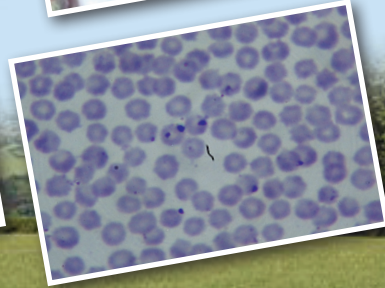


বাংলাদেশে গবাদী প্রাণীতে রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ ও এর নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনা

Vector Borne Blood Protozoan Diseases of Livestock in Bangladesh and its Remedy



ভেক্টরবাহিত রক্ত প্রোটোজোয়া অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রকল্প

“Seroprevalence of Tick Borne Blood Protozoan Diseases of
Cattle and Sheep and Standardization of BLRI Developed TBDs
Autogenous Killed Vaccine” Project



প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ
বাংলাদেশ প্রাণিসম্পদ গবেষণা ইনস্টিটিউট
সাভার, ঢাকা - ১৩৪১

বাংলাদেশে গবাদী প্রাণীতে রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ ও এর নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনা

**Vector Borne Blood Protozoan Diseases of Livestock
in Bangladesh and its Remedy**

ভেক্টরবাহিত রক্ত প্রোটোজোয়া অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রকল্প

**“Seroprevalence of Tick Borne Blood Protozoan Diseases of
Cattle and sheep and Standardization of BLRI Developed TBDs
Autogenous Killed Vaccine” Project**

প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ

বাংলাদেশ প্রাণিসম্পদ গবেষণা ইনস্টিটিউট

সাভার, ঢাকা -১৩৪১



PREFACE

Now a day's vector borne diseases is the alarming issue both in Animal and Human health. Very recently, mosquito transmitted lumpy skin disease (LSD) in cattle and dengue in human being recalled the fatality of vector borne diseases in Bangladesh. However, babesiosis, anaplasmosis and theileriosis are the important fatal vector borne blood protozoan diseases in the exotic animal specially in tropical and sub-tropical countries including Bangladesh. In 2016, BLRI imported 42 exotic pure sheep breed like dorper, Suffolk and parentale from Australia. Thereafter, drastically 36 sheep were died within few months due to these disease outbreaks. Usually, tick is transmitted this protozoa. However, recovered and local animal act as carrier. Meanwhile, a group of animal health scientist was worked together for combating the outbreaks of these diseases under my guidance. Finally, we can control it through research oriented medication, biosecurity measures and development of experimental autogenous blood protozoan killed vaccine. However, this short book entitled as "Vector Borne blood protozoan diseases in Livestock in Bangladesh and its remedy" can be helpful to all the stakeholders for livestock farming and breed development for concerning vector borne blood protozoan diseases. However, it can be helpful to policymaker for controlling the vector borne diseases.

Finally, wishes for every success in livestock sector and BLRI.

Dr. Md. Giasuddin, PhD
CSO and Head, AHRD, BLRI, Savar, Dhaka-1341
E-mail: mgias04@yahoo.com

PREFACE



Tick (vector) bore blood protozoan disease like babesiosis, anaplasmosis and theileriosis are the most important fatal diseases in high yielding and exotic animal. Cattle, buffalo, sheep, goat are the most susceptible host of this disease. Dog, cat, fox act as carrier of this diseases. However, recovered and local animal also act as persistent source of this diseases. This disease is widely distributed in tropical and sub-tropical countries like Turkey India and Bangladesh. This disease is most fatal in hybrid and exotic animal. A group of scientists are worked together since 2016 on it, when we faced the massive outbreaks of this diseases in imported pure sheep namely, Suffolk, dorper, parentale from Australia. Parasitology laboratory, Animal Health research Division (AHRD), BLRI worked hard for diagnosis and control of this disease outbreak. For mitigating this problem AHRD, BLRI developed an autogenous killed blood protozoan vaccine and done experiment successfully on exotic sheep breed in BLRI sheep farm. We also grateful to Pathology dept. Bangladesh Agricultural University for their technical assistance. Hopefully, this short book entitled as "Vector Borne blood protozoan diseases in Livestock in Bangladesh and its remedy" can helpful for all the related people to livestock for farming and breed development. However, we want to share our research experience for all level of livestock stakeholders.

Finally wishes for every success of farmers and BLRI.

Dr. Md. Zakir Hassan, DVM, MS
Scientific Officer (Parasitology), AHRD, BLRI
E-mail: zhtitas@gmail.com

ভূমিকা

ব্যাবেসিওসিস, এনাপ্লাজমোসিস এবং থেইলেরিওসিস রোগগুলি এক প্রকার ভেক্টর (আঁঠালী) বাহিত প্রোটোজোয়াজনিত রোগ। রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ গবাদি প্রাণীর জন্য একটি নীরব ঘাতক। সাধারণত পূর্ব-সংক্রামিত দেশী জাতের গরু, ছাগল ও ভেড়া এই রোগের ধারক হিসাবে কাজ করে। দেশী জাতের গরু ও ভেড়াতে এই রোগ কম দেখা যায় এবং চিকিৎসায়ও ভালো ফলাফল পাওয়া যায়। তবে বিশুদ্ধ বিদেশী জাতের ও অধিক হাইব্রিড জাতের প্রাণীতে এই রোগের সংক্রমণ বেশী হয়, এমনকি চিকিৎসায়ও ভালো ফলাফল পাওয়া যায় না। তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা বৃদ্ধি এই রোগ ছড়াতে ও প্রাদুর্ভাবে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। উন্নত জাতের প্রাণীতে এই রোগগুলি হুমকিস্বরূপ। সাব-ট্রপিক্যাল দেশ হিসেবে বাংলাদেশ ও ভারতে এই রোগগুলির প্রকোপ অনেক বেশী। সাধারণত, গরু, ভেড়া, ছাগল, মহিষ, কুকুর, বিড়াল, শূকর ও ঘোড়াতেও এই রোগের প্রকোপ দেখা যায়। তবে ১৮ শতকে মানুষে ব্যাবেসিয়া রোগের প্রকোপের ইতিহাস পাওয়া যায়। এই জীবাণুগুলি লোহিত রক্ত কণিকার ভিতরে অবস্থান করে ও বংশবৃদ্ধি করে এবং তা ভেঙে ফেলে রোগের লক্ষণ প্রকাশ করে। এই রোগগুলির অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিবেচনা করে প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ, বিএলআরআই ২০১৭ সাল থেকে এ রোগগুলির উপর প্রতিরোধমূলক গবেষণা করে আসছে।

ইতিহাস

রোমানিয়াতে ১৮৮৮ খ্রিস্টাব্দে ভিক্টর বেবিস নামের এক বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম গরুতে ব্যাবেসিয়া জীবাণু সনাক্ত করেন। সম্ভবত ১৮২৯ খ্রিস্টাব্দে ইন্দোনেশিয়াতে গরুতে প্রথম এনাপ্লাজমোসিসের জীবাণুর উপস্থিতি সনাক্ত করা হয়েছিল। বিংশ শতাব্দীতে এনাপ্লাজমোসিস রোগটিকে অন্যতম অর্থনৈতিক রোগ হিসাবে বিবেচনা করা হয়। উনিশ শতকের শুরুতে, ইউরোপের মানুষের দেহে এনাপ্লাজমার জীবাণুর এন্টিবডি উপস্থিতি পাওয়া গেছে। ১৮৯১ খ্রিস্টাব্দে দক্ষিণ আফ্রিকাতে গার্টট থেইলার নামক এক বিজ্ঞানী গরুতে থেইলেরিয়া নামক জীবাণুর উপস্থিতি সনাক্ত করেন। পরবর্তীতে তার নাম অনুসারে রোগটির নামকরণ করা হয়। বিএলআরআই ২০১৬ খ্রিস্টাব্দে অস্ট্রেলিয়া থেকে তিনটি বিশুদ্ধ জাতের (সাফফক, প্যারেভাল ও ডরপার) ৪২ টি ভেড়া নিয়ে করে। দেশীয় আবহাওয়ায় দুই মাসের মধ্যেই আমদানীকৃত ভেড়াগুলিতে ব্যাবেসিওসিস, এনাপ্লাজমোসিস এবং থেইলেরিওসিস রোগগুলির ব্যাপক প্রাদুর্ভাব পরিলক্ষিত হয়।

রোগের কারণ

ভেক্টর (আঁঠালী) বাহিত ব্যাবেসিয়া, এনাপ্লাজমা, এবং থেইলেরিয়া নামক পরজীবির কারণে এইসব রোগগুলি হয়ে থাকে। বাংলাদেশে ছাগল ও ভেড়াতে এ রোগের প্রকোপ বেশী দেখা যায়। সারা বিশ্বেই এ রোগগুলি কম বেশী পাওয়া যায়। তবে বৈশ্বিক জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে বাংলাদেশে এ রোগের প্রকোপ অনেকাংশে বেড়ে গেছে।



চিত্র ১ : পোষক দেহে আঁঠালী সংক্রমণের স্থান

টেবিল ০১ : আক্রান্ত প্রাণী, জীবাণু, বাহক এবং এর বিস্তার

জীবাণু	আক্রান্ত প্রাণী	ভেক্টর (আঁঠালী) মাইট	বিস্তার
<i>Babesia bovis</i>	গরু, মহিষ, ছাগল, ভেড়া	Ixodes	বিশ্বব্যাপী, তবে বাংলাদেশে তুলনামূলকভাবে <i>Babesia bovis</i> বেশি পাওয়া যায়
<i>Babesia ovis</i> , <i>Babesia bovis</i> <i>Babesia motasi</i> ,	ছাগল, ভেড়া	Ixodes	বিশ্বব্যাপী, তবে বাংলাদেশে তুলনামূলকভাবে <i>Babesia bovis</i> বেশি পাওয়া যায়
<i>Theileria annulata</i> <i>Theileria ovis</i>	ছাগল, ভেড়া	Hyaloma	বাংলাদেশ সহ বিশ্বব্যাপী পাওয়া যায়
<i>Anaplasma marginali</i> <i>Anaplasma centrali</i> <i>Anaplasma ovis</i>	গরু, ছাগল, ভেড়া	Boophilus, Ixodes	বাংলাদেশ সহ বিশ্বব্যাপী পাওয়া যায়

রোগের লক্ষণ

সাধারণত প্রাণীতে ব্যাবেসিয়া ও এনাপ্লাজমার লক্ষণ সহজেই বোঝা যায়। প্রজাতি ভেদে জীবাণু দেহে প্রবেশের ৭ থেকে ১৪ দিনের মধ্যেই রোগের লক্ষণ প্রকাশ করে। খেইলেরিয়া হলে প্রাণী ধীরে ধীরে শুকিয়ে যায় এবং দেরিতে লক্ষণ প্রকাশ করে। জীবাণু আঁঠালীর কামড়ের মাধ্যমে প্রাণী দেহে প্রবেশ করে। রক্তের লোহিত রক্ত কণিকার ভিতরে বংশবৃদ্ধি করে। লক্ষণ প্রকাশ কালে প্রায় ৪৫% লোহিত রক্ত কণিকা আক্রান্ত হয়ে যায়। ভেঙে যাওয়া লোহিত রক্ত কণিকা এবং জীবাণুগুলি রক্তশিরায় জমা হয়ে রক্তের চলাচলের গতি মন্থর করে দেয়, ফলে প্রাণীর মধ্যে অস্থিরতা, খিঁচুনি এবং শারীরিক সমন্বয়হীনতা দেখা দেয়। তাছাড়া দৃশ্যমান যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পায় সেগুলোর মধ্যে অন্যতম -

- ❖ অত্যধিক জ্বর (১০৩-১০৮° ফাঃ)
- ❖ প্রচণ্ড ক্ষুধামন্দা
- ❖ চামড়ার নিচে পানি জমা হওয়া
- ❖ পালাক্রমে জ্বর
- ❖ রক্ত মিশ্রিত পায়খানা
- ❖ হঠাৎ মৃত্যু
- ❖ গাঢ় লাল বা কফি রং এর প্রস্রাব
- ❖ দ্রুত শ্বাস-প্রশ্বাস

ময়নাতদন্ত লক্ষণ

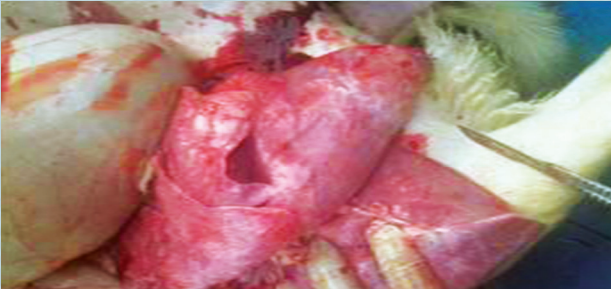
প্রাণী মরে যাওয়ার ৩০ মিনিটের মধ্যে ময়না তদন্ত করলে হৃৎপিণ্ড, যকৃত, ফুসফুস ও প্লীহাতে বেশ কিছু সুনির্দিষ্ট লক্ষণ দেখতে পাওয়া যায়।



হৃৎপিণ্ড



যকৃত



ফুসফুস



প্লীহা

চিত্র ২: ময়নাতদন্তে প্রাপ্ত লক্ষণসমূহ

টেবিল ০২ : প্রাণীর দেহের বিভিন্ন অঙ্গসমূহে ময়না তদন্তের লক্ষণসমূহ

প্রাণীর দেহের ময়না তদন্তকৃত অঙ্গসমূহ	লক্ষণসমূহ
চামড়া	চামড়ার নিচে পানি জমা হওয়া
হৃৎপিণ্ড	রক্ত জমাট হয়ে দাঁড়ির মত লম্বা হয়ে যায়, কালো রং এর বিন্দু বিন্দু রক্তের দাগ পাওয়া যায়, এপিকার্ডিয়াম এবং এন্ডোকার্ডিয়ামে বিন্দু বিন্দু রক্তের দাগ পাওয়া যায়
যকৃত	সাপ্ত দানার মত ভঙ্গুর, ফ্যাকাশে, কালো ও আকারে বড় হয়ে যায়
কিডনি	নরম ও আকারে বড় হয়ে যায়
ফুসফুস	ফেনাযুক্ত, ভঙ্গুর ও আকারে বড় হয়ে যায়, ফ্যাকাশে, বিন্দু বিন্দু রক্তের দাগ পাওয়া যায়
প্লীহা	বড় হয়ে যায়, বিন্দু বিন্দু রক্তের দাগ, বেশি দিন হলে ছোট হয়ে যায়
বৃহদন্ত্র, ক্ষুদ্রান্ত্র	রক্তের দাগ, কালো রঙের মল পাওয়া যায়
রক্ত ও রুমেনের এর PH	৩-৪ (PH এর স্ট্রিপ কাগজ)

নমুনা সংগ্রহ

এ গবেষণা কাজে ২০১৭-১৮ অর্থবছরে বাংলাদেশের বিভিন্ন এলাকা থেকে গরু ও ভেড়া হতে ১১৫০ টি রক্ত নমুনা সংগ্রহ করা হয় (টেবিল ০৩)। গরু ও ভেড়ার কান/জুগলার শিরা হতে ২-৩ মি.লি রক্ত নিয়ে ইডিটিএ (EDTA) সমৃদ্ধ টিউবে নিয়ে পরজীবী বিনাশকারকের জন্য গবেষণাগারে প্রেরণ করা হয়।

টেবিল ০৩ : রক্ত নমুনা সংগ্রহের এলাকার নাম ও সংখ্যা

রক্ত নমুনা সংগ্রহের এলাকা	জাত	সংগৃহীত রক্ত নমুনার সংখ্যা
বিএলআরআই, সাভার, ঢাকা	বিশুদ্ধ (১০০%) বিদেশী ভেড়া (সাফফক, প্যারেডাল, ডরপার)	৫৫
মিল্ক ভিটা, বাঘাবাড়ী, সিরাজগঞ্জ	হাইব্রিড গরু (৫০-৭৫%)	৪০০
সিরাজগঞ্জ এর বিভিন্ন এলাকা	দেশী গরু	২০০
সাভার, ঢাকা	হাইব্রিড গরু (৭৫% এর উপরে)	৪০০
নাইক্ষ্যংছড়ি, বান্দরবান	পাহাড়ী দেশী গরু	৭০
নাইক্ষ্যংছড়ি, বান্দরবান	দেশী ভেড়া	২৫
মোট (রক্ত নমুনা)		১১৫০ টি

গবেষণাগারে আণুবীক্ষণিক সনাক্তকরণ

গ্লাস স্লাইডে রক্তের স্মিয়ার তৈরী করার পর মিথানলে ফিক্সেশন করে ১০% জিমসা স্টেইনিং করে নেওয়া হয়। তারপর (100x) এ অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে ইমালসন তেল ব্যবহার করলে রক্ত প্রোটোজোয়াগুলি দেখা যায়।

রক্ত প্রোটোজোয়ার মলিকুলার সনাক্তকরণ পদ্ধতি (পিসিআর)

আণুবীক্ষণিকভাবে পজিটিভ রক্ত নমুনাগুলো আলাদা করে নেওয়া হয়। রক্ত প্রোটোজোয়াগুলি DNA Extracriion Kit ব্যবহার করে DNA পৃথক করে মলিকুলার সনাক্তকরণ পদ্ধতিতে (PCR) Amplification করা হয়। পরবর্তীতে, সেগুলি 1% Gel Electrophoresis করে রেফারেন্স অনুযায়ী আশানুরূপ মাত্রার ব্যান্ডে (bp) মিলিয়ে নেওয়া হয়।

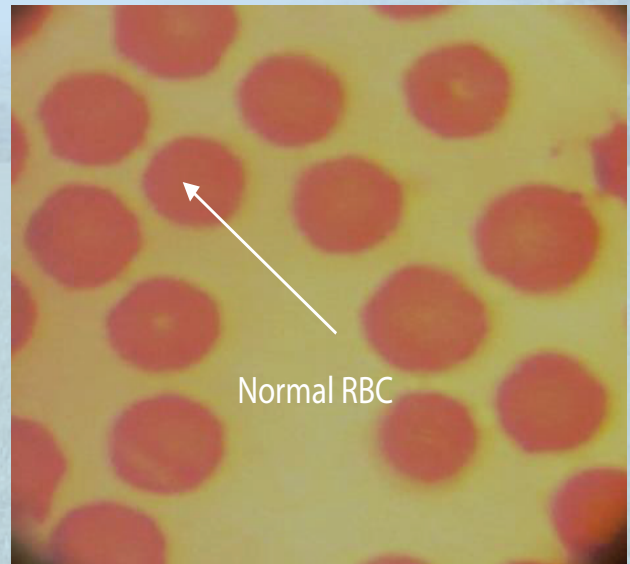
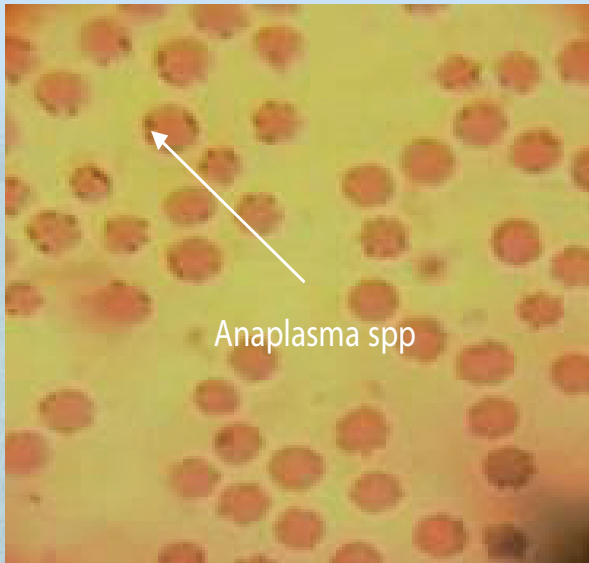
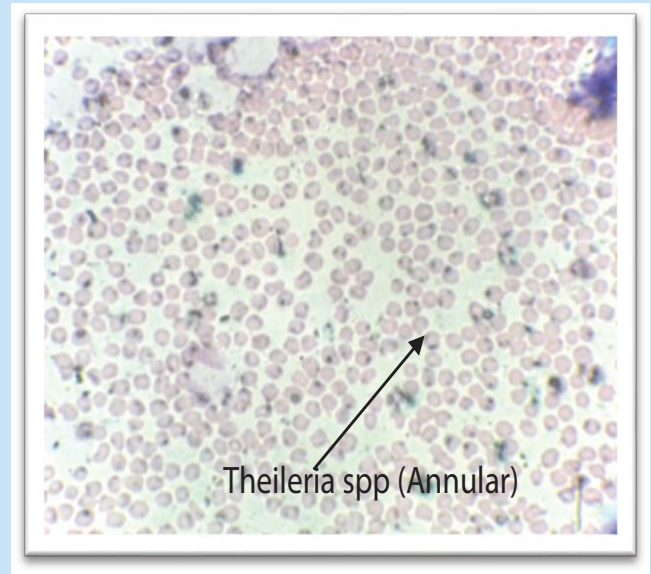
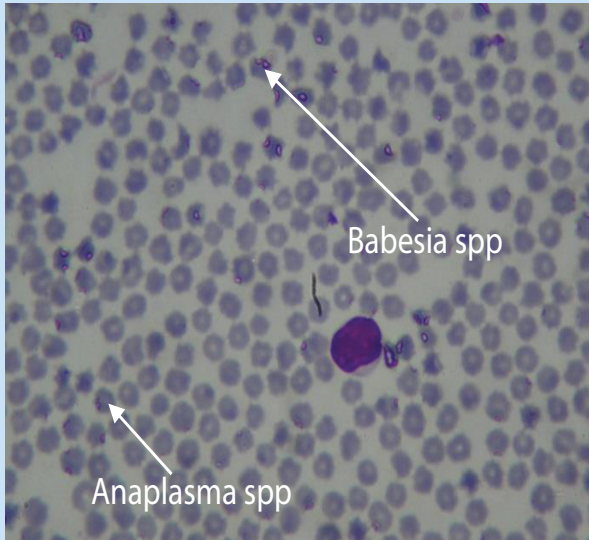
ফলাফল

সাধারণত রক্তের স্মেয়ারে ১০% জিমসা'স স্টেইনিং করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে (১০০ × মাত্রার স্কেলে) দেখলে জীবাণুগুলি (টেবিল নং ০৪ ও ছবি নং ০১ অনুযায়ী) সুস্পষ্টভাবে দেখা যায়।

টেবিল ০৪ : রক্ত প্রোটোজোয়ার আণুবীক্ষণিক উপস্থিতির ধরন-

জীবাণু	অণুবীক্ষণ যন্ত্রে আলোর ফোকাসে সনাক্তকরণ
ব্যাবেসিয়া	লোহিত রক্ত কণিকাতে লুপ তৈরী করে যা মেয়েদের চুলের ফিতার মত দেখায়
এনাপ্লাজমা	বিন্দু বিন্দু ও দন্ডাকৃতি
থেইলেরিয়া	লোহিত রক্ত কণিকাগুলি কৌণিক আকৃতি হয়ে যায়, থেইলেরিয়া প্রোটোজোয়া গুলি বিন্দু বিন্দু, দন্ডাকৃতির দেখা যায়

গরু/ভেড়ার রক্তে বিদেশী জাতের সংক্রামনের হার যত বেড়ে যাচ্ছে রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপের হারও তত বেড়েছে। এখানে লক্ষণীয় যে, বিএলআরআই কর্তৃক আমদানীকৃত ৩টি বিশুদ্ধ জাতের (১০০%) ৪২ টি বিদেশী ভেড়ার সবগুলোই এ রোগগুলিতে আক্রান্ত হয়, যার অধিকাংশ ভেড়া কয়েক মাসের মধ্যেই মারা যায়। এলাকাভিত্তিক রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাবের মোট হার ৫০.৯৬% (টেবিল নং ০৫)-



চিত্র ৩: রক্ত প্রোটোজোয়ার আণুবীক্ষণিক উপস্থিতি

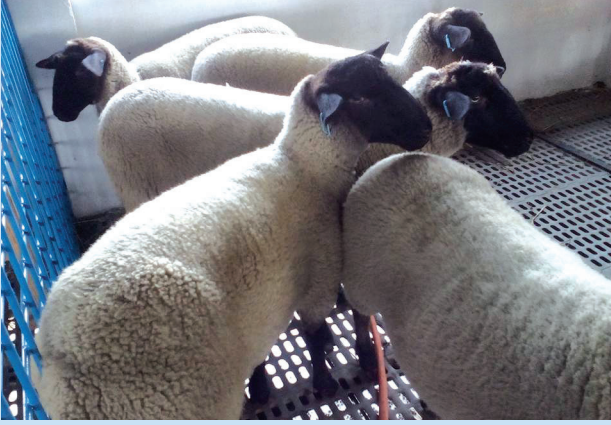
টেবিল ০৫ : এলাকাভিত্তিক রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাবের হার

এলাকার নাম	নমুনার মাত্রা	পজিটিভ নমুনা	নেগেটিভ নমুনা	প্রাদুর্ভাবের মাত্রা (%)
বিশুদ্ধ (১০০%) ভেড়ার জাত (সাফফক,প্যারেডাল, ডরপার) বিএলআরআই সাভার, ঢাকা।	৫৫	৫৫	০	১০০%
অধিক দুধ উৎপাদনশীল গরুর জাত (মিক্সভিটা, বাঘাবাড়ী)	৪০০	১২০	২৮০	৩০%
দেশী জাতের গরু (সিরাজগঞ্জ)	২০০	৪৪	১৫৬	২২%
দেশী জাতের গরু (নাইক্ষ্যংছড়ি)	৭০	৩১	৩৯	৪৪%
অধিক দুধ উৎপাদনশীল হাইব্রিড গরুর (৭৫% ও এর উপরে) সাভার, ঢাকা	৪০০	৩২০	৮০	৮০%
দেশী জাতের ভেড়া (নাইক্ষ্যংছড়ি)	২৫	১৬	৯	২১.২৯%
মোট	১১৫০	৫৮৬	৫৬৪	৫০.৯৬%

বাংলাদেশে এনাপ্লাজমা প্রোটোজোয়ার প্রকোপ সবচেয়ে বেশী হলেও যৌথভাবে ব্যাবেসিয়া ও এনাপ্লাজমার প্রাদুর্ভাবের মাত্রাও কম নয় (টেবিল ০৬)। কেননা এদেশে *Ixodes* এবং *Boophilus tick* (আঁঠালী) বেশী পাওয়া যায়।

টেবিল ০৬ : রক্ত প্রোটোজোয়ার ধরনের উপর প্রাদুর্ভাবের মাত্রা

মোট পজিটিভ রক্ত নমুনার সংখ্যা	রক্ত প্রোটোজোয়ার ধরন	পজিটিভ রক্ত প্রোটোজোয়ার সংখ্যা	প্রাদুর্ভাবের মাত্রা (%)
৫৮৬ (১১৫০ টি রক্ত নমুনার মধ্যে)	এনাপ্লাজমা (<i>Anaplasma sp.</i>)	২৫১	৪৩%
	ব্যাবেসিয়া (<i>Babasia sp.</i>)	১১৩	১৯%
	থেইলেরিয়া (<i>Theileria sp.</i>)	২৩	৪%
	ব্যাবেসিয়া + এনাপ্লাজমা (<i>Babasia sp + Anaplasma sp.</i>)	১৯৩	৩৩%
	এনাপ্লাজমা + ব্যাবেসিয়া + থেইলারিয়া (<i>Anaplasma sp + Babasia sp + Anaplasma sp.</i>)	৬	১%



ভেড়া



ছাগল



গরু



মহিষ

চিত্র ৪: রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রতি ঝুঁকিপূর্ণ পোষক

বাংলাদেশে সাধারণত মে মাস থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত তাপমাত্রা 80° সে. পর্যন্ত হয়ে থাকে এবং আর্দ্রতা প্রায় ৮০-৯৫% পর্যন্ত হয়ে থাকে। এই উচ্চ তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা রক্ত প্রোটোজোয়ার বংশবৃদ্ধি ও প্রাণীতে প্রাদুর্ভাব ও লক্ষণ প্রকাশ করার ক্ষেত্রে বড় ধরনের ঝুঁকি হিসাবে কাজ করে (টেবিল-০৭)। তাছাড়া শারীরিক ধকলও যে কোন ধরনের রোগের লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে।

টেবিল ০৭ : মাস অনুযায়ী রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাব

মাসের নাম	গড় তাপমাত্রা	গড় আর্দ্রতা	রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাবের মাত্রা
অক্টোবর - মার্চ	৩০°সে. এর নিচে	৭০% এর নিচে	৯৪ (১৬.০৪১%)
এপ্রিল - সেপ্টেম্বর	৩০°সে.- ৪০সে.	৭০%-৯০%	৪৯২ (৮৩.৯৫৯%)

গবেষণায় দেখা যায়, হাইব্রিড তথা বিদেশী জাতের সংকরায়নের পরিমাণ বাড়লে রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ অনেক বেড়ে যায় (টেবিল ০৮)।

টেবিল ০৮ : জাত অনুযায়ী রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাব

জাত/হাইব্রিড জাত (সংকরায়ন)	পজিটিভ নমুনা সংখ্যা	রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রাদুর্ভাব
দেশী বা ৫০%	১০৩	১৭.৫৮%
হাইব্রিড (৫০% - ৭৫% পর্যন্ত)	১৮৭	৩১.৯১%
হাইব্রিড (৭৫% - ১০০% পর্যন্ত)	২৯৬	৫০.৫১%

পুরুষ ও মহিলা উভয় জাতের প্রাণীই এ রোগের প্রতি সংবেদনশীল। কিন্তু ২ মাস বয়সের নিচের ভেড়ার বাচ্চা এবং ৩ মাস বয়সের নিচের বাছুরগুলির মধ্যে শালদুধ খাওয়ার জন্য এই রোগগুলোর বিরুদ্ধে শরীরে এন্টিবডি পাওয়া যায়। মলিকুলার সনাক্তকরণ পদ্ধতি (পিসিআর -পলিমারেজ চেইন রিয়েকশন) ব্যবহার করে টেবিল ০৯ অনুযায়ী পজিটিভ ব্যান্ড (বেজ পেয়ার) পাওয়া গেছে।

টেবিল ০৯ : রক্ত প্রোটোজোয়ার মলিকুলার উপস্থিতি

ক্রমিক নং	রক্ত প্রোটোজোয়ার নাম	পজিটিভ ব্যান্ড	প্রাণী
০১	<i>Babesia bovis</i>	166 bp	গরু, ভেড়া
০২	<i>Babesia ovis</i>	422 bp	ভেড়া
০৩	<i>Babesia motasi</i>	518 bp	ভেড়া
০৪	<i>Anaplasma marginale</i>	265 bp	গরু, ভেড়া
০৫	<i>Anaplasma ovis</i>	867 bp	ভেড়া
০৬	<i>Theileria annulata</i>	312 bp	গরু, ভেড়া
০৭	<i>Theileria ovis</i>	488 bp	ভেড়া

রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপের ক্ষতিকর প্রভাব

- ক) গবেষণায় দেখা যায় বাংলাদেশে বিরাজমান রক্ত পরজীবীর বিরুদ্ধে বিশুদ্ধ জাতের উন্নত প্রাণীর দেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা অনেক কম থাকায় আক্রান্ত ও মৃত্যুর হার অত্যধিক। ফলে জাত উন্নয়ন গবেষণাসহ অন্যান্য পরিকল্পনাও ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে।
- খ) দীর্ঘ মেয়াদী চিকিৎসা প্রয়োজন বিধায় চিকিৎসা ব্যয় অনেক বেশী হয়। এ রোগ গুলোতে লোহিত রক্ত কণিকা ভেঙে যায় ফলে উন্নত জাত তথা হাইব্রিড প্রাণীতে ঔষধ প্রয়োগে ফলাফল আশানুরূপ পাওয়া যায় না। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই প্রাণী মারা যায়।
- গ) রোগ থেকে বেঁচে যাওয়া প্রাণী বাহক হিসাবে কাজ করে। যা পরবর্তীতে রোগের লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে। অনুকূল পরিবেশ পেলে এ জীবাণুগুলি আবারও বংশবৃদ্ধি করে রোগের লক্ষণ প্রকাশ করে থাকে।

রক্ত প্রোটোজোয়ার নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনা

চিকিৎসা

রক্ত প্রোটোজোয়া চিকিৎসা করে সম্পূর্ণরূপে নির্মূল করা কঠিন। কেননা এরা পোষক দেহের রক্তে সুপ্তাবস্থায় থাকে। অনুকূল পরিবেশে জীবাণুগুলি বংশবৃদ্ধি করে, আবার লক্ষণ প্রকাশ করে থাকে। প্রচলিত ও গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফলের সমন্বয়ে নিম্নলিখিত চিকিৎসা বিধি মেনে চললে রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

- ক) জ্বর নিয়ন্ত্রণের জন্য দিনে দুই বার লেজ থেকে শুরু করে শিং-এর নিচ পর্যন্ত ভিজিয়ে ভালোভাবে গোসল করাতে হবে।
- খ) জ্বর নিয়ন্ত্রণের জন্য ৬ ঘন্টা পরপর প্যারাসিটামল ট্যাবলেট খাওয়াতে হবে।
- গ) প্রয়োজনে এন্টিবায়োটিক- অক্সিটোট্রোসাইক্লিন/ সেফটিওফার এর সাথে বুপারভাকুইন বা ডাইমিনাজিন এসিচুরেট বা ইমিডোকার্ব ডাইপ্রোপিয়োনেট মাত্রা অনুযায়ী একই সাথে ব্যবহার করলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।
- ঘ) হেমাটোনিক মিশ্রন, বিটামিউন / ইমিউনিটি মডুলেটর সহযোগী চিকিৎসা হিসাবে ব্যবহার করলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।
- ঙ) এ ধরনের রোগ হলে সাধারণত খাওয়া বন্ধ করে দেয় তাই ক্ষুধা বৃদ্ধিকারক মিশ্রন বা ঔষুধ দিলে ভালো হয়।
- চ) ভিটামিন বি কমপ্লেক্স ও ভিটামিন সি এর মিশ্রন বা ইনজেকশন করলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।
- ছ) প্রয়োজনে ডাইরিয়া নিয়ন্ত্রণের জন্য ১% তুঁতে ৫০০ মি.লি. প্রতি ১০০ কেজি ওজনে ২ দিন সেব্য।
- জ) প্রয়োজনে রেজিস্টার্ড ভেটেরিনারি ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সেব্য।

প্রতিকার

- ক) এ রোগগুলোর বিরুদ্ধে টিকার ব্যবহার খুবই কম। বলতে গেলে বিশ্বে এই রোগগুলোর ভাল টিকা পাওয়া যায় না।
- খ) সম্প্রতি প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ, বিএলআরআই এক ধরনের অটোজেনাস কিন্ড ভ্যাকসিন তৈরি করে ভেড়া গবেষণা খামারে উন্নত জাতের ভেড়াতে ৬ মাস পর পর ব্যবহার করে ভাল ফলাফল পেয়েছে। এমন কি লক্ষণ প্রকাশকারী ভেড়াতেও এই টিকা প্রদান করে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।

- গ) বাংলাদেশের তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা বৃদ্ধি অনুযায়ী সাধারণত মে মাস থেকে সেপ্টেম্বর মাসের মাঝামাঝি সময়ে এ রোগগুলোর প্রকোপ বেশী দেখা যায়। তাই নিয়ন্ত্রিত মাত্রায় প্রাণীর জাত অনুযায়ী মাসে ১ থেকে ২ বার অক্সিটেরোসাইক্লিন ব্যবহার করলে ভাল ফলাফল পাওয়া যায়।
- ঘ) তাছাড়া বছরে দু'বার আইভারমেকটিন ব্যবহার করলে এ রোগগুলো নিয়ন্ত্রণে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।
- ঙ) রুটিন করে প্যাসচারিং (মাঠে চড়ানো) এবং ঘাস কেটে আধাঘণ্টা হালকা রোদে শুকিয়ে খাওয়ালে পরজীবীর প্রকোপ কমে যায়।
- চ) গবাদি প্রাণীকে নিয়মিত কুমিনাশক প্রদান ও ডিপিং (ছাগল ও ভেড়া) করাতে হবে।

প্রতিরোধ

- ১। অধিক তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা এ রোগগুলোর অন্যতম ঝুঁকি হিসাবে কাজ করে। তাই আলো বাতাস চলাচল উপযোগী খামার তৈরি করা প্রয়োজন।
- ২। সাধারণত ছাগলের কানে, গরুর লেজে ও ভেড়ার পশমের গোঁড়াতে আঁঠালীর প্রকোপ বেশী দেখা যায়। তাই আঁঠালী নির্মূল করেও এ রোগগুলো প্রতিরোধ অনেকাংশেই সম্ভব।
- ৩। তাছাড়া ঘরের ছাদ টিনের তৈরি হলে, চালা হতে অন্তত পক্ষে ৬ ইঞ্চি উপরে ছনের চালা ব্যবহার করলে এবং কার্নিসে ১ ফুট ছনের চালা বাড়িয়ে ঘর তৈরি করলে অনেকাংশেই তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এ ব্যবস্থাপনা প্রাণীর রক্ত প্রোটোজোয়ার প্রকোপ থেকে নিয়ন্ত্রণ করার পাশাপাশি হিট স্ট্রোক ও অন্যান্য রোগের প্রকোপ থেকে গবাদি প্রাণীকে রক্ষা করবে।
- ৪। ৬ মাস পর পর ঘাসের ক্ষেত চাষ করে নিতে হবে। প্রয়োজনে বেশী পুরাতন ঘাসের ক্ষেত হলে পুড়িয়ে নতুনভাবে ঘাসের চাষ শুরু করতে হবে।

উপসংহার

বর্তমানে আঁঠালী (ভেক্টর) বাহিত রক্ত প্রোটোজোয়ার্জনিত রোগগুলো (ব্যাবেসিওসিস, এনাপ্লাজমোসিস এবং থেইলেরিওসিস) বাংলাদেশে প্রাণিসম্পদের উন্নয়নের ক্ষেত্রে অত্যন্ত ক্ষতিকর ভূমিকা পালন করে। দেশী প্রাণী রক্ত প্রোটোজোয়ার বাহক হিসাবে কাজ করে যা ভবিষ্যতে হাইব্রিড, বিশুদ্ধ জাতের প্রাণীর (১০০%) জন্য আঁঠালী (ভেক্টর) বাহিত রোগ ছড়াতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে। জীব নিরাপত্তা ও প্রাণিস্বাস্থ্য নিশ্চিতকরণে প্রাণিসম্পদ বিজ্ঞানীবৃন্দ বিশুদ্ধ প্রাণীর (১০০%) বিদেশী প্রাণী পালনে নিরুৎসাহিত করেছেন। তবে উচ্চ উৎপাদনশীল প্রাণীর জাত তৈরীর জন্য দেশী প্রাণীর জাত উন্নয়ন ও অনূর্ধ্ব ৬৫% হাইব্রিড প্রাণী পালনে বিশেষজ্ঞবৃন্দ গুরুত্বারোপ করেছেন। এই লক্ষ্যে, বিজ্ঞানী, প্রাণিসম্পদ কর্মকর্তা, উদ্যোক্তা এবং খামারীসহ সকলকেই এগিয়ে আসতে হবে।

VECTOR BORNE BLOOD PROTOZOAN DISEASES OF LIVESTOCK IN BANGLADESH AND ITS REMEDY

Introduction

Babesiosis, Anaplasmosis and Theileriosis is the vector (Tick) borne blood protozoan diseases in animal. Blood protozoan diseases are the silent killing disease in Livestock sector. Local animal act as a carrier of these diseases. Incidence of this disease in local animal is low and gives good result during medication. Outbreaks of these diseases are high in pure and high yielding animal and even give very low response during the line of treatment. Increased temperature and humidity along with stress condition act as a risk factor of these disease outbreaks. Actually, it is a life threatening disease in pure breed animal. As a sub-tropical countries, there are high incidence of this disease in Bangladesh and India. Generally, these diseases are found in cattle, buffalo, sheep, goat, dog, cat, pig and horses. These protozoon usually infects and multiplies inside the Red Blood cells (RBC) and finally showing clinical sign after destruction of RBC. For analyzing the economic effects, Animal Health Research Division, BLRI start a research project for prevention of this vector borne diseases since 2017.

History

In 1888, a scientist named Victor Babes first identified the *Babesia* sp in clinically infected cattle at Romania. Probably, *Anaplasma* sp was first identified in cattle in Indonesia in 1829. Anaplasmosis considered as the most major economic diseases in livestock sector in 20th century. Antibody against *Anaplasma* sp was also found in human being in early 19th century in Europe. Gertrud Theiler was identified *Theileria* sp in cattle at South Africa in 1891. Thereafter, this disease was named as his name. In 2016, BLRI imported 42 pure exotic sheep namely Suffolk, Parendale and Dorper for research purposes. But this three pure type breed was infected by these diseases and shown detrimental effects.

Causal agent

Babesiosis, Anaplasmosis and Therleriosis are the tick borne diseases, it is usually found in cattle, sheep, goat in Bangladesh. These diseases are worldwide distributed. But due to climatic change, the outbreaks of these diseases are increasing in Bangladesh.



Figure 1: Infection site of tick in host body

Table 01: Causal agent, host, vector and distribution

Species	Infected animal	Vector(Tick)	Distribution
<i>Babesia bovis</i>	Cattle, Buffalo	Ixodes	Worldwide. But <i>B. bovis</i> is the highest incidence in Bangladesh
<i>Babesia bovis</i> <i>Babesia ovis</i> <i>Babesia motasi</i>	Sheep, Goat	Ixodes	Worldwide. But <i>B. bovis</i> & <i>B. motasi</i> is the highest incidence in Bangladesh
<i>Theileria annulata</i>	Cattle, Sheep	Hyaloma	Worldwide distribution Including Bangladesh
<i>Theileria ovis</i>	Sheep, Goat	Hyaloma	Worldwide distribution
<i>Anaplasma marginale</i> <i>Anaplasma centrale</i>	Cattle, Buffalo, Sheep	Boophilus, Ixodes	Worldwide distribution Including Bangladesh

Clinical Sign

It is easy to detect clinical sign against Babesiosis and Anaplasmosis in apparently healthy animal. In Theileriosis, animal are gradually cachectic and showing clinical sign slowly. The parasite entered into the body, infect and multiply within RBC and showing clinical sign after 7 to 14 days of infection. On the other hand the tick is voracious blood sucker and about 45% RBC was destructed when clinical sign are appeared resulting animal is anemic and jaundice condition. Immunity goes to very low. Destructed RBC with the protozoan fragment stored at small capillaries and slower the blood circulation. Thereafter, hyperexcitability, convulsion and incoordination are occurred. However, some other visual clinical sign are-

- High fever (103-108° F)
- Intermittent fever
- Blood in urine
- Coffee color urine
- Complete off feed
- Blood within feces
- Panting
- Edema
- Sudden death

Post mortem lesions

The animal showing some pathognomic lesions in liver, kidney, spleen and heart during performing post mortem just after 30 minutes of death.



Heart



Liver



Lung



Spleen

Figure 2: Postmortem lesions of infected organ due to blood protozoa.

Table 02: Post mortem in different body parts with pathognomic lesions

Body parts	Pathognomic lesions
Skin	Edema
Heart	Ropy clotted blood, Epicardial and endocardial petechial hemorrhage
Liver	Opaque and fragile liver, sometimes hepatomegaly
Kidney	Pulpy and hemorrhagic
Lungs	Highly congested and foamy lung
Spleen	Hemorrhagic and splenomegaly
Small & large intestine	Hemorrhagic and blackish discoloration of fecal content
Blood and Rumens pH ^H (In pH strip paper)	Highly acidic (3-4)

Sample collection

In 2017-18 financial year at BLRI, there are 1150 blood samples were collected from cattle and sheep at different area of Bangladesh (Shown in Table 03), however 2-3 ml of ear or jugular vein blood was collected within EDTA containing tube. The animal breeding percentage was calculated according to animal owner's data.

Table 03: Blood collection from different area of Bangladesh

Name of area for Blood collection	Breed	Number of sample
BLRI, Savar, Dhaka	Pure (100%) exotic sheep breed (Suffolk, Parendale, Dorper)	55
Milk vita, Baghabari, Sirajganj	Crossed/ Hybrid cattle (50-75%)	400
Sirajganj	Local cattle	200
Naikhangsori	Local cattle	70
Savar, Dhaka	Crossed/ Hybrid cattle (above 75%)	400
Naikhangsori	Local sheep	25
Total sample Collected		1150

Identification in Laboratory

In 10% Giemsa's staining blood was smeared in glass slide and emulsification under 100X microscopy after methanol fixation.

Molecular detection of (PCR) of blood protozoa

From these positive sample (blood) multiplex Polymerase Chain Reaction (PCR) was done after DNA extraction through DNA extraction kit and 1% Gel electrophoresis comparing with reference band base pair (bp).

Results

In 10% Giemsa's stain microscopy the blood protozoa were shown according to table 04 and figure 01. In positive case the blood protozoa magnify slight purple color.

Table 04: Identification of blood protozoa in microscopy

Blood protozoa	Visuality under Microscope
<i>Babesia</i> sp	short and long loop formation was found at the periphery of RBC (Piroplasmosis)
<i>Anaplasma</i> sp	<i>Anaplasma marginale</i> pointed round dot at periphery of RBC and in <i>Anaplasma centrale</i> pointed round dot inside of RBC as like as blooming flower in RBC
<i>Theileria</i> sp	RBC was slight triangle in shape and ring form <i>Theileria</i> spp was found (annular), sometimes oval, round, dot, rod shape was found

The prevalence of blood protozoa is highest when increasing the crossing percentages in animals. In 2016, BLRI imported 42 pure exotic sheep and all were infected by these blood protozoa and a large number of sheep were died within few months due to these blood protozoan infections. Considering the breed, crossing percentage the overall prevalence of blood protozoan infection was 50.96% that are shown in Table 05.

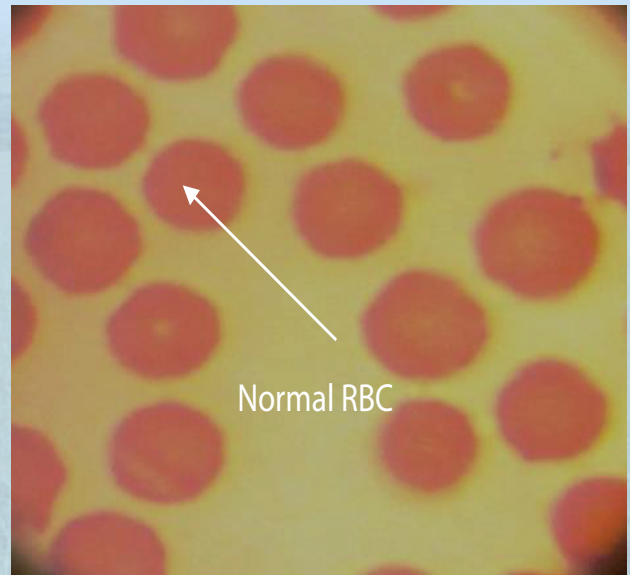
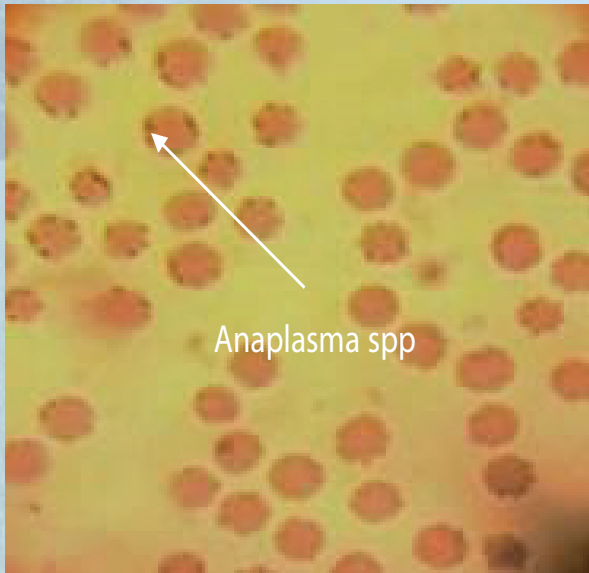
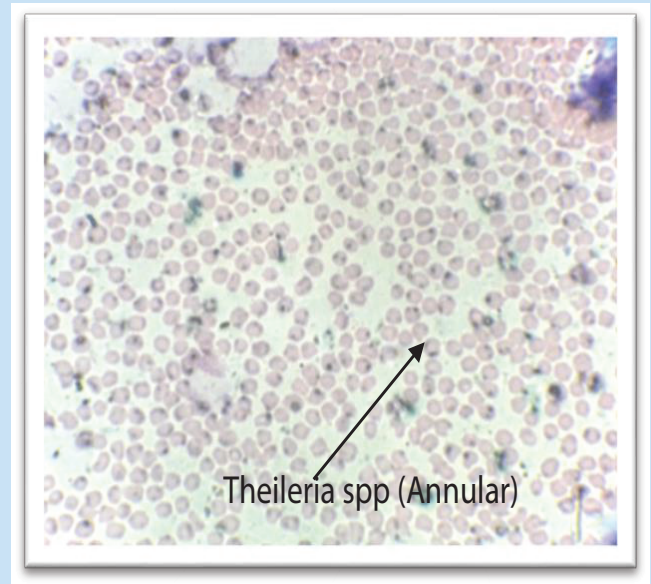
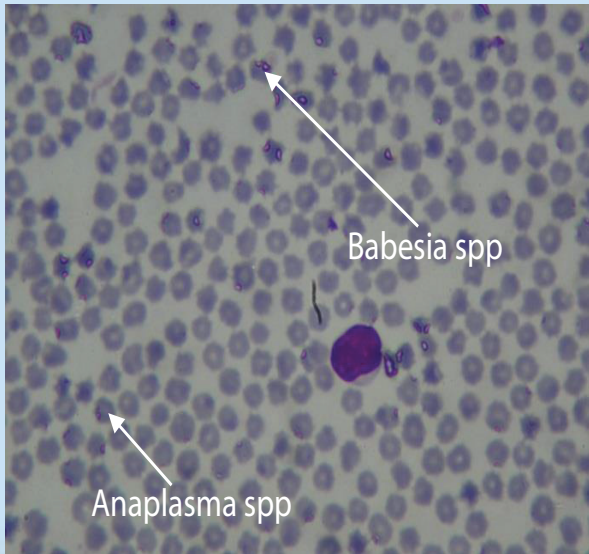


Figure 3: Microscopic presence of blood protozoa

Table 05: Prevalence of blood protozoa according to Region

Name of the Region	Number of samples	Positive samples	Negative samples	Prevalence (%)
BLRI Savar, Dhaka (Pure extotic sheep-Suffolk, Dorper, Parendale)	55	55	0	100%
Milk Vita, Baghabari, Sirajganj (High yielding cattle)	400	120	180	30%
Sirajganj (Local cattle breed)	200	44	156	22%
Naikhangsori (Local cattle breed)	70	31	39	44%
Savar, Dhaka (High yielding cattle)	400	320	80	80%
Naikhangsori (Local sheep breed)	25	16	9	21.29%
Total	1150	586	564	50.96%

The prevalence of *Anaplasma* sp in Bangladesh is highest. On the other hand, both *Anaplasma* sp and *Babesia* sp infection also increasing that are shown in Table 06. However, ixodes tick can carry both *Babesia* sp and *Anaplasma* sp and the prevalence of ixodes and boophilus tick it higher in Bangladesh.

Table 06: Prevalence of blood protozoa according to blood protozoa species (sp)

Total positive blood sample	Blood protozoan species	Positive blood protozoan	Prevalence
586 (out of 1150 blood samples)	<i>Anaplasma</i> sp	251	43%
	<i>Babesia</i> sp	113	19%
	<i>Theileria</i> sp	23	4%
	<i>Babesia</i> sp + <i>Anaplasma</i> sp	193	33%
	<i>Anaplasma</i> sp + <i>Babesia</i> sp + <i>Theileria</i> sp	6	1%



Sheep



Goat



Cattle



Buffalo

Figure 4: High Sensitive Host to Blood Protozoa

Usually, temperature and humidity will increase upto 40° C and 80-95% % during the month of May to August in Bangladesh (Table 07). This increased temperature and humidity triggers the multiplication of vectors and the protozoa within the vectors and host body.

Table 07: Prevalence of blood protozoa according to Month

Name of the Month	Average Temperature	Average Humidity	Prevalence
October to March	30°C or below	Below 70%	94 (16.041%)
April to September	30 ⁰ C to 40 ⁰ C	70% to 90%	492 (83.959%)

In research it is shown that increasing the percentage of hybrid or crossing rate will effectively favors the protozoan multiplication (Table 08).

Table 08: Prevalence of blood Protozoa according to breed

Breed	Positive Number of samples	Prevalence
Local or 50% cross	103	17.58%
Hybrid (50%-75%)	187	31.91%
Hybrid (75-100%)	296	50.51%

Male and female both animals are susceptible to these diseases. Lamb under two month of age and calf less than 3 month of age gets protection against to these diseases due to colostrum feeding. Through PCR the positive band of blood protozoa are shown in table 09.

Table 09: Molecular identification of blood protozoa

SL No.	Name of blood protozoa	Base pair	Animal
01.	<i>Babesia bovis</i>	166 bp	Cattle, Sheep
02.	<i>Babesia ovis</i>	422 bp	Sheep
03.	<i>Babesia motasi</i>	518 bp	Sheep
04.	<i>Anaplasma marginale</i>	265 bp	Cattle, Sheep
05.	<i>Anaplasma ovis</i>	867 bp	Sheep
06.	<i>Theileria annulata</i>	312 bp	Cattle, Sheep
07.	<i>Theileria ovis</i>	488 bp	Sheep

Harmful effect of blood protozoan infection

1. During this research it is seen that pure breed or high yielding animals are more susceptible to these diseases than local breed. This result also seen in pure breed as detrimental effects.
2. Treatment cost is high due to its long term treatment process. It cannot be getting effective result in hybrid animal and animal is dead in maximum cases belongs to high crossing percentages.
3. Recovered animal act as carrier that will triggers the outbreak of new animal or when the animal in stress condition. In favorable environment the protozoa and the vectors (Tick) multiply and express the clinical signs.

Control and Remedy of Blood Protozoan Outbreaks

1. Treatment

Blood protozoa cannot be removed from the host of vectors body accurately. Because, they can remain in host body as dormant phase. However, the vector and the protozoa will multiply in favorable conditions and showing the clinical signs. Here is following the line of treatment against blood protozoa according to research and traditional treatment procedure.

- a. To control high fever, normal water would be sprayed starting from tail to horn properly
- b. Administration of antipyretic drug like Paracetamol @ 6 hours interval or according to indication
- c. Administration of combined therapy of Oxytetracycline / Ceftiofur with Bupervaquine / Diminazine acceturate / Imidocarb dipropionate according to the dose and indication.
- d. Hematonic Mixture, Betaimmune / Immuno modulator can be applied as supportive therapy for good result.
- e. Administration of rumen and liver tonic
- f. Administration of Vitamin B Complex and Vitamin C for good result.
- g. Administration of 1% copper sulphate (CuSO₄) @ 500ml/100 kg body weight for 2 days
- h. Finally all activity will be done under registered veterinary doctor.

2. Prevention

- a. There is no available vaccine against blood protozoa in animal. However, history of vaccination in very limited.
- b. For research purposes, recently Animal Health Research Division, BLRI developed an autogenous killed vaccine against blood protozoa and administration @ 2cc subcutaneously at 6 month interval in exotic sheep as field trial in BLRI sheep farm. After vaccination researchers got good result on it.

- c. The prevalence of blood protozoa is highest in mid-April to mid- September in the environmental condition of Bangladesh. Therefore, administration of long acting Oxytetracycline as single or booster dose is effective according to the season and the type of breed.
- d. Application of Ivermectin @ twice a year, would give a good result for controlling vectors and other ectoparasites.
- e. Shifting pasturing and drying the fodder half an hour before feeding also give good result.
- f. Routine anthelmintic in large animal and dipping in sheep and goat is necessary.

1. Control

- a. The vector (tick) usually found in the ear of goat, inside the wool of sheep and tip of tail and body surface of cattle. However, partening of tick removal also good technique for control.
- b. High humidity and temperature is the risk factor for blood protozoa. So, animal farm would be designed as and free light passing and ventilation.
- c. It roof top is made by Tin or other non-decomposed materials, another roof top would be designed above on it by sugarcane dry mass or other decomposable martials, obviously, it will minimize the excess heat and humidity. It not only minimizes the outbreaks of blood protozoa but also reduce the risk of heat stroke and other disease.
- d. Tillage the pasture lands every six month interval. In case of very old pasture land, it would be burned for long term good result against blood protozoa.

Conclusions

Tick borne blood protozoan diseases (Babesiosis, Anaplasmosis, and Theileriosis) are now a days a crucial factor for livestock production in Bangladesh. Local animal act a as carrier but it indicating future havoc in livestock industry especially high yielding exotic animal (70 % to 100 % pure breed). Moreover, they are more susceptible to tick borne diseases and it is very difficult to control because high temperature and humidity provoke the tick multiplication. Scientists have demotivated for rearing 100% pure breed. To introduce high yielding animal, improvement of local animal and crossing not more than 65% is desirable for livestock farming along with strict farm biosecurity. Therefore, holistic approach is required within researchers, extortionists, entrepreneurs and the farmers.

গবেষণা ও রচনায়

১. ডাঃ মোঃ জাকির হাসান, প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ
২. ড. মোঃ গিয়াসউদ্দিন, প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ
৩. ড. মোঃ এরসাদুজ্জামান, সিস্টেম রিসার্চ ডিভিশন
৪. ডাঃ মোঃ আবু ইউসুফ, প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ
৫. ডাঃ মোঃ মামুনুর রহমান, ভেড়া উন্নয়ন প্রকল্প
৬. ডাঃ সোনিয়া আক্তার, ছাগল ও ভেড়া উৎপাদন গবেষণা বিভাগ
৭. ডাঃ মোঃ হাবিবুর রহমান, ছাগল ও ভেড়া উৎপাদন গবেষণা বিভাগ
৮. ডাঃ মোঃ জুলফিকার আলী, প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ
৯. ডাঃ মাহমুদুল হাসান, প্রাণিস্বাস্থ্য গবেষণা বিভাগ

Researches and Write up

1. Dr. Md. Zakir Hassan, Animal Health Research Division, BLRI
2. Dr. Md. Giasuddin, Animal Health Research Division, BLRI
3. Dr. Md. Ershaduzzaman, System Research Division
4. Dr. Md. Abu Yousuf, Animal Health Research Division, BLRI
5. Dr. Md. Mamunr Rahman, Sheep development project, BLRI
6. Dr. Sonia Akther, Goat and sheep production Research Division, BLRI
7. Dr. Md. Habibur Rahman, Goat and sheep production Research Division, BLRI
8. Dr. Md. Zulfekar Ali. Animal Health Research Division, BLRI
9. Dr. Mahmudul Hasan, Animal Health Research Division, BLRI

Citation: Hassan, M.Z., Giasuddin, M., Ershaduzzaman, M., Yousuf, M.A., Rahman, M.M., Akther, Sonia., Rahman, M.H., Ali, M.Z., and Hasan, M. 2019. Vector Borne blood protozoan diseases in Livestock in Bangladesh and its remedy. Bangladesh Livestock Research Institute (BLRI). Publication no. 304. Page no. 1-24.

BLRI Publication No. 304

Financed by: “**Seroprevalence of Tick Borne Blood Protozoan Diseases of Cattle and sheep and Standardization of BLRI Developed TBDs Autogenous Killed Vaccine**” Project

Publication Year: June 2019, First Edition: 500 (Five hundred) Copy

Animal Health Research Division

Bangladesh Livestock Research Institute (BLRI)

Savar, Dhaka-1341

Tel: 02- 7791690, Fax: 02-77911675

E-mail: zhtitas@gmail.com, zakir.vet@blri.gov.bd

Mobile: +8801737840328

Website: www.blri.gov.bd

