتحانها بأن تضعها على السلندر مشتبكة بسلكها وتحرك العجلة الخلفية فان ظهرت منها الشرارة كانت صالحة للعمل والا وجب تغييرها خصوصا اذا وجد باسطوانتها الصينى تشقق أو كسر .

الفصل الرابع عشر

فن التصوير الشمسى (الفتوغرافيا)

آلات التصوير — كيفية أخذ الصور — خواص النور — اظهار الصور تظليل الصور (الرتوش) — طبع الصور — التصوير على الحرير والزجاج تلوين الصور — التكبير والتصغير

آلة التصوير الفوتوغرافى

آلة التصوير الشمسى (الفوتوغرافيا) الشائعة الاستعمال تتألف من قطعتين كل منها سناد للأخرى ؛ ولا قوام لها بدونها ؛ الاولى الخزانة المظلمة والثانية (الابجكتيف) العينية ؛ أما الخزانة المظلمة فهى علبة محكمة الضبط ذات قاعدة من الخشب بمؤخرها إطار رأسى يضم بين ضلوعه الاربعة لوح زجاجى غير شفاف مصنفر ينطبع عليه خيال المناظر والأشباح المراد تصويرها فيستطيع المصور ضبطها . وهذا الاطار متحرك يمكن دفعه الى الامام فى الخزانة وجذبه الى الخلف بحسب مقتضيات التصوير ؛ وهو متصل باطار آخر فى مقدمة الآلة بواسطة جوانب متكسرة كتكسر جوانب المنفاخ وتصنع هذه الجوانب عادة من الجلد ؛ أما العينية (الابجكتيف) فآلة الغرض منها استجماع الأشعة الضوئية المنعكسة عن الشىء المراد تصويره ونقلها الى الزجاج الحساس الذى يوضع داخل الخزانة المظلمة ؛ وهو عبارة

عن اسطوانة من النحاس أو الالمونيوم بداخلها بلورتان سميكتان أحداهما محدبة فى الجهة الامامية من الاسطوانة ؛ والاخرى مقعرة فى الجهة الخلفية منها ؛ ولكل من هاتين البلورتين بلورة عدسية الشكل متصلة بها اتصال التصاق ؛ والعينية أنواع مختلفة منها ما يحتوى على بلورة واحدة وعدسة ومنها ما يحتوى عدة بلورات وعدسات وجودتها تتوقف على صفاء مادتها وضبط تحدبها أو تقعرها ؛ ووضعها فى الموضع المناسب قريبا من الشىء المراد تصويره أو بعدا عنه . وأجود أنواع البلورات بوجه عام هو المعروف باسم (انستجمات) أى الخالية من عيوب التحديب والتقعير المؤدية الى وقوع الخلل فى الابصار ؛ وهى تختلف من جهة أخرى باختلاف المصانع التى تصنع بها ولكن أشهرها ما خرج من مصانع زايس بنكتال Zeiss Punktal وهى تباع لدى محلات كوداك Kodak وتوجد مصانع أخرى للعدسات ولكنها أقل منها جودة واتقانا ؛ فالعينية هى أهم عضو من أعضاء آلة التصوير ولهذا كان من الواجب أن تكون من النوع المتقن الصنع . وفى اسطوانة العينية ثقب مقترن بحجاب حاجز من النحاس المدهون باللون الاسود ومثقوب من وسطه ؛ ولكل عينية جملة حواجز (ديفراجم) تتدرج ثقوبها من الضيق الى الاتساع وتكون على هيئة الحواجز بداخلها وهى تتحرك من الخارج بابرة صغيرة وتعرف بنمر مرقومة خارج اسطوانة العينية ؛ فاذا وضع الحاجز مكانه حجز كمية من الاشعة المنعكسة بحسب مايكون له من لاتساع ؛ وكلما كان ثقب الحاجز ضيقا كان الرسم دقيقا ولكن مدة أخذ الصورة تطول بنسبة هذا الضيق والعينية عدا ماتقدم من الحواجز الحاجبة غطاء متحرك يستغرق فى حركته لتغطية العينية من ثانية أو نصف ثانية أو خمس ثانية الى جزء من ١٠٠ أو ٢٥٠ أو ٥٠٠ جزء منها ؛ وهذا النوع مفضل فى أخذ صور الاشياء

المتحركة كالقطارات وميادين السباق والألعاب وغيرها والطوق (الشاسى) المعد لحمل ألواح التصوير ووضعها بالخزانة المظلمة ؛ عبارة عن علبة مسطحة لقاعدتيها جراران ينسحبان الى الخارج وفيها من وجهيها المسطحين لوح للتصوير ؛ ويحسن وجود ثلاثة أطواق من هذا النوع مع كل آلة تصوير تحتوى جميعا ستة ألواح للتصوير . وتثبت الآلة على ثلاثة قوائم تلتئم أطرافها العليا بواسطة برغى حتى لاتتحرك عند التصوير . وأسهل آلات التصوير للمبتدىء الآلة المعروفة بالصندوق ماركة كودالك Kodak لسهولة استعمالها وهى تشبه صندوقا مستطيلا مكسوا بجلد رقيق وفى الجهة الامامية منه (عدسة) وفى الجهة الخلفية منه يوضع (الفلم) وهو شريط من الجلاتين يقوم مقام الزجاج الحساس ؛ وعدا هذه الآلة توجد لدى كودالك آلات دقيقة الصنع لطيفة التركيب تطوى وتوضع بالجيب على أن منها ما تستعمل اللوحات الزجاجية فيه للتصوير . ومنها مايستعمل الفلم فيه لهذا الغرض ؛ ومنها مايستعمل فيه الفلم والزجاج معا . وهذا النوع مفضل عما سواه لسهولة حمله ؛ ولسهولة وضع الفلم فيه دون حاجة الى حجرة مظلمة لوضع الزجاج فى (الشاسى) ويمكن بواسطتها أخذ أى منظر سواء فى الطرقات أو فى الحلوات ؛ أو فى أى مكان يوجد فيه حاملها . ومهما يكن نوع الآلة المستعملة فان جودة التصوير تتوقف على خبرة المصور ومرانه بصرف النظر عما اذا كانت الآلة بسيطة كأن تكون من نوع الصندوق ؛ والقياس المناسب للمبتدىء هو ستة سنتيمترات فى تسعة ولنصيحتنا الى كل مصرى أن يقتنى آلات كودالك وزجاج وأفلام وأوراق ومثبتات ومظهرات كودالك *Kodak* ليحصل على صور حسنة ومتقنة .

الغرفة المظلمة

هذه الغرفة ضرورية جدا لعمليات التصوير ؛ وكل مكان صغيراً كان أو كبيرا يفى بهذا الغرض ؛ ولكن ينبغى أن يكون محكم الضبط يتخلله الهواء

دون الضياء . وللوصول الى هذا الغرض الاخير يوضع على الباب من الداخل ستار اسود يسدل عليه عند اجراء عمليات وضع الالواح الحساسة فى الشاسى أو اخراجها منه ، أو اجراء عمليات التحميض والاظهار داخلها لمنع دخول الضوء لأن أقل شعاع من النور يضر العمل ويفسده ، وينبغى اعداد مصباح ذى زجاج أحمر ياقوتى أو برتقالى غامق ، لأن الضوء المنبعث من خلال هذين اللونين لا يؤثر فى حساسية الزجاجات أو الافلام ، ويمكن الاستعاضة عن ذلك المصباح نهاراً بنافذة صغيرة للغرفة متى كانت مخصصة لهذا العمل مقاسها ثلاثون سنتيما فى مثلها عرضا وطولا ويركب فيها لوح زجاجى بأحد اللونين السالفى الذكر ، وفى هذه الحالة تجعل بالغرفة عدة رفوف لوضع المستحضرات اللازمة للتصوير ، وخزانة لحفظ المواد الثمينة والاملاح الكيميائية كما توضع بقرب النافذة منضدة صغيرة .

الزجاج الحساس

هذه الألواح على نوعين منها العادى والسريع ، وليس من الموافق إستعمال السريع الا فى الاحوال التى تتطلب ذلك ، كأن تستعمل لتصوير الاشخاص داخل المنازل والاشياء المتحركة كالاطفال والحيوانات والطيارات وقطر السكة الحديد وما أشبه ذلك ، أما الاشياء الثابتة كالمبانى والمناظر الطبيعية فيستعمل فى تصويرها الزجاج الحساس العادى ليتيسر اطالة فترة الالتقاط ولتأخذ الصورة حدها فى الظهور دون أن تعتريها غشاوة ما ، ومن المستحسن عدم تغيير نوع (ماركات) الزجاج بل تجب المداومة على استعمال ماركة واحدة متى ثبتت جودتها ، لأن تغيير الماركات يقتضى معرفة مواد الاظهار الموافقة لكل نوع وذلك يحتاج لكثرة النفقات واضاعة الوقت على غير جدوى ، وأفضل أنواع الالواح الحساسة هى ألواح كوداك Kodak المشهورة فى جميع أنحاء العالم بجودتها وحسن صنعها ، وتوضع الألواح

الحساسة (البلاك) فى الطوق (الشاسى) داخل الغرفة المظلمة فيؤتى بعلبة الألواح ويؤخذ منها لوح ثم تفتح جهة من الطوق (الشاسى) ويوضع فيها اللوح المذكور ويرد الباب مكانه ، ثم تفتح الجهة الثانية (اذا كان الشاسى بناحيتين) ويوضع بها اللوح الثانى ويغلق بابها ، ويجب ملاحظة أن الجهة الجلاتينية تكون الى أعلى ويمكن تمييزها (من الجهة الأخرى بالنظر دون اللمس) بعدم لمعانها . والحذر من لمسها باليد أو النفخ عليها بالفم . ويحسن مسحها بفرشة ناعمة جدا من وبر الجمال أو القطيفة ، لازالة ما يكون قد وقع على سطحها من الغبار .

النور وخواصه

أكبر عامل فى التصوير هو النور وهو ما ينعكس عن الشمس وقد يتولد من احراق مادة (المغنيسوم) ، وأجوده للتصوير الأول لانه نقى ومتساو ، فلا يحتاج الى النور الصناعى الا اذا اقتضى التصوير اضطرارا فى الليل أو فى محل مظلم ، والنور ينحدر من الشمس وينير الشىء المنحدر عليه ، ثم ينعكس الى جميع الجهات وله فعل كيميائى قوى على بعض الاملاح فانه يحللها ويسودها فى الحال ، ويكون فعله أسرع فى بعض ساعات النهار منه فى غيرها ، فمثلا فى أيام فصل الصيف يظهر النور قويا فى الساعة التاسعة صباحا كما فى الساعة الحادية عشرة ، على أنه فى الحقيقة ربما يحتاج لوقت اكثر بمرة ونصف لأخذ الصورة ، فقوة النور تختلف باختلاف أوقات النهار ، ولا يصح التصوير عند ما تكون الشمس مرسلة أشعتها عمودية (وذلك عند الظهر) لأنه فى هذا الوقت يكون اللون فى الصورة غير متناسب أى لا يكون ظل حيث يقتضى ، وأفضل أوقات النهار للتصوير من الساعة الثامنة الى العاشرة أفرنكية قبل الظهر ، وقد يتجاوز ذلك الى الحادية عشرة ومن الساعة الاولى الى الثالثة بعد الظهر ، وقد يتجاوز ذلك الى الساعة

الرابعة . وذلك خصوصا اذا كان المراد تصويره ابنية أو ما شاكل ذلك

كيفية أخذ الصور

تحتاج طريقة أخذ الصورة لممارسة دقيقة لأنها من النقط الجديرة بالاعتبار فى فن التصوير ، وعليها يتوقف حسن الرسم . ونجاح العمليات الآتية . ونرى أن أشعة النور عند مرورها من العدسة (العينية) تتقابل على سطح واحد فى نقطة محدودة ولذا كانت الآلة المستعملة لذلك مزودة بقطعة كالمنفاخ تسحب بواسطة برغى ليتسنى تقريب وابعاد الزجاجة (المصنفرة) حتى تصل الى نقطة تقابل الأشعة المذكورة التى فيها يظهر الرسم واضحا جليا بجميع تفصيلاته انما يكون مقلوبا أى قمته الى أسفل وقاعدته الى أعلى

ولزيادة الايضاح نقول أنه توجد عدسات ذات بعد محدود فلا تحتاج لضبط الصورة بالصفة المتقدمة . كما هو الحال فى آلات صندوق كوداك Kodak وهذه الآلات مناسبة جدا للمبتدىء . وبعد تحكيم الرسم على الزجاجة (المصنفرة) بهذه الكيفية يؤتى بالطوق وهو العلبة الخاصة بحمل ألواح التصوير الى الآلة وقد سبق لنا الكلام عليها — ويكون محضرا به لوح أو لوحان . حسبما تقتضيه الحالة ، ثم تنزع الزجاجة (المصنفرة) من الآلة ويوضع الطوق ، مكانها وبعد تغطية العدسة وتحكيم وضع الطوق . يسحب غطاءه الأخيرة ، وتنكشف العدسة ويؤخذ الرسم المراد تصويره . ثم تغطى العدسة بغطائها الخاص بعد مرور الوقت الكافى للتصوير ويرد غطاء الطوق وينزع من الآلة . ومدة أخذ الصورة تختلف بحسب جودة العدسة وحساسية الالواح المعدة للرسم . وحالة النور وقوته وقت التصوير . ففى الصيف تكون مدة أخذ الصورة قصيرة وبالعكس فى الشتاء . وعلى العموم كلما كان النور وقت التصوير قويا قصرت المدة . وكذلك كلما كان الشىء قريبا من الآلة وبالعكس اذا كان بعيدا . لأن النور لا يفعل بسرعة كلما بعد الشىء عن

العدسة . وقد عرفنا بالاختبار أن طول مدة الأخذ فى أكثر الأحوال أحسن من قصرها ، وذلك لتبلغ الألوان درجة موافقة .

وقد لوحظ أن المبتدىء يصرف وقته فى تصوير الأشخاص . وهذا خطأ بين لأن تصوير الاشخاص يحتاج لدقة خصوصا اذا كان داخل غرفة اعتيادية . والأصوب أن يبدأ بتصوير المبانى وما أشبه ، لأنها بسيطة جدا ويحصل منها المبتدىء على معلومات مفيدة . وبعد أخذ الصورة ربما يتوهم المبتدىء أن اللوحة تغيرت عن لونها الأصلى . والحقيقة أنه لا يوجد بها أدنى تغير ظاهرى ولا تظهر الصورة بجزئياتها الا بعد عمليات التغطيس الآتية وهذه العمليات يجب اجراؤها داخل الغرفة المظلمة . وعلى نور المصباح الأحمر . ويقتضى استحضار طقم احواض بقاس الألواح الجارى استعمالها ويكتب على كل منها (١) للاظهار (٢) للتنظيف (٣) للتثبيت .

كيفية اظهار الصور

توجد عدة تراكيب مختلفة للاظهار ولكل نوع من الألواح تركيب مخصوص موافق له ، وهى تباع جاهزة فى أنبوبات من الزجاج موضح عليها كيفية الاستعمال . وأحسنها ما يكون مركبا من الهيدروكينون والميتول وعلى ذلك فلا لزوم لذكر كيفية تركيبها هنا ، لأن المبتدىء لا يحتاج الا لمقادير صغيرة فالأنسب شراؤها جاهزة من محلات كودالك **Kodak** وبعد اتمام مزج السوائل اللازمة ، والأنسب أن لا تستعمل إلا بعد اثنتى عشرة ساعة حتى يتم ذوبانها جيدا ، يؤتى بالطوق داخل الغرفة المظلمة ويرفع منه اللوح المأخود عليه الصورة ويوضع فى الحوض المخصص لعملية الاظهار ، ويكون سطحه الجلاتينى الى أعلى ، ثم يصب عليه نحو ٥٠ جراما من محلول الاظهار بسرعة وخفة لكى يغمر سطحه مرة واحدة حتى لا يظهر جزء قبل الآخر والا تلف الرسم ، ثم يمسك طرفا الحوض ويصير تمويج المحلول على سطح

اللوح لمنع فقاقيع الهواء . وفى نحو دقيقة يبتدىء اللوح (الذى كان يظهر قبلا أبيض) يتلون بلون رمادى خفيف فى بعض النقط وبعد مدة وجيزة تظهر تفاصيل الرسم على اللوح . فالاشياء البيضاء فى الشيء الاصلى تظهر سوداء والعكس بالعكس . ويستمر تحريك الحوض عدة دقائق حتى يأخذ الرسم قوته فى الظهور . ولا يمكننا أن نحدد مدة معينة لذلك . ولكن الطريقة الثابتة هى أنه عند ما يسود سطحه الجلاتينى . وتصير الجهة الاخرى رمادية قليلا يعلم انتهاء العملية . فيرفع اللوح من الحوض ويغسل جيدا بالماء البارد ثم يغطس فى كمية وافية من المحلول الآتى : —

٣ أجزاء مسحوق الشب ٢٠ جزءا ماء مقطر

وتبقى الصورة فى هذا المحلول لمدة وجيزة ثم ترفع وتوضع فى محلول التثبيت الآتى : —

٣٠ جرام هيبوسلفات الصودا ١٠٠ جرام ماء مقطر

وتبقى الصورة فى هذا المزيج مع تحريك الحوض حتى تزول المادة اللبنية اللون عن ظهر اللوح ويسود تماما . وبعدها يترك لمدة خمس دقائق لكى تثبت الصورة جيداً . ولا يجب الاسراع فى رفعها من مغطس التثبيت حيث أنه لا ضرر هنالك لو تركت لمدة زيادة . بخلاف ما اذا رفعت قبل تمام التثبيت فان الرسم يتلف . وتظهر به بعض محلات غير شفافة . ولو فرض وحدث ذلك فعلا . فيمكن وضع الصورة ثانية فى محلول التثبيت حتى تزول وبعد تمام العمليات المتقدمة . لا يعود اللوح حساسا . فلا يخشى عليه اذا تعرض للنور . ويوضع فى الماء البارد الجارى مدة ساعتين . ثم ترفع اللوحة وتوضع على المنشر المعد للتجفيف وتترك فى محل لا يصل اليه الغبار . أو توضع على رف مسندة الى الحائط حتى تجف . والحذر من أن يصل الى الاصابع شيء من محلول هيبو سلفات الصودا قبل أو أثناء الاظهار . ولذا

يستحسن حفظ محلول التثبيت فى محل وحده حتى لا تصل اليه الايدى إلا عند اللزوم . لأنه اذا وقعت منه قطرة فى مغطس الاظهار أفسدته وأبطلت مفعوله وعليه يجب الانتباه لذلك . وفى كافة العمليات يجب وضع اللوح فى المغاطس وجعل وجهه الجلاتينى الى أعلى . والحذر من مس المادة الجلاتينية التى على سطح اللوح . لأنها بمجرد وضعها فى هذه المحاليل تصبح رخوة ويخشى عليها من اللمس . ويلاحظ أن يكتب على القناني نوع المحلول الذى تحتويه وأن تغطى بسدادات زجاجية محكمة . ويلزم غسل الصحون وتنظيف الميزان وكأس السوائل كل مرة عقب استعمالها .

تلافى الخطأ ومعالجته

اذا ظهر الرسم بسرعة بدرجة وضع اللوحة فى مغطس الاظهار واسود فى مدة أقل من دقيقة . فذلك يدل على أن اللوحة عرضت للنور أكثر من الوقت اللازم عند أخذ الصورة . وعليه يلزم وضع ست أو سبع نقط فى مغطس الاظهار من المحلول الآتى . الذى ينبغى أن يكون جاهزاً على الدوام

١٠ جرام برومور البوتاسيوم ١٠٠ جرام ماء مقطر

ويعاد وضع الصورة فى هذا المغطس الذى زيدت فيه الآن كمية البرومور ويستمر فى تحريكها كما فى بادىء الامر . أما اذا تأخر ظهور الرسم واحتاج لمدة أكثر من دقيقة فذلك يدل على أن اللوحة عرضت للنور أقل من الوقت اللازم عند أخذ الصورة . وعندها يلزم رفع الصورة من المغطس واضافة كمية ماء عليه بقدر كمية محلول الاظهار . ويعاد وضع الصورة فيه ويستمر حتى اتمام العملية الى أن يظهر الرسم ، ويجب أن تكون أطراف اللوحة جلية تماما بمعنى أنها اذا لم تكن شفافة يعلم أن النور اتصل بها أما قبل أخذ الصورة وأما بعده ، ويكون اذ ذاك غير شفاف ويحتمل أن تكون الآلة أو المصباح غير محكمين وعليه يلزم اختبارهما وقد تكون هذه الكمودة

ناشئة من اطالة مدة وضع اللوحة فى مغطس الاظهار : أو افتقار محلول الاظهار إلى البروموز ؛ وفى بعض الاحيان وخصوصا فى فصل الصيف والطقس حارا ؛ يحصل أثناء عمليات التغطيس أن الجلاتين يتقشر من أطراف اللوحة ويسيل ؛ فاذا لوحظ ذلك يوضع قليل من الثلج فى مغطس الاظهار والتثبيت وتستعمل المياه المبردة ؛ ولا يجب اهمال مغطس التنظيف على الاطلاق لانه فضلا عن كونه ينظف الصورة ؛ فانه يعطى الجلاتين صلابة .

تقوية الصورة وتخفيفها

تعرف الصورة أنها جيدة اذا كانت جميع أجزاؤها ظاهرة جلية وطيات الثياب (مثلا) واضحة ؛ وأن يكون الابيض فى الشىء الطبيعى أسود تماما والاسود يكون شفافا تقريبا ، وقد يصادف بعد اتمام العمليات المار ذكرها أن الصورة تكون خفيفة ؛ أى أن الرسم يكون كله على وتيرة واحدة ؛ فلا تظهر طيات الملبوس ؛ ولا شىء من تفاصيل الرسم ؛ بمعنى انه ربما يكون قد جرى رفع اللوحة من مغطس الاظهار قبل اتمام الظهور ؛ أو كانت مدة أخذ الصورة قصيرة ، فهذه الصورة يمكن تقويتها والحصول منها على نتيجة حسنة وهنالك جملة تراكيب لتقوية الصورة أحسنها ما نذكره هنا . فبعد تثبيت الصورة وغسلها ؛ يصير وضعها فى المحلول الآتى لمدة ربع ساعة : —

٣٠ جرام مسحوق الشب ١٠٠ جرام ماء مقطر

وبعد ذلك تغسل وتوضع فى المحلول الآتى داخل وعاء من الصينى : —

٣٠ جرام بيكلورور الزيبق ٢٠ نقطة حمض الهيدروكلوريك

٥٠٠ جرام ماء مقطر

وتبقى الصورة فى هذا المحلول ؛ حتى يبيض ظهرها مع تحريك الوعاء من وقت لآخر ، وبعد ذلك تغسل جيداً بالماء نحو نصف ساعة ؛ وتوضع فى المحلول الآتى : —

٤ جرام نشادر درجة ٨٨٠ ر .ف. ١٥٠ جرام ماء مقطر

وتترك الصورة فى هذا المحلول ، حتى يعود الرسم (الذى صار أبيض فى المحلول السابق) رماديا غامقا طبيعيا ، وبعد الانتهاء من ذلك تغسل الصورة جيدا وتجفف بالكيفية المعتادة . أما اذا كانت الصورة قوية أى مظلمة كثيرا ، لأنها تركت مدة كبيرة فى مغطس الاظهار ، أو كانت مدة أخذ الصورة طويلة ، ففى هذه الحالة يلزم تخفيفها بوضعها داخل المحلول الآتى الذى نفضله على خلافه بعد أن تنقع فى الماء مدة عشر دقائق — لأنها اذا تركت كما هى فانها تحتاج لزمن طويل جدا لطبعها على الورق .

(١) — ٢٠ جرام هيبو سلفات الصودا ١٠٠ جرام ماء مقطر

(٢) — ٢٠ جرام فريسيانيد البوتاسيوم ٢٠٠ جرام ماء مقطر

يتم تحضير هذا المزيج كل قسم على حدته ، ويوضع من ثمرة (٢) كمية كافية على ثمرة (١) حتى يصير محلولا ليموني اللون . وتخفيف الصورة يحصل بسرعة عند وضعها فى هذا المزيج . فيجب الانتباه لذلك جيدا لئلا تتلف . وبعد تخفيف الصورة حسب اللزوم ، يجرى غسلها وتنشيفها حسب المعتاد . ويوجد أيضا مثل هذه التراكيب جاهزا فى أنابيب من زجاج موضحا عليها كيفية الاستعمال ، ونحن نفضل للمبتدىء وغيره ، أن يترك مزاولة عملية التحميض كلها ، سواء كانت الصور بالفلم أو بالزجاج لمحلات كودالك Kodak نفسها فهى تقوم بكل تلك العمليات على أحسن وجه ، نظير أجر بسيط جدا لا يساوى واحد من ١٠ من النفقات التى يتكبدها من يريد القيام بها . فضلا عن أنها تكون فى منتهى درجات الجودة والاتقان وشركة (كودالك) تقوم أيضا باجراء عملية (الرتوش) وطبع الصور وكل ماتقدم وتسلمها فى مدة لاتزيد عن ٢٤ ساعة وبأجور بسيطة .

تظليل الصور

التظليل أى عملية (الرتوش) الغرض منه تصليح بعض عيوب الصورة

وهو صناعة دقيقة تحتاج للممارسة ، فبعد تجفيف الصورة جيداً . تطبع على ورقة (كما سيأتى) لكى تعلم عيوبها ثم توضع فى برواز معد للتظليل فاذا لم يمكن الحصول على ذلك البرواز ، تركن الى حافة شباك ووجهها الجلاتينى الى أعلى ثم تغمس قطعة قماش نظيفة (فلانلا) أو (كمبريك) بقليل من الورنيش المسمى (ماتولان) وتلف هذه القطعة المغموسة على طرف الاصبع بصفة متساوية ليس بها تجعدات ، ويوضع شىء خفيف من الورنيش المذكور على الجهات المراد تظليلها كالوجه واليدين أو الافق مثلا ، وخاصية هذا الورنيش أن يقى الجلاتين من الخدش عند تظليل الصورة وليلتصق به التظليل . وبعد ما يجف يؤخذ قلم رصاص جاف وترفع رصاصته جداً وتظلل به المحلات المذكورة بهدوء وخفة ، حتى يظهر التظليل متساويا ولطيفا واذا حدث بعد ذلك أن التظليل أتى على غير المراد ، فتؤخذ قطعة قماش أخرى وتغمس بقليل من الورنيش المسمى (الباهت) ويمسح بها التظليل فيزول للحال بدون ضرر ، ثم يعاد التظليل بعد ذلك حتى يأتى حسب المرغوب أما اذا كان بالصورة ثقوب صغيرة وهو ما يدل على أنه ربما وقع عليها غبار قبل التصوير أو أن اللوحة قديمة فتغمس فرشة رفيعة بقليل من الحبر الصينى وتطمس بها ، واذا أريد طمس جزء من الصورة كبقعة أو خلافها فيوضع عليها من الخلف أى فى الجهة الخالية من الجلاتين قليل من الدهان (البوية) وان لم تنجح فى عملية الرتوش فيمكنك أن تكلف محلات كودالك Kodak ان تقوم لك بتلك العملية على أكمل وجه بأجر زهيد جداً وبسرعة .

طريقة طبع الصور

الآن وقد اجتزنا جميع الصعاب فقد بقى علينا طبع الصورة ، وطبعها وان يكن من أبسط الأمور الا أنه يستلزم شيئاً كثيراً من العناية والنظافة

وما أجدره بذلك اذا كان هو ثمرة الاعمال المتقدمة كلها والنتيجة اللازمة لمقدماتها . والطريقة المتبعة فى طبع الصورة هى أن يؤتى بمكبس لهذا الغرض وهو عبارة عن طوق (برواز) من الخشب له عارضة خلفية مؤلفة من قطعتين متصلتين بمفصلات ولها مشبكان من النحاس بحيث يمكن تثبيت احدى هاتين القطعتين بهما ، ورفع الاخرى لامتحان الصورة أثناء طبعها ثم يؤتى باللوحة الزجاجية التى أخذت الصورة عليها بعد أن تجف تماما وينظف ظاهرها تنظيفا جيدا . وتوضع داخل المكبس المذكور بحيث يكون سطحها الجلاتينى الى أعلى وتمد فوقها الورق (الحساس) المراد طبعه يكون وجهه الحساس الى أسفل أى متصلا بسطح الزجاجة الجلاتينى . وتعاد العارضة الخلفية بعد ذلك الى مكانها الاول . وتغلق بالمشبكين . فاذا كانت الصورة كثيفة عرض المكبس للشمس . انما يحسن أن لا تكون الأشعة الشمسية واقعة على الصورة مباشرة ، واذا كانت خفيفة فالأفضل وضعها فى الظل ومن الواجب بعد مضى دقيقتين أن يؤخذ ذلك الطوق الى محل قليل الضوء ويفتح نصف العارضة الخلفية ويرفع طرف الورقة ملاحظة عدم تحريكها وينظر اذا كان تم طبعها حسب المطلوب استخرجت من مكانها والا عرضت ثانية للضوء ، ويلاحظ أن تكون الصورة المطبوعة وقت استخراجها غامقة أكثر من المطلوب لأن العمليات التى ستجرى عليها تخفف لونها قليلا .

الورق الحساس والتثبيت

الورق الحساس أنواع كثيرة منها اللامع ومنها المطفى ومنها الملون وهو موضوع داخل غلاف يدل على قياسه طولا وعرضا . ويشير الى الطرق اللازم اتباعها فى استعماله . والشائع فى الطبع منه الورق الجلاتينى وأحسنه للمبتدىء ورق كوداك Kodak الملون لأنه يحتوى على المادة الملونة أى كلورور الذهب ، ولا يحتاج فى تثبيته الا الى هيبو سلفات الصودا

وطريقة التثبيت أن تغسل الصورة بالماء ثلاث مرات ثم توضع فى المحلول الآتى :—

١٠ جرام هيبو سلفات الصودا ١٠٠ جرام ماء مقطر

وتترك فيه مدة عشر دقائق ! وتغسل بماء جارى نصف ساعة على الأقل والصورة المثبتة بهذه الطريقة يكون لونها برتقاليا غامقا جميلا ، وذا أريد أن يكون بنيا فتوضع قبل التثبيت فى المحلول الآتى ٨ دقائق :—

٨ جرام ملح طعام ١٠٠ جرام ماء مقطر

وتغسل بعد ذلك فى محلول الهيبو سلفات . واذا أريد أن يكون اللون أزرق أو بنفسجى تزاد كمية الملح فى المحلول المتقدم ، أو يضاف اليها قليل من الشب الابيض المسحوق مع ملاحظة أن كل نوع من الورق الحساس يقتضى طرقا مخصوصة فى معاملته بالمحاليل الآنفة الذكر وهى مما يسهل الوقوف عليها بمطالعة التعليمات والبيانات المكتوبة بظاهر كل غلاف ، أما طريقة طبع الورق الجلاتينى العادى فلا تختلف عن الطريقة المتقدم شرحها وانما ينبغى فيه قبل التثبيت وضعه فى محلول كلورور الذهب لتلوينه وهذا هو :—

٣ر٠ من الجرام كلورور الذهب ٣ر٥ جرام سلفوسيانور النشادر

١٠٠٠ جرام ماء مقطر

يغلى الماء ويذاب كلورور الذهب فى نصفه وسلفو سانيد النشادر فى النصف الآخر ويصب الاول شيئاً فشيئاً على الثانى مع تحريكه أثناء الصب حتى يتم الامتزاج جيدا ولا يستعمل هذا المزيج الذى هو أحسن تركيب لتلوين الصور الا بعد أن يبرد ، وتترك الصورة فى هذا المحلول حتى يصير لونها باذنجانيا فترفع وتغسل بالماء ثم توضع فى محلول الهيبو سلفات لتثبيتها ثم تغسل جيدا .

ورق البروموور

طريقة الطبع على ورق البروموور (الحساس الليلى) شائعة لأن الصورة المطبوعة عليه تبقى دائما زاهية ، وهذا الورق حساس كالزجاج تماما ولا يمكن استعماله الا داخل الغرفة المظلمة أو ليلا فى مكان لايضيئه الا مصباح زجاجه أصفر أو برتقالى ، وطريقة طبعه تختلف عن طبع الورق الشمسى والصورة لاتظهر عليه عند الطبع ، فاذا أردت استعماله تضع الزجاجة فى المكبس كالمعتاد فى مكان مظلم على نور المصباح الاصفر ثم تضع على جزء من منها قطعة صغيرة من ورق البروموور وتغلق المكبس وتعرضه لنور المصباح العادى اذا كان الوقت ليلا خمس ثوان على مسافة ٢٥ سنتيمترا منه ، أو للنور المنعكس من النافذة اذا كان الوقت نهارا مدة ثانية واحدة على مسافة ٦٠ سنتيما منها ثم ترفع هذه الورقة وتطبع غيرها بهذه الطريقة وانما تزيد قليلا مدة تعريضها للضوء وكذا الورقة الثالثة ثم تأخذ الثلاث ورقات وتظهرها وتثبتها بالطريقة المتبعة فى الزجاج سواء بسواء وهاك تركيب المظهر :—

١ جرام	ميثول	٣ر٥ جرام	هيدوركينون
٣١ر٥ جرام	سلفات الصودا	٣٧ر٥ جرام	كربونات الصودا
٠ر٥ من الجرام	بورمور البوتاس	١٠٠٠ جرام	ماء مقطر

وبعد ذوبان هذا المزيج تضع منه فى حوض الاظهار وتلقى به الورقات الثلاث ثم تحرك المزيج حتى تظهر الصورة بتفاصيلها وتثبتها بالطريقة المتبعة فى الزجاج وتنظر بعدئذ أى الثلاث صور أتقن وأضبط وبواسطة ذلك يمكن تقدير المدة اللازمة لطبع الصورة انما ينبغى الالتفات لحفظ المسافة التى بين المكبس والمصباح أو النافذة مع مراعاة قوة الضوء الذى تعرض الصورة له حين الطبع ، أما العمليات اللازمة بعد ذلك كالغسل الاخير والالصاق على الورق المقوى الخ فيراعى فيها ماهو متبع فى الورق الجلاتينى تماما .

تلوين الصور بعد طبعها

وتستعمل الملونات الآتية لتلوين ورق «البرومور» : —

اذا أردت تلوين الصورة بلون غير الاسمر والاسود فيمكنك معاملتها باحدى المركبات الملونة لورق البرومور . فالهيبو سلفات والشب يلونانها بلون أسمر قاتم ، وطريقة التحضير هى أن تغلى الهيبو فى ماء كاف ثم تضيف مسحوق الشب قليلا فقليلا وبعد أن يبرد تماما ، تغطس فيه الورق حتى يتلون ويجب غسله جيدا عقب التلوين .

ومحلول الاورانيوم يستعمل لتقوية الصور وتلوينها وهذا تركيبه : —

٤ جرام نيترات أو خلات الاورانيوم ٤ س م حمض خليك

٣ « فيرسيانور البوتاسيوم ٣ لتر ماء مقطر

٤٠ س م مكعب حمض خليك وماء من لتر الى لترين

وطريقة الاستعمال هى أن تضع ورقة (البرومور) بعد طبعها (وغسلها بالماء غسلا جيدا) فى هذا المركب وتهز الحوض بها هزا لطيفا حتى يحمر لونها

واذا أردت أن تزيد احمرارها تضعها فى سائل هيبو سلفات الصودا وهنا تنظر فى الصورة فان كانت رائقة واضحة ، فاغسلها بالماء جيدا وان كانت (مغبشة) فيجب أن تغمرها مدة قصيرة فى سائل قاوى خفيف كسائل النشادر مع الماء ، أو تغسلها فقط فى ماء عادى مدة طويلة .

واذا أردت ان تلونها باللون الازرق فاليك مركبا يوافق ذلك ويعطيك نتيجة حسنة : —

٤ جرام سترات الحديد والنشادر ٨ جرام فريسيانور البوتاسيوم

حمض خليك ٢٤ س م مكعب ١٠٠٠ س م مكعب ماء مقطر

وبعد تثبيت الصورة على ورق (البرومور) تغسل غسلا جيدا بالماء كما فى طبع الورق الجلاتينى (الشمسى) وبعد ذلك تجفف وتلصق على الورق

المقوى أو تنقص أطرافها بواسطة آلة القص المخصوصة التى تباع فى محلات Koulak كوداك هى وورق البروموو الليلى ومظهراته ومثبتاته والمواد اللازمة لالصاقه والكرتون الذى يلصق عليه بكل المقاسات المطلوبة من الانواع العادية والجيدة جدا .

عمل صور ايجابية على الزجاج

تؤخذ زجاجة عليها صورة سلبية بعد اظهارها وتثبيتها وتجفيفها جيدا وتوضع فى المكبس المعد لطبع الصور على الورق الحساس ثم توضع عليها فى الغرفة المظلمة زجاجة حساسة جديدة بحيث يكون جيلاتين الاولى مقابلا لجيلاتين الثانية ، ويقفل غطاء المكبس عليهما ويعرض لنور شمعة أو كهربية على بعد عشرة سنتيمترات تقريبا مدة ٣ دقائق أو أربعة ثم يطفأ نور الشمعة ويبقى النور الاحمر فى الغرفة ويفتح المكبس وتستخرج منه الزجاجة الحساسة الجديدة ثم يعمل لها الاظهار والتثبيت والغسيل فتظهر عليها الصورة ايجابية كما تظهر على الورق الحساس تماما ، وبعد ذلك تجفف الزجاجة وينظف لوح زجاجى أبيض بحجم الزجاجة الايجابية تماما ويضم لها من جهة الجيلاتين ويلصق على أطرافهما شريط من الورق الاسود بواسطة الصمغ أو الغراء ، أو يوضعا فى اطار ، واذا أردت عمل جملة صور سلبية للطبع منها على الورق من الصورة المذكورة توضع الزجاجة التى أصبحت ايجابية فى المكبس وجيلاتينتها الى أعلى وتوضع فوقها فى الغرفة المظلمة زجاجة حساسة جديدة وتجرى تعريضها للنور كما قدمنا ثم تخرجها وتظهرها وتثبتها وتغسلها وتجففها فتكون الصورة المنقولة على اللوح الجديد سلبية يمكنك أن تطبع منها على الورق الحساس وهكذا يمكن بهذه الطريقة عمل جملة زجاجات ايجابية أو سلبية من زجاجة واحدة .

طبع الصور على المنسوجات الحريرية

ركب المحلول الآتى وهو ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر مغلى و١٠

جرامات كلورور الامنيوم و٦ جرام لشين ايسلاندى . وحرك المزيج جيداً وبعد أن يبرد ضع فيه قطعة الحرير التى تريد التصوير فوقها لمدة ١٥ دقيقة ثم انشرها فوق حبل حتى تجف ، وبعد ذلك امزج جيدا ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر مع ٦ سنتيمترات مكعبة نيترات فضة و١٠ سنتيمترات مكعبة أسيد نتريك ، وضع فيها قطعة الحرير لمدة ١٥ دقيقة وأنت بالغرفة المظلمة على ضوء المصباح الاحمر واتركها بالغرفة حتى تجف تماما وعند ذلك ضع الزجاجة السلبيـة فى المكبس والجيلاتين الى أعلى ثم افرد فوقها قطعة الحرير التى تشبعت بالمزيج الاول والثانى وضع فوقها غطاء المكبس واقفله جيدا ثم افتح الغرفة وعرض المكبس لنور الشمس حتى تطبع السلبية على الحرير طبعا جيداً (كثيفة جدا) وبعد ذلك اغسل قطعة الحرير ٦ مرات بالماء البارد ، ثم حضر المزيج الآتى :— ١٥٠ سنتيمترا مكعبا من الماء البارد المقطر و١٥ جراما ناتريوم اسيتات ونصف جرام طباشير ناعم و١ سنتيمتر مكعب من كلورور الذهب ، واتركه ٢٤ ساعة حتى يتم امتزاجه ثم غطس فيه قطعة الحرير المطبوعة حتى تظهر جلية باللون الذى تريده ، وبعد ذلك ارفعها منه واغسلها بالماء البارد واتركها ٢٠ دقيقة فى مثبت مركب من ١٢٥ سنتيمترا مكعبا من الماء البارد المقطر .

نقل الصور على الكؤوس الزجاجية

بلل الصورة الايجابية بالمـاء البارد حتى يتشبع الورق المطبوعة فوقه بالماء ، ثم اغسل الزجاج غسلا جيدا بالبوتاسا الكاوية ثم بالماء المقطر ، ثم ادهنه بفرشة مغموسة فى بلسم كندا واتركه فى مكان بعيد عن الغبار حتى يقرب من الجفاف ، وعنـد ذلك ارفع الصورة الايجابية من الماء وامسح الماء عن وجهها بقطعة من القماش النظيف والصقها من وجهها فوق المكان المدهون بالبلسم ومر باصابعك على ظهرها واضغطها على الزجاج بخفة

ولطف حتى تلتصق جيدا واتركها حتى تجف جيدا وعند ذلك بلل ظهر الورقة بالماء وافركه بلطف حتى يزول الورق فقط وتبقى الجيلاتينة التى بها الصورة ملصوقة فوق البلسم ، ويحسن عقب ذلك أن تدهن بالورنيش .

تصوير الاشخاص

لاضرورة لوجود مكان خاص للتصوير والغرفة الموفية بهذا الغرض هى التى لها نافذة كبيرة بالشمال أو الشمال الشرقى على أن هذا ليس بالامر المحتم ويحسن اجتناب وقوع الشمس على الشخص اذا كانت النافذة جنوبية بوضع حاجز من الورق الشفاف على النافذة ، والافضل أن يكون للغرفة باب بدل النافذة ليتسنى تصوير الشخص كاملا أو جالسا (لان النافذة لايصل منها نور كاف لارض الغرفة) وتكون متسعة حتى يمكن الابتعاد بالآلة لأية مسافة تلزم لتصوير شخص كامل وتكون الجدران بيضاء ليزيد الضوء المنعكس داخلها ويوضع بالقرب من الشخص المراد تصويره على مسافة نصف متر ستار رمادى اللون أو رصاصيه ، وأفضل الثياب للتصوير الكحلى والبنفسجى والبنى والرمادى الغامق وينبغى أن يكون جلوس الشخص على مسافة متر ونصف من النافذة ، وفى الجهة المقابلة يوضع عاكس من القماش الناصع البياض .

ومدة أخذ الصورة تختلف بحسب كثرة الضوء وقلته ولون جدران الغرفة والثياب فباستعمال ثقب العدسة الكبير والزجاج السريع يمكن أخذ الصورة فى ثانيتين اذا كان الضوء جيدا أما اذا كان ضعيفا فربما تحتاج لاربع ثوان أو أكثر وبالتمرين يمكن تقدير المدة اللازمة ، ويجب ملاحظة وقوف الشخص عند تصويره فلا يميل عنقه ولايحملق بعينيه ولا يفتح فاه واذا كان جالسا يكون معتدلا وأن يكون وجهه منحرفا قليلا ومستضيئاً من جهة أكثر من الاخرى ، أما اتجاه النظر فيكون على حسب اتجاه الوجه تماما لئلا يظهر كأن بعينيه حولا وهذه الملاحظات مهمة يجب الانتباه اليها وقت أخذ

الصورة ، أما تصوير الاشخاص خارجا فأسهل لان النور يكون كافيا انما يراعى أن لا يكون النور ساقطا على الشخص عموديا فيجعل المحلات التى تحت الانف والشفتين والذقن سوداء والاوفق أن ينتخب مكانا مناسبا كأن يكون تحت شرفه منزل أو شجرة كثيرة الاوراق ، وعلى الدوام يكون أخذ الصورة خارجا فى الظل على الزجاج السريع ويستعمل ثقب العدسة المتوسط لمدة ثانية واحدة اذا كان النور جيدا والوقت صحوا .

معلومات مفيدة

١ — تكون الصورة جيدة اذا كانت رقيقة شفافة والاسود فيها ظاهرا جليا شفافا قليلا والابيض شفافا تماماً

٢ — اذا كانت مدة أخذ الصورة قصيرة يكون الرسم أبيض أو اسود بدون دقة وخاليا من التفاصيل

٣ — اذا تأخر ظهور الرسم على اللوحة فاعلم أن مدة أخذ الصورة كانت قصيرة وعرض اللوحة المذكورة لضوء المصباح العادى (وهى لا تزال داخل مغطس الاظهار) لمدة ثانيتين فان ذلك يسرع فى اظهار الرسم فضلا عن كونه يبين التفاصيل

٤ — اذا رأيت أن بعض أجزاء الصورة كان مستضيئاً جدا وقت التصوير فلكى لا تصير تلك المحلات سوداء مغشاة ترفع اللوحة من المغطس فى أول لحظة تظهر فيها الصورة وتوضع فى الماء البارد لمدة دقيقتين ثم تعاد الى مغطس الاظهار

٥ — محاولة تجفيف اللوحة بأية حرارة صناعية تتلف الرسم ولسرعة تجفيفه يوضع الاسبرتو النقى فى وعاء وتغطس اللوحة فيه دقيقتين ثم ترفع ويهوى عليها بمروحة أو قطعة كرتون (والحذر من النفخ) حتى يجف سطحها ، ثم تغطس فى الحوض دقيقتين ويهوى وهكذا مرة ثالثة ويهوى

عليها فتصير جافة وصالحة للطبع . ويمكن اتباع هذه الطريقة فى تجفيف الورق

٦ — يتفق أحيانا وخصوصا فى الصيف أن يتقشر الجلاتين أو يسيل عن الزجاج فعندئذ يجب وضع قطع من الثلج فى جميع أوعية العمليات حتى تبرد ومن الضرورى استعمال مغطس الشب بعد اظهار الصورة (١٥ شب مسحوق الى ١٠٠ ماء) لأن من خاصيته أن يمنع تقشر الجلاتين الناشىء من حرارة الطقس ويعطى الجلاتين صلابة

٧ — كما يجب تبريد المغطس فى الصيف كذلك يجب تدفئته فى الشتاء بوضعه فى وعاء فيه ماء دافىء أو اضافة قليل من الماء الدافىء اليه بحيث لا تقل حرارته عن ٦٥ فرنهيت

٨ — فى الصيف أو حالما يكون الطقس حارا يجب أن يكون محلول الاظهار خفيفا أى تزاد فيه كمية الماء أما فى الشتاء فبالعكس

٩ — اذا كانت الطبقة الجلاتينية التى على سطح اللوحة كثيفة فترفع الزجاجة من مغطس الاظهار بمجرد ظهور الصورة تماما

١٠ — فى الشتاء تكون مدة أخذ الصورة أطول منها فى الصيف لأن قوة الضوء تكون أضعف فى الشتاء

١١ — يحفظ الزجاج الذى أخذت عليه الصور وجها لوجه لحين اظهاره والافضل عدم الابطاء فى ذلك

١٢ — الماء اللازم لمزج السوائل يجب أن يعرض للهواء بضع ساعات

١٣ — الافضل عدم استعمال المواد المجهزة حديثا الا بعد ١٢ ساعة من مزجها ليتم ذوبانها . ويجب ترشيحها بعد ذلك

١٤ — لا تنسى أن أفضل آلة تصوير تأتيك بصور جميلة رائعة متقنة وتجعلك مقتصدا فى نفقاتك هى آلات كوداك Kodak الجميلة الشكل

الخفيفة الحمل ، أما أثمانها ففى غاية الاعتدال والمحلات التى تباع فيها منتشرة فى كل مدينة من مدن العالم ويباع منها فى كل عام ملايين الملايين .

الفصل الخامس عشر

الحفر على الزنك أو النحاس (الزنكوغرافيا)

عمل الكليشيهات

الحفر على الزنك أو النحاس هو نوع من التصوير الشمسى (الفوتوغرافيا) ولا نكون مبالغين اذا قلنا أن التصوير هو نفس الحفر ، لأن الآلة التى نستعملها للتصوير هى نفس الآلة التى نستعملها للزنكوغراف مع تعديل بسيط جدا فى التركيب ، وفى طريقة التصوير ، التصوير وفى والحفر نطبع صوراً ايجابية ، والى القارىء أهم الفروق بينهما : —

١ — يوضع صندوق به منشور بلورى يسمى (البرزمة) على عدسة آلة التصوير لرسم الصور المرغوب حفرها لتظهر عند صنع الكليشيه مقلوبة وعند الطبع معتدلة كما هى فى الاصل

٢ — يوجد بآخر الآلة مكان خاص لوضع لوح زجاجى مغطى بخطوط رفيعة متقاطعة متساوية الابعاد يسمى الشبكة أو (الترام) ويستعمل عند تصوير الصور المظللة فقط لتقطع الخطوط الى نقط فتبين الظل والنور .

٣ — تستعمل محافظ (شاسيهات) أغلظ سمكا من شاسيهات آلات التصوير الشمسى ، وهذه الشاسيهات تستعمل فيها ألواح زجاجية محسة بالكلوديون الرطب ، وهى تقوم مقام الزجاج المحس بالجلاتين فى التصوير الشمسى

٥ — تطبع الصور على ألواح محسسه من الزنك أو النحاس ثم تثبت

على قطع من الخشب أو فوق قوالب من الرصاص بارتفاع أحرف المطابع لتطبع فى ماكينات الطبع .

فائدة شبكات (الترام)

وفائدة الشبكة أو الترام هى لتنقل الصور بظلها ونورها كما هى فى الاصل تماما ، وأفضلها شبكات ولف وشبكات ليفى . ويلاحظ عن مشترى هذه الشبكات أمران أولها ابعاد خطوط الطول والعرض ، والثانى عدد الخطوط الموجودة فى كل بوصة ، فاذا أردنا أن ننقل صورا لنعملها كليشيهات لتطبع على ورق خشن فيجب أن نضع فى الآلة شبكة فى كل بوصة منها من ٨٥ — ١٠٠ خط ، واذا كانت لتطبع فوق ورق أبيض ناعم أو مصقول وجب أن تكون الشبكة بها فى البوصة الواحدة من ١٣٥ — ٢٠٠ خطا ، ولا يمكن الاستغناء عن هذه الشبكات فى التقاط الصور المظللة ، أما فى الرسوم اليدوية (الخطوط) الخالية من الظل والكتابة كاليفط والماركات والاسماء فلا لزوم لوضع الشبكة فى الآله أثناء تصويرها .

أدوات ومعدات الزنكوغرافى

يحتاج الزنكوغرافى الى غرفة مظلمة وأخرى للعمل ومعدات الغرفة المظلمة هى :—

(١) دولاب كبير للمواد الكيميائية (٢) مائدة كبيرة ذات أدراج (٣) رفوف مرتفعة (٤) مغسل كبير ببالوعة (٥) حنفية مركبة على المغسل ومنتهية بقناة من اللستك (٦) منشر للزجاج (٧) ألواح من الزجاج بأحجام مختلفة (٨) أحواض من الزجاج بأحجام مختلفة (٩) جهاز لمعرفة الكثافة النوعية للسوائل (١٠) كؤوس مدرجة وغير مدرجة (١١) ميزان بكفتين (١٢) ميزان للسائل الفضى « ارجنتومتر » (١٣) قطع من اللستك لزوم الآلة الرحوية (١٤) عدة زجاجات كبيرة وصغيرة (١٥) زجاجة خاصة

بالكلوديون (١٦) أقماع من الزجاج ومن الورق المقوى (١٧) وابور غاز أوسبرتو (١٨) سكين حادة (١٩) ورق ترشيح وقطن هيدروفل (٢٠) قضبان من الزجاج (٢١) هاون (٢٢) بوتقة كبيرة من الصينى (٢٣) آلة رحوية (٢٤) شباك من الحديد لتسخين الزجاج والنحاس على النار (٢٥) ماشك من الحديد (٢٦) جميع المواد الكيميائية الآتى بيانها أما أدوات غرفة المعمل فهى كما يأتى : —

(١) حوض هزاز من الخشب مبطن بالجوتابركا أو الزفت (٢) فرش رفيعة وسميكه ناعمة وخشنة (٣) صندوق للمساحيق (٤) منشار رفيع من الصلب لنشر الزنك والنحاس (٥) منشار للخشب (٦) فاره لمسح وتنظيف الخشب (٧) فاره لمسح والزنك والنحاس (٨) مثقب (٩) مسامير صغيرة (١٠) اسطوانة للتحبير (١١) قطعة رخام لوضع حبر المطبعة عليها (١٢) سكاكين لخلط الحبر (١٣) مكبس للطبع على النحاس والزنك (١٤) أقلام من الصلب لتصليح الاغلاط (١٥) طنبور للطبع (١٦) شاكوش (١٧) ألواح نظيفة من النحاس والزنك (١٨) كتل من الخشب أو الرصاص لتركيب الألواح المحفورة عليها .

ونوجه النظر على الخصوص الى ضرورة ترتيب الغرفتين بدقة بحيث يجد الانسان ما يريده فى الحال عند الحاجة اليه . أما نافذة الغرفة المظلمة فيجب أن يركب فوقها اطار ليسهل وضع ألواح زجاجية مختلفة الألوان فيه عند الحاجة ، ولا بأس من وجود مروحة كبيره فى المعمل وأخرى فى الغرفة المظلمة لطرد الغازات والابخرة السامة منهما .

التصوير الزنكوغرافى

١ — طريقة التصوير هى أن تصعد بآلة التصوير الزنكوغرافى وأدواتها الى سطح المنزل أو الى أى مكان ينفذ اليه النور بشدة وتلصق

الصورة المراد نقلها على النحاس أو الزنك (باللوح العامودى الموضوع أمام الآله ، بالصمغ أو بمسامير الرسم بحيث يكون أسفلها أعلاها وأعلاها أسفلها ثم (ان كنت تشتغل بالمنشور) تحول واجهة الآلة الى أحد جانبى المائدة الموضوعة عليها الصور وتضع (البرزمة) فى مكانها بجانب العدسة (وان كنت تشتغل بدونها توجه العدسة للصور كالتصوير الشمسى وتقدم أو تؤخر الآلة حتى ترى الشكل ظاهرا بدقائقه فى اللوح الخلفى المصنفر) ثم تضع الشبكة فى اطارها داخل الآلة بين العدسة واللوح المصنفر على مقربة من الاخير وتقوى النورأو تضعفه بقطع مستطيلة من الصاج مثقوبة فى وسطها ثقوبا مختلفة السعة ، ثم تذهب الى الغرفة المظلمة لتحضير الزجاج الحساس ووضعه فى الشاسيه ، وبعد أن تحضره ادخل الشاسية فى مكانه من الآلة واسحب غطاؤه ثم ارفع غطاء العدسة مدة كافية لالتقاط الصورة من ٣ — ٥ دقائق اذا كان النور قويا ومن ٥ — ١٠ اذا كان النور ضعيفا ثم غطها ، وضع غطاء الشاسيه فى مكانه من الشاسيه ، ثم اخرج الشاسيه من الآلة واذهب به الى الغرفة المظلمة لعمل اللازم .

تحسيس الزجاج

ضع الزجاج مدة ٦ ساعات فى المركب الآتى: — ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر و ٥٠٠ سنتيمتر مكعب بيكرومات البوتاسيوم و ١٥٠ جراما حمض نتريك ، ثم اغسله عقب ذلك بالماء المقطر ٣ مرات ، وامسحه بقطعة من القماش النظيف أو بمنشفة مغمورة فى ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب سبرتو درجة ٣٦ ر٠ و ٢ جرام يود معدنى ، ثم بقطعة من الكتان الناعم وبقطعة من الشاموا الخالية من المواد الدهنية (هذه العملية تستغنى عنها اذا كان الزجاج جديدا ونظيفا) وبعد ذلك حضر الكلوديون المرطب كالآتى من ٥ — ٦ جرام قطن بارود و ١٠٠ سنتيمتر مكعب أثير كبريتيك و ١٠٠

سبرتو درجة ٨٠ر٠ ؛ ثم حضر السائل المحسس وهو يتركب بالجرام من ١ برومور الكادميوم و١ برومور الامنيوم و ٤ يودور الامنيوم و ٤ يودور الكادميوم و ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب سبرتو درجه ٨٠٥ر٠ ثم خذ مايأتى بالسنتيمتر المكعب ٥٠ كلوديون من الذى حضرته و١٢ سائل محسس من الذى حضرته و ٢٥ أثير كبريتيك درجة ٦٥ر٠ و١٥ سبرتو درجة ٩٥ر٠ و ٤ نقط صبغة يود ؛ وبعد ذلك حضر المغطس الفضى الآتى : ٣٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر و ٢٤ جرام نيترات فضة مبلورة و ٦ سنتيمتر مكعب حمض خليك مبلور ؛ ثم اختبر هذا السائل بورق عباد الشمس الازرق لترى أنه يحمره ؛ وضعه بعد ذلك فى زجاجة صفراء اللون ؛ ثم حضر الورنيش الكاوتشى (المطاط) الآتى : — ١٠٠ سنتيمتر مكعب بنزين و ٢ جرام كاوتشوك . واشرع بعد ذلك فى تحسيس الزجاج ؛ وطريقة ذلك أن تدهن أطراف اللوح من الجهة المراد وضع الكلوديون عليها بالورنيش الكاوتشى بعرض نصف سنتيمتر بواسطة فرشة رفيعة ؛ ثم تصب الكلوديون الممزوج بالسائل المحسس (بالنسبة السابقة) على الزجاج . وتدعه يغطيه بطبقة رفيعة بلا اختلاف فى السمك ؛ ثم تفاق باب الغرفة وتضع الزجاج فى السائل الفضى (على الضوء الاصفر) مدة ثلاث دقائق ؛ ثم ترفعه من السائل ؛ وتضع عليه ورقة من ورق النشاف لتمتص منه الماء ؛ ثم تضعه وهو رطب فى مكانه بالشاسيه .

ملحوظات مهمة على ماتقدم

(١) — يمكن استبدال السائل المحسس المذكور فى الطريقة الثانية بالتركيب الآتى وذلك بالجرام : — ٨ ر ١ يودور الامنيوم ٨ر١ يودور الكادميوم ٩ ر ٠ برومور الكادميوم ١٠٠ سنتيمتر مكعب سبرتو درجة ٩٥ ر ٠

(٢) — ويحضر السائل الفضى فى مكان مظلم . على نور أصفر واليك احدى الطرق المستعملة فى تحضيره . ضع لترين من الماء المقطر فى زجاجة كبيرة ، ونصف لتر آخر فى زجاجة أخرى . وأضف على النصف لتر من الماء ٢٠٠ جرام من نيترات الفضة المبلورة ، ورج الزجاجة حتى تذوب الفضة كلها ، ثم أضف عليها جراما واحدا من يودور البوتاسيوم ، واسكب الجميع فى الزجاجة الاخرى المحتوية على لترى الماء المقطر ثم رشح المزيج وأضف اليه ٢ سنتيمتر مكعب من حمض النتريك ، ورج الزجاجة جيدا ثم اتركها فى مكان لا ينفذ اليه النور لحين الحاجة اليها (ويجب أن يكون لون الزجاجة أصفر

(٣) — الحذر من أن يجف الكلوديون قبل عملية الاظهار

(٤) — يوجه الكلوديون فى الآلة الهندسة لا لظهر الشاسيه

الاظهار

ادخل الغرفة المظلمة واغلق الباب عليك وانرها بالنور الاصفر وحضر مركب الاظهار الآتى بالسنتيمتر ٢٥ حمض خليك مبلور و ٢٥ سبرتو درجة ٩٥ ر٠ و ٨٠٠ ماء مقطر و ٣٠ جراما من سلفات الحديد النقى وضع فيه الزجاجة السلبية بواسطة قطعة الاستك المستعملة فى الآلة الرحوية حتى تظهر دقائق الصورة . فارفعها واغسلها جيدا فى ماء جار ، ثم اشرع فى تثبيتها

التثبيت

حضر المركب الآتى : ٢٥ الى ٣٠ جرام سيانور البوتاسيوم و ١٠٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر أو حضر هذا المركب : ٦٣ جرام هيبو سلفات الصودا ٤ نقط بى سلفات الصودا و ٢٥٠ جرام ماء مقطر وضع فى أيهما تريد الزجاجة السلبية حتى تثبت وتظهر جميع دقائقها ، وعند ذلك ارفعها واغسلها لمدة ٥ دقائق على الاقل ، فى ماء جار ، ثم اشرع فى تقويتها .

التقوية

حضر المركب الآتى الذى سنرمز له منعا للاشكال بحرف (ا) ٢٠ جرام سلفات النحاس و ٥ جرام برومور البوتاسيوم و ٢٠ سنتيجرام ماء مقطر ، ثم حضر المركب الآتى الذى سنرمز له بحرف (ب) ٦ جرام نيترات الفضة و ١ جرام حمض ليمونيك و ١٠٠ سنتيجرام ماء مقطر وطريقة التقوية هى أن تضع الزجاجة السلبية بعد تثبيتها وغسلها كما تقدم فى المركب المرموز له بحرف (ا) حتى يبيض لونها ، فترفعها منه وتغسلها ثم تضعها فى المركب المرمزله بحرف (ب) فيعود لونها أسود مع ميل للزرقة فارفعها واغسلها بالماء وضعها فى أحد مركبى التثبيت الآنف ذكرهما بعد تخفيفه بالماء ، ثم اغسلها أخيرا بالماء واتركها لتنشف بعيدة عن الغبار .

واذا كنت فى اضطرار اليها فيمكنك تجفيفها على حرارة خفيفة ، ودهنها بمزيج من الصمغ العربى والماء ، أو بورنيش يمكنك أن تحضره بغلى ٨٠ جراما من الجومالاكه فى ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء ، بعد اضافة ٢٠ جراما من البورق اليه ، ثم ترشحه وهو لايزال ساخنا .

واذا كنت تخشى على الكلوديون من التلف أثناء العمل ، فادهنه وهو ناشف بالمركب الآتى :— ٥ جرام جيلاتين و ١٠٠ سنتيجرام ماء مقطر .

طريقة قلب الكلوديون

اذا حدث أنك صورت ، ونسيت أن تضع البرزمة فى آلة التصوير فيمكنك أن تقلب الكلوديون من على السلبية بعد أخذ الصورة ، وطريقة ذلك هى أن تنتظر حتى تنشف السلبية ثم ضع عليها طبقة رفيعة من الورنيش الكاوتشوكى الآنف ذكره باصبعك ، وبعد ١٠ أو ١٥ دقيقه ضع فوقها طبقة أخرى من المركب الآتى :— ٤ جرام قطن بارودو ١٣٠ سنتيمتر مكعب سبرتو درجة ٩٥ ر٠ و ١١٠ سنتيمتر مكعب اثير كبريتيك درجة

٠٫٦٥ و ٣ جرام زيت خروع نقى ، وبعد ساعة اقطع أطراف الكلوديون بسكين رقيقة حادة جدا ، ثم ضع الزجاجة السابية فى حوض مملوء بالماء وضع فوقها ورقة عادية ، ثم اضغط عليها باصبعك قليلا فتلتصق بالكلوديون وعند ذلك ارفعها من الماء وانقلها بواسطة سكين حادة على زجاجة أخرى نظيفة ، فتنقلب الصورة بهذه الطريقة يمينها شمالا كما لو كنا استعملنا المنشور عند تصويرها ، وأخيرا ادهن سطح الكلوديون بطبقة رقيقة من الجلاتين المحلول فى الماء بنسبة ٥ ٪ . وانتظر حتى ينشف ، واشرع فى الطبع على الزنك أو النحاس .

الطبع على الزنك أو النحاس

لطبع الصور على النحاس والزنك عدة طرق نكتفى بذكر أهمها وأكثرها استعمالا : —

الطريقة الاولى — خذ قطعة من الزنك أو النحاس بالمقاس الذى تريده وضعها فوق مائدة وافركها فركا جيدا بمسحوق الصنفرة أو الاسبيداج بواسطة قطعة قماش مشبعة بالماء ، ثم ضعها فى المركب الآتى ٥ جرام حمض نتريك و ٧٥ جرام مسحوق الشب الابيض و ٥٠٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر واصبر عليها حتى تعلوها طبقة غير لماعة ثم اغسلها جيدا بالماء وامسحها بقطعة من القماش القطنى الناعم ثم ضعها على الآلة الرحوية وحضر المركب الآتى بداخل الغرفة المظلمة ٦ جرام بيكرومات النشادر و ١٢ سم مكعب نشادر و ١٨ سم مكعب سبرتو و ١٠٠ سم ماء مقطر ، ثم ضع بياض بيضه واحدة فى زجاجة ورجها جيداً حتى تنحل ، ثم رشحها وأضف جزءا منها على جزء من المركب السابق على جزءين من الماء ، ورشح المزيج فتراه أصفر اللون جميلا ، فاذا أردت أن تحسس قطعة من النحاس أو الزنك ، صب عليها كمية من هذا المزيج ، واشعل وابور الغاز أو الاسبرتو ، وضعه تحت

الآلة الرحوية الموضوع فوقها قطعة النحاس أو الزنك . ودور الآلة بسرعة برهة قصيرة جدا ثم أوقف العمل ، وصب كمية أخرى فوق القطعة ثم دور الآلة ثانية فترى القطعة المعدنية قد تغطت بطبقة من هذه المادة الحساسة ، وعند ذلك ضع القطعة المذكورة تحت الزجاجة السلبية فى المكبس ، وافتح باب الغرفة وضع المكبس فى الشمس من نصف دقيقة الى دقيقتين ، أو فى نور النهار مدة تتفاوت بين ٤ دقائق وست ، لتنطبع الصورة على الزنك أو النحاس ، ثم عد الى الغرفة المظلمة واغلق بابها وأنرها بالنور الاصفر ، ثم اشرع فى اظهار الصورة على قطعة الزنك أو النحاس ، وطريقة ذلك هى أن تخرج القطعة المذكورة من المكبس ، وتضعها على المائدة ، وتمر عليها مرتين أو ثلاث ، باسطوانة التحبير حتى تعلوها طبقة سوداء رقيقة ثم تضع القطعة النحاسية فى حوض يحتوى على ماء مقطر بارد لتظهر الصورة ، ثم ترفعها وتهوى عليها بقطعة من ورق الكرتون لتنشف ، وتذر عليها المسحوق الآتى وهو بالجرام : — ١٠ بيتوم دى جوية و ٢ شمع أصفر و ١ غراء وطريقة تحضيره هى أن تضعه فى بوتقة من الصينى وتسخنه حتى يذوب ثم تبرده وتكسره قطعا صغيرة ، ثم تضعه فى هاون وتسحقه جيدا وتحفظه فى علبة لحين حاجتك اليه .

وبعد أن تذر من هذا المسحوق على الصورة أزل الزيادة بفرشة ناعمة كبيرة ، فترى الرسم أسود غير لماع ، فما عليك فى هذه الحالة الا أن تشعل وابور السبرتو أو الغاز وتضع فوقه الشباك الحديدى ، وفوق الاخير قطعة الزنك أو النحاس ، بحيث تكون الصورة متجهة الى أعلى وتسخنها فيصير لون الصورة عندئذ لامعا كما يكون مدهونا بورنيش فارفع القطعة عن النار وانتظر حتى تبرد ، ثم اشرع فى عملية الحفر .

الطريقة الثانية — تنظف قطعة الزنك أو النحاس بالطريقة التى أوضحناها فى الطريقة السابقة ، ثم امزج ٦٠ سنتيمترا مكعبا من بياض البيض ، بستين سنتيمترا مكعبا من غراء السمك (أو الصمغ العربى ، وفى هذه الحالة أضف أيضا قليلا من حمض الكروميك) ثم ٥ جرامات أو ٦ من بيكرومات البوتاسيوم فى ستين سنتيمترا مكعبا من الماء واخلط الجميع ، واترك هذا المزيج مدة ساعة واحدة ثم رشحه ، وبعد ذلك ضع قطعة النحاس أو الزنك على الآلة الرحوية وصب عليها قليلا من هذا المركب ودور الآلة بسرعة فوق وابور الغاز أو البرتو مدة دقيقتين ، ثم أوقف الحركة ودع القطعة تبرد ، وعند ذلك ضعها فى المكبس تحت الزجاجة السلبية ، واطبعها فى نور الشمس مدة نصف دقيقة فقط ، وفى نور النهار مدة ٣ أو ٤ دقائق . وبعد ذلك ادخل الغرفة المظلمة واغلق بابها وأنر النور الاصفر ، ثم افتح المكبس واخرج منه القطعة وغطسها فى حوض مملوء بالماء ، ودعها نحو دقيقتين ، ثم صب على الصورة صبغة انيلين بنفسجية اللون ، ومرر القطعة كلها فى البرتو ، ثم نشفها وضعها فوق شباك الحديد على النار حتى يصير لون الصورة قاتما ، وعند ذلك ارفعها ودعها تبرد ثم اسرع فى حفرها .

الطريقة الثالثة — خذ قطعة من الورق المعروف بورق النقل (الشفاف) وحسسها فى المركب الآتى : — ٥ جرام بيكرومات البوتاسيوم ١٠٠ سنتيمتر مكعب ماء مقطر بعد اضافة كمية من سائل النوشادر اليه ليصير لونه أصفر جميلا ، ثم ضعها على لوح من الزجاج لتنشف ، وبعد ذلك اطبعها فى المكبس تحت اللوح الزجاجى السلبى ، ثم حبر الصورة باسطوانة ملوثة بالحبر الخاص بالطبع بعد تخفيفه بقليل من زيت الجوز أو القرنفل ، ثم ضع الورقة فى ماء بارد وارفعها وافردها على قطعة من الرخام ، ومرر عليها اسطوانة من القماش الناعم لتزول آثار الحبر من الاجزاء البيضاء ، ثم امسحها

بأسفنجة مشبعة بالماء ، حتى لا يبقى للحبر أثر فى الاجزاء البيضاء كلية ؛ ثم تنشف الورقة ، وضع على الصورة مسحوقا ناعما من الشمع الاسكندرانى والاسفلت المسحوق بنسبة جزء واحد من الاول ، الى عشرة أجزاء من الثانى ثم سخن الورقة على جهاز السبرتو حتى ترى الصورة بشكل أسمر قاتم لامع ثم انقلها بالطريقة الليتوغرافية واشرع فى الحفر .

الحفر

اذا أردت أن تحفر ألواحا مطبوعة من الزنك فادهن أطرافها وظهورها بورنيش مركب من الآتى : — ١٠٠ سم مكعب بنزين و ١٥ جرام مسحوق بيتوم دى جوديه ، وذلك خشية أن يأكلها الحمض فتتلف ، ثم بعد أن تنشف ضع عليها طبقة أخرى من الورنيش المذكور وبعد أن تنشف ضعها فى حوض يحتوى على المركب الآتى :- وهو بالسنتيمتر المكعب ٣ حمض نتريك و ١٠٠ ماء مقطر وكلما ظهرت (أثناء تحريك الحوض) على الزنك طبقة من الاملاح امسحها بالفرشة لئلا يقف سير الحفر . ودع الزنك فى هذا المركب مدة لا تقل عن نصف ساعة (مع مداومة تحريك الحوض وهزه باستمرار ومسح اللوح) ثم ارفع اللوح وامسح وجهه باسفنجة مشبعة بالمركب الآتى : — ١٠٠ سم مكعب ماء مقطر و ١٠ جرام صمغ عربى و ١ جرام حمض خليك واتركه مدة من ٦ — ٨ دقائق ثم اغسله بالماء وامسح البيتوم بالبوتاسا والتربنتينا وضع عليه طبقة من الاسبيداج أو مسحوق طرابلس الناعم ثم استعد لان تركبه على الخشب أو تلحمه بالرصاص .

وهذه هى طريقة تحضير كليشيهات الصور المظللة . أما الخطوط والرسوم والخرائط وما شاكلها فلها طريقة أخرى .

طريقة تحضير كليشيهات الخطوط وماشاكلها

(١) التصوير — لافرق بين تصوير الصور الخطية والصور المظللة : الا إننا نستغنى عن الشبكة فى تصوير الصور الخطية

(٢) الاظهار — يستبدل مركب الاظهار المستعمل فى تحضير الصور المظللة بالمركب الآتى : — ٢٥٠ سم مكعب ماء مقطر و٣ جرام حمض ليمونك و١ جرام حمض بيروخليك وبعدأن تغمر الزجاجة السلبية فى هذا المركب بضع ثوان ؛ تضاف اليه كمية من المركب التالى بنسبة نقطة واحدة لكل ٢ سم مكعب من السائل الاول و١ ونصف سم مكعب حمض خليك و١ جرام نيترات فضة و٥٠ سم مكعب ماء مقطر ؛ وبعد أن تغمر فيه الزجاجة ترفع وتغسل بالماء ؛ ثم توضع فى مركب التثبيت

(٣) التثبيت — تثبت الزجاجة السلبية فى هيبو سلفات الصودا وماء بنسبة ٢٥ من الأول الى ١٠٠ وتغسل جيدا بالماء وتقوى بالطريقة التى شرحناها

(٤) الحفر — تحفر ألواح الزنك بالطريقة السالفة ثم تغسلها جيدا بالماء وتنشفها فى الهواء ؛ أو بقطعة من الكرتون بدون أن تزيل منها طبقة البيتوم المغطاة بها ؛ ثم تحبرها بحبر المطابع أو حبر الحفر الطرى ؛ بشرط أن لا يمس الحبر غير خطوط الحفر ؛ وبعد ذلك تذر فوقها المسحوق الآتى ؛ بعد خلطه وتسخينه على النار ثم سحقه جيدا بعد أن يبرد بواسطة الهاون ؛ وحفظه لوقت الحاجة اليه وهو بالجرام : — ١٥ بيتوم مسحوق و١٠ قلفونية برجوندى و٥ شمع أصفر و٣ غراء ثم تزيل المسحوق الزائد بفرشة ؛ ثم تضع اللوح على الشبك الحديدى وتسخنه حتى يلمع الرسم ؛ وحينئذ ترفعه وتبرده ثم تغطى ظهره وجوانبه بالورنيش ؛ وتجففه فى الهواء ؛ وعقب ذلك تشرع فى الحفر بوضع اللوح فى المركب الآتى ؛ وهو بالسنتيمتر المكعب : — ١٠٠ ماء مقطر ومن ٦ — ٨ حمض نتريك وتدعه فى هذا السائل من ٣٥ الى ٤٠ دقيقة (مع مداومة التحريك والمسح بالفرشة) ثم ترفعه وتغسله بالماء وتنشفه ؛ ثم تغطى الخطوط الرفيعة التى تخشى أن يأكلها الحمض بالورنيش بواسطة فرشة رفيعة ؛ ثم تنشفه وتعيده للحمض ؛ وتستمر فى هز الحوض

حتى يأكل الخمش من أرضية اللوح مايعادل ملليمتر واحد ، أو أقل من ذلك بقليل ، ثم تغسل بالماء وتزيل آثار الورنيش والبيتوم بالبوتاسا والتربنتينا وتشرع فى تركيبه على الخشب أو الرصاص .

الحفر على النحاس

طريقة حفر الصور على النحاس هى نفس طريقة الحفر على الزنك ولا فرق بين الاثنين الا فى أن المواد الكيميائية اللازمة لحفر النحاس هى املاح الحديد لاسيما بركلورور الحديد المذاب فى الماء ، على اننا يمكننا استعمال حمض النتريك فى حفر النحاس ، ولكن املاح الحديد ، أحسن منه بكثير ويمكن معرفة نسبة كمية البركلورور الحديدى للماء ، بواسطة جهاز اسمه (اريو متر بوميه) وكثافة المحلول النوعية يجب أن لا تقل عن ٣٠ ولا تزيد عن ٤٠

تحضير الكليشيهات

لم يبق الآن غير تقطيع الزنك أو النحاس بمنشار رفيع من الصلب (منشار أرتك) ثم مسح اطرافه بفارة أو بمبرد خشن ، وآخر ناعم ، ثم تقطيع الكتل اللازمة من الخشب ، أو من الرصاص بالمنشار الكبير الدائرى ، ثم تنعيمها بالفارة ، وثقب ثقوب صغيرة فى أطراف كل لوح وحفره بواسطة مثقاب رفيع ، ثم تسميره بواسطة مسامير صغيرة فى الخشب ، أو لحامه بالقصدير فى الرصاص ، ثم طبعه فى آلة الطباعة ، وهذه العمليات الاخيرة تحتاج لتمرين بسيط فى النجارة والبرادة . ولكنها على كل حال سهلة ويمكن لكل انسان أن يتقنها فى يوم أو فى بعض يوم واذا زار محلا لصنع الكليشيهات كان ذلك أفضل بكثير .

الفصل السادس عشر

صناعة منتجات الألبان

عمل القشطة — الزبدة — اللبن الزبادى — الجبنة بأنواعها

الأدوات اللازمة للمعمل

١ — حوض معدنى كبير ذو جدارين أحدهما داخلى والآخر خارجى بينهما فراغ معد لأن يملأ بالماء البارد أو الساخن لخفض أو لرفع درجة حرارة اللبن للدرجة المطلوبة ؛ وكل من الفراغ الخارجى المعد لوضع الماء والفراغ الداخلى المعد لوضع اللبن فيه ؛ يتصل الى الخارج بصنبور (حنفية) غير أن هناك شبكة معدنية لاتسمح لأى جزء متجمد من اللبن أن يخرج من الفراغ المعد لوضع اللبن بواسطة الحنفية المتصلة به ؛ وهذا الحوض معد لصنع الجبنة

٢ — فراز — وهو آلة معدنية لفرز اللبن (أى لفرز القشطة عن باقى اللبن) وهذه الآلة توضع مثبتة على منضدة معدنية مثبتة فى الارض فى وضع افقى تماماً ؛ وتدار بواسطة يد معدنية مسجل عليها عدد الدورات اللازمة فى الدقيقة حتى تسير عملية الفرز بنجاح

٣ — عدة أوان مفرطحة (أى اتساعها كبيرا بالنسبة الى عمقها) وكذلك عدة أوان عميقة بها ثقب من أسفل جدارها ؛ ولها سدادة محكمة ؛ وهى اما أن تكون من الفخار المدهون باطنه ؛ أو من المعدن ؛ وهذه الاوانى تقوم فى المعامل الصغيرة الخالية من الفراز مقامه فى فصل اللبن عن القشطة

٤ — مخض — وهو عبارة عن برميل صغير يدور رأسيا حول نفسه ومثبت تثبيتا حراً يسمح له بالدوران على قائمتين من الخشب وله يد يدار

بها . وللمخض غطاء محكم اذا ما أغلق لا يخشى من انفتاحه عند الدوران وبهذا الغطاء صمام يضغط عليه من الخارج عند الحاجة . كما أن به نظارة زجاجية للنظر منها الى الزبدة أثناء تكوينها

٥ — مجفف — وهو عبارة عن اناء معدنى اسطوانى الشكل مثبت فى وضع أفقى تماما على قاعدة معدنية مثبتة فى الارض . وداخل هذا الاناء اناء آخر أصغر منه بحيث يترك بينهما فراغ بسيط . وهذا الاناء الداخلى جدرانه ملآنة بثقوب صغيرة . كما أنه من السهل ادارته بواسطة يد متصلة به . والفراغ الذى بين الاناءين تصله للخارج أنبوبة جانبية مصنوعة من المعدن وهى معدة لطرد الماء عن الزبدة عند تجفيفها

٦ — طاولة من الخشب تسمى (طاوله خدمة الزبدة) وفى جهة منها اسطوانة خشبية مضلعة السطح تدار على محور أفقى بيد خاصة متصلة بها وبين هذه الاسطوانة عند ادارتها . وبين لوح مستوى أسفلها المثبت على الطاولة . تمر الزبدة منضغطة ويتبع هذه الطاولة زوج أو زوجين من الايدى الخشبية الملساء من ناحية والمخشنة من الناحية الثانية وذلك التخشين ليسهل عملها فى الزبدة

٧ — عدة أوان معدنيـة . وعدة أوان خزفية مختلفة السعة . وعدة مغارف للتقليب . وعدة قوالب معدنية أو من الصفيح لعمل بعض أنواع الجبنة وعدة قطع من القماش والبفته والقماش الشاش والموسلين الناعم وكلها بيضاء اللون وذلك لتغطية ولف الجبنة حتى يأخذ سطحها شكلا منمقا وعدة قطع من الحصر الخاصة بعمل الجبنة . وكمية من الورق النصف شفاف لف الزبدة وعدة أوعية من الصفيح لنقل اللبن من الخارج الى المعمل . وعدة مناخل من الموسلين لتصفية اللبن قبل صنعه . وعدة مقاييس للحرارة من نوع فرنهيت وبعضها للرطوبة . وموقد غازى للتسخين ومكبس وعدة أثقال

مختلفة الوزن ، وعدة قطع خشبية مستديرة ومثقوبة من وسطها . وميزان لوزن اللبن والزبدة والجبنة والملح الناعم ، وثلاجة لحفظ ما يراد حفظه من مواد اللبن فى حرارة منخفضة مثل القشطة والزبدة . وعدة ارفف وعدة طاولات من الرخام ، وأستيكه وهى تشبه المكنسة وفائدتها كنس المياه الناتجة من المعمل أول بأول

٨ — الاناتو : أو مادة التلوين وهى عبارة عن لون مستخرج من بذور نبات أمريكى اسمه العلمى *Bixa Praltana* وهو من الفصيلة البقولية وطريقة استحضاره هى تجفيف البذور وسحقها ثم خلطها بالماء الساخن فى أحواض صغيرة فتطفو المادة الملونة الموجودة بالبذور على سطح الماء فتؤخذ بالشفاطة ، وهذه المادة تذوب فى زيت السمسم لتستعمل فى تلوين الزبدة وتذوب فى مادة قلوية عند ما تستعمل فى تلوين الجبنة ، وكمية الاناتو التى تضاف هى واحد سنتيمتر مربع لكل خمسة أرطال من لبن الجاموس (أما لبن البقر ففيه المادة الملونة طبيعيا) ويضاف الى القشطة بعد تصفيتها من المخض وقبل التجفيف ، والاناتو أحسن المواد الملونة وأغلاها ثمنا ، وهناك فى السوق مواد أخرى ملونة كالكركم والعصفر والزعفران وعصارة الجزر

٩ — الانفحة : وهى من أهم المواد التى تتوقف عليها صناعة جميع أنواع الجبنة ، وهى تستحضر من عصير خاص فى معدة بعض الحيوانات الصغيرة السن ، ولا تصدرها معامل استخراجها إلا بعد ٦ شهور من تحضيرها وذلك لأن قوة تأثيرها لا تظهر تماما إلا بعد مضى هذه المدة وبعض المعامل تصدرها بعد أن تضعها فى زجاجات مختومة مكتوب عليها تاريخ تحضيرها وذلك يرشد معامل الالبان إلى معرفة قوتها ، والمقدار اللازم وضعه منها فى أى وقت من الاوقات

١٠ — البادئات — أى (البكتريا الصالحة) وهى أما تباع على شكل سائل ، واما أن تباع بعد ان تضاف الى اللبن المعقم وتكون أيضا على شكل سائل ، واما أن تكون على شكل مسحوق ، والبادئات السائلة بنوعيها لا تعيش بعد تحضيرها الا أن البكتريا التى بها تفقد فيها قوتها بعد أيام معدودة والبادئات المجففة يمكن تحضيرها ، وذلك بأن تأخذ قطعا من لحم العجل الحمراء الخالية من الاعصاب والدهن ، ثم تدقها فى هاون حتى تنعم جيدا فتضيف اليها قليلا من الماء الفاتر ثم تدقها ثانية وبعد ذلك اعصرها عصرا جيدا فى وعاء آخر وخذ المتخلف من اللحم ودقه فى الهاون مع قليل من الماء ثم اعصره مرة ثانية وكرر العملية الى ٤ مرات فيصبح المتخلف من اللحم تفلا فارمه ثم خذ العصير وسخنه على النار حتى ينفسخ ، وهذا السائل يسمى خلاصة اللحم أو محلول *Bouillon* فتحفظه فى زجاجات ، وعند ماتريد تحضير البادىء خذ كمية منه وأضف اليها وزنها من سكر اللبن أو كيزين اللبن الى أن تتشربه ، وعند ذلك جففها على درجة ٣٧ مئوية ثم اسحقها واحفظها فى زجاجات محكمة السد لوقت الحاجة ، ويوجد بالسوق جاهزا ، وهذا البادىء لا يوضع على اللبن مباشرة بل تجب أن تعمل منه مزرعة لتنشيط ما فيه من البكتريا الصالحة ، وذلك بأن تأخذ لبن الفرز وتسخنه من ١٨٥ — ١٩٥ فرنهيت وتتركه على هذه الدرجة من ١٥ — ٣٠ دقيقة ثم تبرده الى درجة ٩٠ فرنهيت ، وكمية اللبن تكون من ٢٫٥ — ١٠ أرطال ، ثم بعد الهبوط الى ٩٠ يوضع فيه مسحوق البادىء وبعد ذلك يقلب اللبن بالمغرفة كل ساعة مرة لمدة ٤ ساعات ، ويترك فى مكان هادىء ليس للتأثيرات الجوية من حر وبرد تأثير عليه ، وبعد ٢٤ ساعة تكون البكتريا تكاثرت فيه وحللت سكر اللبن وكونت حمض اللكتيك الذى يجمد اللبن ، وعند ما يتم ذلك ترفع حرارة اللبن المراد عمل الجبنة منه الى درجة

٧٠ فرنهيت ثم تضيف اليه البادىء الذى تم عمله . وتكون الاضافة بنسبة ربع من البادىء وثلاثة أرباع من اللبن فيجمد فى مدة ٨ ـ ١٢ ساعة وذلك لتكاثر البكتريا فيه . ويحسن أيضا أن تأتى بلبن فرز جديد وتكرر عليه العملية مستعملا البادىء الاخير فيتجمد اللبن فى ٦ ـ ٨ ساعات بسبب تضاعف البكتريا ونشاطها . ومن ذلك اللبن تحصل على بادىء صالح للاستعمال فى القشطة لعمل الزبدة منها . ويضاف منه لها من ثلثاى رطل لكل ١٠ أرطال من القشطة وذلك لتستوى فى ١٢ ـ ٢٠ ساعة . وأحسن درجة من الحموضة تصل اليها القشطة هى الدرجة التى يصل بها حمض اللكتيك الى ٥ر ٠٪ ـ ٦ر ٠٪ وان زاد عن هذه الدرجة يسبب ضياع جزء من الدهن عند خض القشطة لتنتج الزبدة . وبسبب عدم حفظ الزبدة (تخزينها) لمدة طويلة . وان قل عن ذلك فلا يكون للزبدة الطعم والرائحة المطلوبين ولذلك يستحسن قبل خض الزبدة اختبار درجة الحموضة بواسطة جهاز الاختبار الخاص بذلك ، فان وجدتها ناقصة تنتظر . وان وجدتها زائدة تعادلها بكربونات الصودا أو خلافها .

عمل الزبدة

لا يتم عمل الزبدة من اللبن الا بعد اجراء العمليات الآتية : ـ

أولا ـ استخلاص القشطة من اللبن . وهذه العملية تتم بأربعة طرق رأينا أن نذكرها للفائدة وهى كالآتى : ـ

١ ـ بواسطة الأوانى المفرطحة : وذلك بأن تملأها باللبن عند الحليب وتترك ٣٦ ساعة على درجة حرارة تعادل ٦٠ فرنهيت ، فتعلو القشطة فوق اللبن ، وعند ذلك تفصل عنه تاركة به ٥ ٠٪ من الدهن أو أقل

٢ ـ بواسطة الأوانى العميقة (المتارد) التى بها ثقب من أسفل جدارها : ويترك بها اللبن من ١٢ ـ ٢٤ ساعة على درجة حرارة لا تزيد

عن ٩٠ فرنهيت ، وبعد ذلك يفتح الثقب الموجود بأسفل (المترد) فيسيل منه اللبن وتبقى القشطة ، وهذه الطريقة تترك فى اللبن ٠٫٢ ٪ من الدهن

٣ — بواسطة التخفيف بالماء : وذلك بأن يخلط اللبن بمقدار من الماء وهو على درجة حرارة ٨٥ فرنهيت ؛ وبذلك تقل لزوجة اللبن فيطفو الدهن على وجهه ويؤخذ منه بعد ٦ — ١٢ ساعة وبهذه الطريقة لا يتبقى فى اللبن شيء من الدهن ؛ وعيبها الوحيد أن اللبن الذى يبقى بعد العملية لا ينتفع به ، إذ لا تؤثر فيه المنفحة عند صناعة الجبن (القريش)

٤ — بواسطة الفراز الميكانكى ، وطريقة ذلك أن نأتى باللبن ونرفع درجة حرارته الى ٩٥ — ١٠٠ فرنهيت ، وهى الدرجة التى كان عليها عند حلبه من الجواميس أو البقرات ، وبعد ذلك تضع ماء ساخن فى درجة الغليان فى اناء الفرز العلوى وتتركه يمر من الطريق الذى سيمر منه اللبن وفائدة ذلك (أولا) غسل الفراز ليصير نظيفاً مما قد علق بجدرانه من اللبن الذى فرز فيه من قبل (وثانيا) ليكون مرور الماء الساخن بالفراز بمثابة عملية تعقيم ؛ وبعد ذلك سد الصمام الذى بقاع الاناء العلوى ووضع اللبن فى الاناء . وأدر الفراز حتى اذا صارت سرعة الدوران على المعدل الخاص بالفراز إفتح الصمام فيمر اللبن داخل الفراز منقسما الى قسمين احدهما قشطة والآخر لبن ؛ فتستقبل كل منهما فى إناء خاص ؛ واستمر فى ادارة الفراز الى أن ينتهى فرز اللبن جميعه ، وبذلك تحصل على جميع القشطة التى باللبن ماعدا جزء يبلغ ٠٫٠١ ٪ — ٠٫٠٢ ٪ اذا كان الفراز مضبوطا ، وبعد الحصول على القشطة بأى طريقة من الطرق المتقدمة ، يحسن تعقيمها بالطريقة الآتية :— وهى أن ترفع درجة حرارتها الى ١٦٠ — ١٦٥ فرنهيت وتتركها على هذه الدرجة ٢٠ أو ٣٠ دقيقة ؛ مع ملاحظة تقليبها باستمرار بواسطة المغرفة حتى لا يتولد فوق سطحها غلاف سميك منها يمنع موت (البكتريا) خصوصا

بكتريا التلوث . ولا يخفى أن موت البكتريا هو المقصود من عملية التعقيم وعقب ذلك تخفض درجة حرارة القشطة الى درجة ٧٠ فرنهيت

ثانيا — تخمير القشطة واعدادها للخض : وبعد العملية المتقدمة خذ القشطة وضعها فى مكان خاص مدة يومين صيفا وثلاثة أيام شتاء (وذلك اذا لم تضف اليها قشطة جديدة) أما اذا أضفت قشطة جديدة اليها فيجب أن تقلبها جيدا مع القشطة المختمرة ولا تغطى القشطة فى الآنية الموضوعة بها بغطاء محكم بل يكفى أن تغطيها بقطعة من (الشاش) النظيف ليسهل على (البكتريا) المساعدة أن تمزق (الكازين) وتدخل الآنية ، وقبل أن تبدأ بعملية (الخض) بخمس ساعات أو ست ساعات تقريبا ، ضع الآنية بما فيها من القشطة ، داخل الثلاجة لتتجمد الادهان السائلة ، وبذلك لا تفقد أثناء العملية عند تصفية المخض (وهو السائل الذى يخرج من القشطة عند ظهور الزبدة) واذا أردت تسوية القشطة جيدا ، يجب أن تضيف اليها البادىء بالطريقة التى أوضحناها فيما سبق ، ويتم تجمد الدهن الموجود بالقشطة بعد مرور ٤ أو ٥ ساعات من وضعه بالثلاجة ، وعند مايتم ذلك تحضر القشطة للخض وذلك بأن ترفع درجة حرارتها من ٥٨ — ٦٢ فرنهيت فى الشتاء ومن ٥٧ — ٨٤ فى الصيف . ثم تقلب القشطة تقليبا جيدا بالمغرفة حتى تصير كلها بقوام واحد

ثالثا — عملية الخض : يختلف تحضير الاوانى التى سيجرى فيها عمل الزبدة باختلاف الشتاء والصيف ، ففى الشتاء تغسل الاوانى بماء فاتر بواسطة الفرشة ، ثم تغسل بماء مغلى ، ويوضع فى المخض ماء على درجة ٥٠ — ٧٠ فرنهيت ، وفى الصيف تغسل الأوانى بماء بارد ثم بفرشة وملح ناعم (لتطهير الادوات الخشبية وخفض درجة حرارتها وامتصاص الرائحة منها) ثم يزال الملح بالماء البارد ، ويبقى البرميل مملوءا بالماء البارد الى وقت العمل ثانية

أما فائدة عصر الزبدة فيوضع فيها ماء بارد وتغطى بالشاش ، وعند العمل يؤتى بالقشطة وتصفى فى المخض بواسطة قطعة من القماش الأبيض الخفيف (والتصفية فائدتها ازالة ما عساه يتساقط فى القشطة . وكذلك لتجانس القوام وأيضاً لحجز جزء من (الكيزين) المتجمد مع القشطة منعا لاختلاطه بالزبدة عند تكوينها . لأنه يظهر فيها نقطا بيضاء تساعد على تزنخها) وعقب ذلك يدار المخض ، ويضغط على الصمام من وقت لآخر مدة الخمس دقائق الاولى . وذلك لخروج الغازات المتكونة داخل المخض (لأن تلك الغازات اذا هى تركت فى المخض تحدث ضغطا على القشطة تجعلها فى مكان واحد فلا تروج ، ويستمر المخض مدة تختلف ، فاذا كانت القشطة جهزت تماما فان هذه المدة تكون ٢٥ دقيقة تقريبا ، واليك الأسباب التى تسبب زيادة تلك المدة أو قلتها وهى : —

١ — اذا كانت القشطة باردة جدا عند المخض فالمدة تطول . واذا كانت بالعكس فالمدة تقل

٢ — اذا كانت القشطة سائلة فالمدة تطول واذا كانت بالعكس فالمدة تقل

٣ — اذا كانت القشطة تملأ أكثر من نصف المخض تقل المدة . واذا كانت بالعكس تطول المدة

٤ — اذا كان غذاء الماشية المأخوذ منها اللبن كسب بزر القطن تطول المدة . واذا كان كسب بذر الكتان . أو النخالة . أو الذرة تقل المدة

٥ — فى الأشهر الأولى من أشهر الحليب تقصر مدة المخض ، وفى الاشهر الاخيرة تطول المدة

٦ — اذا كانت القشطة مستوية أكثر من اللازم تطول المدة . واذا قلت بدرجة بسيطة تقصر ، واذا قلت بدرجة كبيرة تطول المدة

وفى أثناء عملية المخض تشتبك حبيبات الدهن ببعضها . وبعد أن تكون

منتشرة فى مصل اللبن يصبح مصل اللبن هو المنتشر فيها . وعند ذلك تظهر حبيبات الزبدة على زجاجة المخض . كما أنه يسمع لها صوت فى المخض وعند ذلك توقف عملية الخض ويليها

رابعا — إضافة ماء الظهور : وهو ماء عادى درجة حرارته ٤٦ فرنهيت وكميته تكفى لغمر جميع الزبدة (بالتدريب يمكن العامل ان يضيفها بقدر مناسب تماماً) وقد يوضع ماء الظهور مرة واحدة فى حالة ما تكون الزبدة مائعة (أى سائلة) وتميل لأن تكون قطعا كبيرة . أما اذا كانت جامدة والحبيبات دقيقة فيحسن وضع ماء الظهور على دفعتين ويلاحظ أنه عند وضع ماء الظهور فى حالة ما تكون الحبيبات دقيقة . أن لون الحبيبات يثبت . ودرجة الطعم تقل . والرائحة تخف (فالواجب تمرين النظر على الحجم المناسب للحبيبات) وبعد اضافة ماء الظهور يلف (يدار) المخض بسرعة لمدة تزيد أو تقل حسب حالة الزبدة . وعادة تكون من ٥ — ١٠ دقائق وبعدها يوقف المخض ويصفى الخيض من ثقب له أنبوبة قصيرة فى جانب المخض من أسفل تسد بسداد خاص محكم ويحتاط باستقبال الخيض من تلك الانبوبة الجانبية فى مصفاة حرصا على نزول شىء من الزبدة مع الخيض ثم يلى ذلك

خامساً — غسل الزبدة — يؤتى بكمية من الماء تكون مساوية تقريبا للخيض . أو كافية لغمر جميع جزئيات الزبدة . وترفع درجة حرارتها الى ٤٦ — ٤٨ فرنهيت شتاء و٤٤ — الى ٤٦ صيفا وتضاف الى الزبدة دفعة واحدة . وتغسل الزبدة مرة واحده اذا كانت حبيباتها دقيقة . ومن قشطة جيدة . ومرتين أو أكثر اذا كانت حبيباتها كبيرة ومن قشطة زادت فى التخمر . ويلى ذلك

سادساً — تمليح الزبدة — يجب أن تضاف لكل عشرة أرطال من

القشطة أوقيتان من الملح الناعم قبل الخض ، وبعضهم يجرى عملية التمليح عند ظهور الزبدة باحدى الطرق الآتية : —

التمليح بالملح الجاف — يضاف الملح الى الزبدة وهى داخل المخض أو يرش عليها بعد أن تؤخذ من المخض وتوضع على مائدة العصر ، ولاشك فى أن خدمة الزبدة جيدا تعمل على اذابة الملح فيها

التمليح بالملح المندى بالماء — وذلك بعمل عجينة منه هو والماء واضافتها على الزبدة ، وتفضل هذه الطريقه لأن طريقة الملح الجاف قد تبقى بعض حبيبات منه بدون ذوبان ، ويسبب ذلك عيبا كبيرا فى الزبدة

التمليح بمحلول الملح — وهى أحسن طرق التمليح اذ تجعل الزبدة متجانسة التمليح ، وهى أن يوضع رطل ملح لكل عشرة أرطال ماء ويضاف المحلول الى الزبدة ، ويلى ذلك

سابعاً — تجفيف الزبدة — ترفع الزبدة وتنقل الى آلة التجفيف بعد أن توضع فى قطعة من القماش الابيض الخفيف ، ثم يدار المجفف فيعزل عن الزبدة مابها من الماء بتأثير القوة المركزية الطاردة ، وينصرف من الانبوبة الجانبية ، وبعد التجفيف ترفع الزبدة المجففة ، وتؤخذ فى قطعة القماش حيث تتم خدمتها

ثامناً — العمليات النهائية — بعد الانتهاء من التجفيف يضغط على الزبدة باليد وهى داخل قطعة القماش ، ويطرق عليها مراراً باليد الخشبية طرقا لطيفاً مناسباً ، وذلك لتجانسها واندماج الحبيبات مع بعضها ، ثم توضع على رف من رخام ، وتغطى بقطعة من قماش مبللة بالماء وتترك مدة ١٠ دقائق ثم تقطع الى أوزان محددة متفاوتة ، بواسطة الايدى الخشبية والميزان الخاص ثم توضع كل وزنة منها فى قالب خشبى لتأخذ الشكل المطلوب ، ثم تلف بالورق النصف شفاف (المسمى ورق الزبدة) وتوضع بالثلاجة حتى تباع

وقد جرت العادة فى مصر أن تصنع الزبدة من اللبن مباشرة وذلك بطريقة الخض بعد رفع درجة حرارة اللبن الى ٧٠ فرنهيت صيفا . و ٨٠ شتاء . ثم تركه الى أن يختمر وتصير حموضته ٨ ٪ . وعند الخض تنظم درجة حرارة اللبن الى ٦٣ فرنهيت ويستغرق الخض ساعة ونصف ولكن الطريقة السابقة هى الأصح .

اللبن الزبادى

الطريقة الاولى — وهى التى تجرى الآن فى مصر : أولا يغلى اللبن لقتل جميع الميكروبات التى به ، ثم يبرد هذا اللبن توا فى (السلاطين) ويترك حتى يبرد فيتكون على سطحه طبقة دهنية كثيفة ، وبعد ذلك يؤتى باللبن المختمر (أى سلطانية لبن زبادى من لبن اليوم السابق) وتضرب بالملعقة جيدا حتى يصير قوام اللبن متجانسا ثم تخرق الطبقة الدهنية التى فوق وجه كل سلطانية ويضاف اليها من ذلك الخرق ملعقة شاى صغيرة من هذا اللبن المختمر . أو تحقن بواسطة قطارة ، ثم توضع السلاطين فى مكان دافىء كصندوق به مدفئة درجة حرارتها هادئة وتترك حتى تتجمد ، والذى يؤخذ على هذه الطريقة أن سطح السلطانية بعد أن يتجمد اللبن فيها يكون فيه الدهن كله بينما باقى السلطانية خال منه .

الطريقة الثانية — وهى أن يغلى اللبن ثم يبرد بأن يوضع حوله ماء بارد حتى يصل لدرجة ١٠٤ فرنهيت وعند ذلك يعبأ فى السلاطين وهذه توضع فى اناء به ماء درجة حرارته ١٠٤ فرنهيت ، وهذه تمنع تجمع السطح الدهنى أعلى السلاطين ، وبعد ذلك يؤتى باللبن المختمر وتضرب بالملعقة جيدا ثم يوضع منه ملء ملعقة شاى صغيرة لكل سلطانية وتخلط بلبنها خلطا جيدا . وتبقى السلاطين فى الماء الذى درجة حرارته ١٠٤ فرنهيت وتحفظ هذه الدرجة الى أن يتم تجمد اللبن فى السلاطين ، واللبن يتجمد تماما بعد

٦ — ٨ ساعات ؛ واللبن الزبادى المصنوع بهذه الطريقة يكون كله من أعلى السلطانية وأسفلها متجانسا ، ويكون طعمه كطعم القشطة المخمرة .

صناعة الجبنة

الجبنة الدمياطى : وقد اشتهرت بهذا الاسم لأن أهل مدينة دمياط امتازوا بصنعها ، وهى تصنع كالآتى : —

١ — يؤتى باللبن غير المفروز وترفع حرارته بين ٨٦ — ٩٠ فرنهيت

٢ — يضاف اليه ملح ناعم بنسبة رطل لكل عشرين من اللبن

٣ — يذاب الملح فى اللبن بواسطة التحريك بالمغرفة

٤ — يصفى اللبن بقطعة شاش فى وعاء آخر

٥ — يؤتى بالمنفحة وهى ٣ سنتيمترات لكل ٢٠ رطلا من اللبن وتؤخذ الكمية ثم تخفف بقدر ٥ أمثالها من الماء ليسهل توزيعها فى اللبن

٦ — بعد تخفيف المنفحة تضاف الى اللبن مع تحريكه جيدا بالمغرفة

٧ — يترك اللبن ليتجمد ويتم ذلك فى ٥ ساعات تقريبا

٨ — ينقل اللبن بعد تجمده ويوضع فى قطعة من الشاش طبقات فوق بعضها ، ثم يوضع فوقه (بعد ربط الشاش عليه) قطعة من الخشب مخروقة من الوسط خرقا يسمح لأطراف الشاشة بالمرور منها ثم يضغط على الجبنة بأثقال توضع موزعة على قطعة الخشب ، وتترك هكذا حتى يتصفى جميع المصل (الشرش) من الجبنة

٩ — بعد يوم أو يومين تقطع الجبنة وتباع ؛ واذا بقيت مدة أكثر تكون أطعم مذاقا ، وذلك بشرط أن تكون حرارة المكان الموضوعة فيه منخفضة

ومقدار الجبنة التى يحصل عليها من اللبن بهذه الطريقة تقدر بربع

وزنه تقريبا ، وفى دمياط يكثرون من وضع الملح لدرجة أنهم يضعون ١٢٠ رطلا منه لكل قنطار من اللبن ، وذلك لأن اللبن هناك قذر وبه نسبة كبيرة من (البكتريا) وهذا القدر الكبير من الملح هو لايقاف عملها

الجبنة المنزلاوى

اشتهرت بذلك الاسم لأن أهالى المنزلة امتازوا بصنع هذا النوع من الجبنة ، وهى تصنع كالآتى :-

١ — يؤتى باللبن غير المفروز وترفع حرارته الى ٩٥ فرنهيت

٢ — يضاف اليه ملح ناعم بنسبة رطل لكل ٢٥ من اللبن

٣ — يذوب الملح فى اللبن بالتحريك بالمغرفة

٤ — يصفى اللبن بقطعة من الشاش فى وعاء آخر

٥ — يؤتى بالمنفحة وهى ٣ سنتيمتر مكعب لكل ٢٠ رطلا من اللبن ثم تخفف بثلاثة أمثالها من الماء ، ثم تضاف الى اللبن مع تحريكه بالمغرفة

٦ — يترك اللبن حتى يتجمد ويعرف بترك الاصبع أثرا فيه

٧ — ينقل بعناية الى القوالب المصنوعة من الصفيح والمثقبة من قاعها وتوضع القوالب فوق قطعة حصير معلقة ، وتبقى هكذا حتى يتصفى ما بالجبنة من الشرش ثم يضاف اليها الملح رشا (هذا اذا لم يوضع أولا مع اللبن) وتترك يوما واحدا وبعد ذلك تباع

الجبنة الحلوم

١ — يؤتى باللبن غير المفروز وترفع حرارته الى ٩٥ فرنهيت

٢ — يضاف الملح الى اللبن بالمقدار السابق ذكره فى الجبنة المنزلاوى

٣ — يوضع لكل ٢٠ رطلا من اللبن من ٢ الى ٣ سنتيمترات مكعبة من المنفحة وتخفف بالماء وتضاف كما أوضحنا سابقاً

٤ — يترك اللبن ٣ ساعات فيتجمد ، وعند ذلك ينقل الى الحصيرة الخاصة بعمل الجبنة

٥ — تعلق الحصيرة وبها الجبنة مدة حتى يمكن نقل الجبنة منها بالأيدى دون أن تتفتت

٦ — بعد نقل الجبنة الى المائدة تقطع بالسكين بالحجم المناسب (واذا لم يضاف اليها الملح مع اللبن) توضع فى وعاء بعد أن ترش بملح ناعم بنسبة رطلين لكل كمية من الجبنة ، استخرجت من عشرين رطلا من اللبن وتترك هكذا ٢٤ ساعة ثم تباع

الجبنة القريش

وهى تصنع من لبن الفرز (المأخوذ منه القشطة بواسطة الفراز أو بواسطة الاوانى المفرطحة ، أو بواسطة المتارد) واليك طريقة صنعها : —

١ — يؤتى باللبن الفرز وترفع حرارته من ٩٠ — ٩٥ فرنهيت

٢ — يضاف اليه الملح بنسبة رطل الى كل ٢٠ من اللبن

٣ — يوضع لكل ٢٠ رطلا من اللبن ٢ سنتيمتر ونصف مكعب من المنفحة بعد تخفيفها بثلاثة أمثالها من الماء

٤ — بعد ٣ ساعات يتجمد اللبن فينقل الى الحصيرة الخاصة

٥ — تعلق الحصيرة وبها الجبنة بضع ساعات ، ثم تقطع وتوضع فى اناء واسع ويرش فوقها الملح (اذا لم يضاف الى اللبن) بنسبة رطلين منه لكل كمية من الجبنة استخرجت من ٢٠ رطلا من اللبن ثم تترك فى هذا الاناء من ٢٤ — ٤٨ ساعة فتصير صالحة للبيع .

الجبنة الأفرنجية

جبنة الكلوسير : هى نوع جيد من الجبنة ، طيبة الرائحة تعمل على شكل أقراص مستديرة وطريقة صنعها هى كالآتى : —

١ — يؤتى باللبن غير المفروز وترفع درجة حرارته الى ٨٤ فرنهيت

٢ — يؤتى بمقدار ٥ر١ سنتيمتر مكعب من المنفحة وتخفف بأربعة أمثالها من الماء وهذ المقدار يكفى لعشرين رطلا من اللبن

٣ — بعد اضافة المنفحة للبن مباشرة يقلب اللبن جيدا من جميع أجزائه ويستمر التقليب لمدة ٥ دقائق بالضبط ، ثم يترك اللبن بدون تقليب ٥ دقائق بالضبط وبعد ذلك يقلب ثانية لمدة ٣ دقائق بالضبط بشرط أن يكون التقليب هذه المدة علوى (أى بتحريك ظهر المغرفة فقط على سطح اللبن العلوى) ثم يمتنع عن التقليب مدة ٣ دقائق بالضبط (ثم يجرى التقليب للسطح العلوى فقط مدة دقيقتين فقط ، وفائدة التقليب العلوى لسطح اللبن هو لتنشيط عمل المنفحة ولتوزيع القشطة التى تكون فى الغالب قد تكونت على السطح العلوى للبن)

٤ — يجب ثبوت اللبن على درجة ٨٦ فرنهيت مدة ساعة ونصف حتى يتم تجمده ويكون أثناء ذلك مغطى بقطعة من الشاش

٥ — بعد تجمد اللبن يؤتى بالقوالب الخاصة بذلك النوع من الجبنة وهى تصنع من الصفيح على شكل اسطوانات ليس لها قواعد من الصفيح (تترك قواعدها خالية أى مفتوحة) وجدرانها يجب أن لا يبلغ ارتفاعها أكثر من ٩—١١ سنتيمترا ويتركب كل منها من قطعتين يتماشقان ببعضهما فيكون القالب ، وقطر القالب يكون حوالى ١٥ سنتيمترا فى المتوسط ، وتوضع هذه القوالب على قطعة من الحصير الخاص بعمل الجبنة مصفوفة بجانب بعضها

٦ — تملأ القوالب كلها الى ثلثها فقط باللبن المتجمد (مع المحافظة عليه من التكسير كيلا يفقد الدهن من بعض أجزائه) وبعد ٣ دقائق تماما يجرى ملء الثلث الثانى من القوالب ، وبعد ٣ دقائق أخرى يملأ الثلث الباقى منها (وفائدة الانتظار بين وضع كل طبقة وأخرى من اللبن المتجمد

هو لان هذا النوع من الجبنة يتم استواؤه بواسطة نوع خاص من الفطر يسمى *Penicillium* وبالانتظار يمكن لهذا الفطر أن يتخلل كل أجزاء الجبنة فتكون متساوية الاستواء فى جميع أجزائها ، ويجب أن تكون سعة كل قالب لا تزيد عن ٥ أرطال من اللبن توضع به ، وتترك القوالب على الحصر الموضوعة تحتها من ١٥ — ٢٠ ساعة تتصفى فى خلالها الجبنة من المصل (الشرش) حتى أنها تهبط فى القوالب الى نصف ارتفاعها الأول

٧ — يفصل النصف العلوى من صفيح القوالب كلها (المتعاشق مع النصف السفلى) وبعد ذلك تقلب القوالب بما فيها بالطف فوق قطعة أخرى من حصير الجبنة تحتها لوح من خشب ، حتى تصير فوق قواعدها التى كانت الى أعلى ، ثم تترك على وضعها هذا لمدة ١٥ — ٢٠ ساعة وبعد مرورها يعاد تقليب القوالب مرة ثانية وبعد ذلك تترك مدة ١٥ — ٢٠ ساعة

٨ — تكون الجبنة قد جفت وانكمشت فتنفصل من القوالب وتصف فوق الحصير ويرش فوق سطح كل قرص منها ربع أوقية من الملح المسحوق وتترك مدة ١٢ ساعة أخرى

٩ — تنقل الاقراص الى مائدة تصف فوقها ويستمر تقليبها مرة أو مرتين كل يوم مدة ٢ — ٣ أسابيع يتكون فى خلالها على سطوح الاقراص طبقة خضراء هى نوع من الفطر ويكون قد تم استواؤها ، وهذه الطبقة الخضراء تزال بسكين عند مايراد أكل الجبنة ، وينتج من كل قالب به ٥ أرطال من اللبن ١٠ أوقيات من الجبنة بعد جفافها واستوائها

جبنة كمبرت

هذه الجبنة تشبه فى صنعها الجبنة الكاومبير ، الا أنها تختلف عنها فى أننا نضيف اليها نوع الفطر اللازم لتسويتها وذلك فى مزرعه نجهزها باذابة قرص من جبنة كمبرت قديمة فى جزء من اللبن غير المغروز الذى يراد

عمل جبنة من هذا النوع ، وهذا الفطر يكون فى نهاية استواء الجبنة طبقة بيضاء على سطحها وهذه الطبقة تزال بسكين عند أكلها فقط ، ومع أن هذا النوع رائحته غير طيبة إلا أنه لذيذ الطعم جدا وقوالبه أصغر من قوالب الجبنة الكاومبير ويجرى العمل كالآتى : —

١ — يؤتى باللبن غير مفروز وترفع درجة حرارته الى ٨٣ فرنهيت

٢ — يضاف الى اللبن كمية من الفطر المجهز كما سبق بنسبة ٣ سنتيمترات مكعبة لكل ٢٠ رطلا من اللبن

٣ — تضاف المنفحة بعد تخفيفها بضعفها ماء بنسبة واحد ونصف سنتيمتر مكعب لكل ٢٠ رطلا من اللبن

٤ — بعد اضافة المنفحة يجرى العمل كما شرحنا فى صنع الجبنة الكاومبير سواء بسواء الى النهاية .

جبنة جرفى

هذا النوع من الجبن دسم وفاخر جدا كما يتضح من طريقة صنعه :—

١ — يؤتى باللبن غير المفروز (القليل المقدار عادة) ويضاف اليه مقدار نصفه تماماً من القشطة ويخلطان معا خلطا جيدا حتى يمتزجا

٢ — تنظم درجة حرارة هذا المخلوط الى ٦٠ فرنهيت

٣ — تضاف اليه المنفحة بنسبة ٢ سنتيمتر مربع مخففة بمثل حجمها أربعة مرات ماء لكل ٧ أرطال ونصف من اللبن والقشطة (وكبر هذه النسبة من المنفحة راجع الى عدم وجود (كيزين) كثير فى القشطة اذ هو من المواد المساعدة على تجمد اللبن) ويقلب اللبن بالمغرفة مرة واحدة ويترك من ١٥ — ١٨ ساعة فيتم تجمده

٤ — بعد التجمد توضع الجبنة كلها فى قطعة من قماش هو جاباج وهو يشبه تماما قماش فوط المائدة البيضاء ذات الخيوط اللامعة (ويمكن الاستعاضة

بالقوط عن ذلك القماش فى حالة صعوبة الحصول عليه) وهذا الوضع يكون على شكل طبقات . ثم يربط القماش ويعلق مدة ٢ ـ ٣ أيام

٥ — بعد مضى هذه المدة يكون قوام الجبن صار بقوام خميرة العجين العادية ، فتؤخذ من القماش ويضاف اليها الملح المسحوق بنسبة نصف أوقية فقط لكل ٧ ارطال ونصف من اللبن والقشطة (وهى الكمية كلها التى أجرينا عليها العملية) وتقلب الجبنة مع الملح تقليبا جيدا حتى يختلط بكل جزء منها ، وتترك حتى يذوب الملح فيها ، ثم توضع فى قوالب وتكبس فى المكبس وتترك هكذا مدة من ١ ـ ٢ ساعة ثم تخرج من القوالب وتباع

ملحوظة ـ من أراد التوسع فى الموضوع فليتكرم بارسال ٥ قروش مصاغ طوابع بوستة مصرية أوإذن بوستة أو ٣ قسائم مجاوبة دولية لمن هم فى الخارج عن كل سؤال يريده الى مؤلف الكتاب (بمصر الجمالية رقم ٨ بالمبيضه)

الفصل السابع عشر

صناعة الجعة (البيره) وصناعة الخل بأحدث الطرق

الجعة أو (البيره) مشروب مرطب شائع الاستعمال . والبيرة تستخلص من الشعير بواسطة التعطين والنقع والتنبيت والتجفيف والتحميص ، ثم تحضير (الخلاصة السائلة) ووضعها فى الزجاجات وختمها واخراجها الى السوق واليك كيفية العمل .

التعطين والنقع

يؤتى بأحسن أنواع الشعير الجيد الخالى من التسوس ، ثم تجرى عملية تنقيته من المواد الغريبة : وعقب ذلك يوضع فى أحواض كبيرة من الحديد

أو الرخام بعد أن تملأ بالماء الساخن الى درجة ١٢–١٤ سنتيجراد ، وتترك مدة تتفاوت بين ٣ أيام و ٨ ، وفى كل ٦ ساعات تفتح البالوعة الموجودة فى أسفل الحوض والمغطاة بشبكة من السلك ضيقة العيون ، حتى تتصرف المياه الموجودة مع الشعير وبعد ذلك تسد البالوعة ويملأ الحوض بالماء الساخن ويترك هكذا حتى يمتص الشعير ما يوازى نصف وزنه من الماء المنقوع فيه ، وعند ذلك يتم تحويل المواد (الأنزوتية) الموجودة بالشعير الى خميرة التنبيت (الديستاز) ، وعند ذلك تفتح سدادات بالوعات الاحواض حتى تتصرف المياه كلها ثم ينقل الشعير وينشر فى مكان مرتفع عن الارض بمقدار ١٥ سنتيمترا ويشترط أن يكون مبلطا بالرخام أو الاسمنت ليجف قليلا ويقلب بين وقت وآخر ويبقى هكذا مدة عشرة أيام كاملة . يتم فى خلالها تنبيت الشعير وينقد من وزنه نحو سبعة فى المائة بعد عملية النقع .

التجفيف والتحميص

وعند ما يتم ما سبق ينقل الشعير المنبت الى أفران خاصة ويوضع فوق رفوف مصنوعة من سلك ضيق العيون وتوقد النيران فى تلك الافران على شرط أن لا يكون الوقود بالفحم الكوك أو بالفحم الحجرى لانهما يحتويان على مادة الزرنيخ السامة ، وتكون النيران بعيدة عن الشعير وحرارتها واطئة جداً اذا كان المطلوب من البيرة التى تستخلص من ذلك الشعير هى من النوع (الاصفر) الذى يسمونه البيرة (البيضاء) وعلى حرارة مرتفعة اذا كان المطلوب بيرة من النوع (الاسمر) الذى يسمونه البيرة (السوداء) ويبقى الشعير المنبت بالافران الى أن يتم جفافه ، وبعد ذلك ينقل الى جهاز (غربال) خاص يغربل به فتسقط الجذور الصغيرة التى فى الشعير ، وما أن يتم ذلك حتى يخزن الشعير ، الذى يسمى وهو فى هذه الحالة (المولت) فى أوعية محكمة السد منعا لتسرب الهواء اليه لئلا يتلفه .

وتوجد أنواع من البيرة (السوداء) لا يكتفى فى تحضير (المولت) الخاص بها بتجفيفه بواسطة الافران ، بل يحمص بعد ذلك على النار بداخل آلة تشبه (محمصة البن)

تحضير خلاصة المولت

ولتحضير خلاصة (المولت) السائلة التى هى قوام (البيرة) ينقل (المولت) الى آلة خاصة مهمتها تقشيره وازالة القش والحصى وكل شىء غريب يوجد به . وبعد ذلك ينقل الى آلة كالرحى تقوم بعملية (دشه) ثم ينقل الى أحواض أخرى للنقع وهى مؤلفة من أوان خشبية أو حديدية فى قعرها ثقوب متصلة بمواسير متصلة بغلاية ، وفى هذه الاحواض يخلط (المولت) بالماء وهو فى درجة الغليان بواسطة ريشات خشبية أو حديدية معدة لهذا الغرض فتدهكه وتجعله كالعجين (الطرى) ثم يزاد من الماء الساخن حتى تمتلىء الاحواض .

وبعد ذلك ترفع حرارة المياه المنقوع فيها (المولت) الى أن تصل الى درجة ٦٩ سنتيجراد مدة تتفاوت بين ساعتين وأربعة ، وبعد ذلك يسحب السائل بواسطة المواسير الموجودة فى قاع الحوض . فيذهب الى الغلاية وتوجد طريقة أخرى وهى : —

أن ينقع (المولت) بعد (دهكه) مدة ساعتين فقط فى ماء فى درجة ٣٨ سنتيجراد وبعد ذلك يسحب ثلث المنقوع الى غلاية حيث يغلى غليانا شديدا ثم يفرغ فى الأحواض فوق (المولت المدهوك) وتكرر هذه العملية مرة أو مرتين حسب نوع البيرة المطلوبة ، وبعد ذلك يصفى السائل وتحجز منه الرواسب ، وهذه الرواسب يبيعها أصحاب المعامل للناس كغذاء للماشية ويجب أن لا تزيد كمية المياه التى تستعمل لجنى الخلاصة عن ٦ أضعاف وزن (المولت) بعد تجفيفه . واعلم ان أهم التغييرات التى تحصل فى (المولت)

أثناء عملية الجنى هى تحويل المواد (النشوية) الموجودة فيه الى مواد (سكرية) وكذلك تحويل المواد (البروتينية) الى (ببتون) و (بارابيتون) .

اضافة حشيشة الدينار

وبعد أن تجنى الخلاصة السائلة وتوضع فى أوان نظيفة من النحاس تضاف اليها الاعشاب المرة ؛ ثم تغلى مدة ساعة أو ساعتين ، والاعشاب المرة هى زهر انثى النبات المعروف باسم (حشيشة الدينار) ؛ وفائدة اضافة هذا العشب وغليه مع الخلاصة ؛ هو لاجل (١) ترسيب المواد الزلالية الموجودة بالخلاصة (٢) اعطاء البيرة رائحة خاصة بها فقط (٣) اتلاف الخميرة الموجودة بالخلاصة (٤) استخلاص مادة تسمى « الهوبيئين » من أعشاب حشيشة الدينار، وهذه المادة تفعل بالانسان ما يفعله فيه المورفين (٥) صفاء لون البيرة

التبريد والتخمير

بعد أن تغلى الخلاصة مع الحشيشة تنقل بواسطة مواسير فى الغلاية الى وعاء به مصفاة من الحرير وتحتها جانب من القطن ؛ فيمر منها السائل بعد أن يتخلص من الاعشاب والرواسب ويمشى فى مواسير الى جهاز التبريد ، الذى يقوم بتبريد السائل بأقصى سرعة ؛ الى درجة ١٦ سنتيجراد ؛ اذا كان التخمير سيكون على حرارة عالية ؛ ويبرد الى درجة ٧ سنتيجراد اذا كان التخمير سيتم على حرارة واطئة ، والفرق بين الطريقتين ؛ ان الاولى أسرع بكثير من الثانية ؛ ثم ان أغلب المواد السكرية فى الاولى تتحول الى (ثانى أكسيد الكربون) والى (كحول) وعلى ذلك تكون نسبة (الكحول) فى هذه الحالة أعلى من مثيلتها فى (البيرة) المتخمرة على حرارة واطئة ، أى تكون كمية المواد الغذائية السكر والدكسترين) الباقية فى النوع الثانى أكثر من الباقية فى النوع الاول ؛ ويتم ذلك فى أحواض من الحديد أو الاسمنت المسلح ، والمهم أن تكون من مادة صلبة ملساء لا فجوات ولا زوايا فيها

منعا من تراكم الاوساخ بها، وحتى يمكن غسلها وتنظيفها وتعقيمها بسهولة عند اللزوم .

وبعد أن يبرد السائل حسب المرغوب ينقل بالمواسير الى هذه الاحواض وتضاف اليه كمية من (خميرة البيرة) وتستمر (الخميرة) فى فعلها وتنمو نموا مضطردا وأثناء ذلك تطفو فوق سطح السائل كزبد ذى رغوة كبيرة ويساعد ذلك فى تصاعد (ثانى اكسيد الكربون) وتستمر الخميرة فى نموها وفعلها حتى تقل كمية (الاكسجين) المذابة فى السائل ، وتزداد نسبة (غاز حمض الكربونيك) وعندئذ يمتنع نمو وتوالد خلايا الخميرة . وعند ذلك تنقل (البيرة) الى براميل خشبية نظيفة معقمة من الداخل ؛ حيث تبقى بها مدة تختلف باختلاف نوع (البيرة) وأثناء هذه المدة ؛ تكمل عملية التخمر ويضيف بعض مجهزى البيرة أثناء هذه المدة على (البيرة) عند نقلها الى البراميل كمية من المواد السكرية وذلك للمساعدة على استمرار التخمر ؛ كذلك يضاف اليها كمية صغيرة من خلاصة حشيشة الدينار . وذلك لزيادة نكهتها وللمساعدة على حفظها من الفساد .

وبعد تمام التخمر تروق (البيرة) باضافة محلول من غراء السمك يسمى (ازنجلاس) وبواسطة هذا المحلول يتم ترسيب مايتبقى بها من خلايا الخميرة وبذلك تصبح (البيرة) أكثر صفاء .

التعبئة

عقب أن يتم (ترويق) البيرة مباشرة يجب أن ترشح بواسطة قطن أو (حويصلوز) ثم تعبأ فى الزجاجات أو البراميل ؛ واذا كان الطلب كبيراً كما يحصل عادة فى فصل الصيف فانها تباع مباشرة عقب تعبئتها ؛ واذا كان الطلب شحيحاً ويحتمل أن تبقى الزجاجات أكثر من أسبوعين فالواجب (بسترتها) قبل التوزيع على المستهلكين أو الباعة وبعض المعامل تضيف الى (البيرة)

عند التعبئة بعض المواد الكيمائية لحفظها ومنع تطرق الفساد اليها . وأكثر هذه المواد استعمالا هى (كبريتيت الجير) و (حمض السلاليسليك) . ويجب أن تتم التعبئة بواسطة الآلة الخاصة بها . ويجب الامتناع عن استعمال المكاييل اليدوية لما يتسبب عنها من تلوث (البيرة) ومخالفة ذلك للشروط الصحية

تنظيف الزجاجات

ويجب أن تنظف الزجاجات فى غرفة مستقلة عن المعمل . وعن غرفة التعبئة . ولكنها فى نفس الوقت متصلة بها بواسطة نافذة صغيرة تتسع لمرور الزجاجات فقط . وطريقة غسل الزجاجات تختلف باختلاف المصانع وكبرها ونوع الآلات المستعملة . ففى المعامل الصغيرة تتم العملية بنقع الزجاجات أولا فى أحواض . ثم نقلها الى أحواض أخرى لازالة ما لان من الاوساخ بالنقع . وبعد ذلك تنظف اما بواسطة (الفرش) أو بواسطة (الرش) ثم (تشطف) بوضعها منكسة فوق نافورة أو (شطافة) متجهة فتحاتها الى أعلى ومنتهية باختناق (بزبوز) على شكل صليب يساعد على اندفاع المياه بقوة الى أعلى لتصل الى جميع السطوح الداخلية للزجاجات . وفى معامل أخرى تستعمل المياه الساخنة والبخار أو نقعها فى محلول (الصودا) أو (البوتاسا الكاوية) وهو فى درجة ٥٠ـ٧٥ سنتيجراد وبعد ذلك (تشطف) الزجاجات بالمياه الجارية كما تقدم . ثم تصفى بوضعها منكسة على طاولة مصفحة بالزنك وبها ثقوب تكفى لمرور أعناق الزجاجات

— صناعة الخل بأحدث الطرق —

يستخرج الخل من كل المواد (الكحولية) الضعيفة اذا حصل فيها أى اختمار خلى . ويقوم بعملية التخمر هذه ميكروبات خاصة تسمى الميكروبات الخلية . وفعل هذه الميكروبات ينحصر فى أنها تؤكسد الكحول وتحوله الى (الديهيدات) ثم الى (حمض خليك) .

ومما يجب ملاحظته أن الهواء من أهم العوامل الضرورية جداً لقيام هذه الميكروبات بعملها الخاص ، وكذلك يجب أن يحتوى السائل المراد استخراج الخل منه على غذاء كاف (مواد عضوية وفوسفات) وغيرها لتتغذى منه (الميكروبات الخلية) ومن الضرورى أيضا الا يحتوى السائل على أكثر من ١٠ ٪ من الكحول . والا فمن الواجب أن يخفف بالماء حتى يصل الى هذه النسبة .

وفى فرنسا يحضرون الخل من النبيذ الحامض ؛ ويستعمل أصحاب المعامل الفرنسية الخل نفسه كخميرة فيخلطونه بالنبيذ بدلا من (الميكروبات الخلية) ولكن عملية تحويل النبيذ الى خل لا تتم الا فى وقت طويل جدا العكس مما اذا استعملت (الميكروبات الخلية) فى تحويله .

ويمكن استخراج الخل من الشعير ، والطريقة لذلك هى أن يحول الشعير الى (مولت) كما هو موضح فى صناعة البيرة — وبعد ذلك تؤخذ الخلاصة السائلة (للمولت) ثم تطعم بخميرة البيرة — كما هو موضح فى صناعة البيرة تماما — وتترك الخميرة تفعل فعلها التخمرى مدة ثلاثة أيام كاملة متتالية ، وهى موضوعة فى أوان حديدية على حرارة عالية حتى يتم التخمر وعقب ذلك تنقل الخلاصة الى أحواض من الحديد أو من الاسمنت المسلح الناعم ، أو توضع فى براميل من الخشب وتغطى وتترك من ٥ أيام الى ٧ أيام حتى يتم رسوب الخميرة فى قاع الاحواض أو البراميل .

ثم يسحب السائل بواسطة مواسير أما لخزنه لوقت الحاجة أو لوضعه فى أحواض أخرى حيث تضاف اليه الميكروبات الخلية ، وهذه بدورها تفعل فعلها فتؤكسد الكحول الموجود بالخلاصة السائلة المختمرة وتحوله الى (الديهيدات) ثم الى (حمض خليك) أى الخل نفسه .

ولكى تتم عملية التخمر الاخيرة على أكمل وجه وأحسنه ، قد قام

بعض من يهمهم أمر ترقية هذه الصناعة وتوفير أسباب الاقتصاد فيها ببناء أحواض التخمر بشكل خاص، وبتجهيزها بآلات خاصة (تباع فى مخازن الآلات والادوات اللازمة للمعامل الكيميائية بمصر) والغرض من تلك الاحواض والآلات، هى مساعدة (الميكروبات الخلية) على اتمام عملية الاكسدة فى أقرب وقت ممكن، وذلك بادخال الهواء الى الاحواض بطريقة منتظمة وبكميات محدودة بواسطة ثقوب فى قاعها مع مزج هذا الهواء بالسائل المراد تخميره وتحويله الى (حمض خليك) مزجا تاما، وذلك بدفعه داخل الاحواض على شكل رذاذ فوق رفوف من قش أو منسوج فاذا ما وصل الى قاع الاحواض سحب منها بواسطة مواسير ودفع من أعلى مرة ثانية، وهكذا حتى يتم التخمر. وبهذه الطريقة تنتهى العملية فى مدة لا تزيد عن أربعة أيام.

وفى الامكان أن يحضر الخل من حبوب أخرى غير الشعير، فالأرز والذرة والبطاطس والبطاطا وغيرها يستعمل لهذا الغرض، ومن المعلوم أنه من الممكن تحويل نشاء الحبوب كلها الى مادة سكرية بواسطة اضافة (حمض الكبريتيك) المخفف بنسبة ٣ ٪ الى الحبوب، وذلك بعد وضعها داخل أوعية من الحديد محكمة القفل، وفى الوقت نفسه تسخن الأوعية بما فيها حتى يتم تحول المادة النشوية كلها الى مادة سكرية.

وعقب أن يتم ذلك يسحب ما فى داخل هذه الاوعية وتضاف اليه (خميرة البيرة) كما هى الحالة فى خلاصة (المولت السائلة) المتقدم ذكرها، ثم يطعم (بالميكروبات الخلية) فيتحول الى خل، وعقب ذلك يروق بأن يضاف اليه كمية من محلول غراء السمك المسمى (ازنجلاس) فترسب الخميرة ويصفو لون الخل فيسحب من الآنية، ويرشح بواسطة القطن أو (الجويصلوز) فيصبح معدا للتعبئة فى الزجاجات التى يجب أن تغسل وتنظف تنظيفاً

جيداً — كما هو موضح فى صناعة (البيرة) ثم تسد بالفلين وتوزع على المستهلكين ، أو توضع فى براميل نظيفة من الخشب تسد جيدا .

الفصل الثامن عشر

صناعة المأكولات المحفوظة وكيفية تحضيرها

البسطرمة — السجق — الفسيخ — اللحم بأنواعه — السردين الخضر — الفواكه

تحفظ المأكولات بطرق عديدة أساسها كلها ابعاد جميع العوامل الميكروبية وغيرها عن المأكولات المرغوب حفظها — التى يمكن أن تسبب فسادها — وهى بالطبع مع حفظها تصلح لاستعمالها كغذاء ، وتتلخص هذه الطرق فى : —

التنظيف — التجفيف — التمليح — التخليل — التدخين — التبريد — ثم الحفظ داخل علب من الصفيح أو أوان أخرى ، مع اجراء عملية التعقيم عليها ، والمأكولات أما أن تحفظ (نيئة) أو (ناضجة) بأن تسوى ساعة اجراء عملية حفظها ، بحيث يمكن أكلها بغير حاجة الى طبخها

التنظيف . والتجفيف

التنظيف عملية معلومة ، وهى ازاله العظام والدم فى اللحم وازالة الرأس ومحتويات البطن فى السردين ، وازالة الرمال والاتربة والبذور والقشور اللازم استبعادها عن البقول والخضروات وما شابه ذلك .

والتجفيف — يستعمل لمأكولات كثيرة ، فالفواكه — والخضر والسمك — واللحم — كلها يمكن حفظها بتجفيفها فقط ، ويتم ذلك أما

بتعريضها للشمس والهواء ؛ أو بتجفيفها فى أفران خاصة ؛ ويحسن دائما أن يقطع ما يراد حفظه خصوصا السمك واللحم شرائح رقيقة ليسهل تجفيفها

التمليح أو التخليل

التمليح يستعمل فى حفظ الاسماك واللحوم وهو إما أن يكون جافا (أى أن الملح يضاف كمسحوق) وأما أن يستعمل كمحلول ؛ وفى هذه الحالة يسمى العمل (تخليلا) والمحاليل الملحية كثيرة أساسها الملح والماء ؛ وبعض المعامل تقوم باضافة أملاح أخرى أو أحماض ؛ وأكثر الاملاح الاخرى إضافة ملح (نيترات البوتاسا) وهذا يضاف عادة عند تمليح اللحوم لأنه يتفاعل مع (الهيمو جلوبين) الموجود فى اللحم ويعطى مركبا ذا لون قان فيظهر اللحم بالرغم من حفظه كأنه طازجا .

التدخين

يستعمل غالبا لحفظ الأسماك واللحم ؛ وفى غالب الاحيان لا تجرى عملية التدخين إلا بعد عملية التمليح ؛ وعملية التدخين بسيطة فى ذاتها إذ يكفى أن يعلق ما يراد تدخينه فى شبه فرن على شكل مدخنة واسعة ويوقد الخشب فى قاع الفرن الموضوع تحته تماما ؛ فيتصاعد الدخان من الوقود فيؤثر على الخلايا السطحية للسمك أو اللحم فتيبس ؛ ولا يخفى ان لذلك الدخان المتصاعد من الخشب تأثير هام إذ أنه يميت الميكروبات الموجودة على سطح اللحم ؛ ويجفف تلك الطبقة

التبريد

هو تعريض المأكولات لدرجة حرارة أعلى من الصفر بميزان سنتيجراد أما التثليج فهو تعريضها لدرجة برودة دون الصفر ؛ وفعل البرودة مزدوج وهو (١) قتل كل الميكروبات المرضية (٢) ايقاف نمو ميكروبات التعفن .

وقبل أن ننتقل الى طريقة حفظ المأكولات فى العلب يجب أن نذكر أن أغلب المأكولات المحفوظة لا تتعرض لعملية واحدة ، بل الى عمليات عدة متتالية ، فالتمليح ، والتجفيف ، والتدخين ، وفى بعض الاحيان للتبريد ، وكلها تعمل عملها بالتتالى ، والى القارىء بعض أمثلة العمل :—

البسطرمة

يؤتى باللحم البقرى ويفصل منه العظم والاعصاب والدهن الخارجى غير المتصل باللحم ، ثم يقطع اللحم شرائح ، ثم توضع الشرائح فى حوض من الفخار المطلى داخله (أو تغطية الحوائط الداخلية للحوض بالقيشانى إن كانت مصنوعة من الاسمنت) طبقات فوق بعضها يفصلها كميات كبيرة من ملح الطعام ، وتبقى كذلك مدة ٢٤ ساعة ثم تقلب ، ويصفى الماء السائل من اللحم ، ثم ترش الشرائح بملح جديد وتترك لمدة ٢٤ ساعة أخرى ، بعد ذلك ترفع الشرائح من الحوض وتغسل بالماء ، ثم تربط أطرافها (بفتلة دوبارة) تعلق بواسطتها فى حبل ممتد على ارتفاع لايقل عن ١٨٠ سنتيمترا عن الارض التى يجب أن تكون من مادة صماء كالاسمنت المسلح أو البلاط ، أما حوائط المكان وسقفه فتكون من السلك الضيق العيون (غلية) أو من الزجاج منعاً لتساقط الذباب فوق الشرائح اللحمية ، ويجب أن تعلق الشرائح بعيدة عن الجدران ، وتترك هكذا معرضة للهواء وأشعة الشمس مدة ٢٤ ساعة أخرى ، ثم تنقل الى مكبس عادى من خشب متين مثقل من أعلاه بثقل لايقل عن ٢٥ أقة ، فيكبس المكبس فوق الشرائح وهى موضوعة فوق بعضها وتترك فيه مدة ١٢ ساعة ، ويجب أن يكون ذلك المكبس مرتفعاً عن أرضية المكان بما لايقل عن ٦٠ سنتيمتراً وأن تكون على زاويته المنخفضة قليلا قناة تستقبل المياه التى تخرج من الشرائح وتذهب بها الى بالوعة المجارى العمومية

وعقب ذلك ترفع الشرائح من المكبس ثم تنشر فى الهواء من يوم الى يومين ، ثم تعاد الى المكبس مرة أخرى اذا لزم الحال (أى اذا كانت طرية ومتشبعة بالماء) فتترك فيه ١٢ ساعة أخرى ، وبعدها ترفع من المكبس وتنشر فى الظل مدة ٢٤ — ٤٨ ساعة

وأخيرا تحضر التوابل وهى عبارة عن كمية من الثوم والفلفل الاحمر (من النوع الجيد جدا) والملح والحلبة المقشورة (المحولة الى دقيق بواسطة الطحن) وكمية صغيره من البهارات ، وتخلط هذه المواد مع بعضها وتدق فى (الجرن) حتى تصير كتلة من العجين ، فيؤتى بالشرائح وتدهن بالتوابل وتلبس بطبقة منها ثم تعلق بواسطة الدوبارة الموجودة بطرفها فى حبل (النشر) وتترك معلقة به فى الهواء بعيدة عن الشمس ، يومين أو ثلاثة فتصبح صالحة للاكل ، واذا أريد أن ترسل لمستهلكين أو لتجار بعيدين عن المعمل أو بكميات كبيرة فيجب وضعها فى (جوالات) نظيفة من منسوج الكتان أو القطن ، وهذه الجوالات توضع داخل جوالات عادية من الخيش ثم تخاط فتحاتها وتصدر .

السجق

عبارة عن مصارين الضأن أو العجول محشوة بلحم مفروم مضافا اليه بعض التوابل كالفلفل والبهار ، ويصنع البعض (السجق) كله من لحم الخنزير والبعض من مخلوط اللحم البقرى ولحم الخنزير ، والمسلمون يحشونه اما بلحم الضأن خالصاً ، أو مختلطا باللحم البقرى ، وتوجد آلات خاصة (مفارم) لفرم اللحم وحشوه فى المصارين بواسطة آلة اضافية ، تضاف الى (المفرمة) .

ولحم الخنزير عادة يملح قبل فرمه ويترك ساعة ، ويتم ذلك بوضعه فى ملح الطعام (كلورور الصوديوم) و (نيترات البوتاسا) ملح البارود ،

والماء تلك المدة المذكورة ، موضوعا فى مكان بارد (ثلاجة) وبعد ذلك يغسل ويفرم ويخلط بالتوابل ، ثم يحشى فى المصارين ؛ أما لحم الضأن أو البقرى فيرش عليه جانبا من ملح الطعام فقط ويوضع بالثلاجة مدة ٢٤ ساعة فقط ثم يفرم وتخلط به التوابل ويعاد الى (المفرمة) ويحشى . وعقب أن يتم الحشو وتربط أطراف المصارين بالابعاد المطلوبة يدخن السجق (كما أوضحنا فى أول هذا الفصل) مدة ساعة . وعقب التدخين يغمس فى ماء ساخن مدة ساعة كاملة ؛ وبعد ذلك ينشر فى الهواء بعيدا عن الشمس حتى يجف

حفظ اللحوم فى العلب

اللحم — يحفظ اللحم داخل العلب إما (نيء) أو (مطبوخ) نصف (تسوية) وفى بعض الاحيان يعرض مددا مختلفة لفعل بعض المخلوطات الملحية وكل هذه اجراءات تحضيرية ليس إلا ؛ وأما طريقة وضع اللحم وتعقيمه فليست واحدة فى جميع المعامل ، وأكثرها انتشارا تتلخص فيما يأتى : —

يفرم اللحم أو يقطع بعد تحضيره وتمليحه أو تسويته قليلا ، ثم يوضع فى العلب ويكبس بمكبس خاص ؛ وبعد ذلك يركب فوق العلب الغطاء ويلحم ويترك فى الوقت نفسه ثقب صغير فى ذلك الغطاء ، وعليه (أى على مقربة من الثقب) قليل من مادة اللحام ، ثم تنقل العلب الى جهاز خاص لتفريغ الهواء ، وهذا الجهاز عبارة عن آنية كبيرة محكمة الغلق ذات ضغط سلبى ، وفعلها ينحصر فى سحب كل الهواء الموجود داخل العلب ، وفى حالة عدم وجود هذه الآلة يكلف عامل أو أكثر بسدها (بلحمها) وقت خروج العلب من الجهاز ؛ وبعد ذلك تمتحن العلب ؛ فاذا وجدت غطاءاتها مقعرة سير بها نحو عملية التعقيم ، وهى تتم بوضع العلب كلها فى حمام مائى وتختلف حرارة الحمام ، وكذلك مدة بقاء العلب فيه باختلاف نوع اللحم فان

كان من ضأن أو من عصافير أو من دجاج صغير ، كانت المدة قليلة ، وكانت الحرارة لاتزيد عن درجة ٢٥ سنتيجراد ، وان كانت من لحم البقر أو الجواميس أو الدجاج أو الاوز الكبير كانت المدة أطول ، وكانت الحرارة لاتقل عن درجة ٦٠ بميزان سنتيجراد ، وأخيراً ترفع العلب من الحمام الساخن وتبرد عقب ذلك مباشرة (وهذه نقطة هامة يجب العمل بها) وخير الطرق المستعملة للتبريد ، هى تعريض العلب من جميع نواحيها الى رذاذ مائى بارد « مثلج » .

وبعض المعامل تقوم بملء العلب ولحم غطاءاتها وهى باردة ، وبعد ذلك توضع وتسخن بواسطة البخار داخل جهاز خاص ، وعقب اخراجها من هذا الجهاز ، يقوم عامل أو عمال بمس لحام الثقب الموجود بغطاءات العلب بواسطة آلة اللحام نفسها (الكاوية) وهى فى درجة الاحمرار ، وينتج عن ذلك تنفتح الثقوب فيخرج الهواء من العلب (وبهذه الطريقة تتم عملية تفريغ العلب من الهواء ، دون حاجة الى وضعها فى جهاز التفريغ الخاص) ثم يعاد لحم الثقوب ، وبعد ذلك تعقم العلب (كما سبق شرحه) ولسنا فى حاجة للقول أن العملية الاولى خير من هذه العملية لضمان خروج الهواء من العلب فى العملية الاولى بواسطة الضغط السلبى لجهاز تفريغ الهواء ، أما فى العملية الاخيرة ، فخروج الهواء ناتج عن تمدده (وتمدد محتويات العلب) الناشىء من التسخين بالبخار

السردين

يؤتى بالسمك أو السردين وبعد فصل الرأس ومحتويات البطن بواسطة آلات مقصات) خاصة يغسل ثم يجفف أما فى الشمس ، أو فى أفران بواسطة الهواء الساخن ، وبعد ذلك يسوى بوضعه فى زيت مغلى مدة دقيقة ، ثم يصفى من الزيت ويجفف فى الافران .

أما طريقة وضعه فى العلب فكما يأتى : يؤتى بالعلب ثم تلحم غطاءاتها أولا بمعنى أن العلب تعبأ من قاعها وبعد صف السردين ، أو التونة ، ووضع الزيت فوقها أوعصارة الطماطم تقفل العلب ثم تعقم كالمعتاد (كما أوضحنا فى اللحم المحفوظ) . وفى بعض الاحيان توضع العلب بعد صف السردين فيها فى احدى جهازات تفريغ الهواء ، ويصب الزيت مباشرة فيها بعد سحب الهواء منها ، وبعد ذلك تسد الثقوب كالمعتاد . ومما يجدر ذكره أن الزيت أو عصارة الطماطم لابد من اضافتها على السردين وهى ساخنة .

الفسيخ

هو سمك مملح . واكثر أصحاب معامل الفسيخ فى القطر المصرى يتركون السمك مدة يوم أو يومين حسب الطقس حتى يبتدىء قليلا فى التحلل الرمى وينتفخ فيضعون فى كل سمكة كمية من ملح الطعام فى الخياشم ثم يصف فى البراميل طبقات تفصلها كميات كبيرة من الملح وبعد ملء البراميل يكبس السمك داخلها بواسطة أحجار أو أثقال أخرى ويترك كذلك بضعة أيام ، ويكتفى البعض بذلك ، والبعض الآخر يخرج السمك أو الفسيخ (لأنه أصبح كذلك الآن) من البراميل ، وبعد التخلص من السائل الذى رشح منه فى البراميل ، يعود فيضعه فى تلك البراميل ثانية طبقات فوق بعضها بينها كميات من الملح ، ويبقى كذلك الى أن يباع .

الخضر والفواكه

هذه يجب تحضيرها أولا ، واجراءات التحضير تختلف باختلاف نوع الخضر والفاكهة ، فالبعض لابد من تقشيره أو ازالة نواته ، والبعض الآخر يمكن حفظه كما هو ، وقد يحتاج البعض أيضا الى قليل من الغسل مع ان البعض الآخر لابد من غسله جيداً قبل كل شىء كالطماطم ، والباميا والفاصوليا ، والبسلة ، والخوخ ، والمشمش ، وما شابه ذلك ، وكل الخضر

أو الفواكه يجب أن تسلق فى الماء بعد غسلها وازالة قشرها الخارجى أو نواتها وفى ماء السلق يوضع الملح ويضاف الى الخضر عند وضعه فى العلب وكذلك فى ماء السلق يوضع السكر ويغلى مع الماء حتى يصير بالقوام المطلوب ثم يضاف الى الفاكهة نفسها عند وضعها فى العلب ؛ وفى عملية الطماطم تغسل جيداً ثم تعصر باليد أو بواسطة الآلة الخاصة ثم يضاف الى العصير الملح اللازم وبعد قليل تصفى وتستبعد منها القشور والبذور وبعد ذلك توضع فى حوض من الاسمنت المغطى بالقيشانى ، أو الفخار المدهون مدة ٤ ساعات ثم توضع فى جهاز التعقيم وتغلى بواسطة البخار ، وبعد أن يتم غليها تحول الى ماسورة فى آخرها صنبور ، وتحضر العلب من الصفيح النظيف بالحجم المطلوب وتملأ منها وهى فى درجة الغليان وتقفل أغطيتها (وفى حالة الخضر الاخرى) بعد أن تملأ العلب كالمعتاد يضاف اليها الماء المملح أو الشراب (فى حالة الفواكه) وتوضع داخل جهاز تفريغ الهواء وهو عبارة عن صندوق كبير به بخار ، وفعل هذا البخار ينحصر فى تسخين محتويات العلب فينطرد الهواء ، وبهذه الطريقة يسهل ايجاد ضغط سلبى داخل العلب بعد قفلها الذى يتم عقب اخراج العلب من جهاز التفريغ ، والمهم فى علب الخضر والفاكهة ، هو الامتناع عن استعمال أى لحام فى غطاءاتها عند قفلها خصوصا ما كان منها محتو على مواد حمضية ، وبعد ختم العلب تعقم وتبرد بالطريقة السابق وصفها للمأكولات الاخرى ، ومما يجب أن نلفت اليه النظر هو أن الشراب أو الماء المملح يضاف الاول الى الفاكهة ، والثانى الى الخضر وكل منهما ساخن كما هو الحال فى الزيت والطماطم مع السردين

الفصل التاسع عشر

صناعة المشروبات المرطبة والمربات وحفظ الفواكه من العطب

شراب اللوز

خذ أقة من اللوز الحلو ، ومن ٣٠ الى ٥٠ درهما من اللوز المر ، ثم انقعه كله فى ماء مغلى مدة ١٠ دقائق وانزع عنه القشرة السمراء ، ودقه فى (جرن) من الرخام حتى يصير كالعجينة ثم أضف اليه ثلاث أقات ونصف من السكر (الروس) ودقها مع اللوز دقا جيدا ، وبعد ذلك ضع تلك العجينة فى قطعة من القماش (شاش) واربط طرفها ، ثم ضع ٥ أقات من الماء فى وعاء من النحاس المبيض بالقصدير . ثم خذ (صرة) القماش الموضوع بداخلها عجينة اللوز وامسكها من أعلاها (من الرباط) وغطسها فى الماء حتى تصل الى آخره ، ثم ارفعها واعصرها بيدك وغطسها ثانية و(فرفش) العجينة بيدك من خارج القماش وارفع (الصرة) من الماء واعصرها بيدك ، وهكذا حتى يستحلب اللوز والسكر كله فى كمية الماء المقدرة ويخرج من الصرة كل ما فى اللوز من خواص ، ولا يبقى بالصرة غير (التفل) ، وعندما يتم ذلك ضع الوعاء النحاسى الذى به المستحلب فوق نار هادئة واتركه الى أن يغلى ويظهر الزبد على وجهه ، فارفعه عن النار وصبه فى الزجاجات بعد تنظيفها وغسلها جيداً — ثم أضف الى كل زجاجة ممتلئة بالشراب نقطة واحدة من زيت الزهر العطرى ثم تسدها (بالفل) جيداً بواسطة الضغط الشديد وتقطع الجزء البارز من الفلة بالسكين ، وبعد ذلك تلبس فى رأس الزجاجة كبسولة من الرصاص الملون وتعرضها للبيع .

شراب التمرهندى

خذ أقتين من التمرهندى بعد نزع بذوره ، و٥ أقات من السكر وضع فوقهما ٩ أقات من الماء واترك الجميع مدة ساعة ثم ضع الوعاء بما فيه على نار هادئة — يشترط فى الوعاء أن يكون الفخار المدهون . أو من النحاس المبيض جيداً بالقصدير — حتى يغلى جيداً وبعد ذلك ارفع الشراب عن النار ورشحه بواسطة وضع كمية من القطن المعقم (١) فى القمع ، وبعد أن يتم ذلك اغسل الوعاء جيداً وضع فيه الشراب المرشح ، وضعه فوق نار هادئة حتى يصير بقوام متماسك قليلا وعند ذلك ارفعه عن النار وصبه فى الزجاجات وسدها كما تقدم .

شراب ماء الورد

خذ من ماء الورد المستخرج بواسطة تقطير الورد والمتشبع بالزيت العطرى ، وأضف الى كل نصف رطل من الماء رطلا من السكر الروس وضع الماء والسكر فى وعاء فوق النار حتى يغلى ، وعندما يظهر (الريم) فوق وجهه اكشطه وارمه بعيداً ، ثم أضف الى الشراب عصير نصف ليمونة حامضة وبعد أن يغلى اكشط (الريم) مرة ثانية ثم ارفع الوعاء من فوق النار وأضف اليه جزءاً من صبغة حمراء حتى يصير باللون المطلوب ، وضعه على النار حتى

---

(١) نصيحتنا الى القراء أن لا يستعملوا غير القطن الطبى المعقم الخارج من مصنع بنك مصر ، فهو مأخوذ من أجود أنواع القطن المصرى ومعقم بأحسن الطرق العلمية الحديثة ، وفضلا عن ذلك فهو يباع فى السوق بأثمان معتدلة جدا ، واعلموا أن القطن الوارد من الخارج هو مأخوذ من أردأ وأحط أنواع القطن ، وفضلا عن ذلك فهو يتفتت أثناء الترشيح ويختلط بالمادة التى تصفى بواسطته ، فيكون سببا جديدا لعكارتها وعدم صفاء لونها

يغلى ويصير بالقوام المطلوب ، فصبه فى الزجاجات وضع فى كل زجاجة نقطة واحدة من زيت الورد العطرى وسد الزجاجات كما تقدم .

شراب الورد الجيد

خذ ٥ أقات من الماء وضعها فى وعاء فوق النار حتى تغلى ، ثم ضع فوقها أقة من أوراق الورد وبعد أن تغلى أول غلية ، ارفع الوعاء عن النار وغطه جيداً واتركه حتى يبرد ، وعند ذلك صف الورد من منخل من الحرير فى وعاء آخر ، وضع فوقه ٥ أقات من السكر ، ونصف أقة من الماء ، واعصر فوقه نصف ليمونة حامضة ، وضع الوعاء بماء فيه فوق النار حتى يغلى ويصير بالقوام المطلوب ، فصبه فى الزجاجات ، وضع فى كل زجاجة نقطة من زيت الورد العطرى ، وسد الزجاجات كما تقدم — وشراب البنفسج ، وشراب الموز وشراب الزهر ، ، وشراب المشمش ، وشراب الخوخ ، وشراب الرمان وشراب التفاح تحضر بهذه الطريقة تماما مع تعديلات بسيطة جداً .

شراب البرجموت

ذوب ٥ أقات من السكر الروس فى ٥ أقات من الماء ، وخذ قشور ١٢ برتقالة و ٣٢ ليمونة حلوة ، وقطعها قطعاً صغيرة ، والقها مع الماء والسكر وضع الوعاء على النار ، واغله واكشط الريم ، واتركه على النار حتى يصير بالقوام المطلوب ، وعند ذلك أضف اليه ملعقة صغيرة من عطر البرجموت الخالى من الغش ، ثم صبه فى الزجاجات ، وسدها كما تقدم ، وشراب عطر النعناع الاخضر يصنع بهذه الطريقة ولكن بغلى اوراق النعناع فقط .

شراب الزبيب

خذ أقة من الزبيب الجيد وانزع بزورها ، ودقها مع ٥ أقات من السكر ثم خذ ٧ أقات من الماء واغلها على النار مدة نصف ساعة ، ثم ضع فيها الزبيب المعجون بالسكر مع عصير ليمونة واحدة وقشر ليمونتين ، وحركهما

مدة ١٠ دقائق ، وبعد ذلك ارفع الوعاء عن النار وغطه بغطاء محكم واتركه ٤ أيام وأنت تحركه فى كل يوم مرتين ، وبعد ذلك رشحه بكيس من الكتان بقاعة قطن معقم ، ثم اغله على النار حتى يصير بالقوام المطلوب وصبه الزجاجات وسدها كما تقدم ، والوشنة والقراصيا تحضر بهذه الطريقة

مربى اللبن

ذوب نصف أوقية من كربونات الصودا فى أوقية من الماء وأضف الى المذوب ٤٠ أوقية من اللبن ورطلا من السكر الروس ، ثم اغله على النار حتى يصير بقوام الشراب فاغرفه فى صحون من الخزف وضعها فى الفرن حتى يقرب مافيها على الجفاف ، وعند ذلك اخرجها من الفرن ، وضع مافيها من اللبن المتجمد فى وعاء من البلور فهو مربى اللبن المطلوبة ، واعلم ان كل ١٠ دراهم منها تحل فى ٣٠ درهما من الماء ، فتكون شرابا مرطبا لذيذا ، يستغنى به عن اللبن اذا لم يكن موجودا ، وهذه المربى يمكن وضعها على الشاى أو الكاكاو أو القهوة بدلا من اللبن .

مربى قشر البرتقال أو قشر النارنج

خذ قشر البرتقال أو قشر النارنج وانزع عنه القشرة الصفراء بواسطة السكين أو مبشرة جوز الهند ، وبعد ذلك شق البرتقال أو النارنج نصفين وانزع اللب وارمه بعيدا وخذ القشر وقطعه قطعاً صغيرة بعرض ابهام اليد ، ولف كل قطعة على نفسها واربطها بخيط حتى لاتنحل ، وخذ وعاء من النحاس المبيض واملأه بالماء بعد أن تغمر فيه القشور المربوطة ، وضع الوعاء على النار وبعد عشر دقائق غير الماء بغيره ، وهكذا حتى تذهب المرارة الموجودة فى القشور ، وعند ذلك ارفع الوعاء عن النار وضع القشور فى المصفى ، ثم خذ جانبا من السكر والماء واغلهما على النار الى أن ينعقدا ، ولما يتم ذلك فك الخيط عن القشور وضعها فى السكر المعقود واتركه يغلى ببطء

حتى يتم نضجه وعند ذلك أضف اليه مقدار ملعقة شوربة من (الجليسرين) النقى لتمنعه من التسكر وصبه فى (برطمانات) وأجر عليها العمليات الخاصة بالتعقيم وهى المذكورة فى الفصل السابق لهذا الفصل .

مربى عصير البرتقال

خذ البرتقال الكبير الناضج تماماً وادلكه على سطح مستو حتى يسهل عصره ، أما اذا كان لديك معصرة كهربائية أو يدوية فاعصره بواسطتها فى مصفاة تحتها وعاء نظيف ، وبعد ذلك اعصر التفل الموجود فوق المصفاة وأضف الى العصير النظيف جانبا من السكر المجروش ثم غط الوعاء واتركه ١٢ ساعة وبعدها انزع عن وجه العصير كل ما تجده فوقه من الزبد ، ثم أضف اليه مقدار واحد من عشرة من وزنه من (الكتيره) أو من غراء السمك بعد نقعه ٤ ساعات فى الماء البارد ، وضع الشراب على النار وحركه حتى يصبح بقوام المربى فأضف اليه ملعقة كبيرة من البراندى ، وصبه فى العلب أو فى الزجاجات وأجر عليها العملية المذكورة فى الفصل السابق لهذا الفصل . ومربى عصير الليمون ، ومربى عصير اليوسف افندى ، ومربى عصير الناريج تصنع بهذه الطريقة نفسها .

مربى السفرجل

ينزع بزر السفرجل وقشره الخارجى ويقطع ما بقى منه ، ثم يسلق فى الماء حتى ينضج ويصفى بالمصفاة ، أو يوضع فى ماء بارد ، أو فى ماء الجير من يومين الى ثلاثة أيام ، ويغير الماء عنه كل يوم مرتين ، أو أكثر ، حتى يصبح الماء المنقوع فيه حلوا — تذهب من السفرجل مرارته — ثم تغلى السكر فى الماء بعد أن تعصر عليه نصف ليمونة حامضة ، وعند ما يقرب من الانعقاد ، أضف اليه السفرجل الذى يكون قد جف من الماء الذى كان فيه ، واتركه يغلى حتى يصبح الشراب بقوام المربى ، وعند ذلك ارفع الوعاء عن النار ، وأضف اليه ملعقة من عطر الورد أو الزهر وعقمه كما تقدم

مربى الزهر أو الورد

اسلق أوراق الزهر أو الورد وبعد ذلك اغسلها بالماء البارد ثم خذ ماء السلق وأضف اليها السكر اللازم وضعها على النار حتى تقرب من الانعقاد وبعد ذلك أضف اليها ورق الورد أو الزهر ، وحركه حتى ينضج وينعقد السكر تماما ثم عطره بقليل من عطر الورد اذا كانت المربى وردا ، أو من عطر الزهر اذا كانت المربى زهراً ثم ضعها فى الزجاجات ، أو العلب الصفيح واجر عليها العمليات الخاصة بالتعقيم والمذكورة فى الفصل السابق .

مربى التفاح

اغسل التفاح واسلقه على نار هادئة ، ثم اعصره فى كيس ذى مسام كالمنخل أو منخل ، واغل الرب المعصور وعند ما يبدأ فى الغليان أضف لكل ٤ أوقيات من التفاح أوقية واحدة من السكر المطحون ناعما ، واغله حتى يجمد ثم صبه فى الزجاجات أو فى العلب الصفيح واجر عليها العمليات الخاصة بالتعقيم والمذكورة فى الفصل السابق .

مربى البلح

خذ البلح العامرى الجيد وانزع نواه ، وانقعه فى الماء المغلى مدة ساعتين ثم ارفعه من الماء واحش قلبه باللوز والفستق وضع وعاء على النار وبه السكر والماء وبعد أن يقرب من الانعقاد أضف اليه البلح ودعه يغلى فيه حتى ينضج البلح وينعقد السكر فارفعه عن النار ، وفى اليوم الثانى أضف الى السكر المعقود قليلا من الماء وضعه فوق النار حتى ينعقد تماما فارفعه وضعه فى الزجاجات أو العلب الصفيح واجر عليها العمليات المذكورة فى الفصل السابق

حفظ الفاكهة من العطب

عرض الفاكهة للهواء الطلق حتى تجف قشرتها نوعا ، ثم لفها جيدا بورق رقيق مشبع بحامض السيليسيليك ، ثم ضعها فى صناديق من الخشب

براحة طبقات فوق بعضها ، والورق يشبع بالحامض المذكور بأن تضع فى أناء من الزجاج كمية من الحامض ومعها كمية من السبرتو النقى وتحركهما حتى يختلطا ثم تضيف الى المزيج كمية من الماء ، وبعد ذلك تغطس الورق الرقيق فى المزيج وتتركه مدة ساعة ، ثم ترفع الورق وتجففه حتى ينشف تماما وعند ذلك تلف به الفاكهة فيحفظها عدة شهور .

ملاحظات عامة

(١) لاتلحم علب المربى — اذا كانت من الصفيح — عقب وضع المربى فيها لان ذلك يتلفها ، ويستحسن أن تقفل بواسطة الآلة الخاصة بذلك ، أو أن توضع فى (برطمانات) من الزجاج

(٢) لاتضع الفواكه فى السكر قبل أن يتم نضجه والا تحول الى سكر العنب وهو أقل حلاوة من سكر القصب بنسبة الثلث

(٣) لاتترك المربى على النار اكثر من المدة اللازمة للعملية والا كانت عرضة للتسكر بعد مدة قليلة

(٤) لاتصنع المربى فى أوان من النحاس ، وان صنعتها فيها فمن الضرورى أن تكون مقصدرة جيدا ، أى مبيضة وإلا كان آكل تلك المربى عرضة للتسمم باكسيد النحاس .

الفصل العشرون

صناعة تربية نحل العسل على أحدث الطرق الفنية

عن نشرة قسم وقاية النباتات بوزارة الزراعة المصرية

إرشادات عامة

من الضرورى لكل مبتدىء فى أى مشروع جديد تكون خبرته فيه

بسيطة أن يلاحظ الاقتصاد التام وبعد أن يكتسب الخبرة التامة يستطيع أن يتوسع فيه كما يشاء ولذلك يجب على المبتدىء فى تربية النحل أن يشترى طروداً من النحل المصرى لاتزيد عن عشرة حوالى شهرى فبراير أو مارس مع ملاحظة أن يكون الطرد مصحوبا بملكة فى عامها الثانى أعنى أنها لاتكون قد وضعت بيضا فى الخلية الا عاما واحدا فقط اذ أن مثل هذه الملكة تكون قوية ونشطة وتضع عددا عظيما من البيض فى هذه السنة وبذلك تكون مستعمرتها من أقوى المستعمرات على نقيض الملكات المسنة فان عدد بيضها يكون قليلا وقد تضع بيضا كثيرا غير ملقح وهذا النوع من البيض يخرج ذكوراً وهى لاتؤدى عملا مطلقا للمستعمرة بل تعيش عيشة كسل وخمول كما أنها تتغذى على كمية كبيرة من محصول العسل ولهذا السبب يكون محصول مثل هذه المستعمرات قليلا ، وعلى النحال بعد شرائه الطرود المذكورة أن يضع فى كل خلية خشبية ذات اطارات متحركة طردا من هذه الطرود مع العلم أن ثمن هذا الطرد لايتجاوز خمسة عشر قرشا صاغا ثم بعد ذلك تغذى هذه الطرود بمحلول من السكر لتقويتها ويلاحظ استمرار التغذية كلما استهلك النحل مايعطى اليه من المحلول حتى يحل موسم العسل الذى يبدأ حوالى اليوم العاشر من شهر مايو من كل سنة ففى هذا الوقت توقف التغذية لكثرة الرحيق بالنباتات المختلفة فى الحقول والبساتين ، أما أن يبدأ النحال فى أول الامر بمستعمرات صغيرة من نحل أجنبى بها خمسة أقراص من الشمع مغطاة بالنحل القبرصى أو الطاليانى مثلا وقد يكون ثمن المستعمرة الصغيرة التى من هذا النوع جنيهين فان ذلك غير مرغب فيه لأنه اذا مات عدد منها كانت الخسارة جسيمة وربما نشأ عن ذلك العدول عن الاستمرار فى هذه الصناعة المفيدة ، وقد يثنى من عزم المبتدىء لسع النحل مع العلم بأنه اذ أحكمت طريقة التدخين واستعمل قناع من التل

الاسود أو السلك الرفيع للوجه والأكف وفى بعض الاحيان للايدى أمكن التغلب على هذه الصعوبة والعمل بسهولة واطمئنان داخل الخلايا المختلفة .

التاريخ الطبيعى للنحل

مستعمرة النحل (الخلية) — فى الحالات الاعتيادية تحتوى على ملكة واحدة خصبة ومئات قليلة من الذكور وما يقرب من عشرين الى ثلاثين ألفاً من الشغالات والملكة أو أم النحل كما يسمونها هى أنثى كاملة التركيب وتضع كل البيض الذى يفرخ منه جميع أنواع النحل وهذا البيض نوعان نوع تنقس منه الذكور وهذا بيض غير ملقح ونوع آخر تنقس منه شغالات أو ملكات وهذا بيض ملقح ويرجع هذا الاختلاف الى التغذية والمسكن أثناء تربية الديدان فاذا تغذت الديدان على الغذاء الملكى وتربت فى القصور الملكية كانت ملكات أما اذا لم تعامل هذه المعاملة كانت شغالات .

الملكة — تعيش الملكة من ثلاث سنوات الى أربع اذا سمح لها بذلك وتمتاز بشكلها وحجمها ولونها عن باقى النحل فانها أطول جسما وأرفع شكلا وأجنحتها أقصر من أجنحة الذكور ، والشغالة ولونها بنى أو بنى غامق — ومعلوم أن الخلية لا تحتوى إلا على ملكة واحدة إلا فى أحوال خاصة وتربى ملكات صغيرة داخل الخلية فى حالات معينة وذلك اذا فقدت الخلية ملكتها أو طردت أو اذا ضعفت الملكة ، وهذه الملكات الصغيرة العذارى تترك الخلية بعد ثلاثة أيام أو خمسة من تاريخ فقسها لتلقح بواسطة الذكر ثم تعود الى خليتها وتبدأ فى وضع البيض بعد ٤٨ ساعة من تلقيحها وللملكة القوية قدرة على أن تضع مايقرب من ألفى بيضة فى اليوم أثناء موسم العسل وللملكة ابرة مستديرة الا انها لا تستخدمها الا فى الدفاع عن نفسها ضد ملكة أخرى .

والذكر — هو أكبر جسما من الملكة والشغالة — ليست له ابرة ويعيش

عيشة كسل وخمول داخل الخلية ولا يؤدى عملا مطلقا سوى عملية تلقيح العذارى وفى الصيف تمتنع الشغالة عن تغذية الذكور وتقتلها أو تنقلها خارج الخلية لتموت .

أما الشغالة فأصغر حجما من الملكة والذكور وعليها مدار العمل كله داخل الخلية وخارجها فهى التى تجمع الغذاء وتحرس الخلية وتبنى الأقراص الشمعية وتغذى وتحمى الملكات والديدان ولا تعيش الشغالة فى فصل الصيف أكثر من ستة الى ثمانية أسابيع بالنظر الى الشغل الشاق الذى تقوم به وأما الشغالة التى تفقس فى الخريف فانها تعيش طوال الشتاء كله وتبدأ العمل فى أوائل الربيع .

والجدول الآتى يظهر التغييرات التى تحدث فى جميع تطور هذه الحشرات من بيض الى حشرة كاملة : —

	الملكة	الشغالة	الذكر
	أيام	أيام	أيام
١ — مدة تفريخ البيضة	٣	٣	٣
٢ — مدة تغذية الديدان	٥	٥	٦
٣ — عمل الشرنقة بواسطة الدودة	١	٢	٣
٤ — مدة الراحة	٢	٣	٤
٥ — تغير الدودة الى عذراء	١	١	١
٦ — مدة العذراء	٣	٧	٧
الجملة	١٥	٢١	٢٤
٧ — غلق البيوت فى اليوم	٩	٩	٩
٨ — تترك الخلية لتطير فى اليوم	الخامس	الرابع عشر	الرابع عشر

الشغالة تضع البيض فى الخلية — اذا تركت الخلية مدة طويلة بدون ملكة ولم يتمكن النحل لأى سبب من الاسباب من ايجاد ملكة أخرى فى الخلية ، فقد يحدث أن تقوم احدى الشغالات بوضع البيض بطريقة غير منتظمة ، وقد تضع عدة بيضات فى بيت واحد ومثل هذه البويضات عند فقسها لايخرج منها إلا ذكور فقط ، وعلى النحال بمجرد وجود مثل هذه الحالة فى خلية أن يتخلص منها فى الحال بضم أقراصها الى خلايا أخرى قوية بالمنحل مع العلم أنه قد توجد هذه الشغالات فى بعض الاحيان مع الملكات داخل الخلايا المشتملة على النحل المصرى .

بدء وضع البيض والتطريد

تبدأ ملكات الخلايا القوية المحتوية على الغذاء الكافى بالاكثار من وضع البيض فى أواخر شهر يناير وتزداد كمية هذا البيض تدريجا فتضع الملكة بيضها على شكل دائرى حتى تملأ جميع البيوت الموجودة فى الاقراص الشمعية داخل الخلية فاذا ما حصل ذلك وازدحمت الخلية بدأت تطرد وذلك بأن يخرج منها عدد من النحل يختلف من خمسة الى عشرة آلاف نحلة مصحوبا بالأم القديمة ويعرف ذلك بالطرد الاول للخلية ، ويخرج الطرد الذى من هذا النوع فى يوم صحو مابين الساعة العاشرة صباحا والرابعة بعد الظهر وقد لاتكتفى الخلية بارسال طرد واحد بل ترسل طرودا أخرى بعد ذلك وهذه الحالة تحدث اذا بدأ النحل داخل خلية تكون قد أرسلت الطرد الاول ، فى منع الملكة الحديثة من اعدام باقى الملكات الاخرى التى قد تكون قد ظهرت فتضطر هذه الملكة الى الخروج مع عدد آخر من النحل بطرد آخر ويخرج هذا الطرد من الخلية فى أى يوم كان وفى أى وقت ، وقد يكون هذا النوع من الطرود مصحوبا بعدة ملكات غير ملقحة وارسال هذه الطرود من الخلية يضعفها ولهذا يجب منع ذلك .

طرق منع التطـريد

١ — أن تقطع جميع بيوت الملكات داخل الخلية والمعروفة بشكلها (لأنها تشابه الفول السودانى شكلا)

٢ — أن يسمح بتهوية الخلايا التهوية اللازمة

٣ — أن تمد هـذه الخلايا باطارات (براويز) اذا لم تكن اضافة الاطارات(البراويز) السالفة الذكر كافية لهذا الغرض

ويقوم بعض النحالين بقص أجنحة الملكات لمنع التطريد من جهة ولعدم ضياع الطرد من جهة أخرى خصوصا اذا لم يكن بالمنحل شخص لمراقبته باستمرار

كيفية أخذ الطرود ووضعها داخل الخلية

اذا خرجت الطرود من الخلايا فانها تتجمع عادة فوق أفرع الاشجار وما على النحال فى هـذه الحالة الا أن يستحضر الخلية المراد نقل الطرد اليها ويضع بها ثلاثة أقراص من الشمع أحدها مملوء بصغار النحل من خلية أخرى ليجذب النحل اليه ثم يضعها تحت الفرع ويهز الفرع بعنف فيسقط النحل فى الخلية فينقله الى المكان المراد بقاؤه فيه ويحسن اجراء هـذه العملية قبل الغروب ويجب تغذية هذه الطرود بمحلول من السكر إذا لم يكن بالحقل رحيق يمكن للنحل نقله الى خلاياه ، وليست هذه هى الطريقة الوحيدة لاخذ الطرود بل هناك طرق عديدة إلا أن هـذه أسهلها ، ومن هذه الطرق أن يؤخذ النحل من فوق الفرع داخل كيس من القماش أو أو فى سلال مثلا ثم يوضع غطاؤها أمام الخلية المراد نقل الطرود اليها وينشر النحل على هذا الغطاء فيدخل النحل الخلية ويجب فى هذه الحالة ملاحظة الملكة عند دخولها .

المنحل والبدء فى إنشائه

عند البدء فى انشاء منحل تجارى تجب ملاحظة وجود نباتات رحيقية بكثرة فى المنطقة وعدم إزدحامها بعدد كثير من خلايا النحل وبذلك يكون المحصول وافراً كما أنه يجب أن يكون المنحل بعيدا عن كل طريق عمومى حتى لا تكون المارة من أناس أو حيوان عرضة لسع النحل أثناء فحص الخلايا وأن يكون المنحل مسورا من الجهة البحرية والغربية لمنع هبوب الرياح كما انه من الضروى أن توضع الخلايا تحت ظل الاشجار لأن الحرارة الشديدة تؤثر على النحل تأثيرا سيئاً وخصوصاً فى فصل الصيف ، وعلاوة على ماذكر يجب أن تكون الارض مستوية وخالية من الاعشاب المرتفعة حتى تسهل رؤية الملكة اذا صادف أن سقطت من النحال أثناء فحص الخلايا .

أما الخلايا فتلاحظ أن تكون قاعدتها من الخلف أكثر ارتفاعا بمقدار بوصة تقريبا عن الجهة الامامية ليتسنى للماء المكون داخلها أن ينساب الى الخارج ، ويجب أن تعمل للخلايا أرجل خشبية توضع فى أوان بها ماء لمنع تسرب النمل أو الحشرات الاخرى اليها ، وأن تكون الخلايا بالمنحل من نوع واحد وذات حجم واحد ليسهل اجراء أية عملية داخلها بخلاف ماإذا كانت مختلفة الاحجام فانها فى هذه الحالة تحتاج الى عمل أكثر علاوة على تعذره وصعوبته ، وترتب الخلايا صفوفا منتظمة منفردة وبين الخلية والاخرى مترا تقريبا ، والمسافة بين الصفوف من ثلاثة الى أربعة أمتار ويكون اتجاه فتحة الخلية للجهة الجنوبية الشرقية ليسهل على النحل جمع مايلزمه فى الصباح المبكر اذ بهذا الوضع تصل اشعة الشمس الى الخلايا .

أما المخزن المخصص لخزن العسل وحفظ الأدوات الخاصة بهذه الصناعة من خلايا واطارات وشمع أساس وفرازات للعسل والشمع وغيرها فيمكن أن يكون كشكا خشبيا بدلا من البناء حتى لايتكبد النحال مصاريف باهظة على أن يكون هذا الكشك قريبا من المنحل لسهولة التنقل .

الخلايا الخشبية والادوات الاخرى المستعملة فى التربية

الخلية — هى عبارة عن المكان المعد لمعيشة النحل وقد تكون طينية أو خشبية أو غير ذلك والخلية الخشبية تتركب من أربع قطع منفصلة الأولى منها وهى الارضية ، لها أربع أرجل فى جوانبها الاربعة ، طول كل منها عشرون سنتيمترا توضع فى أوعية من الماء لعدم تسرب النمل أو الحشرات الأخرى الى الخلية ، والجزء الثانى صندوق التربية وهذا عبارة عن صندوق من الخشب يوضع فوق الأرضية وبداخله توضع الاطارات الخشبية المثبت بها شمع الأساس وعددها عشرة ويلاحظ أن تكون المسافة بين جوانب الاطارات وجدران الخلية ربع بوصه وذلك لأنها اذا كانت أقل من هذا المقدار ملأها النحل بالمادة الصمغية ، واذا زادت عنه بناها بأقراص شمعية وفى الحالتين يصعب استخراج الاقراص الشمعية من الخلية وفحصها ويتسبب عن ذلك ضياع وقت النحل والنحال فى هذه العملية اذ يكون فى مثل هذه الحالة مضطرا لازالة هذه المادة ليتسنى له فحص الخلية ، ويلاحظ أيضا أن تكون المسافة بين الاطارات والارضية نصف بوصة وهذه المسافة كافية لمرور النحل وتهوية الخلية فى جميع فصول السنة المختلفة ، ويلى ذلك حاجز الملكات وهذا عبارة عن لوح من الزنك المثقوب يغطى السطح العلوى لصندوق التربية ويسمح بمرور الشغالات أما الملكة فلصغر حجم هذه العيون لا تستطيع المرور منها ويوضع هذا اللوح عند بدء موسم العسل ليحجز الملكة بصندوق التربية السفلى .

ويعقب ذلك صندوق العسل ويجب أن يكون حجمه كحجم صندوق التربية لسهولة العمل على انه فى بعض الاحيان قد يكون أصغر حجما من صندوق التربية وتوضع به الاطارات المثبت بها شمع الأساس كما هى الحال فى صندوق التربية ، ويلاحظ أن الشغالات من النحل تخزن العسل الذى

تجمعه فى هذا الصندوق فى أقراص من الشمع نظيفة ؛ وذلك لأن الملكة لا تستطيع الوصول الى صندوق العسل لوجود حاجز الملكات ؛ وعلى ذلك فان جميع المواد الخاصة بالتربية كحبوب اللقاح المختلفة الالوان ؛ وكذلك جلد اليرقات والعذارى وغيرها ؛ تكون كلها محصورة فى صندوق التربية والحصول على قطاعات من أقراص العسل الشمعية مربعة الشكل طول ضلعها أربع بوصات ؛ وسمكها بوصتان ؛ يمكن وضع الصناديق المشتملة عليها سعة كل منها واحد وعشرون قطاعا فوق صندوق التربية بدلا من صناديق العسل وفى هذه الحالة لا يوضع حاجز الملكات ؛ ويلى ذلك قطعة من القماش لتغطية الصندوق من أعلى ثم تغطى الخلية بعد ذلك بغطاء من الخشب

الفاصل الخشبى — هو عبارة عن لوح من الخشب أبعاده كأبعاد الخلية من الداخل ويستعمل لحجز الأقراص الشمعية المغطاة بالنحل داخل صندوق التربية ورفع ماعساه أن يكون زائدا عن الحاجة وبهذه الطريقة تحفظ درجة الحرارة داخل الخلية .

المنفاخ — يستعمل للتدخين على النحل لتهدئته إذ أن التدخين يسبب اضطراب الحراس داخل الخلية ويبدأ النحل بامتصاص العسل من الاقراص الشمعية ويكون فى هذه الحالة مشتغلا بهذه العملية ولا يفكر فى اللسع .

الزجاجات المستعملة فى التغذية — هى عباره عن أوعية من الزجاج اسطوانية الشكل قطر فوهتها ٦ سنتيمترات تقريبا وسعة كل منها رطلان من المحلول وكيفية استعمال هذه الزجاجات هى أن تملأ بالمحلول السكرى ثم تغطى فوهتها بقطعة من الموسلين النظيف وتربط ثم تقلب فوق أسطح الاطارات فيتساقط المحلول السكرى فيتناوله النحل ويخزنه بالأقراص الشمعية داخل الخلية وهناك أنواع كثيرة من الأدوات المستعملة للتغذية إلا أننا سنقتصر هنا على ذكر هذا النوع لأنه واف بالغرض .

الدواسة — هى عبارة عن بكرة من النحاس مسننة لها يد نصفها من الحديد والنصف الآخر من الخشب ، طولها يقرب من عشرة سنتيمترات وتستعمل لتثبيت شمع الاساس على الاطارات الخشبية .

حابس النحل — ويستعمل عادة لازاله النحل من صناديق العسل ويوضع فى العادة فى المساء بين صندوق العسل والتربيـة أو بين صندوقين من العسل ويزال فى الصباح فيمر النحل من الصندوق العلوى الى السفلى ولا يمكنه العودة ثانية ويكفى لذلك ١٢ ساعة على أنه يجب تثبيت هـذا الجهاز وسط لوح من الخشب كاف لتغطية الصناديق .

العتلة (رافعة) — تستعمل لتفكيك الاطارات أثناء فحص الخلية

مدية القشط — وتستعمل لقشط الغطاء الشمعى الرقيق للأقراص الملأى بالعسل قبل وضعها داخل الفرازة لفرزها .

فرازات العسل — وأنواعها عديدة لأنها تشابه بعضها بعضا ومنها ما يفرز قرصا واحداً ، والبعض الآخر يفرز قرصين ، وآخر يفرز اثنى عشر قرصا ، وهناك فرازات تفرز عدداً كثيراً عظيما من الأقراص ، وسنقتصر هنا الآن على وصف احدى هذه الفرازات ولتكن فرازة كوان السريعة (Cowan Rapid Extractor)وهى عبارة عن اسطوانة من الصفيح قطرها ١٨ بوصة وطولها ٢٤ بوصة بنهايتها السفلى حنفية لخروج العسل وفى وسطها عامود حديدى يتصل به من الداخل جهازان من الصفيح يركب فى كل منهما قفص من السلك لوضع الاقراص فيهما ويتصل العامود الوسطى بترسين من أعلى ويد ، وعند إدارة اليد يتحرك العامود وتتحرك الاقفاص بشدة بما فيها من الاقراص الشمعية وبذلك يفرز ما بها من العسل

فى مثل هذا النوع من الفرازات يجب أن تدار الاقفاص باليد الى الجهة الاخرى لفرز الاسطح المختلفة للقرص إذ لا يفرز إلا سطح واحد فى كل

مرة وهو السطح المتجه للجهة الخارجية للفرازة . ويجب أن تقشط كل الطبقة الشمعية المغطية للاقراص ، من كل من سطحى القرص ، قبل عملية الفرز بمدية حادة .

فوائد الخلايا الافرنجية (الخشبية ذات الاطارات المتحركة)

قبل البدء فى ترتيب المنحل يجب أن نتعرف نوع الخلايا المراد استعمالها وبديهى أن الخلايا ذات الاطارات المتحركة هى أحسن الانواع استعمالا فبوساطتها يمكن نقل النحل والاطارات من خلية الى أخرى بدون عناء كما يسهل فحص اطارات العسل وصغار النحل والملكات وغيرها ويمكن تقوية الخلايا الضعيفة بنقل أقراص بها صغار النحل من خلايا أخرى تكون هذه الاقراص زائدة على حاجتها ويسهل تقسيم هذه الخلايا بالطرق الصناعية المختلفة وتربى الملكات فيها حسب الارادة ، وكذلك يمنع التطريد الطبيعى باضافة أقراص جديدة للخلايا لتبيض فيها الملكات أو وضع زوائد أخرى عليها وباستعمال هذه الخلايا أيضا يتسنى للنحال أن يتخلص من العدد الزائد من الذكور كما أنه يمكنه الاكثار منها اذا كانت قليلة وذلك باضافة أقراص بها بيوت ذكور للخلايا واذا ما وجدنا بالخلايا شغالة تضع بيضا أو اذا لم تكن بها ملكة كان من السهل جدا على النحال أن يدخل اليها ملكة أخرى كما انه يمكن فرز العسل من الاقراص المملوءة به واعادتها ثانية للخلية حتى يتسنى للملكة أن تضع بيضا فيها ومن مزايا هذه الخلايا توفير الشمع حيث يمكن استعمال الاقراص الشمعية سنين عديدة بعد فرزها بخلاف التربية داخل الانابيب الطينية أو غيرها كالسلالات فالعسل لايفرز من الاقراص بل ان الاقراص المحتوية عليه تقطع ويعصر منها العسل وبهذه الطريقة لايمكن إعادة الاقراص بالتالى الى الخلايا .

نقل النحل

ان أنسب الأوقات لنقل النحل من خلية الى أخرى ، أو من جهة الى أخرى ، هو عندما يكون الرحيق قليلا بالازهار حتى لا يتسبب عن النقل تكسر الأقراص الشمعية اذا كانت ملأى بالعسل . ويمكن اجراء عملية النقل هذه فى شهرى مارس وأبريل ، ويحسن أن يكون النقل بعد الظهر حتى اذا ما حصلت سرقة فى الخلايا انتهت هذه العملية عند الغروب بسرعة بخلاف ما اذا كان النقل فى أول النهار فان السرقة تستمر طول اليوم ويفقد النحال عددا عظيما من نحله .

وبما أن النحل يعرف البقعة التى توجد فيها الخلية ، ويعود اليها تماما وكذلك يعرف كل مايحيط بخليته فى دائرة نصف قطرها ٧ كيلو مترات ونصف تقريباً ، فعلى ذلك يجب على النحال أن يتذكر هذه الحقيقة عند الاستعداد لنقل خلاياه من جهة الى أخرى ومعنى ذلك أنه اذا أريد نقل النحل من مكانه الأصلى الى مكان آخر يكون بعده عن المنحل الاصلى أقل من سبعة كيلو مترات ونصف ولنفرض مثلا أن المكان الجديد يبعد كيلو مترين أو ثلاثة ، ولم تتخذ الاحتياطات الخاصة ، فان عددا كبيراً منه يعود الى مكانه الاصلى ، وبذلك يفقد النحال كثيراً من نحله ، ولتلافى هذا الضرر يمكنه أن يتبع الطريقة الآتية فى نقل نحله الى مسافات قصيرة كالسابقة وتنحصر هذه الطريقة فى نقل الاقراص المغطاة بالنحل ومعها الملكة فى يوم صحو أثناء النهار داخل صندوقها الى المكان الجديد وتترك الاقراص الاخرى التى لا توجد معها الملكة ، وكذلك النحل المسن الموجود بالحقل فى المكان الاصلى لمدة ثلاثة أيام ، ثم بعد ذلك توضع ورقة من أوراق الجرائد فوق سطح الخلايا الموجود بها الملكات وتنقل الصناديق التى بها النحل عند الغروب وتوضع فوق الاخرى وبينها الورقة حاجزا مع ملاحظة

وضع نمر على الخلايا ليتسنى نقل نحل كل خلية على حدة ولا يختلط بعضه ببعض ، أما اذا كانت المسافة المراد نقل النحل اليها قريبة أعنى أنها عشرون مترا مثلا فيمكن نقل الخلايا من مكانها كل يوم مترا واحدا فقط لا اكثر من ذلك حتى تصل الى المكان المراد نقلها اليه .

نقل النحل من الخلايا الطينية الى الخلايا الخشبية

١ — توضع الخلية الطينية المراد نقل نحلها الى الخشبية فوق أرضية خشبية

٢ — توضع خلية خشبية بجوار الخلية الطينية وتستحضر اطارات خشبية لصندوق التربية مجهزة بشرائح أفقية

٣ — تفتح الخلية الطينية من الجهتين وتنقل أقراصها الشمعية وتثبت على الاطارات ذات الشرائح سالفة الذكر ماعدا الاقراص الشمعية المشتملة على بيوت الذكور فيجب تركها وبعد الانتهاء من نقل الاقراص المذكورة نرى أن النحل جميعه قد تجمع فى أحد أطراف الخلية البلدية فيجمع (بالكبشة) إذ ذاك ويوضع داخل الخلية ومعه الملكة بطبيعة الحال

٤ — بعد أيام قلائل من هذه العملية تفتح الخلية الخشبية لفحصها ومعرفة ما إذا كانت الملكة موجودة بها أم غير موجودة ، وكذلك لاضافة بعض أقراص شمعية لها اذا كانت فى حاجة الى ذلك ، كما أنه تجب تغذية النحل فى هذا الوقت باستمرار لتقوية الخلية

ويلاحظ أنه باتباع هذه الطريقة نقتصد ثمن الخلية الطينية بخلاف الطرق الاخرى المستعملة فانها ترمى الى شق الخلية الطينية طوليا أما بالمنشار أو بالسكين بعد أن يبلل سطحها العلوى بالماء لسهولة شقها ويجب الانتباه الى القواعد والشروط اللازمة السابق شرحها تحت عنوان نقل النحل

تغذية النحل

معلوم أن النحل يتغذى على العسل وحبوب اللقاح فاذا لم تتوافر لديه

هذه المادة فى أى وقت من الاوقات ، وجب إعطاؤه إياها كلما احتاج اليها ويمكن استبدال العسل بمحلول من السكر إذ أنه أرخص منه ففى الربيع يغذى النحل لغرض التبكير فى وضع البيض وتقوية الخلية حتى اذا ما جاء موسم العسل كانت قوية وأمكنها جمع كميات كبيرة من المواد السكرية على أن المحلول الذى يعطى للخلايا فى هذا الفصل يكون بنسبة عشرة أرطال من السكر مذابة فى ثلاث لترات ونصف من الماء ، ويقوم النحال بتغذية الطرود التى تخرج من الخلايا فى فصل الصيف بمحلول كثافته كمحلول الربيع وذلك لتقوية الطرود على أنه اذا كان بالحقل فى هذا الوقت كميات كافية من الرحيق فلا داعى للاستمرار فى هذه التغذية ، ولا بد من تغذية النحل فى فصل الخريف بمحلول سكرى بنسبة عشرة أرطال من السكر مذابة فى لترين ونصف من الماء ، والغرض من ذلك تخزين كمية كافية من الغذاء داخل الخلايا ليتغذى عليها النحل فى هذا الفصل ، وفى الشتاء وفى الربيع حين لا يكون بالحقل الا القليل من المواد السكرية التى لا تكفى لتغذية النحل داخل الخلايا ، وإلا فان عدداً كبيراً جدا منه يموت ، وتجب تغذية الخلايا فى المساء على أن يكون المحلول دافئا وكذلك يجب تضييق الفتحة الامامية للخلية حتى تمنع السرقة ، أما اذا كانت حبوب اللقاح قليلة فتجب الاستعاضة عنها بجزء من الدقيق يوضع فى أطباق أمام الخلايا بعد أن يبلل بقليل من العسل لتجذب رائحته أفراد النحل ، فينقل ما يحتاج اليه من هذه المادة الدقيقية الى خلاياه .

ضم الخلايا (المستعمرات)

المستعمرات الضعيفة يجب ضمها الى مستعمرات أخرى متوسطة لتقويتها وللقضاء على هذا النوع من المستعمرات ، لأنها لا تعطى محصولا جيدا وهنا طرق عديدة لضم الخلايا بعضها الى بعض وتنحصر فيما يأتى : —

١ — الضم بواسطة ورقة من أوراق الجرائد وذلك بأن توضع الخلية المراد نقلها بجوار الأخرى وينقل صندوق التربية الموجود به نحل الخلية الضعيفة عند الغروب عند ما يكون جميع النحل موجودا بالخلية فوق صندوق التربية الموجودة بالخلية المتوسطة القوة ، وتوضع بينهما الورقة وتترك على هذه الحال فيثقب النحل الورقة ويختلط تدريجيا بعضه ببعض ، ويصبح خلية واحدة على أنه يجب قتل ملكة هذه الخلية الضعيفة قبل عملية الضم وهذه أسهل الطرق وأحسنها

٢ — يمكن إجراء عملية الضم (الاتحاد) بعد قتل ملكة الخلية الضعيفة بالتدخين الشديد على النحل فى الخليتين وضم أقراص الخلية الضعيفة الى الاخرى بالتبادل وهذا التدخين يجعل النحل فى حالة اضطراب فلا يضرب بعضه بعضا

٣ — يمكن إجراء عملية الضم بعد قتل ملكة الخلية الضعيفة بتعفير الاقراص المحتوية على النحل فى الخليتين بالدقيق ثم ضمها الى بعضها وهذا التعفير يجعل رائحة النحل فى الخليتين متشابهة وبذلك يمتنع من ضرب بعضة بعضا ، وعلى كل حال يجب قبل الضم نقل الخلية المراد ضمها تدريجا كل يوم ثلاثة أقدام حتى تصير ملاصقة للخلية الثانية تماماً .

العسل المفروز وكيفية الحصول عليه

ولو أن أنواع عسل النحل ذات كثافة وطعم مختلفين إلا أن تركيب العسل نفسه ثابت لا يتغير ، ويتركب من نوعين من السكر وهما سكر الدكستروز واللفيولوز مختلطين بالماء ، وتختلف الكمية فتتراوح مابين ١/١٥ و ١/٦ مجموعة ، وعلاوة على ما ذكر فانه يحتوى على كميات صغيرة من الأحماض والروائح ، أما حبوب اللقاح فتوجد فى الغالب بطريق الصدفة ، وعسل النحل هو عبارة عن سكر القصب الذى يجمعه النحل من النباتات ، ويحوله

الى عسل نحل بالتركيب المشار اليه بواسطة تغييرات كيماوية يحدثها فيه بغدد اللعابية ، ويجب على النحال اذا أراد الحصول على أكبر كمية من العسل أن يتبع ما يأتى : —

١ — أن تكون خلاياه قوية

٢ — أن يجتهد فى منع الخلايا من التطريد حتى لا تضعف قوتها .

٣ — أن يتعرف ابتداء موسم الرحيق فى الازهار وبمجرد حلوله يضع صناديق العسل ليتسنى للنحل تخزين العسل فيها

٤ — أن يختار بطريق التربية ، السلالات الطيبة من النحل لأنها أهم من نوع النحل نفسه

٥ — على النحال أن يربى ملكات بمحله بانتقاء الأحسن منها لأن الملكات التى تشترى من الخارج تصل ضعيفة وتفقد شيئا من خصوبتها

٦ — أن يختار النحال من الخلايا ما يوافق محله وأن تكون الخلايا جميعها بالمنحل من نوع واحد

٧ — أن يتبع أحسن الطرق الحديثة فى الحصول على العسل

٨ — يجب الاعتناء بالنحل فى فصل الشتاء من حيث تغذيته وتدفئته

فرز العسل

يجب إتباع ما يأتى عند فرز العسل : —

١ — إخلاء صناديق العسل المراد فرزها من النحل بواسطة حابس النحل

٢ — نقل هذه الصناديق الى مخزن محكم لا يدخله النحل

٣ — ترص الاقراص المحتوية على لون واحد فوق بعضها فتوضع كل أقراص العسل ذات اللون الاصفر الفاقع مع بعضها البعض ، والأخرى ذات اللون الذهبى على حدة ، والأقراص ذات اللون الأصفر الداكن على حدتها وهلم جرا

٤ — تفرز أقراص العسل ذات اللون الواحد مع بعضها البعض ويخزن عسل كل نوع على حدة

كيفية فصل العسل من الاقراص الشمعية

تقشط الطبقة الشمعية الرقيقة الموجودة بالاقراص من الجهتين بواسطة مدية القشط ثم توضع الاقراص داخل الفرازة وتدار ببطء فى بادىء الامر ثم تزاد السرعة الى أن تصل الى ٢٠ دورة فى الدقيقة ، وتبقى كذلك مدة قصيرة وتزاد تدريجا الى أن تصل الى ٤٠ دورة فى الدقيقة ، وتستمر السرعة هكذا حتى يفرز القرص جميعه ، ويلاحظ أنه اذا كانت السرعة عظيمة فى أول الامر تسبب عن ذلك تكسر الاقراص الشمعية .

وبعد الفصل يصفى العسل من الفرازة بواسطة قطعة من الموسلين فى وعاء آخر بأسفله ، حنفية ويبقى كذلك فى هذا الوعاء لمدة ثلاثة أيام حتى تتجمع جميع الاوساخ وقطع الشمع فى أعلاه فيمكن قشطها وبعد ذلك تملأ الزجاجات أو الصفائح المراد حفظ العسل بها من الحنفية الموجودة بأسفل الوعاء وبعد ذلك تعاد الاقراص التى فرزت الى المنحل لتنظيفها فى مدة يوم تقريباً ثم تخزن هذه الاقراص فتوضع داخل صناديقها وتغطى تماما ، ويجب فحصها من آن لآخر فاذا ظهرت بها بويضات أو ديدان فراشة الشمع فيجب تبخيرها بالكبريت من آن لآخر وذلك بأن توضع الصناديق المحتوية على هذه الاقراص فوق صندوق خال منها سبق وضعه فوق غطاء الخلية مقلوبا ويوضع وعاء فى وسط الغطاء المذكور فيه كبريت متقد ، على أنه يلزم لكل مائة قدم مكعب رطل واحد من الكبريت لتبخير هذه الاقراص ، ويلاحظ وضع ورق بين الصناديق وبعضها حتى لا يتسرب منها الغاز الى الخارج .

فوائد العسل

يتخذ العسل للتغذية أو لعمل المربات أو الحلويات ويؤكل أما مفروزاً

أو بأقراصه الشمعية ، وقد تصنع منه أنواع من الخمور غير أن ذلك لا يكون الا من الانواع الرديئة ومنه التى لا تجد سوقا لبيعها .

منتجات النحل

شمع النحل وهو عبارة عن العسل الذى يتغذى عليه النحل ثم يتحول بعد ذلك الى مادة شحمية بالهضم والافراز .

استعمالات الشمع

يصنع منه الشمع المعروف للانارة ، ونماذج من الفواكه والتماثيل لحفظها بدور الآثار ، كما أنه يستعمل فى الطب ، وفى الاعمال الفنية كالورنيش لتلميع الاخشاب وغيرها أو كمادة للكتابة على الزجاج ، أو لعمل عجينة تستعمل فى سن المواس ، أو لازالة الاوساخ الموجودة فى الرخام ، أو كمادة لحفظ التماثيل أو لعمل الاوراق المشمعة وقد يدخل فى تركيب الصبغة السوداء للاحذية وفى تشميع الخيوط التى تخاط بها الأحذية وغير ذلك .

مراعى النحل

البرسيم والفول والحلبة والترمس والجلبان والبرسيم الحجازى والعدس والسمسم والذرة والقطن وأشجار الموالح والبرقوق والرمان والتفاح والسنط والفتنة والخوخ والتين الشوكى والكمثرى والنخيل وبعض الازهار مثل استاتس (*Statice*) وعبادى الشمس والزنيا (*Zinia*) والبرتيولاكا (*Portulaca*) والجازانيا (Gazania) والاركتوتس (*Arctotis*) واللبيا وغيرها .

متاعب النحال فى القطر المصرى

تنحصر متاعب النحال فى القطر المصرى فى أمور ثلاثة — أولها السرقة وتليها دودة الشمع ، وأخيرا الزنبور الشرقى أو زنبور البلح أو الزنبور الاحمر

أولا — السرقة وهى عبارة عن مهاجمة نحل الخلايا القوية الموجودة بالمنحل

للخلايا الضعيفة لتسرق العسل الموجود بها ، ويحدث ذلك عادة اذا كان الرحيق فى النباتات قليلا ، أو اذا قلت هذه المادة فى أى يوم من أيام موسم العسل عن المعتاد فى الحقل ، ويمكن للنحال ملاحظتها بسهولة اذ أن النحل السارق يعرف بشكله فانه يرى طائرا بحالة اضطراب متخبطا بالخلايا يريد أن يدخل اليها من أى ثقب يجده أمامه فى الخلية ويلاحظ أنه يصبح ذا لون أسود لأنه يفقد ما يجسمه من الشعر الدقيق وذلك بسبب محاربته لحراس الخلية المراد سرقتها ، وضرر السرقة عظيم جدا فيجب ملاحظتها وإلا كانت النتيجة ضياع عدد عظيم من خلايا المنحل واصابتها ببعض الامراض المنتشرة فى الاقطار أو الممالك المنتشرة بها هذه الامراض ، وأهم الطرق المانعة للسرقة هى : —

١ — بما أن السرقة تبدأ عادة اذا قل الرحيق بالحقل فيجب ألا تفحص الخلايا فى هذا الوقت واذا كانت هناك ضرورة لذلك ، فيجب فحص هذه الخلايا بأسرع ما يمكن

٢ — فى الوقت الذى يقل فيه الرحيق فى النباتات يجب ألا تترك أمام الخلايا قطع من الشمع بها عسل ، وعلى أية حال يجب ألا تترك هذه القطع أمام الخلايا فى أى وقت بل تجمع وتعصر ويذاب شمعها

٣ — يجب أن تكون الخلايا جميعها قوية وبها ملكاتها لأن الخلايا الضعيفة عرضة للسرقة أكثر من الخلايا القوية ، وذلك لضعفها ولعدم استطاعتها حماية خليتها من المهاجمين

٤ — الخلايا عديمة الملكات عرضة للسرقة أكثر من غيرها لضعفها أيضا ، وعليه يجب ادخال ملكة لها ، اذا كان عدد النحل بها عظيما أما ان كان قليلا فيجب ضمها لخلية أخرى قوية بالمنحل

٥ — يجب تضييق مدخل النحل بحيث لا يسمح بمرور أكثر من

نحلة واحدة فى وقت واحد وذلك بعد انتهاء المحصول إذ بهذه الطريقة يسهل على حراس الخلية مراقبة المدخل أكثر مما لو ترك مفتوحا تماما

فاذا قام النحال بهذه الاحتياطات الخمسة المذكورة أمكنه أن يتغلب على السرقة فى المنحل واذا حصلت السرقة فى الخلايا يجب اتباع ما يأتى : —

١ — غلق مدخل الخلية بالحشائش الخضراء وتركها كذلك حتى اليوم التالى ليفتح النحل لنفسه منفذا فى هذا اليوم ، وفى هذه المدة يكون قد امتنع النحل عن سرقتها واذا استمرت السرقة فيجب عمل احتياط آخر وهو

٢ — نقل الخلية من مكانها الى مكان الى آخر بالمنحل ووضع خلية أخرى مكانها خالية من النحل وأن يوضع فى وسطها وعاء مسطح مفعم بالعسل وبذلك يدخل النحل السارق الى هذه الخلية وبعد تمام لعقه للعسل الموجود بالخلية يمتنع عادة عن السرقة وفى هذه الحالة تعاد الخلية الى مكانها الاصلى فى اليوم التالى لهذه العملية

ثانيا — دودة الشمع — فراشات هذه الحشرات تفقس من بيضة توضع داخل الخلية أو بالقرب منها ويمكن مشاهدتها فى نهاية فصل الصيف مساء وهى تطير بالقرب من فتحات الخلايا ، وتضع أنثى هذه الفراشات بويضاتها على الاطارات الشمعية ، وبمجرد فقس هذه الديدان تبدأ فى التغذية على الشمع وحبوب اللقاح وصغار النحل ، وبمرورها على الاطارات الشمعية تنسج مادة حريرية وتصل الدودة الى أقصى نموها بعد ثلاثة أسابيع فيكون طولها وقتئذ بوصة تقريبا ثم بعد ذلك تتحول الى عذراء ثم تخرج منها الفراشات ، ومن السهل معرفة وجود هذه الآفة اذ ترى بالاقراص الشمعية قطع منها مختلطة بكميات من مادة تشبه ملح البارود لونا وشكلا وهذه المادة هى افرازات الدودة واذا كانت الصناديق قوية فلا خوف مطلقا من هذه الحشرة ولكنها اذا أهملت فان هذه الحشرات تتلفها تلفا عظيما ولا تبقى

على شيء منها مطلقا ويجب ألا تترك الاقراص الشمعية القديمة فى صناديق مفتوحة أبوابها

ثالثا — زنبور البلح أو (الزنبور الاحمر) : لون هـذه الزنابير أحمر وأجنحتها ذات لون بنى غامق والوجه أصفر اللون وكذلك يوجد شريط أصفر حول البطن وهى فى أعشاشها ثلاثة أنواع

١ — الملكة وهى أكبر الانواع حجما وأقواها وتضع البيض داخل العش وهى أنثى كاملة التركيب والشريط الاصفر الذى حول البطن أصغر من الانواع الاخرى

٢ — الشغالة — وهـذه أناث غير كاملة التركيب وحجمها كحجم الذكور الا أن قرون الاستشعار فى الذكر أكبر منها فى الشغالة والملكات

٣ — الذكور

موسم الزنابير — تظهر الملكات فى المناحل فى شهرى أبريل ومايو ويجب جمعها واعدامها ؛ لأن كل ملكة لو تركت لوضعت مئات من البيض داخل العش ؛ وتظهر الزنابير بكثرة فى المناحل ابتداء من النصف الثانى من شهر أغسطس الى نهاية النصف الاول من شهر نوفمبر فيكثر عددها وتصل الى أقصى عددها فى النصف الاول من شهر اكتوبر ، ولذلك يجب اعدامها بجميع الوسائل الفعالة فى هذه الاشهر الثلاثة ، وذلك بأن تجمع بالشباك بواسطة الاولاد وأن تستعمل مصائد الزنابير الخاصة بصيدها ، وكذلك تغلق أبواب الخلايا بالزنك وتعدم الاعشاش بحرق الكبريت داخلها ، ثم غلقها بالطين وهذه الاعشاش بمصر توجد عادة فى الحيطان القديمة وجسور الترع ، ولما كانت ملكات الزنابير هى التى تعيش فى الشتاء فقط فيجب البحث عن أعشاشها فى هذا الفصل من السنة واعدامها ، وحركات الذكور

أمام الأعشاش ترشد عن موقع العش الذى لايمكن تمييزه الا بهذه الطريقة نظرا لأنه يكون مختبأ داخل الحائط لاخارجها .

والزنابير تتغذى بالعسل والنحل الموجود بالخلايا . واذا لم تتخذ الاحتياطات السالفة الذكر أبادت عدد عظيما منها وحتى مع اتباع الاحتياطات السابقة فانها تؤثر على المناحل تأثيرا سيئا . ولذلك تجب العناية بمكافحتها وهى كذلك تحدث ضررا آخر هو امتصاصها للمادة السكرية الموجودة بالنباتات المختلفة التى تبكر فى زيارتها لها أكثر من النحل نفسه واذا مازار النحل هذه النباتات لهذا الغرض بعدها لم يجد بها شيئا من الرحيق . وفتكت بها الزنابير فتكا ذريعاً .

تربية الملكات

هناك طرق عديدة لتربية الملكات لغرض التجارة وسنقتصر على ذكر أكثرها شيوعا وأهمها وتنحصر فيما يأتى : —

عمل بيوت ملكات صناعية موضوعة على قواعد خشبية صناعية : لعمل بيوت الملكات هذه يؤتى باسطوانة خشبية قطرها سنتيمتر واحد وطولها خمسة سنتيمترات وتوضع هذه الاسطوانة فى وعاء به شمع فى درجة الغليان لارتفاع سنتيمتر ونصف ثم تغمس فى الماء البارد وتكرر هذه العملية مرات حتى تتكون البيوت الشمعية ثم تفصل هذه ويعمل لها اسطوانات خشبية مجوفة لتركب فيها ويكون فى قاعدة هذه الاسطوانة الخشبية مسمار صغير لتركب على شرائح خشبية فى الاطارات .

٢ — نقل الديدان : بعد الانتهاء من فناجين الشمع الصناعية تضع بداخل كل منها نقطتين من الغذاء الملكى (الذى نكون قد جمعناه من بيوت ملكات لم يتجاوز عمرها ٣٦ ساعة وحفظناه فى أنابيب ، مع العلم أن هذه المادة تبقى بدون تلف مدة ستة أشهر) ثم تنقل الديدان الصغيرة

التى لم يتجاوز عمرها ٣٦ ساعة الى الفناجين المذكورة فتوضع دودة فى كل فنجان (ويشترط أن تؤخذ هذه الديدان من خلايا تكون ملكاتها من أجود الملكات بالمنحل ويجب نقلها بكل احتراس) ثم توضع هذه الاطارات المشتملة على بيوت الملكات وبها الديدان المذكورة فى خلية أخرى استعدادا لعمل بيوت الملكات (وأحسن خلية من هذا النوع أن تكون خلية قوية نحلها يغطى صندوقين أعنى عشرين أطاراً بها صندوقان من العسل مغمهان بالنحل فتحجز الملكة فى صندوق التربية السفلى بواسطة حاجز الملكات ويوضع صندوقا العسل فوقه ، ثم تضع بعد ذلك صندوق التربية الثانى فالنحل الموجود فى هذا الصندوق العلوى لأنه لا ملكة معه فاذا أعطى أى عدد من بيوت الملكات الصناعية بدأ فى الحال باتمام بنائها .

تلقيح الملكات : تستعمل خلايا صغيرة لهذا الغرض تسع أربعة اطارات حجم كل منها نصف حجم اطارات الخلايا الاعتيادية وبها مادة غذائية فى أحد جانبيها لتغذية النحل وقت اللزوم ، وكذا عدد قليل من النحل ويطلق عليها اسم مستعمرة صغيرة

وبعد تمام تكوين بيوت الملكات تنقل الى هذه المستعمرات الصغيرة واحدة لكل مستعمرة صغيرة وتترك هكذا حتى تفقس ملكاتها وتلقح وبعد ذلك يمكن بيعها كملكة ملقحة .

ادخال الملكات

هناك طرق عديدة لادخال الملكات ، إلا اننا سنقتصر على ذكر أضمن هذه الطرق وتتلخص فيما يأتى : —

يجب على النحال أن يفحص الخلية المراد ادخال ملكة لها فحصا جيدا للتثبت من انه ليست الملكة بها ، وليست بها بيوت ملكات ، واذا وجدت فيجب اتلافها ، ثم بعد ذلك توضع الملكة المراد ادخالها داخل قفص نقل الملكات ، وطوله أربع بوصات وعرضه بوصة واحدة وسمكه بوصة ، وبه ثلاثة

تجاويف ، اثنان كبيران لحفظ الملكة والنحل الموجود معها ، وعدده يقرب من عشر شغالات ، وثالث صغير لملئه بعجينة متماسكة من العسل والسكر والدقيق ، وغلقه من أعلى بقطعة من ورق الكرتون ، ولهذا القفص غطاء من الزنك ثقوبه ضيقة لا تسمح بمرور النحل منه ، إلا أن به ثقبا متصلا بالتجويف المشتمل على الغذاء وفى حجمه ، فيوضع هـذا القفص مقلوبا فوق الاطارات ليسهل على النحل الوصول الى الغذاء الموجود بالقفص ، فيبدأ بتمزيق ورق الكرتون ثم يتغذى على العجينة الموجودة ، حتى اذا ما انتهى من ذلك فى ظرف يومين تقريبا ، خرجت الملكة من القفص فى وسط الخلية وقبلها النحل — وذلك يرجع الى أن الملكة فى هـذا المدة تكون قد اكتسبت رائحة الخلية ، وتعودت على الاختلاط بنحلها الذى قد يقوم فى بعض الاحيان بتغذيتها من خلال الثقوب الموجودة بغطاء القفص .

الفصل الحادى والعشرون

تربية دود القز (دود الحرير) للحصول على الحرير الطبيعى

غرفة التربية وأدواتها

يشترط فى غرفة التربية أن تكون جيدة التهوية ، خالية من الرطوبة معتدلة الحرارة ، فلا هى بالباردة ولا بالحارة ، ويجب أن تكون خلوا من الطيور والفيران والنمل والحشرات الاخرى التى تفتك بالدود ، وينبغى أن يجدد هواء الغرفة من وقت لآخر ، بدون احداث تيار هوائى ، لتنقية جوها من الرائحة الكريهة التى تتصاعد من فضلات الدود وبقايا أوراق التوت كما أنه يجب تطهير غرفة التربية ، والادوات التى قد تستعمل لهذا الغرض كل

عام قبل بدء الموسم ، فترش حيطانها بمحلول الماء والجير (بنسبة ١٠ لترات من الماء الى ٢ كيلو جرام من الجير) وتغسل الادوات بمحلول كبريتات النحاس «التوتيا الزرقاء» والماء بنسبة ٥٠٠ جرام من التوتيا الى ١٠ لترات من الماء ، ويحسن استكمالا للاحتياط أن تحرق فى غرفة التربية كمية من كبريت العمود مضاف اليها جزء من ملح البارود « بنسبة ٥ كيلو جرامات من الكبريت الى ٢٠ جراما من ملح البارود » ثم تقفل الغرفة عقب التبخير وتسد جيدا جميع منافذها لمدة ٢٤ ساعة على الاقل . ثم تفتح قبل وضع الدود بها لمدة ٢٤ ساعة ، أما الادوات اللازمة للتربية فهى الآتية :

(١) أرفف من البوص أو جريد النخل أو الخشب ، مركزة على قوائم خشبية بين كل رف والآخر ٤٠ أو ٥٠ سنتيمترا ويرتفع أسفلها عن الارض بنحو ٥٠ سنتيمترا على الاقل ، وتوضع القوائم بحيث لاتلتصق بأى جدار ليسهل المرور حولها من جميع الجهات ، وحتى لا تصل اليها الحشرات التى تتسلق الجدران ، ولمنع النمل من الصعود على قوائمها توضع تحتها أوان مملوءة بالماء ، أما الفيران فيمكن منعها عن تسلق تلك القوائم بتثبيت مخروطات من الزنك أو الصفيح حول كل قائمة أسفل الرف الاول ، بحيث تكون قاعدتها الى أسفل ويكون بين حافتها (المقلوبة) وبين حافة آنية الماء المتقدم ذكرها نحو قدم ، (٢) صوان من الخشب ذات قاع من السلك أو من البوص أو من مجدول الخوص الاملس ، توضع عليها الديدان وتنقل من احداها الى أخرى كلما دعت الحالة كما سيأتى بعد (٣) قطع من التل أو الورق المخرم لنقل الديدان بواسطتها من صينية الى أخرى (٤) أسبتة أو مقاطف أو زكايب نظيفة تنقل فيها أوراق التوت من الاشجار الى غرفة التربية ، (٥) سكين حاد لخرط أوراق التوت وبتر الثمر والغصون التى لا تصلح للتغذية ، (٦) كمية من أغصان شجر الأثل أو الدندان أو حطب

القطن ، تتسلقها الديدان عندما تبدأ فى نسج خيوطها الحريرية وتكوين شرانقها (٧) مقياس حرارة لضبط الدرجة المطلوبة داخل الغرفة . وفى حالة ما اذا لوحظ ان الجو جاف لدرجة يخشى معها على حياة الدود ، ترش أرض الغرفة بقليل من الماء البارد ليزيل بخاره ذلك الجفاف .

بيض دودة القز

نوع البيض المسمى « بيروز » دودة القز له أهمية كبيرة فى نجاح تربيتها وقد أثبت ذلك العلامة باستور ، الذى كان السبب فى وضع اساس هذه الصناعة التى اخذت المكان اللائق بها .

والمحلات الموثوق بأنها تورد للمربين بزورا خالية من الفلاشيرية والجاتين والجراسرية هى المحلات التى تخصصت فى انتاج هذه البزور تحت مراقبة الحكومة (الفرنسية او الايطالية) .

ويجب على المربى عدم حفظ شرانق للتوليد منها اذ يصعب عليه ذلك بسبب تقلبات الجو ، وعدم ضمان خلو بزورها من الامراض السالفة الذكر هذا فضلا عن ضعف الديدان المستولدة محليا . كما يجب عليه عند طلب البزور تعيين النوع الذى يرغب فى تربيته . على أننا ننصح له ان يطلب نوع « الفار الممتاز » والا يستعجل فى طلب استيراد البزور فلا يشترط تسلمها الا حوالى أواخر شهر فبراير الذى هو موعد التفريخ فى القطر المصرى .

ان توضع البويضات (البزور) فى مكان يجرى طلق الهواء لا تزيد حرارته عن ٩ سنتيجراد حتى وقت التفريخ وتكون بداخل علب من الكرتون مثقبة من اعلاها ثقوبا رفيعة ويجب أن لا يزيد ما يوضع فى العلبة الواحدة عن ٢٥ جراما من البيض ، وهذه الاحتياطات ضرورية جدا لمنع الجنين من التكون وأخذ أطواره قبل حلول حرارة فصل الربيع ، مع العلم بأن نمو الجنين يبدأ فى درجة حرارة بين ١١ و ١٢ سنتيجراد ولكن هذا التطور

يكون داعاق غاية البطء . وكذلك يجب عدم ترك البيض ينقف (يفقس) طبيعيا بل تتخذ الطرق الصناعية الكفيلة بأن يكون النقف فى الوقت المرغوب فيه ذلك ؛ وبهذه الطريقة تكون عملية الفقس منتظمة ؛ وبذلك يتوفر كثيراً من العمل والمصاريف والايدى العاملة وتصبح النتيجة مضمونة ؛ وعلى العموم يجب أن يكون النقف (الفقس) فى أوائل شهر مارس من كل عام وقت ظهور أوراق التوت ؛ لأن تطور أدوار حياة الدودة يكون مع نمو أوراق التوت التى هى غذاؤه الوحيد ؛ وسنتكلم الآن عن الدور الثانى .

طريقة فقس البيض

أغلب المربين لدودة القز لأجل تفقيس البيض يضعونه على أجسامهم أو فى فراشهم ليلا ؛ ولكن هذه الطريقة عقيمة جدا ؛ وهى من أكبر أسباب فشل التربية ؛ ولذلك نرجو المربين أن يقلعوا عن هذه الطريقة القديمة ؛ وأن يستعملوا دولاب التفقيس ؛ ومع أنه يوجد بالاسواق آلات شاملة لجميع مايلزم للتربية ؛ الا انه يمكن الاستغناء عن هذه الآلات بأن يؤتى بصندوق (بضائع) من الخشب طوله أكبر من عرضه ؛ ويثقب من جميع جوانبه بمثقاب سميك لضمان تهوية الصندوق من الداخل ؛ ويوضع فى أحد جوانبه (فوق قالبين من الطوب الاحمر) غلاية ملأى بماء ساخن ولحفظ درجة الحرارة يوضع تحت الغلاية بين قالبى الطوب سبرتاية مقادة وفى الطرف الآخر ؛ توضع علبة البزور بدون غطاء ؛ ويوضع معها مقياس للحرارة (ترمومتر) ويوضع فى وسط الصندوق صحن به ماء ليساعد تبخر مائه على وجود جو رطب بداخل الصندوق ؛ ويجب أن يغطى الصندوق بحرام من صوف لحفظ درجة الحرارة ؛ ولاجل تعلية الحرارة يقرب صندوق البيض من الغلاية شيئاً فشيئاً (يلزم الاحتراس من هبوط درجة لأنه من الضرورى عدم توقيف حركة الفقس ؛ اذا أريد أن تكون الديدان

قوية وسليمة) كما يجب أن يقلب البيض يوميا (بريشة فرخة) مساعدة على التقس ولاجل أن يشمل الدفء البيض من جميع جهاته . ويراعى أن تكون درجة الحرارة فى دولاب التفريخ بين ٢٢ و٢٥ سنتيجراد .

تقس البيض

يستمر الترقيد بالطريقة التى بيناها عشرة أيام ، ويستدل على قرب تقس البيض بتغير لونه حيث يتحول من رمادى غامق شيئا فشيئا الى أن يصير أبيض تقريبا ، بسبب انسلاخ الدودة عن قشرة البيضة . وفى هذا الوقت يجب تعلية الحرارة درجة أو درجتين ، كما يجب الاكثار من الرطوبة لمساعدة الدودة على الخروج من البيضة ، وميعاد التقس الحقيقى يظهر بظهور بعض ديدان مبكرة ، ولكن هذه الديدان لاتعتبر صالحة للتربية وفى هذا الوقت يضع المربى على صندوق البيض قطعة من التل الرفيع جدا لمنع الديدان التى تتقس من أن تسحب معها بعض البيض المتأخر بواسطة فتل الحرير المستخرجة معها وقت التقس ، واذا كانت عملية الترقيد جيدة يستمر (التقف) التقس حوالى ثلاثة أيام أو أربعة ، ويكون التقس فى الغالب من الساعة الرابعة صباحا الى الساعة العاشرة صباحا ، ويكون الدود الناتج قليلا فى اليوم الاول وكثيرا فى اليومين الثانى والثالث ، وقليلا جدا فى الرابع . ولأجل جمع الديدان التى تتقس يجب أن يوضع كل صباح على التل الموجود على الصندوق ورق التوت الطرى الصغير جدا غير المبلل لتجتمع الديدان عليه .

وفى كل يوم تجمع الديدان الساعة الحادية عشرة صباحا وذلك برفع ورق التوت الذى تجمعت عليه ، وتوضع برفق على ورقة بيضاء موضوعة على (صينية) تحضر قبل ذلك كما ستعرفه فيما بعد .

ولما كانت قوة الديدان فى المستقبل متوقفة على طريقة تربيتها بعد التقس مباشرة فيجب أن تكون متباعدة بعضها عن بعض ، لذلك يوضع الورق

الذى علقت به صفوفا منتظمة ، ويلاحظ أن هذه الديدان تتباعد بعضها عن بعض من تلقاء نفسها اذا وضع لها ورق التوت بين الصفوف عند وضع غذائها

والديدان التى تفقس من ٢٥ جراما يجب وضعها فى مساحة مقدارها متران مربعان فى محلات التربية الصغيرة ، ولأجل عدم التباين بين الديدان يجب ان تزاد الحرارة للصغيرة منها والتى تأخرت فى الفقس ، كما يعطى لها غذاء أكثر لان شهوة الديدان للطعام تقوى مع كثرة الحرارة من أجل هذا يجب قبل الفقس وضع حمالة بها أربع صوان الأولى منها مرتفعة عن سطح الارض بمقدار ٨٠ س.م تقريبا ، والثانية مرتفعة عن الاولى بأربعين س.م وهكذا ، ويوضع فقس أول يوم على أول صينية وهى التى ترتفع ٨٠ س.م عن الارض ، وفقس ثانى يوم على الصينية الثانية ، والثالث على الثالثة ، والباقى على الرابعة التى هى أعلى الصوانى ، لأنه من المعلوم أن فى المحلات المدفأة تزداد الحرارة كلما ازداد الارتفاع عن سطح الارض ويجب أن تعطى الديدان التى فى الصوانى المرتفعة (علفات) غذاء اكثر كما سنبينه فيما بعد .

ويجب أن يعلم مربى دود القز أن الديدان السليمة يكون لونها أسود أو بنيا بعد الفقس مباشرة ، واذا وجد أن بعض الديدان به احمرار وجب اهلاكه حالا ، لان هذا الدود يموت فى الغالب قبل ميعاد (التشرنق) واذا عاش كانت شرانقه من أردأ الانواع .

الطرق الاساسية للتربية

يطرأ على دودة القز فى حياتها وهى دودة أربع تغييرات جلدية تسمى (صومات) والوقت الذى بين الفقس وأول صومة يسمى الدورة الاولى أى (العمر الاول) ، واذا كانت حرارة المكان الموضوعة به الديدان بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد دائما ، تدوم مدة الدورة الاولى من ٥ ايام الى ٦ فاذا أراد المربى أن تكون تربيته اقتصادية غير متعبة ، وجب عليه أن يجتهد فى

جعل صومة الديدان جميعها فى وقت واحد . وللوصول الى هذا الغرض المهم يجب أن يعطى دور آخر الفقس علفتين فى اليوم . اكثر من الذى سبقه مع مراعاة أن تصبح عدد العلفات بعد أربعة أيام للجميع متساوية .

الجمعات	عدد الاكلات فى اليوم						المجموع
	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الجمعة الاولى فقس أول يوم	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٢٤
الجمعة الثانية فقس ثانى يوم	—	٤	٥	٥	٥	٥	٣٤
الجمعة الثالثة الفقس الاخير	—	—	٦	٦	٦	٦	٢٤

والآن ننظر فيما يجب أن يتبعه المربى أثناء أول دورة (مع العلم بأن الارقام المبينة هنا هى لأجل تربية ٢٥ جرام بزور) .

الغذاء — تشغل الديدان فى العادة مساحة قدرها متران مربعان ، ولكن هذه المساحة يجب أن تزاد شيئا فشيئا أثناء الدورة الاولى . حتى تصل الى ثلاثة أمتار مربعة وقت الصومة الاولى ، وهذه الزيادة تحصل من توزيع ورق التوت بين الصفوف حين اعطاء الغذاء .

التهوية — لما كان الهواء النقى من أهم أسباب النجاح فى أول دورة . لذلك يلزم منه مايقرب من ١٥٠٠ متر مكعب فى كل ٢٤ ساعة ، ولتجديد الهواء تفتح شبابيك وأبواب محل التربية بين أوقات الغذاء .

الغيار — (تغيير الفرشة) غير ضرورى فى أول دورة لأنها تجف سريعا ، واذا كان لابد من تغييرها فليكن ذلك قبل الصومة الاولى لا وائل اليوم الرابع .

الصومة — حين تبتدىء الصومة لايجوز أن تامس الديدان ، ولا أن تحرك الفرشة ، ولا أن يعطى غذاء ، لأن ذلك يمنع التساوى فى النمو بينها واذا

لم يحصل تساو بين الديدان جميعها ؛ وجب جمع الديدان التى تبتدىء صومتها ويعطى الغذاء للباقى حتى يبتدىء صومته هو أيضاً ، ويمكن الاخير أن يلحق الاول بزيادة علفاته أثناء الدورة الثانية ؛ ومساعدة للمبتدئين نلخص مايجب عمله فى برنامج يومى للدورة الاولى .

وهذا البرنامج خاص بالأحوال الاعتيادية ؛ وهو كمرشد فقط للمربين المبتدئين لتسير عملية التربية سيراً حسنا .

اليوم لاول — بعد الفقس توضع الديدان على صوان (من بوص أو سلك فى مكان حرارته ٢٣ سنتيجرادا ثم يعطى لها ٥٠٠ جرام من ورق التوت بعد تقطيعه تقطيعاً رفيعاً على أربع دفعات يوميا ؛ الدفعة الاولى بين الساعة ٥ و٦ صباحا والأخيرة فى الساعة ٩ مساء وتكون العلفات الاولى قليلة ثم تزاد العلفة شيئا فشيئا حتى تصير علفة المساء أكبر العلفات .

اليوم الثانى — فى هذا اليوم تستنفد الديدان حوالى كيلو جرام من ورق التوت ، ويجب أن تكون العلفة الاولى أقل العلفات ؛ والاخيرة اكبرها ويبعثر الورق عند وضعه بحيث يشغل مساحة أكثر من قبل . وتكون الحرارة ٢٣ سنتيجرادا .

اليوم الثالث — يأكل الدود اكثر من قبل ويعطى ٢ كيلو من ورق التوت المخروط ويعطى على حسب الطريقة السالفة الذكر وتكون درجة الحرارة ٢٣ سنتيجرادا .

اليوم الرابع — فى هذا اليوم تبتدىء قابليته للاكل فى الاضمحلال لذلك لايعطى له الا ٥٠٠ جرام وتعكس طريقة التوزيع أى يعطى فى الصباح كثيراً وتقلل العلفات الاخرى اذا ظهر ان الورق لايؤكل جميعه .

وفى هذا اليوم يمكن تغيير الفرشة صباحا ؛ ثم يفرق الدود بعضه عن بعض وفى آخر اليوم يمتنع أغلبه عن الأكل لأنه على وشك الصومة الاولى

اليوم الخامس — (الصومة الأولى) يبتدىء الدود يصوم اول مرة وفى هذه الحالة يمكث بدون حركة رافعا راسه بصدره . ويسمون هذه الحالة (النوم)

وفى هذه الحالة يجب ألا يحرك ، ولكن اذا وجد أن بعض الديدان لم تبدأ الصوم وجب اعطاؤها غذاء اذا قبلت ذلك .

وتدوم الصومة حوالى ٢٤ ساعة وتحتاج الديدان فى هذا الوقت الى مساحة مقدارها من ٣ أمتار مربعة الى ٤ كما يجب الاحتفاظ بمقدار ٥٠٠ جرام من ورق التوت لوقت الحاجة . ويجب أن تكون الحرارة دائما من ٢٢ الى ٢٣ سنتيجراد ، وأن تلاحظ التهوية التى يجب تكرارها عدة مرات بين مواعيد الغذاء وذلك بفتح الابواب .

الدورة الثانية

العمر الثانى — وهو الوقت الذى بين الصومة الاولى والدخول فى الثانية ويستمر حوالى أربعة أيام ، اذا كانت درجة الحرارة بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد وابتداء من الدورة الثانية يكون لون الدودة رماديا ، ويظهر للرائى أن سطحها مجعد وتزول بعض الشعيرات التى كانت لاصقة بجسمها ، واذا كانت التربية حسنة مدة الصومة الاولى انتهت جميع الديدان من صومها فى صباح اليوم السادس ، واذا تأخر البعض ، فلا ضرر عليه اذا انتظر غذاءه الى ما بعد استيقاظ الباقى . اذ احتياجه الى الهواء النقى أكبر بكثير من احتياجه الى الغذاء واذا لم يكن حجم الديدان متساويا لسبب ما ، فعلى المربى أن يجتهد فى الحصول على التساوى بينها أثناء الدورة الثانية ، ولاجل ذلك تجمع الديدان التى استيقظت أولا وتوضع على الصوانى الاولى للحمالات ، ويوضع الباقى المتأخر ، حين استيقاظه ، على باقى الصوانى المرتفعة ، وتعطى له علفات أكثر لأجل أن يلحق الأول فى النمو ، والقواعد التى يجب اتباعها فى ثانى دورة (لاجل تربية ٢٥ جرام بزور) (بيض) هى كالآتى : —

الغذاء — فى هذه الدورة يقدر بعشرة كيلو جرامات من ورق التوت وهذا الورق يجب قطفه قبل توزيعه للغذاء بمدة ، كما يجب (تخريطه) قبل تقديمه للديدان بحيث تكون القطعة طويلة ورفيعة ، ويستعمل فى هذه العملية سكين نظيف حاد ، وتخرط الورق قبل توزيعه فائدتان ، الاولى — سهولة أكل الديدان له ، والثانية — سهولة توزيعة على الصينية ، ويبلغ عدد مرات تغذية الديدان فى الدووة الثانية ، من ست مرات الى ٨ مرات يوميا ، وفائدة توزيع الغذاء بهذه الطريقة هو توفير ورق التوت وجعله سهل الاكل ، ويجب خرط ورق التوت قبل اعطائه للديدان مباشرة خوفا من ذبوله بسرعة إذ تمنع الديدان عن أكله وهو فى حالة الذبول ، واذا كان الوقت لا يسمح باعطاء العلفات المقدرة ، يمكن اعطاؤها أربع مرات يوميا بانتظام وتجب ملاحظة قوة اشتهائها الطعام ، وانها فى حالة الانتقال من صومة دورة الى أخرى ، تكون ضعيفة الميل الى الغذاء ، كما يجب العلم بأن الحرارة تزيد هذا الميل ، ويجب أن تكون الديدان أثناء غذائها غير متراكم بعضها فوق بعض ، ويلاحظ أن حجم الدودة فى دورها الثانى يكون ضعف حجمها فى الدور الاول ، وحينئذ يجب أن تزاد مساحة الصوانى من ٥ أمتار الى ١٠ بالتدريج ، وبما أن الدودة السليمة شرهة ، وتبحث عن الورق الطرى فيجب وضع ورق التوت على أطراف الصينية ، وبهذه الطريقة تتوصل الى ابعاد الديدان بعضها عن بعض ، وفى هذه الدورة تحتاج الديدان الى ١٨٠٠ متر مكعب من الهواء يومياً ، ويكون تجديد الهواء بواسطة مداخن اذا وجدت ، أو بفتح الابواب والشبابيك من وقت لآخر ، واذا اتسع الوقت يمكن تغيير الفرشة التى تحت الدود مرتين ، الأولى عند اعطائها ثانى غذاء والثانية ثالث يوم ، أى قبل الدخول فى الدورة المقبلة ليلا ، كما يجب أن نعتبر التغيرة الاخيرة ضرورية أكثر من الأولى ، إذ يجب عدم دخول

الديدان فى دورة وهى على فرشة عفنة ، لأنها فى هذه الحالة تكون لها رائحة كريهة وتبخر مضر .

برنامج يومى للدورة الثانية — اليوم الاول — من يوم الخروج من الصومعة الاولى الى الدورة الثانية يكون لون الديدان أزهى من قبل . وفى حالة استيقاظ الديدان جميعها يجب نقلها وتوزيعها فى مساحة قدرها ٥ أمتار مربعة ، وفى هذا الوقت تكون قوة اشتهائها الاكل ضعيفة فيكفى لغذائها ٢ كيلو جرامات من ورق التوت ، ويجب أن تكون الحرارة ٢٢ سنتيجرادا .

اليوم الثانى — تبتدى قوة اشتهائها الطعام فى الازدياد ويعطى لها ثلاثة كيلو جرامات من ورق التوت على أربع دفعات ، ويوزع ورق التوت على المساحة التى تشغلها الديدان بأكملها ، ويجب أن تكون العلفات الاخيرة أكثر من الاولى ، أما الحرارة فتكون ٢٢ سنتيجرادا .

اليوم الثالث — تأكل الديدان بشراهة زائدة ، فيجب اعطاؤها ٥ ر٣ كيلو من ورق التوت ، كما يجب تغيير (الفرشة) بعد الظهر وتفريق الديدان بعضها عن بعض ، أما الحرارة فتكون ٢٢ سنتيجرادا .

اليوم الرابع — يقل ميل الديدان الى الطعام لانها تنام حوالى آخر النهار لذلك لا يعطى لها ورق من ورق التوت الا كيلو جرام ونصف فقط ، على أن تكون العلفات الاولى أكثر من الاخيرة ، لان الديدان تكف عن الاكل كلما تبتدىء فى دخول دورات جديدة ، ويجب أن تكون الحرارة ٢٢ سنتيجرادا ، وفى اليوم الرابع تشغل مساحة قدرها ٩ أو ١٠ أمتار مربعة كما يجب عدم اهمال تغيير هواء مكان التربية بين كل علفة وأخرى ، أى أربع مرات يوميا .

الدورة الثالثة

العمر الثالث — يبتدىء من وقت استيقاظ الديدان بعد ثانى صومة وينتهى بعد ثالث صومة ، وتمكث الدورة نحو ستة أيام إذا كانت الحرارة محفوظة دائما بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد ، وفى أثناء هذه الدورة تأخذ الدودة شكلها ولونها النهائيين اللذين تبقى عليه طول حياتها مادامت دودة وفى حالتها هذه يمكن ملاحظتها بسهولة ، واستئصال المريض والضعيف منها ، والطرق اللازم اتباعها فى هذه الدورة (الديدان الناتجة من كل ٢٥ جراما من البيض) هى كما يلى : —

الغذاء — يجب اعطاؤها فى هذه الدورة نحو (٤٠ كيلو جراما من ورق التوت) وأن تعطى بنظام أربع علفات يوميا فى ساعات معينة ، وأن يخرط الورق بحيث يكون أكبر حجما من قبل .

التفريق — (التباعد) يصل طول الدودة بعد ثانى صومة من ١٢ الى ٢٥ مليمترا ، ويتضاعف أثناء الدورة الثالثة ، ولذلك تجب زيادة مساحة الصوانى تدريجا من ١٠ أمتار مربعة الى ٢٠

التهوية — يصبح التنفس وعرق الديدان فى هذه الدورة أكثر من قبل ، وتحتاج الى ٢٤٠٠ متر مكعب من الهواء النقى فى كل ٢٤ ساعة ، وفى هذه الحالة يجب فتح الابواب والنوافذ مرارا ، واذا كانت السماء ممطرة أو الرياح شديدة فلا يسمح بفتح النوافذ كلها بل تفتح نافذة واحدة منها منعا لتيار الهواء

تغيير الفرشة — بما أن فضلات الديدان تزداد فى هذه الدورة كمية وحجما فيجب تغيير الفرشة مرتين على الأقل ، على أن يكون الغذاء نظيفا وقليلا وقت التغيير ، لان أهم عوامل تقدم الديدان هى النظافة خصوصا فى أوقات تغيير الدورات

الاحوال الصحية — النظافة التامة من أهم الشروط فى أماكن التربية لذلك ترش الارضية بالماء منعا لانتشار التراب الضار بالدود ، وتنقل الفضلات حالا من أماكن التربية بعد تغيير الفرشة .

برنامج يومى للدورة الثالثة — اليوم الاول من العمر الثالث والعاشر من حياة الدودة — ينتظر استيقاظ جميع الديدان من الدورة الثانية قبل امدادها بأول غذاء ، ولمعرفة ما اذا كانت الديدان فى حالة استيقاظ ينفخ الانسان بفمه أفقيا على جسد الدودة ، فاذا تحرك رأسها كان هذا دليلا على استيقاظها ، وتحضر أربعة كيلو جرامات من ورق التوت مخروطا خرطا أعرض من قبل ، ثم تقسم على العلفات الاربع وتكون الحرارة دائما بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد .

اليوم الثانى — يحضر ١٢ كيلو جراما من ورق التوت ويوزع على أربع علفات تكون الاخيرة منها أكثر من الاولى ، إذ يصبح ميل الدود الى الأكل فى ازدياد ، كما يجب توسيع المساحة التى تشغلها الديدان ، وتغير الفرشة وتحفظ الحرارة بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد .

اليوم الثالث — بما أن ميل الدود الى الاكل لايزال فى ازدياد لذلك يحضر له ١٣ كيلو جراما من ورق التوت ، ويوزع على أربع علفات بالطريقة السالفة الذكر ، ويجب ابعاد الديدان بعضها عن بعض أثناء الغذاء لانها فى هذا اليوم تنمو كثيراً وتبيض جلدها وتمتد رأسها ، ويجب أن تكون الحرارة بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد .

اليوم الرابع — يبتدىء الميل الى الأكل فى النقصان ، لذلك لا تعطى الديدان إلا سبعة كيلو جرامات من ورق التوت ، على أن تكون العلفتان الاوليان أكثر من الاخريين ، وتوزع الديدان فى مساحة قدرها ٢٠ مترا

مرتبها لأنها تحتاج لمثل هذه المساحة فى آخر الدورة الثالثة . وتغير الفرشة وتحفظ الحرارة بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد .

اليوم الخامس — تبتدىء الديدان فى الخمول (النكسل) ويلمع جلدها ويبتدىء أن يكون شفافا ؛ لأنها تستعد لتغيير جلدها ثالث مرة (الدورة الرابعة) وفى هذه الحالة يجب عدم لمسها أو تحريكها ؛ بل تعطى بعض أورق التوت للديدان المحتاجة (أى التى لا تزال لها قابلية للاكل) لأجل مساعدتها على الدخول فى دور التغيير ؛ ولذلك يجب اعداد أربعة كيلوجرامات من ورق التوت ؛ ويجب أن تكون الحرارة دائما بين ٢٢ و٢٣ سنتيجراد

اليوم السادس — فى هذا اليوم تستيقظ بعض الديدان وتكون قد تمت الدورة الثالثة ؛ وفى أثناء هذه المدة من الدورة لا يجوز اغفال تهوية المكان مرارا :

الدورة الرابعة

(العمر الرابع) — وهى التى تبتدىء من آخر الدورة الثالثة الى ابتداء الصومة الرابعة ؛ وهذه الدورة تدوم سبعة أيام اذا كان مكان التربية حرارته دائما حوالى ٢٢ و٢٣ سنتيجراد ؛ وفى هذا العمر يكبر حجم الدودة للدرجة أنها تزن أربعة أضعاف ما كانت تزنه ؛ كما أنها تكبر بسرعة كبيرة جدا واذن يجب على المربى أن يلاحظها بعناية تامة . ولا يحجم عن اهلاك الديدان التى يظهر عليها أى علامة ضعف أو مرض ؛ وعلامة مرض الدودة احجامها عن الاكل وتركها الفرشة لتزحف على أطراف الصينية ؛ والطرق التى يجب اتباعها فى هذه الدورة هى نفس الطرق المستعملة فى الدورات الاولى ولكن لا مانع من اعادتها هنا .

الغذاء — يعطى لها يوميا أربع علفات بمواعيد منتظمة ؛ ومقدار الورق

المعد للغذاء ١٢٠ كيلو جراما من ورق التوت ، ولا ضرورة لخرطه ، وفى أول الدورة وآخرها يكون مقدار الغذاء أقل مما يلزم اعطاؤه فى وسط الدورة

التفريق — التباعد — يكبر الدود فى هذه المدة ، وعلى ذلك يجب توزيع الديدان على صوانى مساحتها من ٢٠ الى ٤٠ مترا مربعا .

التهوية — يجب على المربى فى هذه المدة أن ينتبه للتهوية أكثر من حرارة جو المكان لأن الحرارة اذا زادت لاضرر على الدودة منها اذا كان الهواء دائما مجددا ونقيا ، ومن أجل ذلك تفتح الابواب والنوافذ لمرور الهواء باستمراء ، ويقدر الهواء النقى الذى يلزم فى هذه الدورة بمقدار ٣٦٠٠ متر مكعب فى كل ٢٤ ساعة ويشترط أن يكون جافا ونقيا .

تغيير الفرشة — يمكن تغيير الفرشة مرتين فى هذه المدة ولكن الأوفق أن تغير كل يومين ، وأحسن طريقة نفضلها لنقل الدود فى هذا الدور هى بالورق المثقوب بدلا من التل لضيق ثقوبه ولثقل وزن الديدان

الحالة الصحية — لأجل حفظ صحة الديدان يجب أن تكون دائما فى نظافة ، وعلامات النظافة أن الانسان حين يدخل مكان التربية يشعر بأن الهواء خفيف . ويتنفس بسهولة ، ولا يشم فيه رائحة غير رائحة الورق الطازج ، كل هذا يدل على أن المكان فى حالة حسنة وصحية ويجب عدم اثارة التراب فى مكان التربية أثناء الكنس ، لذلك يجب رش المكان قبل هذه العملية ، خصوصا فى وقت التغذية ، وحين تغيير الفرشة يلاحظ عدم القاء الفضلات من أعلى الصوانى الى الارض .

برنامج يومى للدورة الرابعة

فى اليوم الاول من العمر الرابع أو اليوم السابع عشر من التربية : تنتهى ثالث صومة ، تغيير الفرشة ، وتحرق الديدان المصابة أو المريضة ، ويوزع حوالى عشرة كيلو جرامات من ورق التوت على أربع علفات ، وتكون الحرارة ٢٢ و٢٣ سنتيجراد

اليوم الثانى — تكبر الديدان بسرعة ولذلك يجب توزيعها على مساحة أكبر لان تلاصقها يعوق نموها ؛ وتعطى ١٥ كيلو جراما من ورق التوت الحرارة ٢٢ سنتيجرادا .

اليوم الثالث — يكون ميلها الى الطعام فى ازدياد ؛ فيوزع عليها خمسة وعشرون كيلو جراما من ورق التوت ؛ وتغير الفرشة لأنها صارت رطبة (وهـذا مضر) ثم تحرق الديدان المريضة وتكون درجة الحرارة ٢٢ سنتيجرادا

اليوم الرابع — تكبر الديدان بسرعة مدهشة ؛ فيوزع عليها ٣٠ كيلو جراما من ورق التوت وتلاحظ مسألة التهوية ؛ واذا وجدت رائحة بالفرشة يجب تغييرها حالا لأن هذا يسبب مرض بعض الديدان ؛ وتوسع المساحة التى تشغلها الديدان ؛ وتكون درجة الحرارة ٢٢ سنتيجرادا

اليوم الخامس — تلاحظ الديدان جيدا ؛ وبعد تغيير الفرشة تحرق الديدان التى توجد مريضة ؛ ثم توسع لها المساحة ؛ ويوزع عليها ٢٥ كيلو جراما من ورق التوت ؛ وتكون درجة الحرارة ٢٢ سنتيجرادا .

اليوم السادس — تبتدىء بعض الديدان فى الصومة الرابعة ؛ فيوزع ورق التوت على الديدان التى لم تبدأ الصوم ؛ ولذلك يحضر نحو ١٥ كيلو جراما من ورق التوت ؛ وبما أن الديدان فى هذه السن تكون معرضة كثيرا للامراض ؛ وذلك لكثرة افرازاتها التى توسخ الفرشة وتفسد جو المكان فلا بد من تغيير الفرشة ؛ وتكون درجة الحرارة ٢٢ سنتيجرادا

اليوم السابع — أغلب الديدان تكون صائمة ؛ وعلى كل حال يجب أن يحتاط المربى باستحضار خمسة كيلو جرامات من ورق التوت لأجل الديدان التى لم يبدأ صومها ؛ وتكون درجة الحرارة ٢٢ سنتيجرادا وفى أواخر الدورة تشغل الديدان مساحة قدرها ٤٠ مترا مربعا .

الدورة الخامسة

(العمر الخامس) — يبدأ من وقت الاستيقاظ الذى يتلو الصومة الرابعة وينتهى وقت ابتداء الديدان فى التسلق ، وهذه الدورة هى أطول أطوار حياتها ، وتستمر نحو عشرة أيام اذا كانت الحرارة دائما بين ٢٣ و ٢٥ سنتيجراد ، وتتطلب من المربى عناية وخدمة وملاحظة كبيرة ، ولذلك يجب استعمال الطرق الاساسية التى نوصى بها والتى سنوضحها لأجل أن يتبعها المربى اذا أراد ألا يضيع ثمرة تعبه وعمله ومصروفاته التى تتكلفها .

الحرارة — تحفظ الحرارة دائما فى مكان التربية دون تغيير على ٢٣ سنتيجرادا فى الثمانية الأيام الأولى و ٢٤ سنتيجرادا فى اليومين الأخيرين وفى وقت التسلق ، وقد يحدث فى القطر المصرى فى بعض الاحيان أن حرارة الجو ترتفع فى وقت الدورة الأخيرة وبالأخص وقت التسلق ففى هذا الوقت يلاحظ عدم اغلاق الابواب والنوافذ فى مكان التربية ، اذ يجب تركها دائما مفتوحة لأن الهواء الساخن الطبيعى الدافىء غير مضر بالدودة بل يكثر من ميلها الى الطعام ، ولذلك يجب الاكثار من عدد العلفات ومقدارها .

التهوية — ان مقدار البخار الناتج من عرق الدود وتبخر أوراق التوت التى توزع عليه ، يحدث رطوبة بمكان التربية ، وهذه الرطوبة مضرة بصحة الدود ، ولأجل منع هذه الحالة يجب تهوية المكان مرارا ، واذا كان الجو رطبا أيضا ، وجب اتقاء هذا الشر بوضع جير حى فى سلات صغيرة تعلق على ارتفاعات مختلفة ، فى مواضع متعددة من مكان التربية ويقدر الهواء اللازم فى أثناء هذه الدورة بمقدار (١٠٢٠٠ متر مكعب) للديدان الناتجة من ٢٥ جراما من البيض ، ومعنى هذا انه اذا كانت مساحة المكان ١٠٠ متر مكعب وجب تغيير الهواء ١٠٠ مرة فى كل أربعة وعشرين ساعة ، أى مرة فى كل ربع ساعة .

الغذاء — فى هذه الدورة تأكل الديدان أربعة أضعاف ماتأكله فى دوراتها الماضية كلها أو نحو ٧٠٠ كيلو جرام من ورق التوت . وهذا المقدار الكبير يجب على المربى أن يحتاط بأن يستحضره لأجل العلفات ولأجل حفظ ورق التوت يوضع فى مكان قليل الضوء ، ولكن غير مظلم وسهل التهوية ، ويفرش على الارض على ارتفاع لايزيد عن ٢٠ سنتيمترا ويقلب من وقت لآخر كيلايتلف ، وفى هذه الدورة تأكل الدودة الورق مهما كان وضعه فاذا ترددت أو زحفت من غير أن تأكل وجب أن تلاحظ بعناية تامة ، لأن ذلك يكون علامة مرض الفلاشيرية ، ويجب أن تعزل وتعدم فى الحال .

الصحة — يجب تنظيف أرضية المكان مرارا وفى أثناء الكنس يلاحظ عدم اثارة التراب ، لأن التراب يحتوى على ميكروب لبعض أمراض الديدان والأفضل أن تمسح بممسحة مبللة بالماء بدل الكنس ، وهذه أحسن طريقة لتنظيف أرضية مكان التربية ويجب أن يكون مكان الدود فسيحا على الصوانى واذا وجد أن المكان ضاق به فيفسح له عند التغيير لأن مساحة المكان الذى تشغله الديدان يجب أن تكون أربعين مترا مربعا وقت الخروج من الصومة الرابعة ، وأما فى وقت التسلق فيحتاج الدود الى ٦٠ مترا مربعا ، وتغير له الفرشة أكثر ما يمكن من المرات وذلك بحسب الظروف وفى الأحوال الاعتيادية يمكن الاكتفاء بمرتين فى اليوم الثالث واليوم الثامن مثلا ، ولكن اذا كان الورق رطبا والفرشة مبللة فهذا يوجب على المربى تغيير الفرشة يوميا ، وتجب ملاحظة عدم القاء الفرشة القذرة على الارضية بل تلف فى ورق أو خرقة ، وتلقى خارج مكان التربية بعد رفعها مباشرة ، ويجب ملاحظة الديدان بدقة وعناية واذا وجدت علامات المرض تغير لها حالا تغييرا عموميا ، وتهلك كل دودة كسولة أو رخوة ، إذ الديدان السليمة تكون صلبة اذا لمست باليد .

التعشيش — تعمل العشش فى اليوم الثامن من العمر الخامس لتتسلق عليها الديدان لعمل شرانقها . وتكون من حطب القطن اليابس أو أفرع الجزوارينا أو الأثل أو أفرع التوت وتوضع فوق الصوانى على مسافة ٣٥ سنتيمترا مربعا ، ويحتاج الى ١٠٠ كيلو جرام من الافرع اليابسة لأجل تعشيش الديدان الناتجة من ٢٥ جراما من البيض وهذا مقدار ماتحتويه علبة من العلب التى تباع عادة بالاسواق

برنامج يومى للدورة الخامسة

فى اليوم الاول من العمر الخامس ، أو الرابع والعشرون من التربية ، تنتهى الصومة الرابعة ، ولكن الدود مايزال ضعيفاً لهذا يحضرله ١٠ كيلو جراما من ورق التوت يوزع على أربع علفات . وتكون أول علفة قليلة ثم يزاد المقدار حتى تصير الاخيرة أكبرها مقدارا ، الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم الثانى — تبتدىء الدودة أن تكون بيضاء اللون ، يوزع ٢٠ كيلو جراما من ورق التوت على أربع علفات ، الاخيرتان أكبر من الاوليين تبعد الديدان بعضها عن بعض ، الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم الثالث — تغير الفرشة ، وتنتهز هذه الفرصة لأجل تفسيح المكان ، يزداد الميل الى الطعام لذلك يوزع عليه ٥٠ كيلو جراما من ورق التوت على أربع علفات بكميات متساوية ، الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم الرابع — يعطى للديدان ٧٠ كيلو جراما من ورق التوت ، ويهوى المكان جيدا .

اليوم الخامس — يعطى للدود ١٠٠ كيلو جرام من ورق التوت ويهوى المكان ، وتبعد الديدان بعضها عن بعض الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم السادس — يعطى لها ١٣٠ كيلو جراما من ورق التوت لأنها تنمو نموا كبيراً فى هذا اليوم ، تحرق الديدان التى تظهر عليها علامات

الضعف أو المرض . تبقى تهوية المكان باستمرار . الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم السابع — لم يزل الميل الى الاكل كبيراً لذلك يستحضر لها ١٠٠ كيلو جرام من ورق التوت . وتكون العلفات الاخيرة أقل من الاولى يبتدىء يقل ميل بعض الديدان الى الاكل ، ويصبح الطرف الأخير من الدودة أصفر لامعا ، وتبتدىء الدودة فى الكمال . الحرارة ٢٣ سنتيجرادا

اليوم الثامن — يقل الميل الى الاكل لذلك يعطى للديدان ٨٠ كيلو جراما من ورق التوت . وتكون العلفات الاخيرة أقل من الاولى وتغير الفرشة ، ويفسح المكان حتى يصير ٦٠ مترا مربعا ، ويبتدىء فى بناء العشش . الحرارة ٢٣ سنتيجرادا .

اليوم التاسع — يبتدىء يصغر حجم بعض الديدان ، ويصبح هذا البعض رخوا ويصفر لونه ويصير شفافاً كما يفعل برأسه حركة (التلفت) ويبحث على أطراف الصينية ، وهذه الحركة تدل على كمال الدودة لا على أثر مرض ، يعطى ٨٠ كيلو جراما من ورق التوت للديدان التى لم يكمل نموها بعد ، يستمر فى عمل العشش .

اليوم العاشر — تكون أغلب الديدان قد تم نموها وتبتدىء تتسلق الافرع ، يعطى غذاء للديدان التى يتم نموها ، ولذلك يستحضر ٣٠ كيلو جراما من ورق التوت ، ويلاحظ عدم لمس الديدان التى بدأت التسلق ، يهوى المكان مرارا ، فى آخر هذا اليوم تكون الديدان كلها تقريبا قد ابتدأت التسلق ، الحرارة ٢٤ سنتيجرادا ، وفى الصباح تعزل الديدان التى لم تزل فى احتياج الى غذاء ويعطى لها ورق توت حتى تبتدىء التسلق .

التسلق — فى أثناء التسلق يغير الهواء كثيرا لأن العشش تمنع مرور الهواء ، ويجب عدم تغيير درجة الحرارة ، أى يجب أن تبقى طول المدة كما هى ، ويجب أن لا يحدث منك ما يزعج الديدان فتقطع الفتلة ، والخيوط

التى تنسجها دودة القز وتكون منها شرانقها هى مزدوجة تنفثها من أفمها وهذان الخيطان يبرزان متوازيين ، ثم يلتصقان التصاقا تاما بوساطة مادة صمغية تفرزها الدودة مع الحرير وهى تعادل ٢٥ فى المائة من وزن الخيوط

فرز الشرانق

بعد مضى ١٠ أيام من يوم التسلق يبدأ فى جمع الشرانق ، وتقسم الى قسمين بحسب الحاجة ، قسم للحل وقسم للتبزير (أى للحصول منه على بويضات جديدة للعام الثانى) والشرانق التى تعد للحل يجب ألا تترك الديدان داخلها حية عدة أيام ذلك لأنه اذا نما الزيز داخلها وتحول فراشا بعد نحو ١١ يوما من تكوين الشرنقة ثقب ذلك الفراش الشرنقة من أحد طرفيها فتفقد الخيوط معظم قيمتها ، ولذلك كان من الضرورى اعدام الزيز الموجود بداخل الشرانق واعدام الزيز يكون بتعريض الشرانق ، لأشعة الشمس ٣ ساعات من الساعة ١١ صباحا الى ٢ بعد الظهر ، أو بوضعها داخل علبة مقفلة من الصفيح فى فرن حار ، أو فى ماء فى درجة الغليان ، وتنتج الاوقية من البويضات ٨٠ رطلا من الشرانق على المتوسط . ويبلغ طول خيط الحرير الناتج من الشرنقة الواحدة من ٧٥٠ الى ١١٥٠ قدما ، أما زنته فقيراط ونصف قيراط تقريبا .

التبزير

أما الشرانق التى تعد للتبزير أى للحصول على بويضات جديدة من فراشاتها لاستئناف تربية الدود فى العام التالى ، فيجب أن تكون من أجود شرانق المحصول ، ويجب كذلك اختيار أجود الفراشات التى تخرج منها وأقواها ، ولاجراء عملية التفريش (أى اخراج الفراشات من الشرانق) تنظم الشرانق فى خيط بشكل سبح بحيث لايخترق الخيط التى تنظم فيه إلا طبقة سطحية منها ، ثم تعلق هذه السبح وتدلى فى خطوط رأسية فلا

تمر أيام حتى يشاهد أثر المادة البنية التى تذيب بها الفراشات خيوط الشرانق

تلقيح الفراشات للحصول على البيض

عندما يتم تكوين الفراش بداخل الشرنقة يفرز مادة بنية اللون تذيب خيوط الشرنقة ، وعند ذلك تشق الفراشات طريقا لخروجها ، وعندما تصبح حرة طليقة تبدأ حياتها التناسلية . والفراشات بالرغم من أن لها أجنحة كبيرة ، فهى لا تستطيع الطيران مسافة بعيدة ، بل لا تستطيع الطيران بضعة أمتار . والذكر يعرف بصغر جسمه عن الأنثى ، وتحتاج عملية التلقيح التى يجب البدء بها فى الحال الى عناية كبيرة . ويجب نزع الذكر عن الأنثى بعد اجتماعهما مباشرة . وتنقل الاناث بعد التلقيح الى مكان قليل الضوء وتوضع إما داخل علبة من الورق المقوى ، أو على قطعة من القماش حتى تنتهى من وضع بويضاتها ، ويبلغ عدد البويضات التى تضعها أنثى الفراش الواحدة من ٥٠٠ — ٦٠٠ وتفرز الفراشة سائلا لزجا قبيل القاء البيض واذا لم تلقح بواسطة الذكر جاءت بويضاتها صفراء خالية من الاجنة (لا تنفع بشىء) ويحيط بالبويضات عند وضعها سائل يجعلها تلتصق بالورق أو بالقماش التى توضع عليه أثناء عملية وضع البيض ، وتزال هذه المادة بغمس البويضات فى الماء البارد وتجفيفها بلطف . وهذه الفراشات تعيش لمدة شهرين على الاكثر ثم تموت ، وهذا البيض أو (البزر) الذى نحصل عليه يجب أن يوضع فى علب من الكرتون مثقوبة ثقوبا رفيعة كما أوضحنا فى أول هذا الفصل ، ومن المهم جدا فحص البويضات الناتجة حتى يتأكد من سلامتها من الامراض وخلوها من كل الآفات التى تكون سببا فى الاضرار بالموسم القادم ، ويمكن تقديم هذه البويضات الى قسم وقاية النباتات بوزارة الزراعة لفحصها .

أمراض الدودة

من أشد الامراض فتكا بدودة القز مرض يسمى «مسكردين» وهو

مرض وبائى ينشأ عن فطر يتولد فى جلد الدود ، ثم ينتشر سمه فى جسمه وتصاب الديدان به فى طورها الأخير . وتنتقل جراثيمه من المريض الى السليم بالعدوى لا بالوراثة . ويتسبب عنه ارتخاء فى جسم الدودة ثم يقضى عليها فى ساعات قليلة . وبعد ١٢ ساعة يصبح جسمها قابلا للكسر ذا لون مشرب بالحمرة . ولا تظهر أعراض هذا المرض عادة الا قبيل موت الدودة ولهذا قد تستطيع نسج شرنقتها ، ولكنها لا تكاد تلتحف بخيوطها حتى تموت وهناك مرض آخر يسمى «ببرين» تظهر أعراضه بشكل نقط سوداء على جلد الدودة . وقد يصيبها وهى لا تزال داخل البويضة فلا تفقس والدود المصاب بهذا المرض يكون ضعيفا وعاجزا عن النمو غير متناسبة أعضاؤه ، رخوا فى حركته قليل الاكل ، ويموت عدد كثير من ذلك الدود قبل استكمال نموه . اذا أتيح له أن يعيش حتى يتم نسج شرانقه فان هذه الشرانق تكون لينة رخوة ، والفراشات التى تتولد منها تكون ضعيفة البنية قليلة الحركة ، واذا ماقدر لها أن تحيا حتى تبيض ، فان هذه الاعراض تلازم ذريتها ، وبالجملة فهذا المرض وبائى قتال .

والدود عرضة لمرض ثالث هو مرض الذبول أو الارتخاء (الفلاشيرية) وتظهر أعراضه فى المدة الاخيرة من حياة الدود ، فينقطع عن الاكل وتبطل حركته ويرتخى جسمه ، وتشوب لونه حمرة تنقلب سوادا بعد موته

وتوجد أمراض أخرى كثيرة الانتشار يطول بنا شرحها ، وجميع أمراض دودة القز ناشئة عن اهمال العناية بوسائل التربية ، كنظام الغذاء ونظافة أوراق التوت ، والغرفة ، وضبط الحرارة تماما ، وطرق العلاج من كل الامراض تنحصر فى تطهير غرفة التربية وكل الادوات التى تستعمل فيها ، واعدام الموبوء من الدود قبل استفحال انتقال العدوى .

شجرة التوت

وما دمنا قد انتهينا من الكلام على تربية دودة القز وجب علينا أن

نتكلم عن التوت ؛ لان أوراقه هى الغذاء الوحيد للدود ، ولأنه يتوقف على وفرته وجودته نجاح التربية ، وأشجار التوت على أنواع عدة ، وان كانت جميعها من فصيلة واحدة ، وأصلح هذه الانواع لغذاء الدود هو النوع الذى يثمر التوت الابيض ، وهو متوسط الحجم معتدل الساق وتفضل الاشجار المذكرة ذات الورق العريض لكثرة محصولها .

ويحسن تنويع زراعة الاشجار لأن بعضها قد يوجد فى جهات دون غيرها ولأن بعضها يورق مبكراً ، فلا يصلح لتغذية الديدان فى أطوارها الاخيرة فى حين أنه يكون لازما لاطعامها فى الأطوار الأولى ، ومن أهم عوامل نجاح تربية الدود التربة التى تغرس فيها أشجار التوت . وعمر تلك الاشجار وسلامتها من الآفات ، فالاراضى المرتفعة ذات التربة الهشة السهلة الرى تنبت أجود أنواع الورق ، وتزرع أشجار التوت بالقاء البذر المجفف فى الارض ، ويندر تكاثرها بالعقل ، ويكون ذلك فى أواخر شهر فبراير حيث تبدأ الحرارة أن تدب فى القشرة الارضية ، ولا تعطى أشجار التوت محصولا يذكر قبل مضى ٣ أو ٤ سنوات ، ويجدر أن تطعم فى عامها الثانى أو الثالث بشجر التوت الناضج ، وتغرس شجيرات التوت بحيث يكون بين كل شجرتين نحو ٣ أمتار ، يحفر لكل منها حفرة عمقها متر تقريبا ، ويحسن أن لاتترك الاشجار تنمو الى ارتفاع كبير حتى لا تستهلك غذاؤها سيقانها وفروعها الباسقة ، بل تنتفع به أوراقها فتغزر مادتها وتكثر كميتها ، وتجب العناية كل العناية باشجار التوت ، سواء أكان ذلك فى غرسها أو تسميدها أو تقليمها أو ريها ، ويجب منع تراكم الاتربة على أوراقها لئلا تجعلها غير صالحة لاطعام الدود ، ويجب أن يحافظ عليها من الامراض والآفات التى تكون سببا فى اتلافها واهلاك الدود ، وبخاصة مرض البق الدقيقى ، ويبلغ متوسط عمر شجرة التوت ٥٥ عاما ، ولكن خير أوراقها

لتغذية الدود هو ما تنتجه حتى الأربعين من عمرها . ويقدر متوسط محصول شجرة التوت الواحدة فى العام بعشرين أقة من الورق ، فيكون محصول الفدان اذا ماغرس به ٣٠٠ شجرة ٦٠٠٠ أقة ، وهذا المحصول كاف لاطعام ديدان ٨٤ درهما من البويضات . ولو قدرنا أن الدرهم الواحد ينتج من الحرير أربع أقق وان الاقة الواحدة من الحرير تباع غير محلولة على المتوسط بمبلغ ٢٥ قرشا ، فان ايراد الفدان الواحد يكون على هذا التقدير ٨٤ جنيها مصريا ، وهو ايراد لا يستهان به ، ولا يكلف المشتغل بتربية الدود أكثر من العمل ٦٠ يوما فى كل عام .

حل الحرير من الشرانق

ولاجل الحصول على الحرير من الشرانق يجب أن تزال المواد الصمغية اللازجة التى حولها والتى تلصقها ببعضها ، ولكى يخلص الحرير من هذه المادة توضع الشرانق فى أوان واسعة مملوءة بالماء الحار وتكون درجة الحرارة مرتفعة جدا وتحرك الشرانق بواسطة فرشة تدار باليد أو بالكهرباء فتعلق أطراف الخيوط بهذه الفرشة (١) ثم تؤخذ الشرانق بالفرشة أولا فأولا ، وتوضع فى أناء آخر فيه ماء (درجة حرارته ٥٧) حيث تحل الشرانق ، وللحل عدة طرق ، منها الطريقة الاوربية الحديثة وهى أحسن الطرق وأنقصها ، ولذلك عمدنا الى وصفها بالتفصيل ، وذلك بأن يجمع الانسان عدداً معينا محدودا من الشرانق يتراوح بين ٣و٨ ويسوى أطرافها ثم (يمررها) داخل زردة زجاجية مستديرة فوق الاناء مباشرة ، فيتجه الخيط أولا الى أعلى ثم الى أسفل ، بواسطة زردة أخرى ، ثم يمر على عصا زجاجية ، ومنها يمر فى زردة تسمى زردة قيادة الخيط ، ومنها

---

(١) يبلغ رفع خيط الشرنقة من ٣ من ٪ الى ١٤ من ٪ من الملليمتر

الى (الملف) الذى يدار بواسطة الكهرباء ، وهو موضوع داخل دولاب خشبى دافىء لتجف الخيوط ، بسرعة ويختلف محيط الملف مابين متر واثنين وتلف عليه الخيوط ومنها تتكون الشلة ، ويتراوح طولها مابين (٢٫٥٠٠) مترا الى (٣٫٠٠٠) متر وهذا الصنف من الحرير يسمى حرير (جريج) و (فلاتور تسلى) ويستعمل هذا الصنف فى نسج الاقمشة الرفيعة الغالية الثمن ، الدقيقة الصنع ، والحل بالطريقة البلدية متعب جداً بالرغم من أن نوع حريرها لايقل جودة عن سالفه ، ولكنهم لايحفلون بتنظيمها وتنسيقها بحيث لايراعون أن يكون عدد الشرانق واحداً ، الأمر الذى يترتب عليه أن تكون الخيوط غير متناسبة فى الدقة والسمك وما الى ذلك ، وأكثر مايرد من الحرير الى مصر صنف (الليفور) و (المايونج) و (الشابة) وهو يستعمل لنسج الاقمشة البلدية .

الفصل الثانى والعشرون

صناعات مختلفة سهلة ومفيدة يمكن مزاولتها برأس مال بسيط

مواد لازالة البقع

١ — خذ من الصابون المصنوع من زيت الزيتون ٧٩٢ درهما وحولها الى قشور رقيقة ، وأضف اليها ٧٤٤ درهما من الشب الأبيض بعد حرقه وسحقه ناعما و ٢٤ واحدا من زلال بيض الدجاج و٦ مرارات ثور وأعجن الجميع بواسطة الدق فى جرن من الرخام أو الخشب ، وضع المعجون فى مكان رطب مدة ٢٤ ساعة حتى تجده أصبح ليناً ويمكن تحويله الى أقراص أو أصابع كأصابع الطباشير (إن لم تجد المعجون قد لان فاضف اليه قليلا من الماء

ودقه فى الجرن ثم ضعه فى مكان رطب ٢٤ ساعة أخرى) ثم ضع الاصابع أو الاقراص معرضة للهواء حتى تجف . وعند ذلك لفها بورق مذهب كورق (الشوكلاته) وضعها فى علب صغيرة أو كما يتراءى لك ؛ وضع معها ورقة مطبوع فوقها فائدتها وكيفية استعمالها كالآتى مثلا : — أقراص أو أصابع لازالة جميع أنواع البقع من الملابس — بلل محل البقعة بالماء ثم حك القرص فوقها عدة مرات حتى يرغى وعند ذلك بلل بالماء فرشة صغيرة كالتى تنظف بها الاسنان وادعك بها البقعة حتى تزول ، وان بقيت أثر العملية الى أن تزول تماما ؛ ثم امسح مكان البقعة بالماء حتى يذهب أثر الصابون

٢ — ذوب ١٩٢٠ درهما من الصابون الجيد فى ٩٦٠ درهما من السبرتو الأحمر مع ٣٠ درهما من زلال البيض ، وبعد أن يتم امتزاج الجميع أضف الى المزيج ٣٠٠ نقطة من روح النشادر ، و ٢٠٠ درهم من زيت التربنتينا و ٣٠ درهما من الجير المطفى حديثا بعد نخله بمنخل من حرير ، و ٦٠ درهما من المغنسيا ؛ واخلط الكل خلطا جيدا واعجنها فى هاون من الرخام أو الصينى . ثم حول هذا المعجون الى أقراص أو أصابع ، وافعل بها ما أوضحناه فى التركيب السابق .

٣ — خذ ١٩٢٠ درهما من الصابون الجيد المحول الى قشور رقيقة (بعد أن تذيبها على النار بواسطة تندئتها بقليل من الماء ، ووضعها فى وعاء وضع ذلك الوعاء فى وعاء آخر أكبر منه حجما بعد ملئه بالماء الى نصفه وضعه فوق وابور الطبخ) وأضف الى الصابون الذائب ١٨٠ درهما من زيت خشب العرعر ، و ٣٦٠ درهما من البوتاسا النقية ، واعجن الجميع جيدا ثم حول المعجون الى أقراص أو أصابع ، وافعل بها ما أوضحناه فى التركيب الاول تماما .

٤ — خذ ٩٠ جزءا من الصابون وحولها الى قشور رقيقة واعجنها

فى ١٠ أجزاء من الماء ، ثم ضعها فوق ٢٠٠ جزء من البنزين . وأضف اليهما ٣ أجزاء من الجير المطفى حديثا بعد نخله من منخل حرير ، و ٣ أجزاء من روح النشادر ، وجزءا واحدا من البوتاسا الكاوية . واترك هذا المخلوط ٧ أيام وبعد ذلك ارق عنه الماء الزائد ، وعرضه للهواء حتى يجف قليلا ويمكن عجنه . وعند ذلك اخلطه جيدا فى الجرن ، ثم حوله الى أصابع أو أقراص وافعل بها كما أوضحنا سابقاً

صنع معجنة البالوظة

خذ ٧٥٠ جزءا من كبريتات الباريتا و ٩٠٠ من السكر المسحوق و ٦٠٠ من الجيلاتين النقى ، و ٢٩٠٠ من الجليسرين النقى و ٣٦٠٠ من الماء المقطر وضع الماء وكبريتات الباريتا والجيلاتين فى وعاء من الزجاج أو الصاج المدهون باطنه بالمينا يكون واسع الفوهة ، وضعه فى وعاء أكبر منه به ماء عادى وضعه فوق النار (ليكون حمام ماريا) وحرك الماء بقضيب من زجاج حتى تذوب الباريتا والجلاتين فتضيف السكر والجليسرين الى المزيج وتحركه حركة متواصلة مدة ٢٠ دقيقة ، فان وجدته بقوام غليظ جدا أضف اليه الى ١٠٠٠ جزء من الجليسرين ، وان وجدته بقوام لين وخفيف نوعا إرفع الوعاء عن النار وصب ما فيه فى صناديق من الصفيح الجديد النظيف (كل صندوق يكون حجمه طولا وعرضا أكبر بقليل من فرخ الفولسكاب المستعمل فى المحاكم ومصالح الحكومة وغيرها ، ولا يقل ارتفاعه عن ٤ سنتيمترات) واترك من كل واحد منها مقدار نصف سنتيمتر خاليا . وبعد ما تتم صب ما لديك من المزيج فى الصناديق ضعها فوق مائدة مستقيمة السطح تماماً (بميزان الماء) واتركها بعيدة عن أشعة الشمس والغبار ، الى أن يتجمد ما بها من الجيلاتين ، فتغطى كل منها بغطاء خاص من الصفيح الجديد النظيف ، ثم تضعها فى مكان معتدل الحرارة حتى تباع ، وطريقة

الطبع بهذه المطبعة (مطبعة البالوظة) هى أن تكتب ما تريد طبعه على ورقة بيضاء بالحبر الزفر الجيد ، وبعد أن تجف الكتابة قليلا ضع وجه الورقة المكتوب فوق سطح المطبعة ، ثم مر فوق ظهر الورقة بكرة من القماش الناعم النظيف أو القطن عدة مرات حتى تلتصق الورقة تماما فوق البالوظة ، وبعد لحظة امسك أحد أطرافها باصابعك وارفعها بلطف عن البالوظة ، فتجد على سطحها صورة طبق الأصل تماما لما هو مكتوب على الورقة التى رفعتها ولكنها مقلوبة ، وعند ذلك خذ ورقة بيضاء بالحجم المطلوب الطبع عليه وضعها فوق البالوظة واضغطها جيدا بكرة القماش أو القطن حتى تلتصق ثم أرفعها من طرفها فتجد الكتابة قد انتقلت اليها فضعها جانبا وخذ ورقة أخرى ، وأعد العملية السابقة فتنتقل فوقها الكتابة وهكذا الى ١٥٠ ورقة تقريبا اذا كان الحبر الذى كتبت به الورقة الأولى من نوع جيد ، وعند ما تنتهى من طبع ما تريده إغسل سطح البالوظة بقطعة من القماش أو القطن مشبعة بالماء الفاتر فتمحى الكتابة عنها ، واتركها مكشوفة حتى تجف ثم غطها بغطائها ، وعند ما تريد طبع كتابة أخرى اجر العملية السابقة تماما ، وعند ما تجد أن البالوظة قد اتسخ سطحها من كثرة ما نبعته عليها (١٠ مرات على الأقل) اغسل سطحها غسلا جيدا بالماء الفاتر ، ثم قطعها بسكين وضعها فى حمام ماريا الى أن تسيح وعند ذلك أضف اليها ٥ أجزاء من وزنها من السكر المسحوق ، ومثلها من كبريتات البارتيا ، ومثلها من الجلاتين ، و ٢٠ درهما من الجليسرين ، و ١٥ من من الماء وحركهما جيدا حتى تمتزج الاجزاء ببعضها وعند ما تغلى صبها فى الصندوق (بعد أن تغسله بالماء الساخن غسلا جيدا وتجففه تماما بقطعة من القماش) واترك البالوظة حتى تبرد وتجف واستعملها .

ملحوظة — يستحسن أن لا تعرف الناس طريقة تنظيف البالوظة

واستعمالها مرة أخرى ، لأن ذلك يضر بمصلحتك ، والأفضل أن تخبرهم أنك على استعداد لتغيير مطبعتهم القديمة بأخرى جديدة بعد دفع مبلغ بسيط تقدره أنت . فيكون لك فى ذلك فائدة

صنع ألواح الاردواز من الكرتون

خذ ٢٠٥٠ جزءا من الرمل الأبيض واسحقها جيدا (حتى تصير فى نعومة ذرات الدقيق) وأضف اليها ٢٥٠ جزءا من السناج (هباب الداخن) و ٣٥٠ جزءا من زيت بذر الكتان المغلى ، وامزج الجميع فى هاون من رخام مزجا جيدا ، ثم ضع المزيج فى وعاء على النار وحركه جيدا وعند ما يغلى أضف اليه كمية من زيت التربنتينا حتى يصير المزيج بقوام مطاوع (كقوام البوية التى يدهن بها الخشب ، وتكون قد جهزت الورق الكرتون وقطعته بالأحجام المطلوبة (يمكنك أن تشترى عدة ألواح من التى تباع فى السوق لطلبة المدارس ، ومنها تقدر أن تعرف الاحجام المطلوبة ؛ ونوع ورقها وتخانته وثمنها أيضا فتكون على بينة من فائدة عملك) فتأخذ فرشة من الشعر الناعم (فرشة دهان بوية) وتغطها فى المزيج وتدهن بها الألواح من وجهيها ، وتعمل عند النجار منشرا من الخشب كمنشر زجاجات التصوير الفوتوغرافى (يمكنك الاطلاع عليه فى محلات بيع آلات وأدوات التصوير الشمسى) فتضع عليه الألواح ، وبعد أن تجف الدهنة الأولى ، ادهنها مرة ثانية فثالثة فرابعة (كل مرة بعد جفاف التى قبلها) واترك الالواح على المنشر مدة ٤٨ ساعة فى الصيف ، و ٦٢ ساعة فى الشتاء ، على شرط أن تكون بعيدة عن أشعة الشمس ، وبعد ذلك اصقلها بقطعة من القطن (يستحسن أن يكون ذلك القطن من قطن شركة مصر لغزل القطن ونسجه لأنه مصنوع من قطن مصرى جيد) مشبعة بروح التربنتينا وبعد ٣ أيام

تمكن الكتابة على تلك الألواح بالقلم المعروف بالاردواز فتصدر لبيعها بالمكاتب .

ملحوظة — الكرتون الردىء لايصلح لعمله ألواح اردوازية فيجب ملاحظة ذلك وتجربة كل نوع قبل العمل .

صنع خمرة جيدة جداً

خذ ماشئت من العنب الجيد الناضج وفرط حباته واغسلها بالماء غسلا جيدا . ثم اعصرها فى اناء نظيف من الخشب ، وأضف لكل أوقيتين من العصير أوقية من الزبيب الدربلى ، بعد نزع بذورها أو فرمها بسكين ، وبعد ذلك غط الوعاء بمنسوج صفيق ، واتركه هكذا ١٢ يوما ، وأنت تحركه ٣ مرات كل يوم ، وعقب ذلك احضر برميلا جديدا ، ورشح فيه العصير واتركه من غير سد فتحته ٣ أيام كاملة ، ثم سد فتحة البرميل . واتركه فى مكان رطب مدة ٨ أشهر ، ثم صب العصير فى زجاجات (وان لم تجده رائقا صافيا أضف الى كل أقة منه ١٦ درهما من مسحوق الصمغ العربى ومثلها من مسحوق الطباشير ، وحرك العصير تحريكا خفيفا واتركه ٣ أيام فيروق وبعد ذلك صبه فى الزجاجات) واذا تركت هذه الخمر ثلاث سنوات فاقت سواها بلذة طعمها وطيب رائحتها .

صنع نبيذ الكينا الصحى المجدد للدم

ذوب ١٤ قمحة من كبريتات الكينا ، فى سدس وزنها من حامض الكبريتيك ، ثم أضف اليها ٢٦ أوقية من الخمر الطبى (خمر الصيدليات) وحركها جيداً حتى تمتزج تماما . فتحصل على أجود أنواع نبيذ الكينا الصحى المجدد للدم والمنشط للجسم .

نقل الصور الفوتوغرافية على الزجاج والصينى

اذا أردت نقل صورة فوتوغرافية لشخص ، أو منظر طبيعى ، أو خلافه

فوق وعاء خزفى أو بلورى أو زجاجى يستعمل للزينة ، خذ الصورة المطلوب نقلها وضعها فى الماء المقطر الى أن تتشبع به جيدا ، ثم خذ الاناء المراد نقل الصورة فوقه . واغسله غسلا جيداً بمحلول البوتاسا الكاوية والماء . ثم بالخل ، ثم بالماء المقطر ٣ مرات ، وبعد ذلك خذ فرشة صغيرة من فرش الرسم باليد وبللها ببلسم كندا ، وادهن بها المكان الذى تريد نقل الصورة فوقه ، واتركه حتى يكاد يجف ، وعند ذلك ارفع الصورة من الماء والصقها من ناحية وجهها فوق المكان المدهون بالبلسم واضغطها جيداً بواسطة كرة من القماش ، أو من القطن ، حتى تلتصق بالاناء التصاقا تاما . واتركها حتى تنشف جيدا ، وعند ذلك بلل أصبعك بالماء وافرك به ظهر الصورة فركا رقيقا لطيفاً ، واستمر كذلك حتى تزيل الورق كله ، ولا يبقى سوى الجيلاتين الحامل للصورة ، وعند ذلك امسحها بلطف بقطنة مبللة بالماء واتركها حتى تجف ، وعند ذلك ادهنها بالورنيش فتتم العملية .

الرسم على الزجاج والبلور

اذا اردت الرسم على الزجاج أو البلور ، إطل الزجاج بشمع ذائب ، أو بالورنيش ، حتى تتكون فوقه طبقة سميكة منه ، واتركه حتى يجف جيدا ثم خذ قلما من الحديد واكتب أو ارسم به ماشئت فوقه ، بحيث ان رسم القلم يمس سطح الزجاج مساً جيداً ، حتى يتعرى ما فوقه من الشمع ، أو الورنيش ، وعندما تتم الكتابة أو الرسم كما أوضحنا ، حضر معجونا مكونا من أجزاء متساوية من حامض الكبريتيك الثقيل ومن كلورور الكالسيوم وضع منه فوق المكان الذى رسمت عليه (بحيث يختفى الرسم تحته) وغطه بلوح رقيق من الرصاص ، واتركه هكذا ٨ ساعات ، ثم ارفع الرصاص والشمع أو الورنيش من فوق الزجاج . واغسله بمحلول البوتاسا الكاوية والماء ، ثم بالماء فتجد ما كتبته أو رسمته محفورا فى الزجاج ، فتلونه بالالوان التى ترغبها .

آمون والاميرة فائزة

القرش الذى يخرج من جيب المصرى ويدخل فى جيب الاجنبى تخسره مصر الى الأبد . بل هو قد يستعمل فى إذلالها وزيادة قيودها وبسط سيطرة الاجنبى عليها .

أما القرش الذى يخرج من جيب المصرى ويدخل فى جيب المصرى فان مصر تكسبه الى الأبد . بل هو يستعمل فى اسعادها وبناء استقلالها وابعاد سيطرة الاجنبى عليها .

فلا تدع قرشك يتسرب الى جيوب الاجانب . فمثلا عندما تريد أن تدخن سجاير مصرية مصنوعة من أجود أنواع الدخان التركى وملفوفة باليد لا بالماكينة . لذيذة الطعم عطرة الرائحة فمن الواجب عليك أن تشترى سيجارة (الاميرة فائزة) أو سيجارة (آمون) فهما أقوى السجاير المصرية التى ظهرت فى السوق واكتسحت أمامهما كل السجاير الاخرى .

واعلم ان شركة سجاير محمود فهمى مبتكرة سيجارة (الاميرة فائزة) وسيجارة (آمون) هى شركة مصرية صميمة . خليقة بتشجيعك لها . حتى تسير الى الامام وفى طريق النجاح بخطوات واسعة .

ان الشاب النابه الاستاذ محمود فهمى (مدير شركة سجاير محمود فهمى) هو أول مصرى أعلن تمرده على الاحتكار الاجنبى للسجاير التى تصنع فى مصر . فبرز الى الميدان بشركته الفتية القوية . حاملا سيجارته (آمون) مقدما إياها هدية ثمينة لابناء وطنه المفدى . ولم يقعده هذا عن اخراج سيجارته الثانية (الأميرة فائزة) التى تعد بحق أميرة السجاير . لا بل ملكتها المتوجة بالرغم من كل أجنبى حاسد . ووالله أنه لجدير باعجابنا فلنشجعه بأن لا ندخن إلا سجايره التى يقدمها لنا . سدد الله خطاه وبلغه مناه .

القطن المصري البديع

يشبه الحرير بتيلته المتينة الجميلة الزاهية

كان يغزل وينسج فى الخارج

ويباع فى مصر بأثمان باهظـــة

والآن بفضل

شركة مصر لغزل ونسيج القطن

أصبح فى امكان كل مصرى

شراء مايحتاجه من أقمشة قطنية مصرية متينة

من البلان المصرى والمفتخر والفلاح المصرى والاقمشة

الملونة والكستور والبفتة الخام وغيرها من المنسوجات

بأسعار لم تعرف من قبل

تشجيع المصنوعات المصرية

واجب محتم على الجميع

وهو أساس الاستقلال الاقتصادى

obeikandl.com

صبغة سوداء للشعر

خذ من قشر ثمر الجوز (العين جمل) الاخضر ٣ أجزاء ، ومن منقوع قشر الرمان ٣ أجزاء ، ومن عصير الخرنوب ٣ أجزاء وأغل الجميع على النار مدة ١٥ دقيقة ، وبعد ذلك ضع هذا المزيج فى زجاجات صغيرة محكمة السد ، وهذا المزيج اذا دهن به الشعر بعد غسله بالماء والصابون بوساطة فرشة من فرش تنظيف الاسنان ، صبغه بلون اسود جميل ، وهذه الصبغة لا تؤثر على بصيلات الشعر وتقتلها كالصبغات الاخرى الكاوية .

صبغة أخرى سوداء للشعر

خذ من كبريتات الحديد ١٤ قمحة ، ومن الجليسرين النقى أوقية واحدة ومن الماء المقطر ١٦ أوقية وامزجهم جيدا بواسطة الغليان على النار وبعد أن يبرد هذا المزيج صبه فى زجاجات واكتب عليها (المزيج الاول) ثم خذ من حامض التنيك ٢٤ قمحة ، ومن حامض الغنصيك مثلها ومن الماء المقطر ٦ أوقيات ، وبعد مزج الجميع صبه فى زجاجات أصغر حجما من الزجاجات الاولى ، واكتب على كل زجاجة (المزيج الثانى) . وكيفية استعمال هذه الصبغة هى أن تغسل الشعر بالماء والصابون ثم تنشفه بالمنشفة جيدا وبعد نصف ساعة تأخذ فرشة صغيرة من فرش تنظيف الاسنان وتبللها من المزيج الأول وتدهن بها الشعر من أوله الى آخره دهنا جيدا ٣ مرات وبعد أن تجف الدهنة الاخيرة ، بلل الفرشة من المزيج الثانى وادهن بها الشعر ٣ مرات وبعد أن ينشف اغسله بالماء والصابون فيصبغ بلون اسود لامع

تحضير زيوت لتقوية بصيلات الشعر

الزيوت التى تباع فى السوق لتقوية بصيلات الشعر ومنع سقوطه وزيادة نعومته ، تتركب كلها من زيت الخروع النقى والسبرتو النقى وزيت الياسمين أو النرجس ، أو من زيت الزيتون الجيد والسبرتو النقى وزيت الياسمين

أو النرجس . أو من زيت اللوز الحلو والسبرتو وزيت الياسمين أو النرجس أو من الفازولين وزيت النرجس أو الياسمين ، بعد اضافة أى مادة ملونة اليهما ، والزيوت الاولى تباع بعد وضعها فى زجاجات صغيرة ؛ ومركب الفازولين يباع فى أوعية صغيرة من الزجاج أو من الصينى (أحقاق) ويمكن الحصول عليها من محلات بيع الزجاجات القديمة بعد التوصية عليها . ويمكن طلبها من الخارج بعد التوصية على شكلها وسعتها .

تحضير كريم ينعم البشرة ويزيل (القشف)

خذ من الجليسرين النقى ٨ أجزاء ومن الماء جزءا واحدا . ومثله من النشاء الجيد المسحوق وسخن هذه الاشياء على النار حتى تصير جسما شفافا فارفعها وقبل أن تبرد ، أضف اليها جزءاً واحداً من صبغة الارنيكا وبضع نقط من زيت الياسمين الجيد ، وبعد خلطها جيداً ضعها فى أوعية صغيرة من الصينى أو من الزجاج (أحقاق) ثم ادهن بها الجلد يوميا عند النوم .

تحضير كريم آخر لنعومة البشرة

ذوب على حرارة لطيفة الاجزاء الآتية :— ٧٠ جزءا من زيت اللوز الحلو ، و٣٠ من شمع العسل الابيض ، و٢٥ من صبغة المصطكى ، و٤ من عطر البرجموت ، و٢ من اللاوندا ، و٥٠ من الفازولين النقى ، وبعد الذوبان والاختلاط التام ارفع المزيج عن النار وصبه أوعية من الزجاج أو الصينى ، ويستعمل كالكريم السابق .

تحضير الكمولد كريم

ذوب على حرارة لطيفة الاجزاء الآتية :— ٢٥ جزءا من (من قاطوس) يباع عند العطارين باسم (من سمك) و٣٩ من شمع العسل الابيض ، و٩٥ زيت لوز حلو نقى ، و٢٥ جليسرين نقى ، و٣٥ فازولين وما يكفى لتعطيرها من عطر الورد البلغارى الجيد ، وعند مايتم ذوبان الاجزاء وامتزاجها ترفع

عن النار . وتصب فى أوعية من الصينى أو الزجاج وتستعمل كالكريم السابق .

تحضير مركب لازالة الشعر

خذ من كبريتات الباريوم ٨٠ جزءا ، ومن النشاء الناعم ٢٠ جزءا واسحقهما معا سحقا جيدا وضع المسحوق فى علب صغيرة من الورق أو من الصفيح ، وكيفية ازالة الشعر به ، هى أن تأخذ من المسحوق جزءا صغيرا وتعجنه بالماء ثم تضع منه فوق الشعر المراد ازالته ، وقبل أن يجف بحرارة الجسم ، اغسل المكان بالماء الساخن فيزول المسحوق ومعه الشعر .

عمل روح الصابون

فيما يلى جملة تراكيب لتحضير روح الصابون وهو الذى يستعمل فى الحلاقة ولازالة البقع عن الأقمشة :—

١ — خذ ١٨٠ درهما من صابون زيت الزيتون النقى الخالى من الغش . ثم ابشرها قشورا رقيقة ، وضعها فى حمام ماريا ، بعد أن تضيف اليها أقة من السبرتو النقى درجة ٣٦ ، ومثلها من الماء المقطر (واذا استبدلت الماء المقطر بماء الورد ، أو الزهر ، المقطر بالكركة كان ذلك أحسن) ومعنى حمام ماريا هو أن تضع المزيج المؤلف من الصابون والماء والسبرتو فى وعاء صغير وتضع ذلك الوعاء فى وعاء أكبر منه به قليل من الماء كما شرحنا ذلك فيما سبق من فصول الكتاب ، وبعد أن يتم ارخاء الصابون ويتحول جميعه الى ماء وكحول ترشح ذلك المزيج بورقة ترشيح (١) وتحفظه فى زجاجات مسدودة وعند الاستعمال تأخذ منه بضع نقط فى المصبنة وتغمر فرشة الحلاقة فى الماء البارد أو الماء الساخن وتحركها فى المصبنة فترغى رغوة كبيرة ولا تنشف عن الذقن بسرعة فتساعد على الحلاقة .

---

(١) يباع فى الصيدليات ومخازن الادوية بثمن زهيد

٢ — خذ ربع أقة من الصابون النقى وأقة من السبرتو درجة ٨٦ واجرى العملية السابقة .

٣ — خذ ١٨٠ درهما من الصابون النقى و٦ دراهم من تحت كربونات البوتاسا ، و٢ أقة من السبرتو درجة ٣٦ ، ومن الماء المعطر باللاوندة أقة واحدة ، ثم تبشر الصابون بشرا رقيقا جدا وتنقعه مع باقى الاجزاء فى وعاء نظيف من الفخار المدهون أو الصينى ، ذو غطاء محكم وتتركه لمدة ٣ أيام . ثم ترشحه وتضعه فى زجاجات مسدودة وتستعمله كالسابق .

٤ — خذ ٦ أقات من الصابون الجيد النقى وحولها قشورا رقيقة إلى الدرجة القصوى ، ثم ضعها فى وعاء من نحاس مبيض ، وضع فوقها ٢٤٠ درهما من تحت كربونات البوتاسا ، واعجنهما بيدك مدة ١٥ دقيقة ، وبعد ذلك ضع العجينة فى وعاء ضيق الفوهة ، وضع فوقها ١٠ أقات من العرق الجيد ثم ضعه فوق فوهة الوعاء رقا من جلد واربطه جيدا بعد أن تبلله بالماء وعندما ينشف الرق فوق فوهة الوعاء ، ثقب الرق بدبوس ، ثم تتركه فيه وتعرض الوعاء لأشعة الشمس ٣ أيام محركا الوعاء (تهزه) بين وقت وآخر ، ثم ترفع الدبوس ليمر الهواء من الثقب وتعيده ثانيا كما كان ، واذا كانت الشمس غير قوية الأشعة ، وكان الفصل شتاء فيجب عليك أن تضع الوعاء فوق رماد حار الى أن يذوب الصابون تماما (ويستحسن أن يكون الوعاء من الزجاج المعروف (بالطربان) حتى يمكنك أن ترى الصابون بعينيك وهو يذوب ، وعندما يتم ذلك رشح السائل بورقة الترشيح فتجده بلون زيت الزيتون تماما فتعطره ، بما شئت من الزيوت ويستعمل كالسابق ويكفى أن تؤخذ منه أربع نقط تحرك بفرشة الحلاقة بعد أن تبللها بالماء فتجعل الحلاقة أسهل مما لو استعمل لها الصابون العادى أو الصابون الناعم المحضر فى أوربا من شحم الخنزير وغيره . وبعد تحضير أى سائل من

السوائل الاربعة المتقدمة تحضر زجاجات صغيرة لاتزيد سعتها عن ٣٠ أو ٥٠ أو ١٠٠ جرام ثم تعبئها من السائل وتسدها بسدادة من الفل ، ثم تطبع على ورقة الاسم الذى تسمه به ، وفائدته وكيفية استعماله والماركة التى ترغب أن يعرف تحضيرك بها ثم تعلن عنه الاعلان اللازم وتحدد له الثمن الذى يمكنك من الاستفادة .

من مؤلف الكتاب

مؤلف الكتاب مستعد للاجابة عن كل سؤال يوجه اليه من القراء فى أى صناعة من الصناعات المذكورة فى هذا الكتاب ويشترط للاجابة مع كل شرح مطلوب ، أن يرفق السائل سؤاله باذن بوستة بخمسة قروش صاغ أو بعشرة طوابع بوستة من فية ٥ مليمات ، أو بخمسة قسائم مجاوبة دولية لمن هم خارج القطر المصرى . وكل سؤال غير مصحوب بما ذكر يهمل ولا يلتفت اليه .

— تم الكتاب —

اجمل الاشياء

(١) سيجارة آمون وسيجارة الأميرة فائزة صنع شركة سجاير محمود فهمى

(٢) آلات التصوير ماركة كودك *Kodak*

(٣) القطن الطبى صنع شركة مصر لغزل ونسج القطن

(٤) وابورات الغاز ماركة بريموس

(٥) بنزين شل وزيت موبيلويل *Mobiloil*

(٦) لمبات فيلبس وراديو فيلبس *Philips*

(٧) الروائح العطرية صنع معمل روائح العسال بالسكة الجديدة بمصر

احسن ماتقرأ

مطبوعات تطلب من مؤلف هذا الكتاب

بالعنوان الآتى : — حسنى يوسف — المبيضة بالجمالية رقم ٨ بمصر

الكتب لاترسل لطلابها الا بعد ارسال إذن بوستة أو طوابع بوستة من فية ٥ مليمات . وكل طلب غير مصحوب بالثمن لا يلتفت اليه والاثمان المذكورة هى بالقرش الصاغ المصرى

ص	
١٠	الفوائد الصناعية والاسرار الكيميائية للمؤلف
٣	الجزء الاول من مذكرات فتوه «
٣	« الثانى « « «
٢	مذكرات نشال «
٣	مختصر الجزء الاول والثانى والجزء الثالث كامل من مذكرات فتوه
٤	مجموعة أزجال الاستاذ محمد عبد النبى
٤	الجزء الاول من أزجال الاستاذ أبو بثينه
٤	« الثانى « « «
٤	« الثالث « « «
٣	فكاهات جحا وابو نواس بالزجل والصور للاستاذ أبو بثينه

هذه الكتب ترسل لمن يطلبها بالثمن المذكور بما فيه أجرة البريد

يظهر قريبا — كتاب تعليم فن الزجل للاستاذ أبو بثينه

العسـسـال

بالسكة الجديدة بمصر

أكبر مخازن ومعمل لصنع جميع أنواع الروائح العنبرية المستخرجة من الزهور الطبيعية . (الياسمين رائحة زهور الحجاز) ورائحة (جنة الفردوس) وعنبريوز العسال المجدد الدم . وسجاير عنبريوز العسال ذات الرائحة العنبرية اللطيفة وكذلك شاى عنبريوز العسال المصنوع من أجود أنواع الشاى المجهز بالعنبر الحقيقى . وهذه الاصناف عرضت فى معارض مصر وأوربا ونالت الماليات الذهبية ودبلومات الشرف من مصر وباريس وانجلترا وايطاليا

عبد العزيز محمد

اختصاصى لشفاء أمراض النقطة والشلل والروماتزم الحديث والمزمن

بواسطة التدليك وبمرهمه الخاص الذى أتت منه الفوائد العظيمة

بشهادة كل من جربوه

بمنزل القباح نمرة ٥ حارة بير العلوة بشارع العلوة بكفر الزغارى بالحسين مصر

كوبون نمرة ٥٥٠ — إمضاء المؤلف

الاسم

العنوان

كل كوبون لا يحمل توقيع مؤلف الكتاب لا يعتمد فى السحب