تأثير بعض المعاملات الحرارية على مقاومة التأكل فى أسلحة المحاريث الحفارة

د.محمد محمود الترهوني

الملخص

أجريت هذه الدراسة تحت الضروف الليبية وذلك بهدف تحسين خواص بعض أسلحة المحاريث الحفارة (لسان العصفور صناعة محلية) وزيادة مقاومتها لضاهرة التآكل أثناء عمليات الحراثة .حيث أجريت على جميع العينات والتي لها نفس التركيب الكيميائي نفس المعاملات الحرارية تحت نفس الضروف وبدرجة تسخين بلغت 840 درجة مئوية ولمدة 3.5 ساعات وتم تقسيم العينات إلى قسمين حسب نوع التبريد بالماء أو الهواء

ومقارنتها بالشاهد (بدون معاملة حرارية) وتم قياس درجة الصلادةالمجهرية حيث بلغت بعد تبريد العينات بالماء (HRC(60 وبالهواء HRC(39.5) والشاهد HRC(36) ودرجة خشونة السطح بعد التبريد بالماء (5) وبالهواء (1.85) والشاهد (2,36) ميكرومتر

واظهرت التجارب الحقلية بأن معدل الفاقد الوزني للعينة المبردة بالماء (3.7) والعينة المبردة بالهواء (8.3) والشاهد(13.6) جرام. وقد ثبت بأن درجة مقاومة التأكل زادت بإزدياد درجة الصلادة بعد تبريد العينة بالماء لكن أثناء عملية الحراثة انكسرت هذه العينة عدة مرات وذلك لإنخفاض درجة المرونة أثناء التبريد بالماء واكتساب خاصية القصافة مقارنة بعينات التبريد بالهواء والشاهد .

المقدمة

جميع معادن أسلحة المحاريث تتعرض لعملية التأكل بفعل احتكاكها المباشر بالتربة وتتفاوت درجة التآكل هذه حسب عدة ضروف مختلفة أهمها نوعية المعدن المصنع منه سلاح هذا المحراث وطبيعة الوسط الذي يعمل به هذا السلاح .وكنتيجة لهذا التآكل يحدث تشوه لسلاح المحراث يثمتل بالدرجة الأولى في تغير أبعاده وقياساته وفقد درجة حديتة وبالتالي عدم كفاءته لقطع التربة والقيام بعمليات خدمة التربة المختلفة والمطلوبة من هذه الآلات الزراعية .ناهيك عن الفاقد في كميات المعادن المصنع منها هذه الأسلحة وعلى المدى البعيد والتي تصل كمياتها بالأطنان وبالتالي خسارة اقتصادية ذات قيمة كبيرة .كبنر وآخرون (1990) حيث اعتبر أن ضاهرة التآكل بالحك والخدش من الضواهر الديناميكية للتربة لها ثأتير تراكمي أكثر منه لحضي فعند انزلاق كتل التربة على سطح سلاح المحرات فإن التأكل بالحك يؤدي إلى تغير ابعاد وشكل السلاح مما يؤدي إلي التقليل من فعالية السلاح اثناء الحراثة وبالاخص إذا كان إنضغاط التربة مرتفع.

د.محمد محمود الترهوني/المعهد العالي لإعداد المدربين/طرابلس mm.tarhuni@yahoo.com

البناء (1990) اوضح بأن دعم أسلحة المحاريث من خلال لحم طبقة خفيفة من سبيكة مقاومة للتأكل سمكها(1.77) مم قد يزيد من عمر الجزء الشغال من السلاح من 5- 10 مرات بالقياس مع نضيره في المحاريث الاعتيادية. فيلك (1993)اوضح بأن معدل التأكل لايعتمد فقط على سرعة الحراثة ولكن نوعية التربة وخواصها كذلك لها ثأتير واضح على معدلات التأكل والقوى اللازمة لإتمام عملية الحراثة. زيجمونت (1996) درس معدلات التأكل على عينات من المعادن الصلبة في المعمل وسلاح محراث حفار حيث اوضح بأن قياس معدلات التغير في طول وسمك ووزن العينات تتاثر بدرجة كبيرة بنوع التربة ودرجة صلادة المعدن المصنع منه سلاح المحراث.الديناصوري(2000) حيث وضح بأن معدل التأكل في أسلحة صلادتها 325 بمقياس برينل كان 2.83 جم/ساعة بينما الأسلحة التي صلادتها 185 برينل كان لها معدل تأكل 5.08 جم/ساعة عند نفس الضروف الحقلية وقد كان معدل التأكل في الأسلحة العريضة اعلى منه في الأسلحة الضيقة .

T,فودة والترهونى(2007) درسا سلوك التآكل في أسلحة المحراث الحفار على الاراضى الليبيه وذلك بمزرعة المعهد العالي للتقنيات الزراعية بالغيران طرابلس – الجماهيرية الليبية. استخدمت ثلاثة أنواع من الأسلحة A, B, C ذات أرقام صلابة HVN 320 ,363 ,417 على تربة رملية طميية ذات مستوى رطوبي 8 و 11 % وكذلك موضع السلاح (الأمامى والخلفي) خلال عمليات الحرث. على معدل التآكل، التآكل النوعي، مقاومة التآكل والقيمة الحرجة للتآكل والعمر الأفتراضى للأسلحة. تتوقف قياسات التآكل على عوامل خاصة بنوعية السلاح هي صلابة المعدن ودرجة خشونة السطح ونسبة العناصر المعدنية المكونة لسبيكة السلاح وعوامل خاصة بالتشغيل ومنها التربة ورطوبتها وزمن التشغيل وتوزع الأسلحة في الصفين الأمامي والخلفي. وأظهرت النتائج أن نوع المعدن للأسلحة A, B, C يؤثر في قياسات التآكل فيزيد من معدل التآكل والتآكل النوعي للأسلحة B, C عن السلاح A بمقدار 21.60، 36.50% و بمقدار16.80 ، 29.87% على التوالي بينما تنخفض مقاومة السلاح و ينخفض العمر الأفتراضى بمقدار21.67، 36.78% و بمقدار24.27، 29.38% على التوالي. كما يؤثر وضع السلاح في المحراث على قياسات التآكل فيزيد معدل التآكل والتآكل النوعي في الصف الأمامى عن الصف الخلفي للأسلحة A, B, C بمقدار 6.21 ,8.64 ,6.57 % وبمقدار 14.46 ,5.39 ,5.23 %على التوالي بينما تقل مقاومة التآكل والعمر الافتراضي في الصف الأمامي عن الخلفي بمقدار 9.85 ,8.23 ,5.66% على التوالي وأظهرت النتائج أن ارتفاع نسبة رطوبة التربة من 8 إلى 11%يزيد من معدل التآكل والتآكل النوعي للأسلحة A,B,C بمقدار 11.40 ,7.60 ,26.57% وبمقدار 8.94% ,7.89 ,24.62على التوالي بينما تقل مقاومة التآكل والعمر الافتراضي للأسلحة A,B,C بمقدار 27.20, 10.93,7.69,% وبمقدار 11.01 ,6.54 ,24.70% على التوالي.

المواد وطرق البحث

أجريت هذه التجربة في مزرعة المعهد العالي للتقنيات الزراعية /بطرابلس وكانت المساحة التى اجريت عليها التجربة حوالي 10 هكتار وكان شكل الحقل مستطيل وأبعاده

تقريباً 500 مترطول *200 متر عرض وكان في الحقل بقايا حصاد لمحصول الشعير بعد موسم الحصاد شهر يونيو 2009 بهدف حساب معدلات التأكل لأسلحة محاريث حفارة (لسان العصفور) بعد معالجتها حراريا وتبريدها بطريقتين :- أ .تبريد مفاجئ بالماء ب- تبريد بطيء بالهواء ومقارنتها بالشاهد .

وقسمت العينات إلى ثلاثة أقسام:- (A) تبريد بالماء(B) تبريد بالهواء (C) الشاهد بدون أي معاملة

-اجريت هده التجربة على نوع واحد من التربة حيث دلت نتائج التحليل الميكانيكي بأن نوعية التربة كانت (رملية طينية) وكانت نسبة الطين (4,9) % والسلت(10.7) % والرمل (84.4) % وتم قياس المحتوي الرطوبي للتربة

- واستخدم لهذا الغرض جرار زراعي صناعة محلية **(تجميع**) نوع الجدع ذو محرك احتراق داخلي رباعي الأشواط بقدرة فرملية مقدارها 56 كيلووات ميكانيكي نوع الوقود ديزل وكانت السرعة الاجمالية للجرار 4.4 كيلووات/الساعة وعمـق الحراثة حوالي 13 سم

-وتم شبك محراث حفار صنع إيطالي معلق ذو تسع قصبات مثبث عليها أسلحة لسان العصفور حيث وزعت بالتوالي على الصف الأمامي والخلفي كل من العينات (A)،(B)،(C)

-كانت كتلة المحراث 270 كيلو جرام وعرض التشغيل 225 سم والمسافة بين الأسلحة 50 سم

-وتم قياس صلادة العينات بمقياس روكويل وكذلك خشونة السلاح بوحدة الميكرومتر كما هو موضح بالجدول (1) وكذلك التحليل الكيميائي للعينات بجهاز السبيكترومتركما هو موضح بالجدول رقم (2) وتم القياسات الميكانيكية وقطع العينات وتحضينها وتجهيزها والمعاملات الحرارية لها بمعامل وورش مركز البحوث الصناعية طرابلس.

الجدول رقم (1) يبين المواصفات الميكانيكية للعينات

نوع الســــــــلاح	الطول (سم)	العرض (سم)	السمك (مم)	الوزن جرام	درجة الصلادة بمقياس روكويل	درجة خشونة السطح ميكرومتر
(A)تبريد بالماء	**31**	**6**	**5.2**	**650**	**60**	**5**
(B)تبريد بالهواء	**31**	**6**	**5.2**	**650**	**19.5**	**1.85**
(C) الشاهد	**31**	**6**	**5.2**	**650**	**36**	**2.36**

الجدول رقم (2) يبين التركيب الكيميائى لمعدن السلاح المستخدم

الكربون % c	كروم % Cr	المنجنيز % omn	مولابيديوم % mo	سليكون %Si	نحاس % cu	تانجستون % W
0.46	0.11	0.49	0.04	0.27	0.09	0.05

-وحسبت نسبة الفاقد في الأسلحة بالمعادلة التالية l= Wo-W /Wo %

حيث Wo= كتلة السلاح قبل الحراثة (جرام) وW= كتلة السلاح بعد الحراثة (جرام)

كما تم حساب مقدار الفاقد الوزني من كتلة السلاح بالجرام وذلك بطرح وزن العينة قبل الحراثة من وزنها بعد الحراثة. W-W0= جرام

ومن خلال حساب المساحة المحروثة لكل شوط حراثة وذلك بضرب طول الحقل *عرض التشغيل= م^2

وكذلك عدد أشواط الحراثة يحسب بقسمة مساحة الحقل الكلية على المساحة المحروثة لكل شوط ومنه تمكنا من حساب المسافة المقطوعة للألة الحراثة خلال المساحة المحروثة بالمتر وذلك طول الحقل بالمتر*عدد أشواط الحراثة وبهذا تمكنا من حساب المسافة المقطوعة لكل سلاح بقسمة المسافة المقطوعة لكل سلاح على عدد الأسلحة وكذلك تمكنا من حساب المسافة المقطوعة لكل نوع من أنواع المعاملة (A) ، (B)،(C)

- حساب مقدار التأكل لكل كيلو متر حراثة لكل عينة

مقدار التأكل للعينة (A) = مقدار التأكل الكلي للعينة A / المساحة المقطوعة = جم/كم

مقدار التأكل للعينة (B) = مقدار التأكل الكلي للعينة B / المساحة المقطوعة = جم/كم

مقدار التأكل للعينة (C) = مقدار التأكل الكلي للعينة C / المساحة المقطوعة = جم/كم

ومنه تم تقدير مقاومة التأكل لكل عينة كتالي

المسافة المقطوعة لكل عينة / مقدار التأكل لكل عينة = كيلومتر / جرام

النتائج والمناقشة

من خلال النتائج المتحصل عليها نجد أن المعالجة الحرارية للعينات قد اكسبتها قيم مرتفعة للصلادة لكنها اختلفت بإختلاف نوع التبريد فبينما كانت قيمة الصلادة (**36**)روكويل في الشاهد (**C**) نجدها إرتفعت إلي (**60**) روكويل بعد التسخين والتبريد بالماء(**A**)مما أكسب العينة زيادة في الصلادة وكذلك إنخفاض في المرونة و زيادة القصافة مما يعني مقاومة اكبر للتأكل لكن

مقاومة أقل للتعرض للصدمات واتضح هذا في التجارب الحقلية حيث انكسرت هذه العينة اثناء الحراثة.

وكذلك إرتفعت قيم الصلادة بعد تسخين العينة (**B**) وتبريدها تدريجياً بالهواء بالنسبة إلى الشاهد إلى (**39.5**) روكويل وأقل صلادة من العينة (**A**) لكن بسبب التبريد التدريجي اكتسبت العينة مرونة جعلتها مقاومة للصدمات أثناء عملية الحراثة في الحقل .

وكانت كتلة السلاح في العينة(**A**) بعد انتهاء التجربة الحقلية 646.3 جرام حيث كانت كمية الفاقد (**3.7**) جرام والنسبة المئوية للفاقد(**0.6**)**%**

وكتلة السلاح (**B**) بعد انتهاء التجربة الحقلية 641.7 جرام وكمية الفاقد 8.3 جرام والنسبة المئوية للفاقد **1.3 %** وكتلة السلاح في العينة (**C**) بعد انتهاء التجربة الحقلية 636.4 جرام وكمية الفاقد 13.6 جرام والنسبة المئوية للفاقد **2.1 %**.

وبلغت المساحة المحروثة لكل شوط حراثة حوالي **1125 م²** وعدد أشواط الحراثة (**89**)شوط والمسافة الكلية المقطوعة **44.5** كيلو متر والمسافة المقطوعة لكل سلاح 5 كيلو متر والمسافة المقطوعة لكل عينة (**A، B، C**) حوالي 5 كيلو متر ومن خلال الحسابات السابقة تمكنا من حساب مقدار الفاقد بالجرام لكل كيلومتر لكل عينة فكانت في العينة (**A**) **0.25** جرام/الكيلومتر وفي العينة (**B**) **0.6** جرام/الكيلومتر وفي العينة (**C**) **0.91** جرام /الكيلومتر.

وكانت مقاومة التأكل للعينة (A) 4.1 كيلومتر/جرام وفي العينة (**B**) **1.81** كيلومتر/جرام وفي العينة (**C**)**1.1** كيلومتر/جرام

الجدول رقم (3) يوضح ملخص النتائج المتحصل عليها :-

العينة	الصلادة (روكويل)	خشونة السطح (ميكرومتر)	الوزن قبل التجربة (جم)	مقدار الفاقد (جم)	الوزن بعد التجربة (جم)	نسبة الفاقد (%)	المساحة المقطوعة (كم)	الفاقد (جم/كم)	مقاومة التأكل (كجم/جرام
A	60	5	650	3.7	646.3	0.6	15	0.25	4.1
B	39.5	1.85	650	8.3	641.7	1.3	15	0.6	1.81
C	36	2.36	650	13.6	636.4	2.1	15	0.91	1.1

الخلاصة

من النتائج المتحصل عليها اتضح أنة عند ارتفاع درجة الصلادة في العينة (A)والتي بردت بالماء إلى (60) روكويل فإن معدل الفاقد في كتلة السلاح 0.6 % أي حوالي 0.25 جرام/ الكيلومتر وإرتفع معدل مقاومة التأكل لنفس العينة 4.1 كيلو متر/جرام مقارنة بالعينة (B) والتي بردت بالهواء حيث إرتفعة درجة الصلادة إلى (39.5) روكويل وقل معدل الفاقد في كتلة السلاح 1.3 % أي حوالي 0.6 جرام /الكيلومتر وارتفع معدل مقاومة التأكل لنفس العينة 1.81 كيلومتر/جرام ومقارنة بالشاهد (بدون معاملة حرارية (C) حيث كانت صلادته 36 روكويل ومعدل الفاقد في كتلة السلاح 2.1 % أي حوالي 0.91 جرام/الكيلومتر ومعدل مقاومة التآكل 1.1 كيلومتر /الجرام.

REFERENCES

Dyson,j.(1978). Some Aspects of the Design and manufacturing Agricultural machinas

EL-Dansory .m.(2000) Effecf of some factors on wean ut chisel plow Shane mis.j,Aq .Enq 17(3) :605-618

Fielke ,j.m. Gslatterq and R.W Fitzpatick (1993) Comparison of tillaqe for ces and wean rates of pressed and cast cultivator shaneo.journal of Aqricultunal Enqineeuinq Resach .volume 25, Issue4, January 1993,paget 317-328

Raval,A.H.O.P Kaushal,(1990) wear and Tear hard-surfaced cultivator shovel.AmA vol .21.No2.

Severney,M.M .(1985) wear of Agricu lt aral machine parts (RussianTranslaton seris,36)Nether laud s

M. Tarhuni (1996) Astudqon some Applieations to Reduce Abrasive wean in tillaqe equipments. PhD deqree thesis I.T,U izmir univ Turky .

T.fouda.M. Tarhuni (2007) study on plouqhashear wearing behavior under conditions of sandq loam soil .jordan Journal of aqricultwal sciences 66133 The siyth Jordanian Aqricultanal scientific 9-12 April 2007 Amman,Jordan

Zyqmunt owsiak (1996) wean of sqmmetrical wedqe Shaped tillaqe tools Institute of Aqricultwal Machineq ,univeritq of Aqriculture.ul.chelmona Skieqo 37/14,51-630,wrocaw, Poland

ENGLISH SUMMRY

EFFECT OF HEAT TREATMENT ON PLOW SHEAR WEARING RESISTANCE

M. El-Tarhuny*

This work was carried out to invistigate the plow shear wearing resistance under different heat treatments; dry heat at 84 °C for 210 min, cooling by air and cooling by water. Three different Plow shares a , b and c with different HRC Recal hardness number, cooling by water at 60°C, cooling by air at 40°C and control at 36°C HRC .

***Dean of Treaning High Inst., of Agric., the G. S. P. Libyan Arab Gamahiriya**

The experiment was conducted in a sandy loam soil with 12 % moisture content. The study revealed that wearing rate was lower for share A comparing with B and C. The resultes further showed that wearing rate increased with the treatment A reaching 4.1 km g^{-1} in comparison to tratment B which was cooled by air. The hardness of treatment B increased to 39.5 rockwell and the wearing rate decreased by 1.3% (0.6 g km^{-1}). The wearing resistance of the same treatment was 1.81 km g^{-1}. The control treatment (C) demonstrated the lowest values for both hardness of 36 rockwell and wearing resistance of 1.1 kg/g. It also showed the lowest value of 2.1 for the wearing rate.