

**ДНК-ДИАГНОСТИКА ПОЛИМОРФИЗМА RS110942700 ГЕНА
АКТИВАТОРА ТРАНСКРИПЦИИ (STAT3) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ**

Романишко Е.Л., Киреева А.И., Тиханович Н.И., Михайлова М.Е.
Институт генетики и цитологии Национальной Академии Наук
Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

*Белки-передатчики сигналов и активаторы транскрипции (STAT) играют важную роль в фертильности и раннем эмбриональном развитии КРС. С использованием конкурентной-аллельспецифической ПЦР (KASP) разработана методика идентификации однонуклеотидного полиморфизма rs 110942700 гена STAT3. Проведено генотипирование выборки (n=53 гол.) голштинского скота белорусской селекции. Генетический анализ показал, что частота животных с генотипом STAT3^{TT} составила 15,10%, генотипа STAT3^{TC} - 45,28 %, а животных с генотипом STAT3^{CC} – 39,62 %. Эффекторный аллель в исследованной выборке встречался с частотой - 0,623. Таким образом, изучение STAT генов, способствует улучшению репродуктивных показателей коров и повышению экономической эффективности голштинского скота белорусской селекции. **Ключевые слова:** ДНК-диагностика, скорость оплодотворения, выживаемость эмбрионов, гены активаторов транскрипции (STAT), KASP, SNP, КРС, голштинская порода.*

**DNA DIAGNOSTICS OF POLYMORPHISM RS110942700
TRANSCRIPTION ACTIVATOR GENE (STAT3) TO INCREASE THE
EFFICIENCY OF INSEMINATION OF COWS**

Ramanishka E.L., Kireeva A.I., Mikhailova M.E.
Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of
Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Signal transducers and activators of transcription (STAT) proteins play important roles in fertility and early embryonic development in cattle. Using competitive allele-specific PCR (KASP), a method for identifying the single nucleotide polymorphism rs 110942700 of the STAT3 gene was developed. A sample (n= 53 head) of Holstein cattle of Belarusian selection was genotyped. Genetic analysis showed that the frequency of animals with the STAT3^{TT} genotype was 15.10%, the STAT3^{TC} genotype was 45.28%, and the STAT3^{CC} genotype was 39.62%. The effector allele in the studied sample occurred with a frequency of 0.623. Thus, the study of STAT genes helps to improve the reproductive performance of cows and increase the economic efficiency of Holstein cattle of

Belarusian selection. Key words: DNA diagnostics, fertilization rate, embryo survival, transcription activator genes (STAT), KASP, SNP, cattle, Holstein breed.

Введение. Технология производства молока предусматривает равномерное распределение отелов каждой коровы в течение года. Между тем, в ряде сельхозорганизаций причина снижения экономической эффективности молочного скотоводства является низкий показатель репродуктивной функции коров [1]. Белки-передатчики сигналов и активаторы транскрипции (STAT) представляют собой факторы транскрипции, которые выполняют множество функции, а также играют важную роль в фертильности и раннем эмбриональном развитии. Согласно исследованию Khatib Н. выявлена связь нескольких генов сигнального пути JAK/STAT с признаками фертильности крупного рогатого скота [2]. Гены *STAT1* и *STAT3* являются участниками этого пути и, как известно, взаимодействуют друг с другом, образуя гетеродимерный комплекс, который входит ядро и контролирует экспрессию определенных генов. Поэтому целью нашего исследования явилась разработка способа идентификации однонуклеотидного полиморфизма rs110942700 гена *STAT3* для ДНК-диагностики голштинского скота белорусской селекции.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлся крупный рогатый скот голштинской породы. Материалом для исследования служила ДНК, выделенная из биологического материала – цельной крови, проб ткани (ушной выщип) и спермы. Выделение ДНК проводили набором реагентов «Нуклеосорб» («Праймтех», Беларусь). Количество выделенной ДНК определяли с помощью флуориметра DeNovix DS 11 FS с использованием набора реагентов для измерения концентрации ДНК DeNovix dsDNA Broad Range Kit (DeNovix, США).

KASP-анализ (конкурентная аллель-специфичная ПЦР). Полимеразную цепную реакцию проводили на приборе CFX96 (Bio-Rad, США). ПЦР в объеме 10 мкл реакционной смеси, содержала: x2 KASP Мастер Микс, смесь специфических праймеров (KASP Assay mix), деионизированную MQ-H₂O и 25 нг геномной ДНК. Полимеразную цепную реакцию проводили по программе: 94°C – 15 мин; 94°C – 20 сек, 60°C – 1 мин (со снижением каждый цикл на 0,6 °C) – 10 циклов; 94°C – 20 сек, 55°C – 60 сек – 26 циклов. Анализ и учет полученных результатов ПЦР осуществляли с использованием программного обеспечения Bio-Rad CFX Maestro. Двухаллельная дискриминация достигается за счет конкурентного связывания двух аллель-специфических прямых праймеров. Дискриминацию аллелей для определения генотипов проводили по значениям RFU (относительные единицы флуоресценции) для каналов FAM и HEX (рисунок).

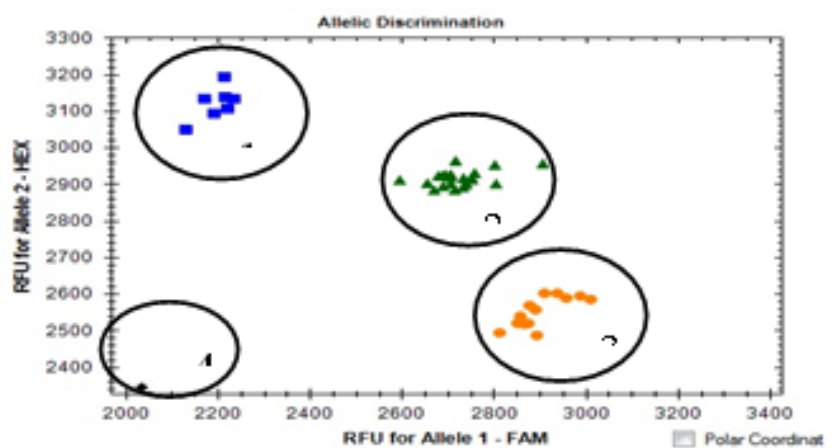


Рисунок – Дискриминация аллелей однонуклеотидного полиморфизма rs110942700 гена *STAT3* с использованием технологии KASP-генотипирования: 1 кластер – животные с генотипом ТТ, 2 кластер – животные с генотипом СТ, 3 кластер – животные с предпочтительным генотипом СС, 4 – контроль без матрицы (NTC)

Результаты исследований. Проведено генотипирование выборки (n=53 гол.) голштинского скота белорусской селекции. Генетический анализ показал, что частота животных с генотипом *STAT3*^{ТТ} составила 15,10%, генотипа *STAT3*^{ТС} - 45,28 %, а животных с генотипом *STAT3*^{СС} – 39,62 %. Гомо и гетерозиготные животные по аллелю Т, согласно литературным данным, имеют более низкую выживаемость эмбрионов [2]. Частота эффекторного аллеля С согласно данным А.В. Игошина, составила у пород: Холмогорская - 0.3906; Ярославская - 0.4091; Алтайская - 0.2; Якутская - 0.5333; Бурятская - 0.0263; Калмыцкая - 0.1154; Абердин-ангусская (Россия) - 0.5543; Абердин-ангусская (зарубежные) - 0.4656; Герефордская (Россия) - 0.0833; Герефордская (зарубежные) - 0.2667; Восточная финская - 0.18; [3]. В исследованной нами выборке голштинского скота белорусской селекции частота эффекторного аллеля С – составляет 0,623.

Заключение. Таким образом, полученные данные ДНК-диагностики животных по гену *STAT3* могут быть использованы для улучшения репродуктивных показателей коров и повышению экономической эффективности голштинского скота белорусской селекции.

Литература. 1. Лапотко А.М., Энергоэкономический ресурс молочного скотоводства (часть 4) // Журнал «Белорусское сельское хозяйство». – 2007. - № 9. 2. [Khatib](#) H. Effects of signal transducer and activator of transcription (STAT) genes *STAT1* and *STAT3* genotypic combinations on fertilization and embryonic survival rates in Holstein cattle [Khatib](#) H, [Huang](#) W, [Mikheil](#) D, [Schutzkus](#) V, [Monson](#) R L // *J Dairy Sci.* – 2009. – № 92(12). – С. – 6186-6191. 3. А.В. Игошина, Г.А. Ромашова, Е.Н. Черняевой Сравнительный анализ частот ДНК-полиморфизмов, ассоциированных с заболеваниями и хозяйственно важными признаками, в геномах российских и зарубежных пород крупного рогатого скота» / А.В. Игошина, Г.А.

Ромашова, Е.Н. Черняевой, и др. // Генетика и селекция животных Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. - 26(3). – С. 298-307.

УДК 58.009:327,5

БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО КАК ЕСТЕСТВЕННЫЙ ВИД БИОЛОГИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Смирнов Р.К., Савина Е.И.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Российская Федерация

*Системно представлен разрушительный потенциал борщевика
Сосновского для экологии и сельского хозяйства условного противника.
Ключевые слова: борщевик Сосновского, экология, сельское хозяйство*

SOSNOVSKI'S HORGE AS A NATURAL BIOLOGICAL WEAPON

Smirnov R.K., Savina E.I.

Kazan State Academy of Veterinary
medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation

*The destructive potential of Sosnovsky's hogweed for the ecology and
agriculture of a conditional enemy is systematically presented. Key words:
Sosnovsky's hogweed, ecology, agriculture*

Введение: Современный мир пребывает в состоянии фундаментального, системного кризиса, что требует поиска новой модели мироустройства, как в области базиса, так и его настроечной сферы. Естественно, что в условиях роста общемировой турбулентности, усиливается спрос на силовой вариант решения проблем, ведь это относительно быстрый и эффективный институт отстаивания и достижения геополитическими игроками своих стратегических интересов. При этом ведение войн сдерживается фактором интеграции государств в мировую глобальную систему взаимобмена товарами и услугами, а также наличием ядерного оружия. Отсюда, сегодня как никогда становится актуальной задача изучения нетрадиционных подходов к нанесению вреда условному противнику, так и проработки вариантов защиты от аналогичных действий со стороны врага. Одним из таких нетрадиционных подходов является использование человеком растений в качестве средства естественного биологического оружия. В этой связи мы хотим рассмотреть борщевик Сосновского, произрастающий в нашей стране. Итак, цель статьи системным образом раскрыть эффективность использования борщевика