الفحص الايضي الجانبي لابقار الحليب في محطة الاسحاقي

عبد المناف حمزة الجودي، حيدر كريم عبود، مظفر نافع الصائغ
قسم الباطني والوقائي– كلية الطب البيطري–جامعة بغداد– بغداد– العراق
قسم الصحة العامة– كلية الطب البيطري–بغداد– العراق

الخلاصة

أجرى الفحص الأيضي الجانبي لأبقار الحليب(الفريزيان) في محطة الإسحاقي، جمعت عينات دم من 21 بقرة في الموسم الإنتاجي الثاني: 7 أبقار ذات إنتاج عالي و 7 أبقار ذات إنتاج متوسط و 7 أبقار ذات إنتاج واطئ ، وتم قياس تركيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوصة و مستوى نايتروجين يوريا الدم و سكر الدم(الكلكوز) ومستوى البروتين الكلي والألبومين و الكلوبيولين في ثلاث مدد(شهر بعد الولادة، أربعة اشهر بعد الولادة، سبعة اشهر بعد الولادة). أظهرت الدراسة ارتفاع مستوى خضاب الدم، البروتين الكلي وانخفاض الألبومين في المدة الأولى، ارتفاع حجم خلايا الدم المرصوصة في المدة الثالثة، ارتفع مستوى الألبومين في المدة الثالثة، ارتفاع مستوى اليوريا في المدة الأولى، ارتفاع اليوريا في الأبقار ذات الإنتاج العالي، انخفاض مستوى سكر في المدة الثانية.

وأوضحت الدراسة معاملات ارتباط طردية بين نسبة البروتين الكلي من جهة و خضاب الدم ونسبة الكلوبيولين و اليوريا من جهة أخرى. وتم إيجاد معامل ارتباط سالب بين نسبة البروتين الكلي ونسبة الألبومين، وكذلك إيجاد معاملات انحدار ما بين نسبة البروتين الكلي والصفات الدمية الأخرى.

Metabolie profile test of dairy cattle in Al-Ishaqi plan

A.M.H. Al- judi, H.K. Abood, M.N. Al –Siagh
Department of veterinary medicine,
university of Baghdad, Baghdad –Iraq .

Summary

Metabolic profile test was done on Friesian cows of Al-Ishaqi plan. Blood samples were collected from 21 cows in the second lactation stage, 7cows with high Milk yield, 7cows with moderate milk yield& 7cows with low milk yield. Estimation of the following were done; hemoglobin, packed cell volume blood urea nitrogen glucose total protein albumin& globulin, in three periods (1month after calving, 4month after calving, 7month after calving). The results revealed that Hb, total protein& globulin ratios were increased, while the albumin ratio was decreased in the first period, PCV increased in the third period, albumin ratios showed higher levels in high milk yield cows, BUN show higher levels in

the first period, increased levels of BUN in high milk yield cows, low levels of blood glucose in the second period.Signification correlation coefficient between total protein ratios& Hb, globulin ratios& BUN were obtained, while significant negative correlation between total protein& albumin was existed. Regression equations between total protein ratios& all blood traits were calculated.

المقدمة

اعتمد الفحص الايضي الجانبي كوسيلة تشخيصية لمعرفة اسباب تردي امراض الانتاج في ابقار الحليب حيث يتم قياس مستوى بعض مكونات الدم وهي سكر الدم, وتركيز خضاب الدم, وحجم خلايا الدم المرصوصة, واليوريا, والبروتين الكلي والالبومين والكلوبيولين وبعض المعايير الكيميائية في الدم للابقار في مراحل مختلفة من الانتاج لتقييم كفاءة العليقة كماً ونوعاً واثرها على الانتاج.

حيث من الممكن توقع حصول الامراض الايضية وتقييم مستوى الخصوبة وأن حقول ابقار الحليب التي تعاني من مشاكل اقتصادية تميل الى اظهار اختلافات في انتاج الفحص الايضي الجانبي مقارنة بالحقول ذات الادارة الجيدة. ومن الضروري استعمال الفحص الايضي الجانبي لوضع خطة دقيقة لبرنامج التغذية وتحديد المشاكل الايضية. هدفت الدراسة إلى اجراء الفحص الايضي الجانبي في محطة ابقار الاسحاقي لابقار الحليب في السنة الثانية من الانتاج ولثلاث مستويات من انتاجية الحليب ومحاولة معرفة العلاقة بين هذه الفحوصات وتأثيرها في انتاجية وصة القطيع.

المواد وطرائق العمل

1-الحيوانات: اجريت هذه الدراسة في محطة الابقار الكبرى في الاسحاقي حيث تم اختيار 21 بقرة في الموسم الانتاجي الثاني ولثلاثة مستويات من انتاجية الحليب.

7ابقار	ذات انتاج عالي من الحليب	17كغم/يوم
7ابقار	ذات انتاج متوسط من الحليب	13كغم/يوم
7ابقار	ذات انتاج واطئ من الحليب	11كغم/يوم

2-عينات الدم: تم سحب عينات الدم من الابقار

أ-بعد شهر من الولادة

ب-بعد أربعة اشهر من الولادة

ج-بعد سبعة اشهر من الولادة

3-الفحوصات الكيموحيوية:

أ-قياس تركيز خضاب الدم, وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل(3)

ب-قياس حجم خلايا الدم المرصوصة , وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل(3)

ج–قياس مستوى البروتين الكلي في الدم, استعملت عدة تشخيصية من معهد المصول واللقاحات وفقاً لطريقة (18)

د–قياس مستوى الالبومين , الكلوبيولين, نايتروجين يوريا الدم, سكر الدم (الكلوكوز) استعملت عدد تشخيصية محلية من معهد المصول واللقاحات (18)

4–التحليل الاحصائي:

تم تحليل البيانات بطريقة التصميم العشوائي المتعدد لكل سحبة ولكل صفة, وتم مقارنة الفروقات المعنوية حسب طريقة اصغر فرق معنوي وتم ايجاد معاملات الارتباط ومعادلات الانحدار بين الصفات قيد الدراسة (15).

النتائج

بلغ معدل مستوى خضاب الدم في الابقار وللمدد الثلاثة وللستويات المختلفة من الانتاج 11.557 ± 0.525 غم/100مل (جدول1) , وانخفض تركيز خضاب الدم بتقدم موسم ادرار الحليب ويبين الجدول (8) زيادة خضاب الدم مع زيادة البروتين الكلي وبمعامل ارتباط 0.4149 تحت مشتوى ($P<0.01$) في حين كانت معادلة الانحدار لهما:

$$\overline{Y} = 7.2723 + 0.4685\overline{X}$$

وبلغ معدل حجم خلايا الدم المرصوصة $31.444 \pm 0.423\%$ (جدول 2) ولو لوحظ انخفاض حجم خلايا الدم المرصوصة بتقدم موسم الادرار ثم بدء بالارتفاع في نهاية موسم الادرار. ولم يحصل معامل ارتباط معنوي بين حجم خلايا الدم المرصوصة والبروتين الكلي (جدول8) وكانت معادلة الانحدار :

$$\overline{y} = 31.6516 + 0.0062\overline{X}$$

وكان المعدل العام للبروتين الكلي 8.726 ± 0.196 غم/100مل (جدول3) حيث سجل اعلى قيمة له في بداية موسم ادرار الحليب وانخفاض في المدة الثانية وعاد ليرتفع بشكل طفيف في المدة الثالثة.

وبلغ المعدل العام للالبومين2.889 ± 0.042 غم/100مل (جدول4) وبدأ مستوى الالبومين بالارتفاع بتقدم موسم الادرار وتفوقت معنوياً ابقار مستوى الانتاجي العالي على ابقار المستوى المتوسط للانتاج خلال المدة الاولى, بينما تفزقت الابقار ذات المستوى الواطئ في الانتاج على ذوات المستوى المتوسط من الانتاج في المدة الثانية.

وكان للالبومين دوره في الزيادة الطيفية للبروتين الكلي حيث بلغ معدل الارتباط 0.181 تحت مستوى ($P<0.05$) وكانت معادلة الانحدار لهما:

$$\overline{Y} = 3.2046 + 0.0475\overline{X} \qquad \text{(جدول8)}$$

وبلغ المعدل العام للكلوبيولين 5.816 ± 0.215 غم/100مل ولوحظ التفوق المعنوي لتركيز الكلوبيولين في المدة الاولى ($P<0.05$) على تركيز الكلوبيولين في المدة الثانية. وان مستوى البروتين الكلي يزداد بشكل معنوي ($P<0.05$) بزيادة تركيز الكلوبيولين حيث بلغ معدل الارتباط 0.956 (جدول 8) وكانت معادلة الانحدار لها:

$$\overline{Y} = 3.2576 + 10571\overline{X}$$

وكان المعدل العام لليوريا 26.870 ± 1.361 غم/100مل (جدول6) ولوحظ بان مستوى اليوريا في دم الابقار ذات المستوى العالي من الانتاج ($P<0.01$) من ابقار المستويين المتوسط والواطئ, بينما كان مستوى اليوريا في الابقار ذات المستوى الواطئ في المدة الثالثة أعلى معنوياً من ذات المستويين العالي والمتوسط للانتاج. وكان معدل الارتباط لليوريا مع البروتين الكلي 0.229 (جدول8) وكانت معادلة الانحدارلهما:

$$\overline{Y} = 7.4611 + 2.1061\overline{X}$$

وأما المعدل العام لسكر الدم (الكلوكوز) فكان 38.611 ± 3.482 جدول(7) ولم يحصل معامل ارتباط معنوي بين سكر الدم والبروتين الكلي (جدول8) وكانت معادلة الانحدار لهما:

$$\overline{Y} = 7.8161 + 3.0999\overline{X}$$

المناقشة

ان الفحص الايضي الجانبي من الوسائل المهمة لتقييم اداء حقول الابقار ويستعمل في دول العالم المختلفة (17,16,11,10,7,6,2) ولكنه لم يستعمل في العراق سابقاً. ان عدم توفر الكميات المطلوبة في الاعلاف المركزة لسد متطلبات انتاج الحليب للابقار واعتماد ادراة المحطة التركيز على الاعلاف الخشنة في المدة الثانية والثالثة ادى الى انخفاض تركيز خضاب الدم وحجم الدم المرصوصة في هذه المدد (9,8,6).

اشار(13,12,9) الى ان المرحلة الاولى من ادرار الحليب تشهد انخفاضاً في مستوى الالبومين في الدم بسبب تحويله الى الضرع اثناء انتاج كميات عالية من الحليب وهذا ما تم تاكيده في هذه الدراسة حيث لوحظ انخفاض مستوى الالبومين في المدة الاولى ثم ارتفاعه لاحقاً.

واظهرت هذه الدراسة تفوق مستوى الالبومين في الابقار ذات الانتاج الواطئ على ذوات الانتاج العالي والمتوسط وقد يرجع ذلك الى خلل في ايض او تصنع الالبومين في الكبد (4).

واشار العديد من الباحثين (5,17,14) الى ارتفاع مستوى الكلوبيولين في المراحل الاولى من الادرار وذلك نتيجة لحصول عدد من الحالات الخمجية مثل التهاب الضرع والتهاب الرحم وكذلك اظهرت هذه الدراسة ارتفاعمستوى الكلوبيولين في المدة الاولى ثم انخفض بتقدم موسم الادرار وذلك بسبب حدوث عدة حالات خمجية من التهاب الضرع والرحم.

ان عدم كفاءة العليقة على تلبية متطلبات انتاج الحليب وخصوصاً عند اعلى مستوى للانتاج (بعد شهرين من الولادة) يؤدي الى تاثير ذلك سلباً على مستوى اليوريا في الدم (7,1) وكذلك اظهرت الدراسة مستوى مرتفعاً لليوريا في المدة الاولى ثم انخفض في المدة الثانية.

ان تعرض الابقار الى توازن سالب للطاقة أو قلة شهية الابقار قد يؤدي الى انخفاض مستوى السكر وهذا ما اكدته الدراسة حيث كان مستوى الدم مرتفعاً في المدة الاولى والثالثة ومنخفضاً في المدة الثانية حيث له علاقة بكمية الحليب ومقدار العليقة المقدمة(16).

وتم ايجاد معاملات ارتباط طردية بين نسبة البروتين الكلي من جهة وخضاب الدم ونسبة الكلوبيولين واليوريا في الدم من جهة اخرى وكذلك تم ايجاد معامل ارتباط سالب بين نسبة البروتين الكلي ونسبة الالبومين. وكذلك تم ايجاد معادلات انحدار ما بين نسبة البروتين الكلي وتركيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوصة وسكر الدم واليوريا والالبومين والكلوبيولين.

جدول رقم (1) مستوى خضاب الدم (غم/100 مل ± SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	A 13.472 ± 0.368 A	10.298 ± 0.150	10.90 ± 0.155	11.577 ± 0.525
انتاج عال	A 13.566 ± 0.669 A	10.262 ± 0.258 B	10.847 ± 0.284 B	11.549 ± 0.630
انتاج متوسط	A 13.453 ± 0.583 A	10.110 ± 0.155 B	11.277 ± 0.296 B	11.605 ± 0.675
انتاج واطئ	A 13.453 ± 0.583 A	10.521 ± 0.348 B	10.979 ± 0.184 B	11.518 ± 0.575

*الحروف المختلفة الكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى(P<10.0)

*الحروف المختلفة الصغيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى(p<0.0.01)

جدول(2) معدلات حجم خلايا الدم المرصوصة(%±SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	**31.238 ± 0.643**	**29.714 ± 0.848**	**33.381 ± 0.439**	**31.4444 ± 0.423**
انتاج عال	**0.724 ± 32.000 ABa**	**1.195 ± 29.000 Bb**	**ab 0.885 ± 33.857 Aa**	**1.350 ± 31.619**
انتاج متوسط	**1.234 ± 30.00 ABa**	**0.967 ± 28.00 Ba**	**ab 0.533 ± 33.857 Ab**	**1.360 ± 30.619**
انتاج واطئ	**1.304 ± 31.714**	**1.805 ± 32.143**	**b 0.783 ± 32.429**	**1.927 ± 32.095**

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى ($p<0.01$) و ($p<0.1$) على التوالي.
- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى ($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول(3) مستوى البروتين الكلي (غم / 100 مل ± SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	a 9.941 ± 0.241	7.961 ± 0.415	8.276 ± 0.118	0.726 ± 0.196
انتاج عال	0.326 ± 9.506 Aa	0.414 ± 7.385 Bb	a 0.243 ± 8.729 ABa	0.740 ± 8.606
انتاج متوسط	0.345 ± 10.221	1.053 ± 8.600	0.103 ± 8.114	0.90 ± 8.979
انتاج واطئ	0.557 ± 10.096 A	0.583 ± 7.700 B	7.986 ± 0.144 **B**	0.670 ± 8.594

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.01$) و ($p<0.1$) على التوالي.
- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول(4) مستوى الالبومين(غم/ 100 مل±SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	a 2.738 ± 0.049 A	A 2.938 ± 0.104	2.991 ± 0.057	2.889±0.042
انتاج عال	a 2.829±0.081	ABa 2.829±0.102	C 2.771±0.109	.2.810±0.138
انتاج متوسط	2.629±0.068 B	ABb B.743±0.113	ab 3.071±0.042 A	2.814±0.113
انتاج واطئ	A 2.757±0.117 B	Aa 3.243±0.207 B	**a** 3.129±0.084 A	3.043±0.205

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.01$) و($p<0.1$) على التوالي.
- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول(5) مستوى الكلوبيولين (غم/ 100 مل±SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	7.143±0.076 a	5.019±0.431 b	5.286±0.148 b	5.816±0.215
انتاج عال	6.657±0.346 Aa	4.743±0.488 Bb	5.957±0.234 ABa	5.786±0.523
انتاج متوسط	6.657±0.346 a	ABb 4.743±0.488 ab	ab 5.957±0.234 b	5.786±0.525
موسم ثاني/انتاج واطي	a 7.186±0.653 A	Aa 4.457±0.598 B	a 4.857±0.181 B	5.500±0.738

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.01$) و($p<0.1$) على التوالي.
- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول(6) مستوى الناتروجين(غم/ 100 مل±SE)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	a 37.101±2.079 A	20.835±2.165 B	22.675±1.051 B	26.870±1.361
إنتاج عال	ABa 38.857±2.663 A	19.953±2.302 B	ACc 19.800±1.255 B	26.203±3.051
إنتاج متوسط	ABa 32.063±5.223 a	18.200±2.336 b	ABb 21.500±1.072 b	32.921±4.753
موسم ثاني/ إنتاج واطئ	Aa 40.381±1.529 A	24.353±5.157 B	Aa 26.726±1.999 B	30.487±4.685

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.01$) و($p<0.1$) على التوالي.
- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول(7) مستوى سكر الدم (الكلوكوز) (غم/ 100مل± S E)

المدة / الصفة	المدة الاولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	المعدل العام للمدد الثلاثة
المعدل العام	A 62.367±6.214 a	20.605±4.638 b	32.862±2.561 b	38.611±3.48
انتاج عال	ABa 64.657±13.188 Aa	15.514±5.527 Bb	ACc 31.186±4.310 ABb	37.119±12.194
انتاج متوسط	Aa 69.800±10.794 Aa	20.771±6.015 Bc	ABb 28.843±4.397 Bb	39.805±3.016
انتاج واطي	ABCab 52.643±8.367 Dc	25.529±11.836	Aa 38.557±4.376 a	38.910±12.362

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اعلى الارقام للعمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.01$) و($p<0.1$) على التوالي.

- الحروف المختلفة الصغيرة والكبيرة اسفل الارقام للخط الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية تحت مستوى($p<0.0.01$) و ($p<0.01$) على التوالي.

جدول (8) يبين معاملات الإرتباط ومعادلات الإنحدار بين مستوى البروتين الكلي (X) والصفات الدمية الأخرى (Y)

الصفات	معامل الإرتباط	معادلات الانحدار
نسبة البروتين الكلي X خضاب الدم	0.4149 ^{xx}	Y= 7.2723+0.44685 X
نسبة البروتين الكلي X حجم خلايا الدم المرصوصة	0.0022 n.s	Y= 7.2723+ 0.44685 X
نسبة البروتين الكلي X الألبومين	- 0.181 x	Y= 3.32046 + 0.475 X
نسبة البروتين الكلي X الكلوبيولين	0.965 ^{xxx}	Y= 3.2576 + 1.0572 X
نسبة البروتين الكليX نايتروجين يوريا الدم	0.229 ^{xx}	Y= 7.4611 + 2.1061 X
نسبة البروتين الكليX سكر الدم	0.1505 n.s	Y= 7.8161 + 3.0999 X

xxx معنوي تحت مستوى ($p<0.001$)

xx معنوي تحت مستوى ($p<0.01$)

x معنوي تحت مستوى ($p<0.05$)

n.s غيرمعنوي

X = قيمة نسبة البروتين

Y = قيمة نسبة الصفة الأخرى للخط الواحد

References

1. Adams R.S.; Stout , W.L; Kradel , D.C.; Guss, S.B.; Moser , B.L.&Jung , G.A.(1978) .use and limitations of metabolic profiles in assessing health or nutritional status of dairy herds . J.Dairy Sci. , 61 , 1671-1679 .
2. Andrews A.H. & Whitaker , A.A.(2002) Metabolic profiles , Bovine medicine (personal communication) .
3. Coles , E.H.(1986) .Veterinary clinic pathology , 4th ed., saunders company Philadelphia .
4. Ghergariu , S.;Rowlands , G.J.; POP , A.; Danielescu , N:&Moldovan ,N.A.(1984). Acomparative study of metabolic profiles obtained in dairy herds in Romania. Br.Vet.J., 140,600-608.
5. Gonzalez, F.H.D.& rocha, J.A.R (1998). Metabolic profiles variations & reproduction performance in Holstein cows of different milk yield in southern Brazil. Arg.Fac.Ufrags.26(1), 53-64.
6. Ingraham, R.H. & Kappel, L.C. (1988). Metabolic profile testing.Vet.Clin.N.Amer., food Anim.Pract.4(2), 391-411.
7. Kelly, J.M.(1996). The use of metabolic profiles in dairy cows. Cattle practice.18,46-48.

8. Lane,A.G. & Cambell,J,R.(1969) Relationship of hematocrit values to selected physiological conditions in dairy cattle. J.Anim.Sci.,28,508-511.
9. Manston,R.,Russell,A.M.; Dew,S.M.;& Payne,J.M.(1975). The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows. Vet. Rec.,96,497-502.
10. Payne, J.M.;Dew, S.M.; Manston, R.; Biol, M.I. & Faulks, m. (1970).The use of metabolic profile test in dairy herds. Vet. Rec., 87,150-158.
11. Radostitis , O.M.; gag, C.C.; Blood;& Hinchcliff ,K.W.(1999) Veterinary Medicin , 9th edition , Saunders Company , Philadelphia .
12. Robert , T.V.(2000) . Blood profilesas indicators of international status . Http//www. afns . (internet)
13. Robert , K.; & Bozena , C.D. (2002) . Values of selected biochemical parameters of caws ‘ blood during their drying – off & the beginning of lactation . E1.J.Pol.Agr.Univ. Vet. Med ., 5 ; (Issue I series) .
14. Rowlands , G.J. , Manston, R . ; Popcock , R.M; & Dew , S.M. (1975). Relationshio between stage of lactation & pregnancy & blood composition in a herd of dairy cows & the influences of seasonal changes in management on these relationship. J. Dairy Res.,42,349-362.
15. Steel , R. & Torrie , (1980) Principles & procedures of statistics, MacGraw-HirBook company , New York .
16. Whitaker , D.A. & Kelly , I . M. (1993) . use & interpretation of mertabolic profiles in dairy cows .Dept . vet . Clin. St. University of Edinburgh . U.K.
17. Whitaker , D.A. ; Goodger ,W.J. ; Garcia ,M., perera , B , M ; & Wittwer , F .(1999) . use of metabolic profiles in dairy cattle in tropical and subtropical countries on small holder dairy farms . J.prev , Vet Med ., 38,119-131 .
18. Wotton , I.D.P. (1964) Micro – Analysis in medical biochemistry . 4th ed . J. & A. Churchill Ltd. , London .