

Применение арбалета для иммобилизации животных

Минаев А. Н.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН

moosefarmer@mail.ru, <http://moosefarm.newmail.ru>

При содержании и разведении животных в условиях неволи и полувольном их содержании как, например, на Костромской лосеферме (1), иногда возникает необходимость в дистанционном введении лекарственных препаратов, например, для обездвиживания (2) или, реже, вакцинации. В настоящее время техника иммобилизации хорошо отработана, и за рубежом существуют стандартные решения этой проблемы. На малых дистанциях стрельбы (примерно до 50-60 метров) применяют пневматические трубки, пистолеты и винтовки «.50» калибра (около 12,7 мм), на больших – пороховые винтовки того же калибра Cap-Chug (3), арбалеты и луки; имеется большой выбор соответствующих препаратов.

С 1982 года для обеспечения работ группы экологической телеметрии ИПЭЭ по изучению экологии копытных животных обездвиживали лосей, пятнистых и благородных оленей, косуль, кабанов в природе и в вольерах. Ни одно животное не погибло. Применялись следующие средства для доставки препаратов: пороховое нарезное ружье «Cap-Chug», отечественное гладкоствольное ружье ИЖ-18М, а также небольшой тренировочный арбалет с композитным луком, с усилием до 20 килограммов. Экспериментальный образец арбалета и консультации по его применению были любезно предоставлены Ю. М. Лисичко (фирма «Снайп», Москва). На небольших расстояниях пользовались простейшим метательным приспособлением с авиамодельной резиной. Ружье Cap-Chug было укомплектовано «летающими» шприцами емкостью от 1 до 4 мл, ИЖ-18М – шприцами ШЛ-28 емкостью 1,2 мл, а на арбалетных стрелах устанавливали, кроме шприцов от Cap-Chug и ШЛ-28, шприцы ШЛ-16 емкостью 3 и 5 мл. Снаряды были снабжены миниатюрными радиопередатчиками собственной конструкции с радиусом действия до 500 м. Передатчик давал возможность найти животное в бесснежный период, а в случае промаха – стрелу и шприц.

Охотоведами гибель 10% животных считается допустимой при массовом отлове (2), для нас же такой подход неприемлем. Травмы при иммобилизации с помощью ружья Cap-Chug, не были смертельными, но показались нам чрезмерными. Поэтому наряду с выбором наиболее безопасных сочетаний препаратов особое внимание уделялось уменьшению травмирования животного. Выбор скорости полета шприца – компромиссная задача. С увеличением скорости улучшается точность попадания, но и увеличивается опасность травмирования зверя. Повреждения зависят в первом приближении от удельной энергии – отношения кинетической энергии снаряда к площади его торца (разумеется, без учета неизбежной травмы от инъекционной иглы). Опытным путем установлено, что величина удельной энергии при отлове косуль, когда наблюдалось незначительное повреждение кожного покрова, равна 40-43 Дж/см². Повреждения

отсутствовали, если удельная энергия не превышала 27-30 Дж/см², и эту величину мы считаем предельно допустимой при иммобилизации козуль и других животных с такой же прочностью кожного покрова. Лосиная кожа выдерживает удельную энергию лишь ненамного большую. Следовательно, безопасный предел энергии для шприца Car-Chur (площадь торца 1,2 см²) равен 32 Дж, ШЛ-28 (1,5 см²) – 40 Дж. Открытая стрела арбалета допускает установку на шприц насадки, в 2 раза увеличивающей эффективную площадь, на которую приходится удар, соответственно, допустимая энергия становится равной 80 Дж. В последнем случае, однако, выигрыш в скорости оказывается меньше двукратного, поскольку арбалетная стрела обладает массой, превышающей массу хвостовиков для стрельбы из пневматических и пороховых ружей. Для предотвращения травмирования животного длинной арбалетной стрелой, арбалетный снаряд пришлось сделать разделяющимся: после попадания шприц и передатчик остаются прикрепленными к шкуре «зацепками» на игле, а собственно стрела через 2-3 секунды падает на землю.

Было проведено измерение параметров траектории полета и кинетической энергии снарядов на трассе протяженностью 50 метров, размеченной через 5 метров. Кинетическая энергия определялась методом маятника. Из полученных при испытаниях данных следует, что сопротивлением воздуха при расчете баллистических траекторий можно пренебречь. Следовательно, нет необходимости изменять энергию снаряда при стрельбе на различные дистанции – по крайней мере, до 50 м. Достаточно лишь обеспечить ее равенство безопасному пределу при вылете.

При малой скорости снаряд летит по столь крутой параболической траектории, что попадание в цель оказывается в реальных условиях весьма затрудненным. Научившись на размеченной трассе удовлетворительно попадать в мишень диаметром 12-15 см, мы с удивлением обнаружили, что в лесу на 1 попадание в животное приходится 20 промахов. Для анализа причин промахов пришлось вспомнить школьный курс физики. Примем, что максимально допустимая энергия снаряда ограничена приблизительно 40 Дж (если применяется шприц ШЛ-28 с площадью торца 1,5 см²). Энергия связана со скоростью снаряда и его массой соотношением $E=mv^2/2$. За время полета $t=L/v$ на расстояние L снаряд "упадет" на $h=gt^2/2$, где g - ускорение свободного падения. Из приведенных уравнений следует, что $h=g mL^2/4E$. Дифференцируя по L , получаем $dh=(gmL/2E)dL$. Подставив реальные величины, например, $m=0,035$ кг, $L=40$ м, получим, что ошибка в определении расстояния всего в 1 метр приведет к отклонению по вертикали в 17,5 сантиметров, а в 2 метра - уже в 35 сантиметров, т.е. к заведомому промаху при выстреле по козуле. Определить расстояние до козули «на глазок» или с помощью таблиц силуэтов с точностью даже 2 метра в реальных условиях вряд ли возможно. Единственный выход - установить дальномер, что и было сделано. Простейший оптический дальномер со светоделительной пластинкой позволил достичь удовлетворительной точности попадания на дистанциях до 25-35 метров. Применение лазерного дальномера позволит работать на дистанциях, по крайней мере, 50-60 метров.

Теоретически, есть способ заставить стрелу лететь почти по прямой с небольшим снижением – придать ей аэродинамическое качество, заставить ее «планировать». Однако сделать такую стрелу из имевшихся материалов не удалось: шум, производимый ею в полете, оказался столь сильным, а скорость столь низкой, что лоси успевали отпрыгнуть в сторону.

Из всех опробованных нами «летающих шприцев» самым надежным оказался ШЛ-28: ни одного отказа за время работы. Несколько отказов ШЛ-16 имели причиной случайную ошибку при взводе пружины. Для повышения надежности (практически также до 100%) рекомендуем при сборке шприца Cap-Chur на открытый конец взрывателя надевать второй поршень с вложенным в него зерном сухого силикагеля. Правильно собранные и смазанные перед заправкой шприцы могут храниться в заправленном виде свыше года при температуре выше 0°С. Худшими оказались пластмассовые шприцы, их надо заправлять непосредственно перед использованием.

Из всех веществ, используемых во всем мире для иммобилизации животных, практически применимыми в полевых условиях в России остались лишь ромпун (рометар) и золетил, что ограничивает возможности метода.

В настоящее время из всех опробованных средств доставки используем арбалет и – на малых дистанциях – приспособление с авиамодельной резиной. Скорость сокращения резины не позволяет достичь энергии снаряда выше 20 Дж, чего недостаточно для стрельбы на большие дистанции, однако в 2 случаях удалось обездвигнуть лосей на дистанции порядка 30 м. При соблюдении условия «нетравмирующего» выстрела выбор арбалета обусловлен в основном соображениями удобства в использовании:

1. На применение арбалетов с усилием до 20 кг не требуется разрешений. Напротив, применение пневматического оружия калибром более 4,5 мм запрещено законом в нашей стране. Также проблематично в настоящее время получение разрешений на крупнокалиберное нарезное оружие. Гладкоствольное ружье ИЖ-18М, под которое разработан отечественный шприц ШЛ-28, давно уже не выпускается; кроме того, существует ряд ограничений на использование огнестрельного оружия, в частности, его применение в населенных пунктах и вблизи них недопустимо;

2. Хлопок арбалетной тетивы слабее звука выстрела шприцем из порохового ружья и сравним с выстрелом из пневматического;

3. Масса арбалета меньше массы порохового оружия;

4. Тренировочный выстрел почти «бесплатный».

К недостаткам арбалета можно отнести значительные габариты, демаскирующие охотника, но этот недостаток сейчас успешно преодолевается (4).

Ссылки

- (1) <http://moosefarm.newmail.ru>

- (2) http://sivatherium.h12.ru/library/Korytin/glava_05.htm

- (3) <http://www.palmercap-chur.com/flash.cfm>

- (4) <http://www.swisscrossbow.ch/html/start.asp>