تأثير التدريب في معدل التنفس ومعدل درجة الحرارة عند الخيول العربية الأصيلة السورية

وسيم إبراهيم* طارق عبد الرحيم**

الملخص

نُفذت التجربة في ميدان سباق دمشق في منطقة الديماس – ريف دمشق. وشملت الدراسة (21) رأساً من الخيول العربية الأصيلة السورية والتي يتراوح عمرها بين 2 – 9 سنوات ومقسمة إلى مجموعتين حسب خبرتها التدريبية السابقة. أُخذت قراءات معدل التنفس ومعدل درجة الحرارة في أربع فترات (قبل وبعد التمرين وبعد 30 دقيقة وبعد 60 دقيقة من نهاية التمرين) وبفاصل 15 يوماً بين التمرينات.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) للتدريب في مؤشر معدل التنفس وعدم وجود تأثير معنوي ($P>0.05$) للتدريب في مؤشر درجة الحرارة لمجموعات التجربة وضمن فترات التمرين المدروسة.

بينت التجربة وجود ارتباط معنوي موجب بين النتائج التي حققتها الخيول في السباقات وعودة مؤشري التنفس ومعدل درجة الحرارة لمستواهما قبل التمرين (الراحة) خلال 30 دقيقة من انتهاء التمرين، وبالتالي يمكن الاعتماد على مؤشر معدل التنفس وعودة مؤشري معدل التنفس ومعدل درجة الحرارة لمستوى ما قبل التمرين كمؤشرين جيدين لتقدير مستوى تقدم اللياقة عند الخيول العربية الأصيلة السورية خلال العملية التدريبية.

الكلمات المفتاحية: الخيول العربية، معدل التنفس، درجة الحرارة، التدريب.

*قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

**قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Effect of Training on Respiratory rate and Body Temperature of Syrian Purebred Arabian Horses

W. Ibraheem* **T. Abdalraheem****

Abstract

The Experiment was carried out in Damascus Horse race track- Al Demas- Damascus Countryside. The study included (21) Syrian Purebred Arabian horses at the age of 2-9 years divided into two groups according to their training backgrounds. Respiratory rate (RR) and rectal temperature (RT) values were taken over four periods (before, after, 30min and 60 min of exercise) in an interval of 15 days between exercises.

The results showed a significant effect ($P<0.05$) of training on respiratory rate but a non-significant effect ($P>0.05$) on the horses' body temperature in the studied groups and within the studied exercise periods.

The experiment showed a positive correlation between the results achieved by the horses in races and the RR and RT recovery (return to base line levels in 30 minutes after exercise). Therefore, the respiratory rate and the recovery of RR and RT can be used as good indicators for fitness progress level in the Syrian Arabian horses during training.

Key Words: Arabian horse, Respiratory Rate, Rectal Temperature, Training**.**

* Department of Animal production, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

** Department of Animal production, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

المقدمة:

إن الوصول إلى ذروة الأداء الرياضي يعتمد على إظهار الحد الأقصى للإمكانات الوراثية الكامنة عبر العملية التدريبية والتي تهدف إلى إحداث تكيفات مرغوبة في أجهزة الجسم بحيث يتم تقليل الإجهاد الناجم عن التمرين إلى الحد الأدنى وبالتالي تجنب حدوث الإصابات وبما يلائم سير العملية التدريبية ومستوى التقدم المكتسب في اللياقة البدنية والذي يختلف من حصان إلى أخر ومن نسيج لأخر في أجهزة الجسم الخاضعة للإجهاد عبر التمرينات المطبقة.(Art, 2011).

حازت المؤشرات التي تعكس حالة اللياقة ومدى التقدم المكتسب فيها من خلال العملية التدريبية اهتمام الباحثين والمدربين (Evans, 2000; Barratt *et al.*, 2010)، وأشار Allaam *et al.*, (2014) إلى وجود تأثير للتمرين في مؤشر معدل التنفس ومعدل درجة الحرارة في الخيول العربية الأصيلة المصرية والتي خضعت لتمرين على مسافة 1600 متر وبسرعة 200 متر في الدقيقة، وأشارت العديد من الدراسات إلى أن الفترة الزمنية اللازمة لإحداث التغيرات والتكيفات المطلوبة تختلف من نسيج لأخر ومن جهاز لأخر. (Persson, 1983; Evans and Rose, 1987; Art and Lekeux, 1993; Nielsen *et al.*, 1995)، ولذلك عمد بعض الباحثين في فيزيولوجيا التدريب سواء عند البشر أو عند الخيول إلى دراسة مؤشر العودة لمستويات ما قبل التعرض للإجهاد (التمرين) وذلك بالنسبة لمؤشرات اللياقة المدروسة (Bitschnau *et al.*, 2010).

أما في الجمهورية العربية السورية لا توجد دراسات كافية تتناول ظروف التدريب بما يلبي احتياجات المربين والمدربين خلال الموسم التدريبي، بالرغم من أن الجمهورية العربية السورية تعد جزءاً من الموطن الأصلي لسلالة الخيول العربية الأصيلة والتي كان لها دور رئيس في تأسيس العديد من سلالات الخيول العالمية وتحسينها (عبد الرحيم، 2012).

هدف البحث:

دراسة تغيرات مؤشر معدل التنفس ومؤشر درجة الحرارة تحت تأثير التدريب، وبحسب الخلفية التدريبة للخيول الخاضعة للعملية التدريبية، وذلك بهدف تحديد تغيرات مؤشر معدل التنفس ودرجة الحرارة كمؤشرات لياقة ضمن ظروف التدريب في القطر، بما يلبي احتياجات المدربين والمربين، لتجنب الإصابات وتقويم تقدم البرنامج التدريبي.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ التجربة:

أجريت التجربة على أرض ميدان سباق دمشق الرملي الذي يبلغ طوله 1250م والواقع في منطقة الديماس في محافظة ريف دمشق على خط عرض 33.558911 درجة شمال خط الاستواء وخط طول 36.170895 شرق غرينيتش، ويرتفع عن سطح البحر 1270 م، ويبلغ معدل الأمطار فيه 300–400 ملم/سنة.

حيوانات التجربة:

شملت التجربة 21 رأساً من الخيول العربية الأصيلة السورية تتراوح أعمارها بين 2– 9 سنوات والتي وُضعت تحت نظام الإيواء المغلق في اسطبلات الديماس التابعة للجمعية السورية للخيول العربية الأصيلة، وقُدم لجميع الخيول المواد العلفية (دريس – حبوب – بعض الإضافات العلفية)، وفق البرنامج الغذائي المحدد في المربط مع توافر الماء بشكل حر ودائم أمام الحيوانات، والتي تم تقسيمها إلى مجموعتين حسب الخلفية التدريبية السابقة:

المجموعة	عدد الخيول	الخلفية التدريبية
خبير	11 (11 ذكر)	أكثر من موسم تدريبي
عديم الخبرة	10 (5 ذكور + 5 إناث)	تتدرب لأول مرة

طريقة الدراسة:

خضعت الخيول لبرنامج تدريبي امتد لمدة 24 أسبوع (6 أشهر)، وتضمن البرنامج التدريبي تمرينات مكونة من الحركات التالية: المشي (Walk)، الخبب البطيء (Slow Trot) 200-250م/د، الخبب السريع (Fast Trot) 300-400م/د، الجري البطيء (Slow Canter) 450-550م/د، الجري نصف السريع (Fast Canter) 600 - 700م/د، الجري السريع (Gallop) >800 م/د. وتم تصميم الحصة التدريبية وتعديل مكوناتها (مدة – شدة – تكرار) وفق ما يقترحه المدرب وبشكل موحد على خيول التجربة.

دُونت قراءات معدل التنفس بوساطة العد اليدوي عن طريق مراقبة حركات التنفس للقفص الصدري في منطقة الخاصرة، بالإضافة لحركات فتحات الأنف، واعتبار كل حركة مكونة من شهيق وزفير وذلك لمدة 15 ثانية وضرب الناتج ب 4 ليكون لدينا معدل التنفس خلال دقيقة، وبالنسبة لمؤشر معدل درجة الحرارة تم قياس الحرارة عبر المستقيم بوساطة ميزان إلكتروني ماركة Chicco وذلك كل 15 يوماً وفي يوم الحصة التدريبية ذات الشدة القصوى ضمن أسبوع إجراء المشاهدة ولمدة 6 أشهر وبإجمالي 10 مشاهدات (10 تمرينات) ووفق الفترات التالية ضمن كل مشاهدة: الفترة الأولى (قبل بدء التمرين في حالة الراحة ضمن البوكس)، الفترة الثانية (بعد نهاية التمرين مباشرة في المضمار)، الفترة الثالثة (بعد 30 دقيقة من نهاية التمرين)، الفترة الرابعة (بعد 60 دقيقة من نهاية التمرين).

التحليل الإحصائي:

حّللت البيانات باستخدام برنامج SPSS للتحاليل الإحصائية (IBM SPSS Statistics Version 23.0) ووفق النموذج الخطي العام (GLM) بالنسبة لمؤشر معدل التنفس:

$$RR=\mu+ \text{training effect}+ e$$

RR: الصفة المدروسة، وهي معدل التنفس.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

Training effect: تأثير التدريب في الصفة المدروسة.

e: الخطأ العشوائي.

ووفق النموذج الخطي العام (GLM) بالنسبة لمؤشر درجة الحرارة:

$$RT=\mu+ \text{training effect}+ e$$

RT: الصفة المدروسة، وهي درجة حرارة الجسم.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

Training effect: تأثير التدريب في الصفة المدروسة.

e: الخطأ العشوائي.

أُجري تحليل التباين بين المجموعات باستخدام اختبار ANOVA، وحُسب الارتباط (Spearman) بين مؤشر الفوز المحقق عند المشاركة في السباقات في نهاية الموسم التدريبي مع مؤشرات العودة لمعدل التنفس ومعدل درجة الحرارة خلال العملية التدريبية وذلك عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) للتمرين على مؤشر معدل التنفس وفي مختلف مجموعات التجربة وضمن فترات التمرين المدروسة. (الجدول 1)

يبين الجدول(1) أن متوسط معدل التنفس الارتياحي في الفترة الأولى عند مجموعة خيول الخبرة في التمرين الأول بلغ 10.18 نفس/دقيقة، وأصبح في التمرين رقم 10 عند نهاية برنامج التدريب 16.09 حركة تنفس/دقيقة وبالتالي لوحظ زيادة بنسبة 37% بالمقارنة مع بداية التمرين، وبلغت الزيادة نسبة 35% في فترة نهاية التمرين مباشرة (الفترة الثانية)، بينما بلغت الزيادة في متوسط معدل التنفس في الفترة الثالثة (بعد30 دقيقة من نهاية التمرين) 38% وذلك بمقارنة فترة نهاية التدريب مع بدايته، كما بلغت نسبة الزيادة 51% عند خيول نفس المجموعة وفي فترة التمرين الرابعة (بعد 60 دقيقة من نهاية التمرين). أظهرت نتائج التجربة أيضاً زيادة في متوسطات معدل التنفس عند مجموعة خيول عديمة الخبرة في نهاية التدريب بالمقارنة مع بداية البرنامج التدريبي ضمن فترات التمرين الأربع بلغت 54% و70% و44% و41% للفترة 1 و2 و3 و4 بالترتيب.

الجدول (1): تأثير البرنامج التدريبي في معدل التنفس (حركة تنفس/دقيقة) خلال الفترات المختلفة لمجموعات الخيول المدروسة.

المجموعة	العدد	الفترة	التمرين										قيمة P
			ت1	ت2	ت3	ت4	ت5	ت6	ت7	ت8	ت9	ت10	
			Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	
خبيرة	11	ف1	10.18	8.91	10.09	13.64	13.18	13.36	14.00	13.27	16.18	16.09	0.000
		ف2	42.36	50.09	60.27	56.64	58.00	63.55	61.45	62.55	56.64	56.91	0.005
		ف3	17.82	15.18	15.64	17.27	24.91	22.73	20.18	18.91	21.82	24.64	0.000
		ف4	11.36	13.09	10.82	15.00	17.00	16.00	14.91	15.27	16.55	17.09	0.006
عديمة الخبرة	10	ف1	9.90	9.80	11.30	12.30	11.30	12.80	13.90	16.60	19.00	15.20	0.000
		ف2	35.00	53.20	50.90	63.90	64.80	62.40	67.90	58.40	62.00	59.60	0.000
		ف3	15.80	18.70	19.00	21.30	19.20	17.90	25.20	23.80	30.60	28.20	0.007
		ف4	13.90	13.50	14.10	15.10	19.60	16.50	17.10	19.60	22.00	19.50	0.005

أشارت النتائج أن اعلى نسب لارتفاع متوسط معدل التنفس وضمن الفترات الأربع للتمرين كانت لمجموعة خيول عديمة الخبرة بالمقارنة مع الأخيرة إلا أن خيول الخبرة اكتسبت النسبة الأكبر من الزيادة بشكل مبكر خلال البرنامج التدريبي، حيث بلغت في

التمرين رقم 5 (بعد شهرين ونصف من بدء التدريب) ما نسبته 79.64% من الزيادة الكلية المحققة.

بينت التجربة عدم وجود تأثير معنوي ($P>0.05$) للتدريب في مؤشر معدل درجة الحرارة في مختلف مجموعات التجربة ضمن فترات التمرين المدروسة. (الجدول 2)

تماثلت نتائج هذه التجربة مع ما أشارت إليه الدراسات بارتباط معدل التنفس خطياً مع التمارين، وأن الزيادة في معدل التنفس تصبح طفيفة خلال أداء التمارين ذات السرعات القصوى (Butler *et al.*, 1993; Marlin and Nankervis,2002)، وعلى عكس أجهزة الجسم الأخرى التي تستجيب للتمارين بتكيفات وتحسينات في وظائفها بدرجات مختلفة فإن الجهاز التنفسي لا يظهر أي تحسينات أو تكيفات وظيفية أو تشريحية مما دفع بعدد من الدراسات إلى اعتبار الوظيفة التنفسية عاملاً يحد من رفع القدرة على الأداء (Art *et al.*, 1990; Franklin *et al.*,2012) ، ويعدّ دور جهاز التنفس محدود الأهمية في خيول السباق التي تنافس على المسافات القصيرة والمتوسطة على عكس خيول التحمل أو خيول المسافات القصيرة جداً مثل سلالة Quarter Horse (Art.2011). أفاد Wallsten وآخرون (2012) أن التدريب يعدّ التحدي الأكبر لجهاز التنظيم الحراري ولذلك تعدّ مراقبة درجة الحرارة ومعدل التنفس من الوسائل التي تفيد في تقدير مدى الاستجابة للعملية التدريبية وتعديل مكونات البرنامج التدريبي وفق الوضع الأمثل ويكون تقدير ذلك من خلال مؤشر عودة درجة الحرارة ومعدل التنفس لمستوى ما قبل التمرين (Cötelioglu *et al.*, 2001)، يتطابق هذا مع نتائج الدراسة التي أوضحت وجود ارتباط معنوي موجب بين مؤشر العودة لمستوى ما قبل التمرين بالنسبة لمؤشر التنفس ومؤشر معدل الحرارة مع مؤشر الفوز (النتائج المحققة في السباقات) عند خيول مجموعة الخبرة، ووجود ارتباط معنوي موجب بين مؤشر العودة لمستوى ما قبل التمرين بالنسبة لمؤشر التنفس مع مؤشر الفوز (النتائج المحققة في

السباقات) عند خيول مجموعة عديم الخبرة، ووجود ارتباط معنوي موجب بين مؤشر العودة لمستوى ما قبل التمرين بالنسبة لمؤشر معدل التنفس ومؤشر العودة لمستوى ما قبل التمرين بالنسبة لمؤشر معدل الحرارة. (الجدول3)

الجدول (2): تأثير البرنامج التدريبي في معدل درجة الحرارة (درجة مئوية) خلال الفترات المختلفة لمجموعات الخيول المدروسة

المجموعة	العدد	الفترة	التمرين ت1	ت2	ت3	ت4	ت5	ت6	ت7	ت8	ت9	ت10	قيمة P
			Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	
خبير	11	ف1	37.60	37.46	37.45	37.41	37.25	37.32	37.50	37.44	37.43	37.42	0.261
		ف2	38.55	38.20	38.53	38.37	38.31	38.30	38.46	38.50	38.31	38.22	0.278
		ف3	38.12	38.31	38.36	38.07	38.07	38.15	38.16	38.04	38.26	38.14	0.568
		ف4	37.98	38.20	38.16	37.84	37.90	37.85	37.86	37.87	37.84	37.90	0.147
عديم الخبرة	10	ف1	37.64	37.66	37.41	37.48	37.42	37.67	37.51	37.52	37.55	37.54	0.513
		ف2	38.92	38.47	38.42	38.34	38.53	38.51	38.56	38.65	38.65	38.58	0.175
		ف3	38.23	38.25	38.07	38.28	38.19	38.05	38.07	38.20	38.28	38.18	0.792
		ف4	37.96	38.27	38.08	37.98	38.05	37.86	37.89	37.98	38.10	38.04	0.689

الجدول (3): يبين علاقة الارتباط بين مؤشر النتائج المحققة (الفوز – Win) ومؤشر العودة لمعدل التنفس ودرجة الحرارة عند مجموعات الخيول المدروسة

المجموعة	عدد خيول المجموعة	عدد الخيول الفائزة في السباق	المؤشر	R	Win
خبير	11	9	RRre	R	0.096*
				قيمة P	0.044
			RTre	R	0.136**
				قيمة P	0.004
عديم الخبرة	8	6	RRre	R	0.166**
				قيمة P	0.001
			RTre	R	0.089
				قيمة P	0.076

RRre: عودة مؤشر معدل التنفس لمستواه قبل التمرين في حالة الراحة خلال 30 دقيقة من انتهاء التمرين،RTre : عودة مؤشر معدل درجة الحرارة لمستواه قبل التمرين في حالة الراحة خلال 30 دقيقة من انتهاء التمرين، R: قيمة معامل الإرتباط، P: قيمة المعنوية، *: معنوي على مستوى 5%، **: معنوي على مستوى 1%.

الاستنتاجات:

1-يعدّ مؤشر معدل التنفس مؤشراً مهماً لتقويم اللياقة البدنية عند الخيول العربية الأصيلة الخاضعة للتدريب ضمن الظروف البيئية للجمهورية العربية السورية.

2-ينعكس التحسن في مستوى اللياقة من خلال ارتفاع مؤشر عودة معدل التنفس ومعدل درجة حرارة الجسم إلى مستوى ما قبل التمرين (حالة الراحة) خلال الثلاثين دقيقة التالية لانتهاء التمرين.

المقترحات:

1-مراقبة الإجهاد المطبق وإعادة تكوين الحصة التدريبية بناء على الخلفية التدريبية للخيول الخاضعة للتمرين وعلى أساس منحى الارتفاع الذي يبديه مؤشر عودة معدل التنفس إلى مستوى الراحة، وخاصة بعد ثلاثين دقيقة من انتهاء التمرين.

2-اعتماد مؤشر عودة معدل التنفس كمؤشر ممتاز لتقويم الحالة البدنية ومدى الاستجابة للتمرينات قبل زيادة جرعة الإجهاد التالية مما يؤدي لانخفاض احتمال حدوث الإصابات إلى الحد الأدنى.

3-يعدّ مؤشر عودة معدل درجة الحرارة ومعدل التنفس مؤشراً هاماً لتقويم الإجهاد في أثناء التدريب وتوقع النتائج مستقبلاً.

المراجع References:

1. عبد الرحيم، طارق (2012). انتاج الخيول والجمال. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة.
2. Allaam M., Elseady Y, Navel M., Elsify A., Salama A., Hassan H., Hassan M. and Kamar A. (2014). Physiological and hemato-chemical evaluation of thoroughbred racehorse after exercise. IJAVMS, Vol.3, Issue 3. PP: 81-93.
3. Art, T., Anderson, L., Woakes, A.J., Roberts, C, Butler, P.J., Snow, DH and Lekeux P.(1990). Mechanics of breathing during strenuous exercise in thoroughbred horses. Respir. Physiol.82. PP: 279-294.
4. Art, T. and Lekeux, P. (1993). Training-induced modifications in cardiorespiratory and ventilator measurements in Thoroughbred horses. Equine Vet. J. 25. PP: 532-536.
5. Art, T. (2011). Applied training physiology. Proceedings of the 5th European Equine Nutrition and Health Congress (EENHC), 2011 – Waregem, Belgium.
6. Barratt, C. E., Litten-Brown, J. C., and Reynolds, C. K. (2010). A comparison of the response of equine heart rate to different equine exercise regimes. Advances in Animal Biosciences, 1(01).P: 55.
7. Bitschnau, C., Wiestner, T., Trachsel, D. S., Auer, J. A., and Weishaupt, M. A. (2010). Performance parameters and post exercise heart rate recovery in Warmblood sports horses of different performance levels. Equine Veterinary Journal, 42(s38). PP: 17-22.
8. Butler, P.J., Woakes, A.J., Smale, K., Roberts, C.A., Hillidge, C.J., Snow, D.H., and Marlin, D.J. (1993). Respiratory and cardiovascular adjustments during exercise of increasing intensity and during recovery in Thoroughbred racehorses. The Journal of Experimental Biology. (179). PP: 159-180.
9. Cötelioglu, Ü., Arslan, M., Matar, E., Bakirel, U., Özcan, M., and Tosun, C. (2001). The effects of physical exercise on some physiological parameters, plasma CK and LDH levels in horses that are breeded as racehorses. J Fac Vet Med Istanbul Univ, (27).PP: 609-615.
10. Evans, D.L. and Rose, R.J.(1987). Maximum oxygen uptake in racehorses: changes with training state and prediction from submaximal cardiorespiratory measurements. In: Equine Exercise Physiology 2. Gillespie JR, Robinson NE (Eds), Davis, Calif.:ICEEP Publications. PP:

52-67.
11. Evans, D.L. (2000).Training and fitness in athletic horses. Barton, Camberra: Rural Industries Research and Development Corporation. 64p.
12. Franklin, S.H., van Erck-Westergren, E. and Bayly, W.M. (2012). Respiratory responses to exercise in the horse. Review. Equine Veterinary Journal. (44).PP: 726-732.
13. IBM. SPSS. 2015. User guide: Statistics, Version 23.0. SPSS Inc. Chicago.
14. Marlin D., and Nankervis K., (2002). Exercise and Training Responses. In: Equine Exercise Physiology. Blackwell Science Ltd, Oxford. PP:73- 211.
15. Nielsen, B.D., G.D. Potter, E.L. Morris, T.W. Odom, D.M. Senor, J.A. Reynolds, W.B. Smith and M.T. Martin. (1995). Modifications of the third metacarpus in young racing Quarter Horses as a result of training. Proc. 14th ENPS. p 102
16. Persson, S.G.B. (1983). Evaluation of exercise tolerance and fitness in the performance horse', in: DH Snow, SGB Persson and RJ Rose (eds.), Equine Exercise Physiology 1, Granta Publications, Cambridge. PP: 441-457.
17. Wallsten, H., Olsson, K., and Dahlborn, K. (2012). Temperature regulation in horses during exercise and recovery in a cool environment. Acta Veterinaria Scandinavica, 54(1).PP:1-6.