

تأثير بعض المعاملات الحرارية على مقاومة التآكل في أسلحة المحاريث الحفارة

د. محمد محمود الترهوني

الملخص

أجريت هذه الدراسة تحت الظروف اللببية 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 الظروف وبدرجة تسخين بلغت ٨٤٠ درجة مئوية ولمدة ٣,٥ ساعات وتم تقسيم العينات إلى قسمين حسب نوع التبريد بالماء أو الهواء

ومقارنتها بالشاهد (بدون معاملة حرارية) وتم قياس درجة الصلادة المجهريّة حيث بلغت بعد تبريد العينات بالماء (٦٠) HRC وبالهواء (٣٩,٥) HRC والشاهد (٣٦) HRC ودرجة خشونة السطح بعد التبريد بالماء (٥) وبالهواء (١,٨٥) والشاهد (٢,٣٦) ميكرومتر

وأظهرت التجارب الحقلية بأن معدل الفاقد الوزني للعينّة المبردة بالماء (٣,٧) والعيّنة المبردة بالهواء (٨,٣) والشاهد (١٣,٦) جرام. وقد ثبت بأن درجة مقاومة التآكل زادت بازدياد درجة الصلادة بعد تبريد العينة بالماء لكن أثناء عملية الحراثة انكسرت هذه العينة عدة مرات وذلك لإنخفاض درجة المرونة أثناء التبريد بالماء واكتساب خاصية القساوة مقارنة بعينات التبريد بالهواء والشاهد.

المقدمة

معادن أسلحة المحاريث تتعرض لعملية التآكل بفعل احتكاكها المباشر بالتربة وتتفاوت درجة التآكل هذه حسب عدة ظروف مختلفة أهمها نوعية المعدن المصنوع منه سلاح هذا المحراث وطبيعة الوسط الذي يعمل به هذا السلاح. وكنتيجة لهذا التآكل يحدث تشوه لسلاح المحراث يثمنل بالدرجة الأولى في تغير أبعاده وقياساته وفقد درجة حديةته وبالتالي عدم كفاءته لقطع التربة والقيام بعمليات خدمة التربة المختلفة والمطلوبة من هذه الآلات الزراعية. ناهيك عن الفاقد في كميات المعادن المصنوع منها هذه الأسلحة وعلى المدى البعيد والتي تصل كمياتها بالأطنان وبالتالي خسارة اقتصادية ذات قيمة كبيرة. كبنر وآخرون (١٩٩٠) حيث اعتبر أن ضاهرة التآكل بالحك والخدش من الضواهر الديناميكية للتربة لها تأثير تراكمي أكثر منه لحضي فعند انزلاق كتل التربة على سطح سلاح المحراث فإن التآكل بالحك يؤدي إلى تغير ابعاد وشكل السلاح مما يؤدي إلى التقليل من فعالية السلاح اثناء الحراثة وبالاخص إذا كان انضغاط التربة مرتفع.

جميع

البناء (١٩٩٠) اوضح بأن دعم أسلحة المحارث من خلال لحم طبقة خفيفة من سبيكة مقاومة للتآكل سمكها (١,٧٧) مم قد يزيد من عمر الجزء الشغال من السلاح من ٥- ١٠ مرات بالقياس مع نظيره في المحارث الاعتيادية. فيلك (١٩٩٣) اوضح بأن معدل التآكل لايعتمد فقط على سرعة الحراثة ولكن نوعية التربة وخواصها كذلك لها تأثير واضح على معدلات التآكل والقوى اللازمة لإتمام عملية الحراثة. زيجمونت (١٩٩٦) درس معدلات التآكل على عينات من المعادن الصلبة في المعمل وسلاح محراث حفار حيث اوضح بأن قياس معدلات التغير في طول ووزن العينات تتأثر بدرجة كبيرة بنوع التربة ودرجة صلادة المعدن المصنع منه سلاح المحراث. الديناصوري (٢٠٠٠) حيث وضح بأن معدل التآكل في أسلحة صلاقتها ٣٢٥ بمقياس برينل كان ٢,٨٣ جم/ساعة بينما الأسلحة التي صلاقتها ١٨٥ برينل كان لها معدل تآكل ٥,٠٨ جم/ساعة عند نفس الظروف الحقلية وقد كان معدل التآكل في الأسلحة العريضة اعلى منه في الأسلحة الضيقة .

T, وفودة والترهوني (2007) درسا سلوك التآكل في أسلحة المحراث الحفار على الاراضى اللبية وذلك بمزرعة المعهد العالي للتقنيات الزراعية بالخيران طرابلس – الجماهيرية اللبية. استخدمت ثلاثة أنواع من الأسلحة A, B, C ذات أرقام صلابة HVN 417, 363, 320 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 الافتراضى 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 الصنفين 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 بمقدار 16.80، 29.87% على التوالي بينما تتخفف مقاومة السلاح و ينخفف العمر الافتراضى بمقدار 21.67، 36.78% و بمقدار 24.27، 29.38% على التوالي. كما يؤثر وضع السلاح في المحراث على قياسات التآكل فيزيد معدل التآكل والتآكل النوعي في الصنف الأمامى عن الصنف الخلفي للأسلحة A, B, C بمقدار 6.57، 8.64، 6.21 % وبمقدار 5.23، 5.39، 14.46% على التوالي بينما تقل مقاومة التآكل والعمر الافتراضى في الصنف الأمامى عن الخلفي بمقدار 5.66، 8.23، 9.85% على التوالي وأظهرت النتائج أن ارتفاع نسبة رطوبة التربة من 8 إلى 11% يزيد من معدل التآكل والتآكل النوعي للأسلحة A,B,C بمقدار 7.60، 11.40، 26.57% وبمقدار 7.89، 24.62% على التوالي بينما تقل مقاومة التآكل والعمر الافتراضى 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 /بئر ابلس وكانت المساحة التى اجريت عليها التجربة حوالي ١٠ هكتار وكان شكل الحقل مستطيل وأبعاده

تقريباً ٥٠٠ متر طول * ٢٠٠ متر عرض وكان في الحقل بقايا حصاد لمحصول الشعير بعد موسم الحصاد شهر يونيو ٢٠٠٩ بهدف حساب معدلات التآكل لأسلحة محاربت حفارة (لسان العصفور) بعد معالجتها حرارياً 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 هذه التجربة على نوع واحد من التربة حيث دلت نتائج التحليل الميكانيكي بأن نوعية التربة كانت (رملية طينية) وكانت نسبة الطين (٤,٩) % والسلت (١٠,٧) % والرمل (٨٤,٤) % وتم قياس المحتوى الرطوبي للتربة

- واستخدم لهذا الغرض جرار زراعي صناعة محلية (تجميع) نوع الجدد ذو محرك احتراق داخلي رباعي الأشواط بقدرة فرملية مقدارها ٥٦ كيلووات ميكانيكي نوع الوقود ديزل وكانت السرعة الاجمالية للجرار ٤,٤ كيلووات/الساعة وعمق الحراثة حوالي ١٣ سم

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

-كانت كتلة المحراث ٢٧٠ كيلو جرام وعرض التشغيل ٢٢٥ سم والمسافة بين الأسلحة ٥٠ سم

- وتم قياس صلادة العينات بمقياس روكويل وكذلك خشونة السلاح بوحدة الميكرومتر كما هو موضح بالجدول (١) وكذلك التحليل الكيميائي للعينات بجهاز السبيكترومتر كما هو موضح بالجدول رقم (٢) وتم القياسات الميكانيكية وقطع العينات وتحضيرها وتجهيزها والمعاملات الحرارية لها بمعامل وورش مركز البحوث الصناعية طرابلس.

الجدول رقم (١) يبين المواصفات الميكانيكية للعينات

نوع السلاح	الطول (سم)	العرض (سم)	السك (مم)	الوزن جرام	درجة صلادة بمقياس روكويل	درجة خشونة السطح ميكرومتر
(A) تبريد بالماء	٣١	٦	٥,٢	٦٥٠	٦٠	٥
(B) تبريد بالهواء	٣١	٦	٥,٢	٦٥٠	١٩,٥	١,٨٥
(C) الشاهد	٣١	٦	٥,٢	٦٥٠	٣٦	٢,٣٦

الجدول رقم (٢) يبين التركيب الكيميائي لمعدن السلاح المستخدم

الكربون % c	كروم % Cr	المنجنيز % omn	مولابديوم % mo	سليكون %Si	نحاس % cu	تاجستون % W
٠,٤٦	٠,١١	٠,٤٩	٠,٠٤	٠,٢٧	٠,٠٩	٠,٠٥

- وحسبت نسبة الفاقد في الأسلحة بالمعادلة التالية $I = W_0 - W / W_0 \%$ حيث W_0 = كتلة السلاح قبل الحراثة (جرام) و W = 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. $W - W_0$ = جرام
ومن خلال حساب المساحة المحروثة لكل شوط حراثة وذلك بضرب طول الحقل * عرض التشغيل = م²

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)

$$\begin{aligned} \text{مقدار التآكل للعينة (A)} &= \frac{\text{مقدار التآكل الكلي للعينة A}}{\text{المساحة المقطوعة}} \text{ جم/كم} \\ \text{مقدار التآكل للعينة (B)} &= \frac{\text{مقدار التآكل الكلي للعينة B}}{\text{المساحة المقطوعة}} \text{ جم/كم} \\ \text{مقدار التآكل للعينة (C)} &= \frac{\text{مقدار التآكل الكلي للعينة C}}{\text{المساحة المقطوعة}} \text{ جم/كم} \end{aligned}$$

ومنه تم تقدير مقاومة التآكل لكل عينة كتالي
 $\frac{\text{المسافة المقطوعة لكل عينة}}{\text{مقدار التآكل لكل عينة}} = \text{كيلومتر جرام}$

النتائج والمناقشة

من خلال النتائج المتحصل عليها نجد أن المعالجة الحرارية للعينات قد اكتسبتها قيم مرتفعة للصلادة لكنها اختلفت باختلاف نوع التبريد فبينما كانت قيمة الصلادة (٣٦) روكويل في الشاهد (C) نجد أنها إرتفعت إلي (٦٠) روكويل بعد التسخين والتبريد بالماء (A) مما أكسب العينة زيادة في الصلادة وكذلك إنخفاض في المرونة وزيادة القصافة مما يعني مقاومة أكبر للتآكل لكن

مقاومة أقل للتعرض للصددمات 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 (٣٩,٥) روكويل وأقل صلادة من العينة (A) لكن بسبب التبريد التدريجي اكتسبت العينة مرونة جعلتها مقاومة للصددمات أثناء عملية الحراثة في الحقل .

وكانت كتلة السلاح في العينة (A) بعد انتهاء التجربة الحقلية ٦٤٦,٣ جرام حيث كانت كمية الفاقد (٣,٧) جرام والنسبة المئوية للفاقد (٠,٦) %

وكتلة السلاح (B) بعد انتهاء التجربة الحقلية ٦٤١,٧ جرام وكمية الفاقد ٨,٣ جرام والنسبة المئوية للفاقد ١,٣ % وكتلة السلاح في العينة (C) بعد انتهاء التجربة الحقلية ٦٣٦,٤ جرام وكمية الفاقد ١٣,٦ جرام والنسبة المئوية للفاقد ٢,١ %.

وبلغت المساحة المحروثة لكل شوط حراثة حوالي ١١٢٥ م² وعدد أشواط الحراثة (٨٩) شوط والمسافة الكلية المقطوعة ٤٤,٥ كيلو متر والمسافة المقطوعة لكل سلاح ٥ كيلو متر والمسافة المقطوعة لكل عينة (A، B، C) حوالي ٥ كيلو متر ومن خلال الحسابات السابقة تمكنا من حساب مقدار الفاقد بالجرام لكل كيلومتر لكل عينة فكانت في العينة (A) ٠,٢٥ جرام/الكيلومتر وفي العينة (B) ٠,٦ جرام/الكيلومتر وفي العينة (C) ٠,٩١ جرام/الكيلومتر.

وكانت مقاومة التآكل للعينة (A) ٤,١ كيلومتر/جرام وفي العينة (B) ١,٨١ كيلومتر/جرام وفي العينة (C) ١,١ كيلومتر/جرام

الجدول رقم (٣) 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 (م)	الفاقد (جم/م)	مقاومة التآكل (كجم/جرام)
A	٦٠	٥	٦٥٠	٣,٧	٦٤٦,٣	٠,٦	١٥	٠,٢٥	٤,١
B	٣٩,٥	١,٨٥	٦٥٠	٨,٣	٦٤١,٧	١,٣	١٥	٠,٦	١,٨١
C	٣٦	٢,٣٦	٦٥٠	١٣,٦	٦٣٦,٤	٢,١	١٥	٠,٩١	١,١

الخلاصة

من النتائج المتحصل عليها اتضح أنه عند ارتفاع درجة الصلادة في العينة (A) والتي بردت بالماء إلى (٦٠) روكويل فإن معدل الفاقد في كتلة السلاح ٠,٦ % أي حوالي ٠,٢٥ جرام/الكيلومتر وإرتفع معدل مقاومة التآكل لنفس العينة ٤,١ كيلومتر/جرام مقارنة بالعينة (B) والتي بردت بالهواء حيث إرتفعة درجة الصلادة إلى (٣٩,٥) روكويل وقل معدل الفاقد في كتلة السلاح ١,٣ % أي حوالي ٠,٦ جرام/الكيلومتر وارتفع معدل مقاومة التآكل لنفس العينة ١,٨١ كيلومتر/جرام ومقارنة بالشاهد (بدون معاملة حرارية) (C) حيث كانت صلادته ٣٦ روكويل ومعدل الفاقد في كتلة السلاح ٢,١ % أي حوالي ٠,٩١ جرام/الكيلومتر ومعدل مقاومة التآكل ١,١ كيلومتر/الجرام.

REFERENCES

- Dyson,j.(1978).** Some Aspects of the Design and manufacturing Agricultural machinas
- EL-Dansory .m.(2000)** Effect of some factors on wear of chisel plow
Shane mis.j,Aq .Enq 17(3) :605-618
- Fielke ,j.m. Gslatterq and R.W Fitzpatick (1993)** Comparison of tillage for ces and wear rates of pressed and cast cultivator shaneo.journal of Agricultural 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 (Russian Translaton seris,36)Nether laud s
- M. Tarhuni (1996)** Astudqon some Applieations to Reduce Abrasive wear in tillage equipments. PhD deqree thesis I.T,U izmir univ Turkey .
- T.fouda.M. Tarhuni (2007)** study on plouqhashear wearing behavior under conditions of sandq loam soil .jordan Journal of agricultural sciences 66133 The siyth Jordanian Agricultural scientific 9-12 April 2007 Amman,Jordan
- Zyqmunt owsiak (1996)** wear of sqmmetrical wedqe Shaped tillage tools Institute of Agricultural Machineq ,univeritq of Agriculture.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 investigate 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 results further showed that wearing rate increased with the treatment A reaching 4.1 km g^{-1} in comparison to treatment 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.