مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

تحضير مستحلب بوليميري للاستخدام في المعالجة النهائية للنسيج

الدكتور حسين بكر*
الدكتور علي علي**
أحلام حبيب***

(تاريخ الإيداع 15 / 9 / 2011. قُبِل للنشر في 24 / 4 /2012)

□ ملخّص □

في هذا البحث تم تحضير مستحلب من البولي اتيلين غليكول بإذابته في الماء المقطر عند درجة الحرارة 150˚C وزمن 8 دقائق، بعد إتمام الإذابة تم إضافة المواد (زيت عباد الشمس، والغليسيرين، والمادة المولفة، وحمض الليمون، وأكسيد الزنك). دُرس تأثير تركيز الإضافات على التركيب الكيميائي للمستحلب المحضر، بدراسة تغير لزوجة المستحلب مع تركيز الزيت والغليسيرين والمادة المولفة وحمض الليمون وأكسيد الزنك. أظهرت النتائج بأن المستحلب المحضر له مظهر حليبي فاتح، نوعه O/W، لزوجته 4500cP، قابل للامتزاج بالماء والزيت، وقد أعطى نعومة وطراوة جيدة بعد تطبيقه على الجلد البشري والنسيج، ولم يسبب أي إثارة أو تهيج عند ملامسته للجلد البشري. تم تطبيق المستحلب المحضر على نسيج نوعه (قطن خام 100%، قطن ممزوج بالبوليستر بنسبة 65% قطن \35% بوليستر، بوليستر100%)، بدهن النسيج بالمستحلب المحضر بوساطة فرشاة يدوية حتى تجانس السطح، ثم تم معالجة النسيج حرارياً عند درجة الحرارة 50˚C لمدة ساعة. ثم دُرست الخصائص الفيزوميكانيكية للنسج المعالجة وغير المعالجة كمقاومة الشد، مقاومة التمزق، مقاومة الاحتكاك، التبلل، زيادة الوزن. أظهرت النتائج، ازدياد مقاومة الشد ومقاومة الاحتكاك وانخفاض مقاومة التمزق للنسج المدروسة بعد المعالجة بالمستحلب. أيضاً بينت النتائج ازدياد البلل لنسج القطن الخام والقطن الممزوج ونسيج البوليستر بعد المعالجة. كما لوحظ ازدياد في الوزن للنسج المعالجة بالمستحلب.

الكلمات المفتاحيّة: البولي إيتيلين غليكول، مستحلب، الخصائص الفيزوميكانكية، نسيج.

* أستاذ مساعد – كلية هندسة الغزل والنسيج – جامعة البعث – حمص – سورية.
** أستاذ مساعد – قسم تقانة الأغذية – كليّة الهندسة التقنيّة – جامعة تشرين – اللاذقيّة – سورية.
*** طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم الهندسة الكيميائية – كلية الهندسة البتروكيميائية – جامعة البعث – حمص – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

Preparation of Polymeric Emulsion to use it in Textile Finishing

Dr. Hussein Bakr[*]
Dr. Ali Ali [**]
Ahlam Habib[***]

(Received 15 / 9 / 2011. Accepted 24 / 4 /2012)

□ ABSTRACT □

In this search, An emulsion has prepared of Glycol polyethylene by dissolve it in distilled water at temperature of 150˚C for 8 min. When we completely finish the process of melting, we add additives (sunflower oil; glycerin; Steric acid; Comptibilzer; zinc oxide; distilled water). Additives concentration effect have been investigated on a chemical structure of a prepared emulsion by studying change of emulsion viscosity with oil, glycerin, Steric acid, Comptibilzer, zinc oxide concentration changing .

The prepared emulsion has bright milky appearance, O/W, his viscosity 4500cp, its able to mix with water and oil, fine and good soft gave to fabric and human skin after the prepared emulsion applying to fabric and human skin, this emulsion don't cause any agitation or excitement at its touching to human skin. The prepared emulsion has been applied to (crude cotton; blended cotton with polyester%65\%35; polyester) fabric, where we the fabric paint by the prepared emulsion by manual brush up to similarity surface, after that the coated fabric have been handled by heat at temperature of 50˚C for 1 hour .

Physico-mechanical properties have been studied to coated fabric and noncoated fabric as; the tensile strength, the abrasion resistance, the tearing strength, the wettness, the weight increase .

The resulting show that: the tensile strength; the abrasion resistance increase and The tearing strength decrease to studying coated fabric after treatment by emulsion. As well The wettness increase of coated crude cotton; blended cotton fabric and coated polyester fabric after treatment. As it notice increase of the fabric weight after treatment by emulsion.

Key words: Glycol polyethylene, emulsion, Physico-mechanical properties, fabric.

[*]**Associate Professor, Faculty of Spinning and Fabric Engineering , Albaath University, Homs, Syria.**
[**]**Associate Professor, Department of Food Technical, Faculty of Technical Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria .**
[***]**Postgraduate Student, Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemical and Petroleum Engineering, Albaath University, Homs, Syria.**

مقدمة:

تعتبر المعالجة النهائية للمنسوجات مجموعة من العمليات الفيزيائية والميكانيكية والكيميائية بحيث تكون هذه المعالجة قابلة للتعديل وبالتالي هدفها هو جعل المنسوج جذاباً ولافتاً للنظر ومريحاً ويعطي المستهلك الشعور بالأمان وملائماً للاستخدام. كذلك فإن بعض المعالجات تجعل النسيج ملمسه ناعماً وألوانه ثابتة وتزيد من مجال استخدامه في مزايا خاصة وجديدة، وبمعنى آخر هدفها هو إطالة عمر استخدام النسيج بشكل لائق وذلك باستخدام مجموعة من المواد الكيميائية والمركبات التي تطبق كيميائياً أو فيزيوكيميائياً وأحياناً تستخدم معالجات ميكانيكية، والهدف هو إكساب صفات تغير خواص الخيوط أو المنسوج بنسب محددة ضمن المجال المطلوب.

قام Richard وزملاؤه عام 2006 [13] بدراسة تطبيق محلول poly(3-decanylpyrrole) الناقل مباشرة على المنسوجات كمستحلب ذي جسيمات نانونية، باستخدام تشكيلة من التقنيات وهي الدهن بفرشاة يدوية أو التغطيس أو الرذاذ. ثم قورنت هذه الأغلفة مع تلك المتشكلة بالبلمرة الكيميائية لمركب3-decanylpyrrole على سطح المنسوجات بالمحلول، باستخدام طرق البلمرة بالبخار والرذاذ. أعطت الأغلفة المتشكلة باستخدام طرق البلمرة الكيميائية مقاومة سطح نوعية أقل من تلك المتشكلة بالتطبيق المباشر لمحلول البوليمير لكن بمقاومة احتكاك ضعيفة. كما قدمت الأغلفة المطبقة منpoly(3-decanylpyrrole) مورفولوجية سطح أنعم مع انتشار أكثر انتظاماً مقارنة مع تلك المتشكلة بالطرق الكيميائية.

قام Meshram ورفاقه عام 2008 [8] بتطعيم البوليميرات بالنشاء وتطبيقه على الأنسجة بنجاح، قاموا بتطعيم عملية بلمرة الستايرين (ST) والميتيل ميتا أكريليت (MMA) / بيوتيل أكريليت (BA) بالنشاء باستخدام منظومة أكسدة أيون البيروكسيد الحديدي. ثم حللت حبيبات النشاء المطعمة (GSG) من حيث حجم الحبيبة، الكثافة الكتلية وبعدئذ تم معالجة سطح غزل القطن بمحلول GSG. ودرست خصائص الغزل الناتج الفيزوميكانيكية كـ مقاومة الشدة، الاستطالة عند الانقطاع على جهاز Universal Testing Machine. أعطى غزل القطن المعالج بـ GSG لمنظومة ST/BA مقاومة شد أعلى و استطالة أخفض عند الانقطاع (التمزق).

قام Chang-Jung sun وزملاؤه عام 2009 [2] بدراسة حول تحسين قيمة احتباس الماء وعامل الانتشار لنسج البوليستر غير المنسوج (PET) بمعالجتها بمحاليل البولي يورتيان المنخفض الوزن الجزيئي. استخدموا ثلاث مجموعات من النسب المولية لبلمرة البولي يوريتان المنخفض الوزن الجزيئي (LMWPU) لإنتاج مستحلبات LMWPU وهي EPU1, EPU2, EPU3. أذيبت مستحلبات LMWPU الثلاثة في كلوريد الليثيوم / رباعي هايدروفورين (LiCL/THF) لتحضير المحاليل النهائية SPU1، SPU2، SPU3 . تزايدت قيم احتباس الماء للنسج غير المنسوجة المعالجة بهذه المحاليل.

قام Mondal وزملاؤه عام 2003 [10] بتغليف خيوط البولي بروبلين (pp) غير المنسوج ببولميرات الأكريليك المحضرة بالبلمرة الاستحلابية. وقد بينت النتائج : أن نسج البولي بروبلين (pp) غير المنسوجة بعد تغطيتها ببولميرات الأكريليك ذات مقاومة شد ومقاومة للحك وثباتية UV جيدة. بينما انخفضت مقاومة التمزق لغير المنسوج المغلف بسبب ثبات الشعيرات الدقيقة خلال عمليات التمزق. أيضاً ازداد معامل الانحناء بعد التغطية، بسبب عدم القدرة الحركية للخيوط الدقيقة. كما أن مقاومة الشد والقساوة ازدادت بزيادة كمية المادة المالئة بسبب التراص الأكبر في البنية الخيطية.

قام Hsiang-chin tsai عام 2007 [5] بدراسة حول تحضير البولي يوريتان المائي الكاتيوني والخصائص الفيزيائية و تطبيقه في معالجة النسيج. حيث قاموا بتحضير مستحلب من البولي يوريتان المائي الكاتيوني أساسه استر وآخر أساسه ايتر. أظهرت النتائج بأن مستحلب البولي يوريتان الذي أساسه الايتر ذات قيمة توتر سطحي و زاوية تماس و نفاذية بخار ماء أعلى من المستحلب الذي أساسه الاستر. كما أبدى النسيج المغلف له أداء ممتازاً بعد الغسيل و ثباتية أعلى تجاه الغسيل.

أهمية البحث وأهدافه:

تعتبر صناعة النسيج صناعة رائدة في مختلف مناطق العالم ومن أهم الصناعات في قطرنا العربي السوري، إذ من المعلوم أنها تسهم بدور كبير في الدخل القومي، وتستخدم منتجاتها في مجالات واسعة مما يستدعي الاهتمام بها.

ومع التطور الكبير في مختلف العلوم واكبت هذه الصناعة هذا التطور بالاستفادة من تقنيات متطورة في مجال كيمياء البوليميرات الذي أعطى إمكانيات جديدة للمعالجة النهائية للمنسوجات أما التطور في فرع كيمياء التخليق فأعطى الكيميائيين العاملين في مجال النسيج قدرة أكبر على إيجاد أصناف جديدة وصفات جديدة للمنسوجات لتغطية كافة الاستخدامات واحتياجات المستهلك وإمكانية في تسريع المعالجات النهائية مما اختصر الكثير من الزمن. أي إن توظيف البوليميرات في المعالجة النهائية منح صناعة النسيج والنسيج نفسه صفات جديدة بما يرضي أذواق المستهلك من جهة وإطالة مدة الاستخدام من جهة ثانية.

في هذا البحث سيتم تحضير مستحلب من البولي إتيلين غليكول لاستخدامه في المعالجة النهائية للنسيج، وإمكانية تطبيقه على أنواع مختلفة من النسيج (قطن خام، وقطن ممزوج بالبوليستر، والبوليستر). كما سيتم دراسة الخصائص الفيزوميكانيكية للنسج المعالجة وغير المعالجة.

طرائق البحث ومواده:

1- المواد المستخدمة في البحث:

البولي إيتيلن غليكول $HO(C_2H_4O)_nH$ ومصدره من شركة (Merck schuchardt OHG 85662 Hohenbrunn ,Germany)، غليسرين طبي 100% (Glycerin medical 100%) تعبئة وتوزيع منشأة المراد، حلب- سورية، زيت عباد الشمس (Sunflower Oil (100% pure light yellow إنتاج شركة مازسان للصناعة الغذائية والتجارة .أضنة- تركيا، إنتاج شركة ميرك، حمض الليمونSteric acid تعبئة وتوزيع إبراهيم زروف وأولاده- طرطوس، مادة مولفة Comptibilzer نوع ionic، Sodium Oleate، أكسيد الزنك zinc oxide ZnO، إنتاج الهند، ماء مقطرDistilled water نوعه أحادي التقطير.

2-تحضير المستحلب:

- تم تحضير جميع المزائج المدروسة وفق نسب المزج الموضحة في الجدول (1) بمزج البولي اتيلين غليكول مع الماء المقطر في حوجلة مع محرك مغناطيسي ومبرد على جهاز تسخين عند درجة حرارة 150 °C ودرجة المزج 200 دورة في الدقيقة وقد احتاجت عملية اذابة البولي اتيلين في الماء ثماني دقائق، بعد الإذابة تم إضافة المواد (الغليسيرين، زيت عباد الشمس، حمض الليمون، مادة مولفة، أكسيد الزنك) بنسب مختلفة حتى تشكل مستحلب متجانس مؤلف من طور واحد وبمظهر حليبي.

الجدول (1) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر

البولي اتيلين غليكول %	ماء مقطر %	غليسرين %	حمض الليمون %	زيت عباد الشمس %	مادة مولفة %	أكسيد الزنك %	ملاحظات	لزوجة المستحلب CP
43.44	40.35	4.26	0.9	13.01	1.5	0.8	مستحلب متجانس حليبي	2900
45.45	40	5.11	3.1	3.01	2.22	1.11	مستحلب متجانس حليبي	2800
42.005	42.005	4.50	2.51	8.77	0.11	0.1	مستحلب متجانس حليبي	3480
50.63	40.50	3.04	0.06	5.06	0.71	0.1	مستحلب متجانس حليبي	3240
41.88	41.88	2.69	2.29	10.9	0.27	0.09	مستحلب متجانس حليبي	3040
42.86	42.86	4.00	258	7.50	0.10	0.10	مستحلب متجانس حليبي	3550
42.90	42.90	4.00	2.5	7.50	0.10	0.10	مستحلب متجانس حليبي	4150
44.15	44.15	4.00	-	7.50	0.10	0.10	مستحلب متجانس حليبي	4500

3- دراسة تأثير تغير تركيز الاضافات على لزوجة المستحلب:

-إن الهدف من دراسة تغير اللزوجة مع تغير تركيز المكونات، الحصول على أعلى لزوجة ممكنة للمستحلب الناتج لأن اللزوجة في المستحلبات مرتبطة بعاملين: 1- الوزن الجزيئي.

2- التجانس والموائمة بين مكونات المزيج.

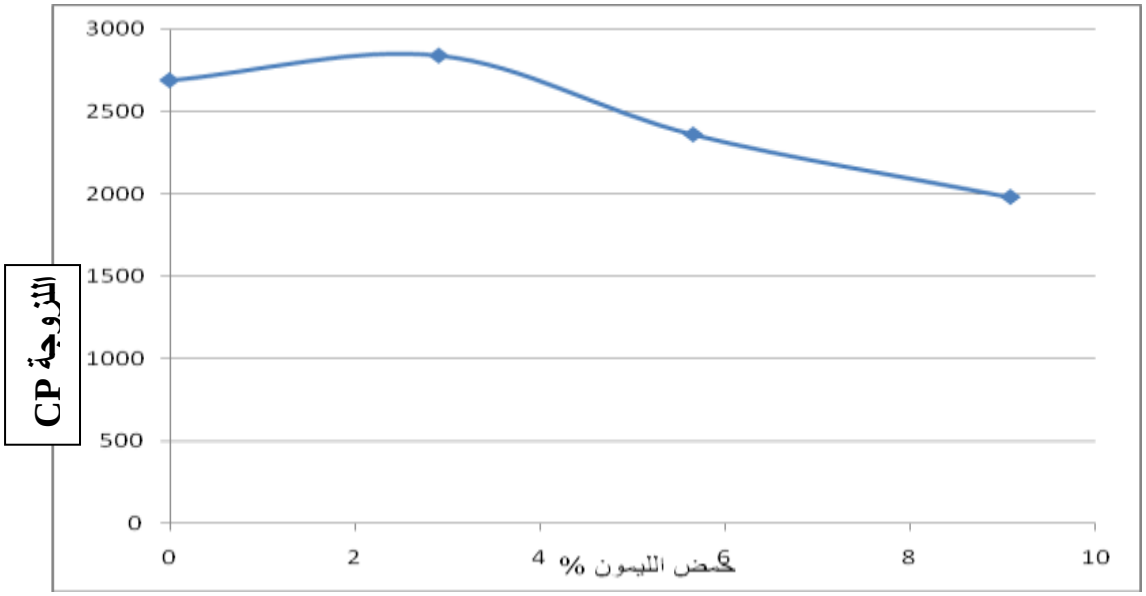
I. تغير اللزوجة مع تغير تركيز حمض الليمون:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(2):

الجدول (2) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز حمض الليمون

البولي اتيلين غليكول %	ماء مقطر %	غليسرين %	حمض الليمون %	زيت عباد الشمس %	مادة مولفة %	أكسيد الزنك %	لزوجة المستحلب CP
50	50	-	-	-	-	-	2690
45.15	45.15	2.5	2.5	4.5	0.1	0.1	2840
43.525	43.525	2.5	5.75	4.5	0.1	0.1	2360
41.775	41.775	2.5	9.25	4.5	0.1	0.1	1980

-الشكل رقم (1) يوضح تغير اللزوجة مع تغير تركيز حمض الليمون وكما نلاحظ من الشكل المذكور، تزداد اللزوجة مع زيادة تركيز حمض الليمون لتصل إلى أعلى قيمة لها عند 2.5% ثم تميل بعد ذلك للانخفاض مع زيادة التركيز. يمكن أن نعزو النتائج في زيادة اللزوجة حتى النسبة 2.5% إلى زيادة التوافق والمؤائمة بين مكونات المزيج وعند زيادة النسبة فوق هذا الحد تزداد نسبة حمض الليمون في المزيج ويلعب دور الملدن ويخفض اللزوجة.-9-18] 5-4-1]



الشكل (1) يبين تغير اللزوجة مع تغير تركيز حمض الليمون

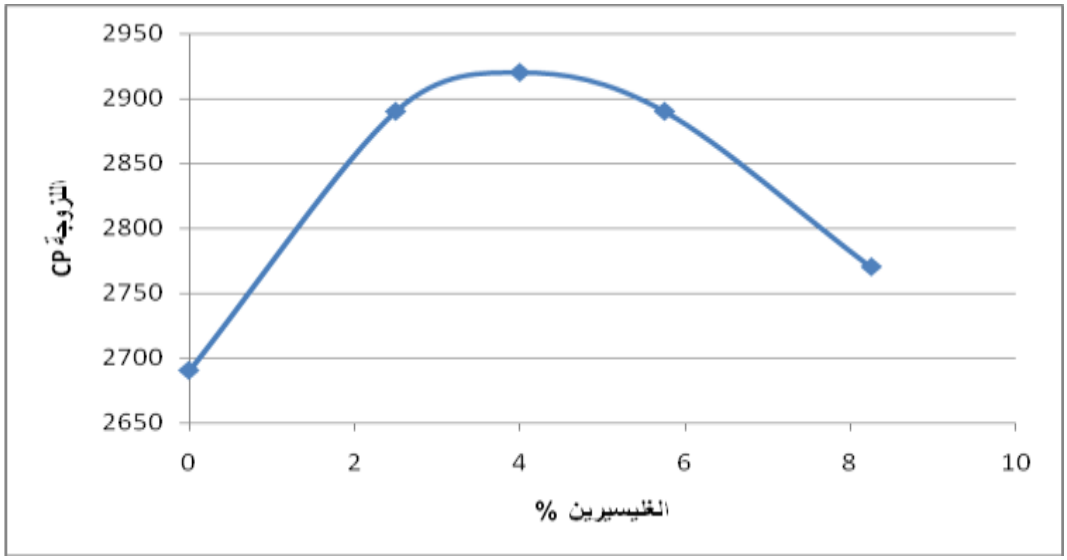
II. تغير اللزوجة مع تغير تركيز الغليسيرين:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(3):

الجدول (3) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز الغليسيرين

لزوجة المستحلب CP	أكسيد الزنك %	مادة مولفة %	زيت عباد الشمس %	حمض الليمون %	غليسرين %	ماء مقطر %	البولي اتيلين غليكول %
2690	-	-	-	-	-	50	50
2890	0.1	0.1	4.5	2.5	2.5	45.15	45.15
2920	0.1	0.1	4.5	2.5	4.00	44.40	44.40
2890	0.1	0.1	4.5	2.5	5.75	43.525	43.525
2770	0.1	0.1	4.5	2.5	8.25	42.275	42.275

-يوضح الشكل (2) تغير اللزوجة مع تغير تركيز الغليسيرين، وكما نلاحظ من الشكل تزايد اللزوجة بشكل مطرد مع الغليسيرين حتى النسبة 4%، ثم انخفاض اللزوجة مع تزايد تركيز الغليسيرين، ويمكن أن نعزو النتائج لازدياد عدد الروابط الهيدروجينية المتشكلة بين ذرات الهيدروجين في الغليسيرين مع مجموعة (-OH-) في البولي اتيلين غليكول، أما عندما تزداد نسبة الغليسرين فوق 4% في المزيج فيلعب الغليسيرين دور الملدن إذ يقوم بتخفيض لزوجة المستحلب.[1-4-5-9-11]



الشكل (2) يبين تغير اللزوجة مع تغير تركيز الغليسرين

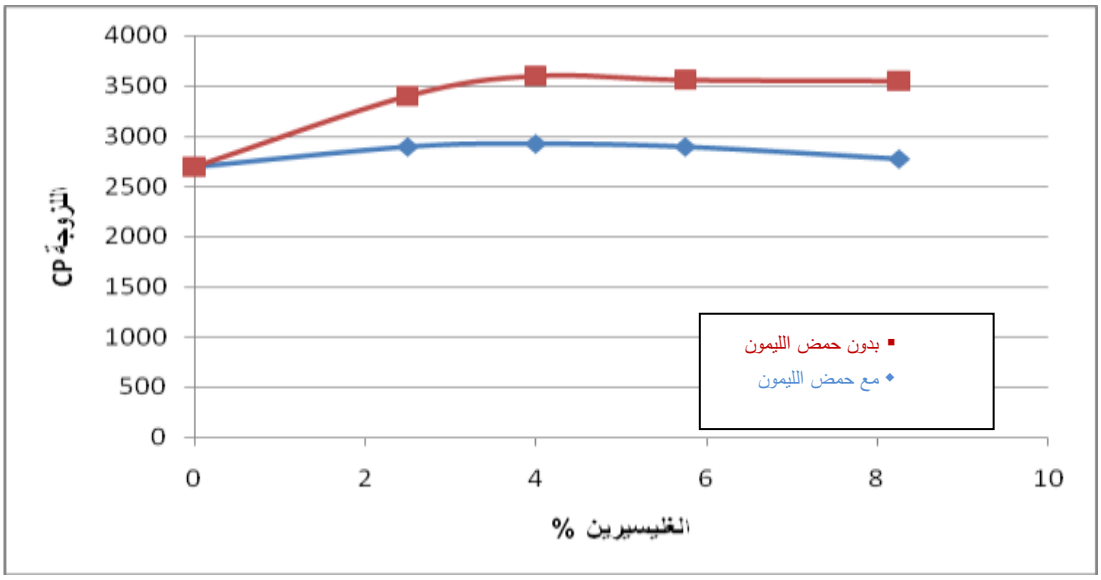
III. تغير اللزوجة مع تغير تركيز الغليسيرين بدون وجود حمض الليمون:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(4):

الجدول (4) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز الغليسيرين بدون حمض الليمون

لزوجة المستحلب CP	أكسيد الزنك %	مادة مولفة %	زيت عباد الشمس %	غليسرين %	ماء مقطر %	البولي اتيلين غليكول %
2690	-	-	-	-	50	50
3400	0.1	0.1	4.5	2.5	46.40	46.40
3600	0.1	0.1	4.5	4.00	45.65	45.65
3560	0.1	0.1	4.5	5.75	44.775	44.775
3550	0.1	0.1	4.5	8.25	43.525	43.525

يبين الشكل (3) تغير اللزوجة مع تغير الغليسيرين مع/وبدون حمض الليمون، وكما هو ملاحظ إن قيم اللزوجة كانت بدون وجود حمض الليمون أعلى من مثيلاتها مع حمض الليمون، وهذا يعني أن وجود حمض الليمون يقلل من التأثير المتبادل بين الغليسيرين والبولي اتيلين غليكول ومن جهة أخرى فإنه يلعب دور عامل تمديد للزوجة كون لزوجة الغليسيرين أعلى بكثير مماهي عليه في حمض الليمون.[1-4-5-6-12-16]



الشكل (3) يوضح تغير اللزوجة مع تغير تركيز الغليسيرين مع 2.5% حمض الليمون وبعدم وجوده

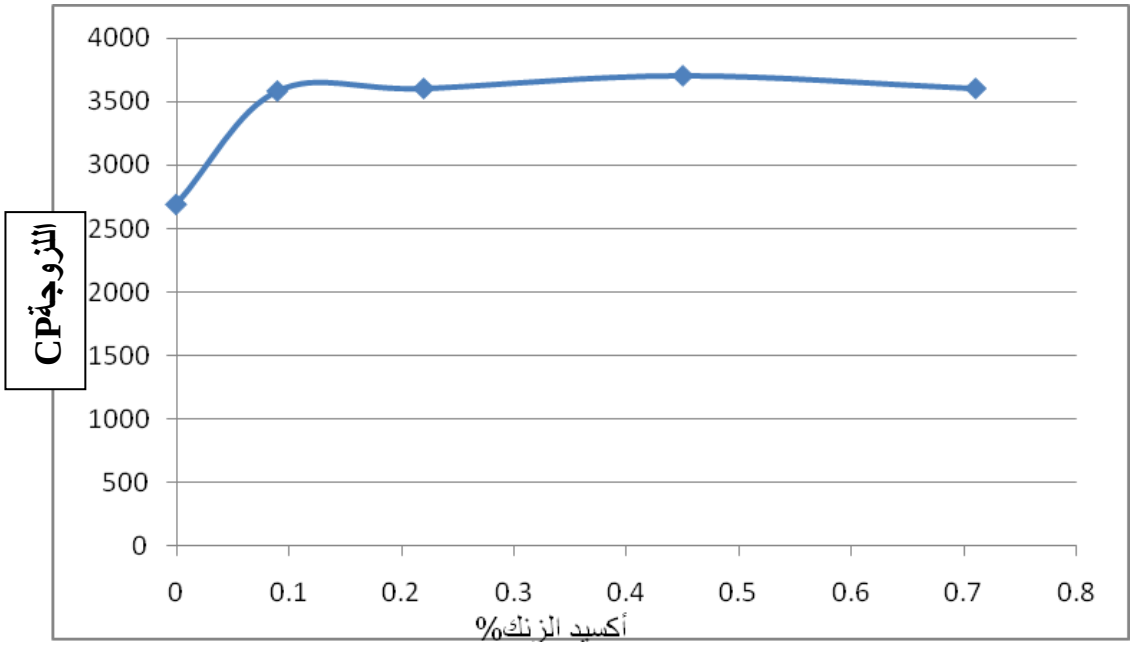
IV. تغير اللزوجة مع تغير تركيز أكسيد الزنك:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(5):

الجدول (5) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز أكسيد الزنك

لزوجة المستحلب CP	أكسيد الزنك %	مادة مولفة %	زيت عباد الشمس %	حمض الليمون %	غليسرين %	ماء مقطر %	البولي اتيلين غليكول %
2690	-	-	-	-	-	50	50
3580	0.1	0.1	4.5	2.5	2.5	45.15	45.15
3510	0.21	0.1	4.5	2.5	2.5	45.095	45.095
3570	0.45	0.1	4.5	2.5	2.5	44.975	44.975
3550	0.71	0.1	4.5	2.5	2.5	44.845	44.845

-يبين الشكل (4) ازدياد اللزوجة مع زيادة تركيز أكسيد الزنك حتى النسبة 0.1%، بعدها نلاحظ ثبات اللزوجة مع زيادة تركيز أكسيد الزنك والسبب يعمل أكسيد الزنك على تشكيل جسور رابطة بين الطورين المائي والزيتي، وبالتالي زيادة الالتصاق والتجانس بين الطورين حتى النسبة 0.1% وعند هذا الحد يكون التجانس قد بلغ أعلى حد له ولذلك تثبت اللزوجة مع زيادة تركيز أكسيد الزنك بعد النسبة 0.1%. [1-4-5-11-15-16]



الشكل (4) يبين تغير اللزوجة مع تغير تركيز أكسيد الزنك

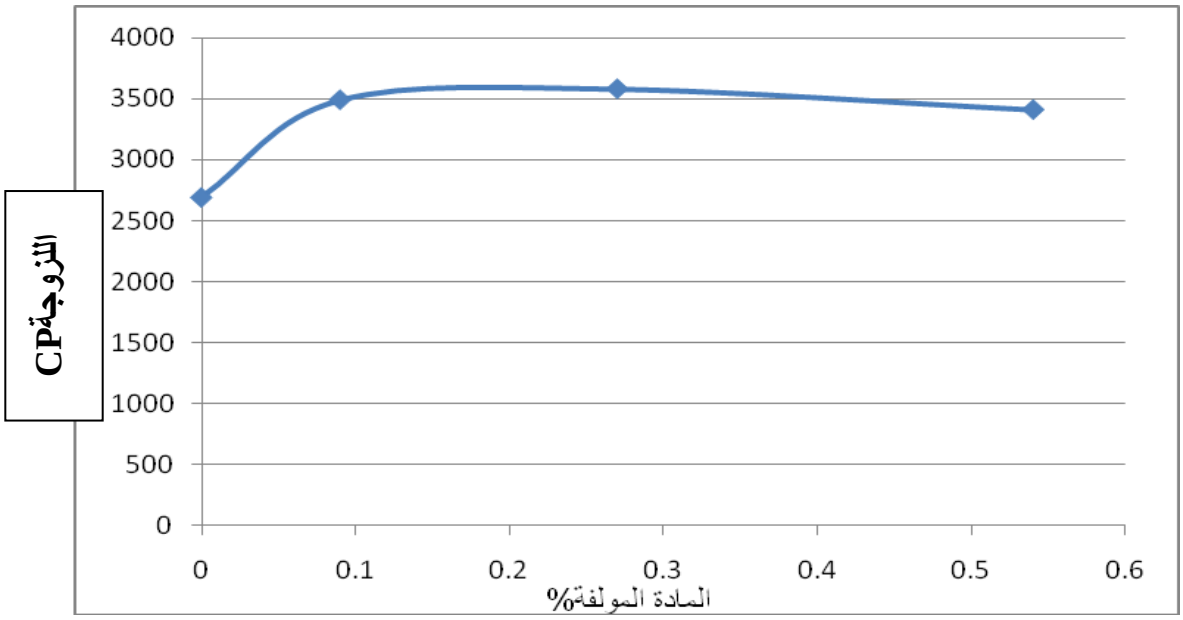
V. تغير اللزوجة مع تغير تركيز المادة المولفة:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(6):

الجدول (6) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز المادة المولفة

لزوجة المستحلب CP	أكسيد الزنك %	مادة مولفة %	زيت عباد الشمس %	حمض الليمون %	غليسرين %	ماء مقطر %	البولي اتيلين غليكول %
2690	-	-	-	-	-	50	50
3580	0.1	0.1	4.5	2.5	2.5	45.15	45.15
3490	0.1	0.27	4.5	2.5	2.5	45.365	45.365
3410	0.1	0.55	4.5	2.5	2.5	44.925	44.925

-يبين الشكل (5) ازدياد اللزوجة مع زيادة تركيز المادة المولفة حتى النسبة 0.1% ثم نلاحظ ثبات اللزوجة مع زيادة تركيز المادة المولفة والسبب: تعمل المادة المولفة على زيادة التجانس بين الطورين المائي والزيتي ولذلك تزداد اللزوجة حتى نسبة محددة وعند هذه النسبة تكون اللزوجة قد بلغت أعلى حد لها، لأن المواءمة والتجانس بين الطورين قد انتهيا ولذلك لاتزداد اللزوجة مهما ازداد التركيز فوق هذا الحد. [1-4-5-15-18]



الشكل (5) يبين تغير اللزوجة مع تغير تركيز المادة المولفة

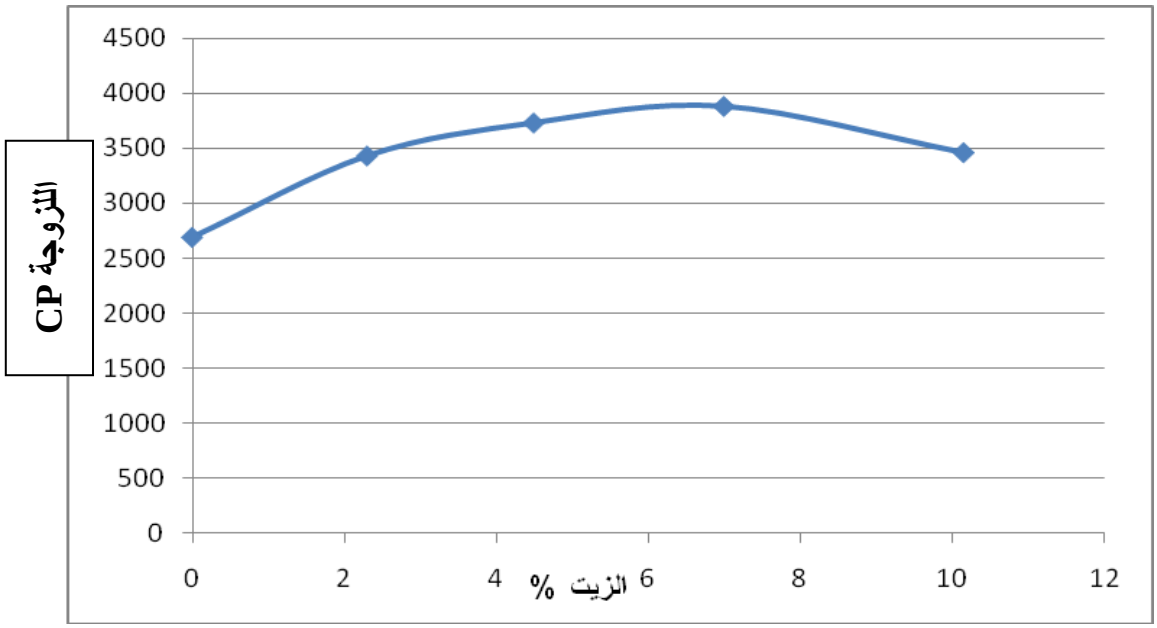
VI. تغير اللزوجة مع تغير تركيز زيت عباد الشمس:

-تمت الدراسة وفق نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر المبينة في الجدول(7):

الجدول (7) يبين نسب المزج لمكونات المستحلب المحضر مع تغير تركيز الزيت

لزوجة المستحلب CP	أكسيد الزنك %	مادة مولفة %	زيت عباد الشمس %	حمض الليمون %	غليسرين %	ماء مقطر %	البولي اتيلين غليكول %
2690	-	-	-	-	-	50	50
3430	0.1	0.1	2.25	2.5	2.5	46.275	46.275
3650	0.1	0.1	4.5	2.5	2.5	45.15	45.15
3880	0.1	0.1	6.75	2.5	2.5	44.025	44.025
3460	0.1	0.1	10.15	2.5	2.5	42.325	42.325

-يبين الشكل (6) زيادة اللزوجة مع تركيز الزيت بشكل مطرد حتى النسبة 7.5%، بعد هذا الحد تنخفض اللزوجة مع زيادة تركيز الزيت والسبب لايتشكل المستحلب إلا بعد اضافة الزيت وكلما زاد تركيز الزيت يزداد تجانس المستحلب ووزنه الجزيئي، حتى النسبة 7.5%، فوق هذه النسبة يقوم الزيت بدور الملدن فيخفض لزوجة المستحلب ويحدث الانفصال بين الطورين المائي والزيتي.[1-4-5-9-15-16]



الشكل (6) يبين تغير اللزوجة مع تغير تركيز زيت عباد الشمس

النتائج والمناقشة:

1-التطبيق العملي للمستحلب المُحضر:

تم تطبيق المستحلب على نسيج نوعه (قطن خام 100%، قطن ممزوج بالبوليستر، بوليستر) بدهن النسيج بالمستحلب بفرشاة يدوية، ثم تم معالجة النسيج حرارياً عند درجة الحرارة 50 °C لمدة ساعة.

2-اختبارات النسيج:

I. قياس مقاومة الشد: Tensile Strength Measurement

تم تحديد مقاومة الشد للمنسوجات المعالجة وغير المعالجة باستخدام جهاز اختبار الشد ماركة SDLATLAS M350 بحمولة 10 KN وبسرعة تحميل 250 mm/min، أبعاد العينة وفقاً لحجم القالب المعياري للجهاز هو طول العينة 18cm وعرض العينة هو 2cm .

الجدول (8) يوضح نتائج اختبار قوة الشد للنسيج قبل وبعد المعالجة بالمستحلب المحضر

Nu	قوة الشد (المتانة) N / cm2 قبل المعالجة						قوة الشد (المتانة) N / cm2 بعد المعالجة					
	قطن خام		قطن ممزوج		بوليستر		قطن خام		قطن ممزوج		بوليستر	
	سداء	حدف	سداء	حدف	سداء	حدف	سداء	حدف	سداء	حدف	سداء	حدف
1	3.67	3.28	3.203	2.28	6.975	6.066	5.075	3.03	3.719	3.32	9.78	6.927
2	3.256	2.54	3.142	2.825	7.447	6.356	4.994	3.5	3.714	2.73	10.51	6.541
3	3.486	3.247	3.43	2.189	7.02	6.597	4.347	3.236	3.077	2.66	10.21	6.253
4	2.78	2.626	2.947	2.89	7.967	6.267	4.639	3.419	3.56	3.194	9.44	6.731
5	3.667	3.289	3.4	2.88	7.897	6.863	4.725	2.417	3.51	2.575	9.66	6.66
mean	3.372	2.997	3.225	2.614	7.46	6.429	4.758	3.12	3.516	2.897	9.92	6.623

كما هو ملاحظ في الجدول (8)، إن عملية المعالجة بالمستحلب المحضر ذي اللزوجة 4500CP تؤدي إلى الحصول على زيادة ملموسة في قوة الشد للمنسوجات المدروسة. والنتائج يمكن تفسيرها بأن المعالجة بالمستحلب تؤدي إلى تحسين قوة الالتصاق بنسبة 7% تقريباً بين الألياف المكونة للخيط وتعمل على تجميعها باتجاه مواز لمحور الخيط وبالتالي النسيج ويقلل من تشعرها عند تطبيق قوى ميكانيكية أو إجهادات معينة على النسيج.[3-5-7-10-14]

II. قياس مقاومة التمزق Tearing strength Measurements

تم إنجاز قياس مقاومة التمزق وفق المواصفة الأمريكية (STANDARD SPRAY AATCC81-2001 (TEST رقم الاختبار C1 الخاصة بجهاز اختبار التمزق الياباني في المعهد المتوسط للصناعات النسيجية، تم اقتطاع العينة وفقاً لحجم القالب المعياري، والنتائج موضحة في الجدول (9):

الجدول (9) مقاومة التمزق للنسيج قبل وبعد المعالجة بالمستحلب المحضر

مقاومة التمزق (kg / cm2) قبل المعالجة			مقاومة التمزق (kg / cm2) بعد المعالجة		
قطن خام	قطن ممزوج	بوليستر	قطن خام	قطن ممزوج	بوليستر
1.04	1.03	2.97	2.06	2.08	5.79

النتائج الموضحة بالجدول رقم (9) تُظهر ازدياد مقاومة التمزق للنسيج بعد المعالجة بالمستحلب المحضر ذي اللزوجة 4500CP بنسبة 50% تقريباً بسبب زيادة الالتصاق بين الألياف المكونة للخيط مما يجعلها تقاوم التمزق الحاصل بنتيجة الإجهادات المطبقة على النسيج. [3-5-7-8-13-14]

III. مقاومة الاحتكاك Abrasion Resistance :

تم قياس مقاومة الاحتكاك للسطح وفق المواصفة الأمريكية (STANDARD SPRAY AATCC80-2002 (TEST رقم الاختبار B1 الخاصة بجهاز الاحتكاك نوع (Abrasion and pilling) MARTINDALE طراز (MESDAN-LAB(SALO-ITALY وكانت الأثقال نوع 12kba مع مصفحة كربيد سيلكون C-180 گ آكل.

عدد دورات الاحتكاك 200 دورة وفق المواصفة القياسية السورية 835. تم اقتطاع العينات بحسب حجم القالب المعياري. النتائج موضحة في الجدول (10).[2-3-5-7-18]

الجدول (10) مقاومة الاحتكاك للنسيج قبل وبعد المعالجة بالمستحلب

نوع النسيج	مقاومة الاحتكاك قبل المعالجة	مقاومة الاحتكاك بعد المعالجة
قطن خام	4 Iso 90 (ظهور تشعر وحبحبة)	5 Iso 100
قطن ممزوج	4 Iso 90 (ظهور تشعر)	5 Iso 100
بوليستر	4 Iso 90 (ظهور تشعر)	5 Iso 100

(5 ISO 100 تعني عدم ظهور تشعر أو حبحبة. أما 4 ISO 90 فتعني ظهور تشعر وحبحبة على السطح العلوي)

IV. اختبار البلل Spray rating tester:

تم إجراء اختبار البلل وفق طريقة الاختبار المعيارية AATCC75-2000 رقم الاختبار B2 الخاصة بجهاز البلل (OPTI-SPRAY) ROACHES والنتائج موضحة في الجدول (11).[2-3-5-7-17-18]

الجدول (5) اختبار البلل قبل وبعد المعالجة للنسيج بالمستحلب المحضر

نوع النسيج	اختبار البلل قبل المعالجة	اختبار البلل بعد المعالجة
قطن خام	بلل جزئي	بلل كامل
قطن ممزوج	بلل جزئي	بلل كامل
بوليستر	لم يلاحظ بلل	بلل جزئي

النتائج الموضحة بالجدول رقم (11) تبين قابلية النسج المعالجة بالمستحلب المُحضر للبلل بالماء وهذا يوضح الطبيعة الهيدروفيلية للمستحلب (زيت في الماء).

3-اختبار النعومة : تمتعت عينات النسيج المعالجة بالمستحلب بملمس ناعم وطراوة جيدة.

4-تم تطبيق المستحلب المحضر على الجلد البشري ولوحظ بأنه لم يسبب أي إثارة أو تهيج للبشرة الآدمية كما لوحظ بأنه قد أعطى البشرة نعومة وطراوة جيدة.

5-زيادة الوزن بعد المعالجة لتحسين الانسدال للأقمشة الخفيفة:

تمت الدراسة باقتطاع عينة من النسيج (القطن والخام، والقطن الممزوج، والبوليستر) قبل وبعد المعالجة بالمستحلب المحضر بحجم (10 Cm × 10 Cm)، الجدول(12) .[2-3-5-7]

$$\text{Add-on \%} = (A - B) / B \times 100$$

حيث Add-on % = نسبة التحميل %

A = وزن العينة بعد المعالجة

B = وزن العينة قبل المعالجة

الجدول (12)يبين وزن النسيج قبل وبعد المعالجة بالمستحلب المحضر

نوع النسيج	وزن القماش قبل المعالجة g	وزن القماش بعد المعالجة g	نسبة التحميل %
قطن خام	0.18	0.61	%70.5
قطن ممزوج	0.14	0.24	%34.3
بوليستر	0.15	0.26	%42.3

الشكل (7) المستحلب المحضر

الاستنتاجات والتوصيات:

1- يمتلك المستحلب الناتج مظهراً حليبياً فاتحاً رائحته عطرية تشبه رائحة صابون الفاي، أعطى نعومة وطرواة جيدة بعد تطبيقه على الجلد البشري والنسيج، ولم يسبب أي إثارة أو تهيج عند ملامسته للجلد، لزوجته (4500cp).

2- الاستقرارية والثبات: لم يلاحظ ظهور أي انفصال طوري بعد تركه عشرة شهور من الزمن.

3- قابلية الامتزاج بالماء: أُخذت كمية قليلة من المستحلب وتم مزجه بأضعاف الكمية ماء ثم زيت ولم يلاحظ ظهور أي انفصال طوري بعد مرور زمن ثلاثة أشهر.

4- ازدياد مقاومة الشد للمنسوجات بعد المعالجة بالمستحلب المحضر.

5- تزداد مقاومة التمزق للمنسوجات بعد المعالجة بالمستحلب المحضر.

6- ازدياد مقاومة الاحتكاك للمنسوجات بعد المعالجة بالمستحلب المحضر.

7- ازدياد البلل بعد المعالجة للمنسوجات بالمستحلب المحضر.

8- تمتعت العينات المعالجة بالمستحلب بملمس ناعم وطرواة جيدة.

9- زيادة في وزن النسيج بعد المعالجة بالمستحلب المحضر.

10- لم يلاحظ ظهور أي نوع من الحبحبة أو التشعر بعد المعالجة بالمستحلب المحضر.

11- يوصى بإجراء معالجة النسيج باستخدام المستحلب المحضر بسبب التحسن الجيد في الخواص الميكانيكية والفيزيائية للمنسوجات.

12- يوصى بإدخال المستحلب المحضر في المجال الصيدلاني لأنه لم يسبب أي إثارة أو تهيج للجلد البشري واعطاؤه نعومة وطراوة جيدة.

المراجع :

1- AKAY,G.;1995 "Stable oil in water emulsion and process for preparing same European patent :649867 .

2- CHANG,J. S.; MAW,C. S.; HUNG,E. C.; CHENG,C.C.;" An Improvement on Water Retaining and Agent Distribution of PET Non-woven Fabrics Treated with the Low Molecular Weight Polyurethane Solutions" Textile Research Journal 2009; 79; 59

3– CHAO,H.X.; MIN,M.S.; HONG,Z.C.; GANG,W.; MANG,W.; " Preparation and application of nanoscale microemulsion as binder for fabric inkjet printing" Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 287 (2006) 147–152

4– GEMMA,G.;ANGEL,C.;JOSE,M.B.;CARMEN,P.;JOSE,C.;" The effect of additives on the treatment of oil-in-water emulsions by vacuum evaporation "Journal of Hazardous Materials 144 (2007) 649-654 .

5- HSIANG,C.T.; PO,D.H.; MENG,S.Y.; "Preparation and Physical Properties of MDEA-based Polyurethane Cationomers and their Application to Textile Coatings"Textile Research Journal 2007; 77; 710

6– JYH,P.H.; ANCA,N.; " Behavior of soybean oil-in-water emulsion stabilized by nonionic surfactant " Journal of Colloid and Interface Science 259 (2003) 374–381

7- KYEYOUN,C.; GILSOO,C.; PILSOO,K.; CHANGGI, C.;" Thermal Storage/Release and Mechanical Properties of Phase Change Materials on Polyester Fabrics"Textile Research Journal 2004; 74; 292

8– MESHRAM,M.W.; PATIL,V.V.; MHASKE,S.T.; THORAT,B.N.; " Graft copolymers of starch and its application in textiles " Carbohydrate Polymers 75 (2009) 71–78

9–MISHCHUK,N.A.;SANFELD,A.;STEINCHEN,A.; "Interparticle interactions in concentrate water–oil emulsions " Advances in Colloid and Interface Science 112 (2004) 129– 157

10- MONDAL,S.; GUPTA,B.; SINGH,H.; "Coating of Polypropylene Nonwovens with Acrylic Copolymers" Journal of Industrial Textiles 2003; 33; 33

11-PORRAS,M.; SOLANS,C.; MART´INEZ,M.; GUINART,A.; GUTI´ERREZ ,J.M.;" Studies of formation of W/O nano-emulsions " Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 249 (2004) 115–118

12- RAJINDER,P.;"Rheology of simple and multi emulsions"Current opinion in colloid &Interface Science (2010).

13– RICHARD,C.F.; AKIF,K.; FREDERICK,M.P.; " Application of soluble poly(3-alkylpyrrole) polymers on textiles " Synthetic Metals 156 (2006) 637–642

14- SATHEESH, K.; SIDDARAMAIAH; "Polyester Nonwoven Fabric CompositesStudies on Cornstarch-filled Poly(styrene-co-butyl acrylate) Latex-reinforced"Journal of Reinforced Plastics and Composites 2005; 24; 1985 originally published online Aug 16, 2005.

15- SEYED,M.S.M.; BARIKANI,M.; ENTEZAMI,A.A.; " The effect of grafted poly(ethylene glycol monomethyl ether) on particle size and viscosity of aqueous polyurethane dispersions" Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 276 (2006) 95–99

16– THARWAT,T.; " Application of rheology for assessment and prediction of the long-term physical stability of emulsions " Advances in Colloid and Interface Science 108 –109 (2004) 227–258

17– YUNG,P.H.; TENG,K.C.; LIE,C.R.; FRANK,L.C.; " Effect of surface treatment and wetting behavior on fiber surface and resulted yarn property" Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 307 (2007) 108–115

18– ZONG,H.M.; DENG,G.Y.; CHRISTOPHER,J.; BRANFORD,W.; HUA,L.N.; ZAI,X.F.; LI,M.Z.; " Microencapsulation of tamoxifen: Application to cotton fabric" Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 69 (2009) 85–90