

Цінність бугаїв-голштинів за поліморфізмом локусу капа-казеїну ($k - C_n$)

Анотація. Досліджено 315 бугаїв голштинської породи за структурою генотипів та аельними варіантами гена капа-казеїну А, В, Е із урахуванням їх лінійної належності. Визначена племінна цінність бугаїв різних генотипів за капа-казеїном.

Ключові слова: бугаї, лінія, генотип, капа-казеїн, алелі, племінна цінність

Abstract. 315 sires of the Holstein breed have been tested for the genotype structure and kappa-casein A,B,E gene alleles variations with regard for their line identity. Breeding value of sires of various genotypes by kappa-casein has been assessed.

Key words: sires, line, genotype, kappa-casein, alleles, breeding value



**І. ЧУМАЧЕНКО, К. НАЙДЕНКО,
Л. КОРОПЕЦЬ, кандидати с.-г. наук
М. ЖУРАВЕЛЬ, канд. біол. наук**

Останнім часом у світі спостерігається скорочення попиту на вершкове масло і збільшення споживання сирів. Вважається, що біологічна цінність молочного білка значно вища ніж жиру, тому більше уваги приділяють селекції великої рогатої худоби за білковомолочністю та сиропридатними властивостями молока.

Основним фактором розв'язання проблеми збільшення виробництва молочного білка є селекція великої рогатої худоби, ефективність якої в значною мірою забезпечує цілеспрямоване використання бугаїв, ідентифікованих за генами капа-казеїну.

Встановлено, що голштинська порода порівняно з іншими молочними породами характеризується низь-

кою частотою В-алеля, яка становить 0,10-0,20 [1, 4], тому аналіз поліморфізму бугаїв за аельними варіантами капа-казеїну є актуальним і дає уявлення про сучасний рівень та перспективи селекції з породою в цьому напрямі.

Матеріали і методика дослідження. В дослідженні включено 315 голштинських бугаїв, ідентифікованих за алелями А, В, Е капа-казеїну та їхніми генотипами за капа-казеїном, представлених в інтернеті канадською компанією SEMEX, через яку, в основному, здійснюється постачання сперми голштинів в Україну.

Методика дослідження полягала в комплексному аналітичному аналізі:

- ✓ генеалогічної структури бугаїв за їх лінійною приналежністю;
- ✓ частот генотипів AA, AB, BB, AE, BE та EE, а також аельних варіантів А, В, Е по всій групі бугаїв та в розрізі окремих ліній;

Частоти генотипів капа-казеїну залежно від рівня племінної цінності бугаїв,%

Ознака	Група за племінною цінністю бугаїв	Генотип					
		AA	AB	BB	AE	BE	EE
Надій, кг	I	43,0	29,5	9,4	12,7	4,7	0,7
	II	45,3	35,3	6,0	10,7	2,7	0,7
Жир, %	I	45,2	36,8	7,1	7,1	3,2	0,7
	II	42,5	25,0	11,3	15,0	4,8	1,9
Білок, %	I	39,1	39,1	10,6	9,3	2,0	0,7
	II	51,7	25,5	4,7	15,4	2,0	0,7
CI (LPI)	I	40,1	36,4	13,0	5,6	5,0	1,2
	II	47,7	24,8	5,2	17,0	3,9	1,3

✓ частот генотипів та алелів капа-казеїну залежно від рівня племінної цінності бугаїв. Для цього всіх бугаїв за показником племінної цінності розподіляли на дві групи: за надоем молока I група від +3086 кг до +880 кг і II група – від +864 кг до -1024 кг; за вмістом жиру у молоці I група – від +0,90% до 0% і II група – від 0% до -0,67%; за вмістом білка у молоці I група від +0,36% до 0%, і II група – від 0% до -0,32%, за селекційним індексом (CI) I група – від +2963 до +2277, і II група – від +2276 до +17. Показник CI поданий за канадською системою LPI, де вмісту білка у молоці надається пріоритетне значення і питома вага молочного білка у формулі його розрахунку становить 30,6% [7];

✓ середніх показників племінної цінності бугаїв різних генотипів за ознаками молочної продуктивності.

Одержані результати опрацьовані методами варіаційної статистики [5].

Результати досліджень. Серед досліджуваних бугаїв найбільш чисельними є лінії Чіфа 1427381 – 128 голів (40,6%), Старбака 352790 – 82 голови (26,1%), Маршала 2290977 – 48 голів (15,2%), Елевейшна 1491007 – 33 голови (10,5%). До ліній Валіанта 1650414, Белла 1667366 та Дж.Бесна 5694028588 відноситься 24 голови (7,6%).

За локусами капа-казеїну гетерозиготними (AB, AE, BE) виявились 140 бугаїв (44,4%), а гомозиготними (AA, BB, EE) – 175 бугаїв (55,6%). Найбільш поширеними є генотипи AA – 44,8% та AB – 29,2%. Частоти зустрічності генотипів BB становлять 9,5% та AE – 9,2%. Найнижчою частотою характеризуються генотипи BE – 6% та EE – 1,3%. Подібний розподіл генотипів капа-казеїну є характерним для молочної худоби.

Бугаї окремих ліній відрізняються за поліморфізмом генотипів капа-казеїну. Найвища частота генотипу AA спостерігається серед бугаїв ліній Старбака (53,7%) та Чіфа (46,1%). Особливо цінні генотипи AB та BB найчастіше властиві для бугаїв споріднених ліній Маршала та Чіфа, які для генотипу AB становлять відповідно 50,0 та 30,5%, а BB – 14,6 та 14,1%. Генотипи AE та BE частіше зустрічаються в лініях Старбака (14,6%) та Елевейшна (12,4%), а EE – в лінії Елевейшна (9,1%).

У генотипах усіх досліджуваних бугаїв спостерігається найвища частота алеля A – 0,640, а найменша – алеля E – 0,089. Частота алеля B становить 0,272.

Вищою частотою алеля A характеризуються бугаї лінії Старбака (0,683) та Чіфа (0,656), алеля B – Маршала (0,417) та Чіфа (0,300), алеля E – Елевейшна (0,212) та Старбака (0,159).

Поліморфізм алельних варіантів капа-казеїну в лініях сприяє більш ефективному процесу щодо удосконалення породи. Найбільший інтерес для одержання сиропридатного молока представляють бугаї лінії Маршала, де частота алеля B майже вдвічі більша середніх показників у породі.

Основним критерієм для використання бугаїв у відтворенні маточного поголів'я є їхня племінна цінність, зумовлена генотипом.

Частоти генотипу AA капа-казеїну мало впливають на показники племінної цінності бугаїв за молочністю та вмістом жиру в молоці (табл.1) про що свідчать їх незначні різниці між I та II групами при значеннях від 45,3 до 42,5%.

Найвищий показник частот генотипу AA спостерігається в II групі бугаїв за вмістом білка у молоці. При цьому збільшення показників племінної цінності бугаїв

Частоти алелів капа-казеїну залежно від рівня племінної цінності бугаїв

Ознака	Група за племінною цінністю бугаїв	Алень		
		А	В	Е
Надій, кг	I	0,640	0,267	0,087
	II	0,682	0,245	0,073
Жир, %	I	0,671	0,271	0,058
	II	0,625	0,259	0,116
Білок, %	I	0,625	0,316	0,066
	II	0,713	0,187	0,100
СІ (LPI)	I	0,611	0,333	0,056
	II	0,686	0,196	0,118



чним показником і істотно не впливають на племінну цінність бугаїв за ознаками молочної продуктивності.

Показники племінної цінності бугаїв за молочною, вмістом жиру в молоці та СІ не залежать від частоти алеля А, про що свідчать незначні відмінності між I та II групами (табл. 2). Найвища частота алеля А спостерігається в II групі племінної цінності бугаїв за вмістом білка у молоці, що вказує на зворотню тенденцію між частотою зустрічності алеля А та рівнем племінної цінності бугаїв за цією ознакою.

(I група) супроводжується зменшенням частот генотипу АА на 12,6%.

Збільшення частоти генотипу АВ сприяє підвищенню племінної цінності бугаїв за вмістом жиру та білка у молоці, а також їх СІ. Найвища зустрічність генотипу АВ встановлена у I групі бугаїв їх племінної цінності за вмістом білка у молоці.

Частота генотипу ВВ також зумовлює збільшення показників племінної цінності бугаїв за вмістом білка у молоці та СІ, де частоти генотипу ВВ переважають другі групи у 2,2 та 2,5 разів. Відмічається позитивний вплив зустрічності частоти ВВ також за молочною.

Більша частота генотипу АЕ спостерігається в I групі племінної цінності бугаїв лише за молочною. За вмістом жиру та білка у молоці, а також СІ бугаїв у других групах частоти генотипів АЕ переважають перші групи у 1,5-2,2 раза.

Частоти генотипів ВЕ та ЕЕ характеризуються незна-

чим показником і істотно не впливають на племінну цінність бугаїв за всіма ознаками. Найбільший вплив частоти алеля В спостерігається на племінну цінність бугаїв за вмістом білка у молоці та СІ, що більше порівняно з другими групами в 1,7 раза.

Алень Е, за винятком племінної цінності бугаїв за молочною, має більшу частоту в других групах, тобто з нижчою племінною цінністю бугаїв за переваги в 1,5 та 2,1 раза.

Середні показники племінної цінності бугаїв різних генотипів (табл. 3) за молочною знаходяться в межах від +1065 кг (генотип АЕ) до +897 кг (генотип АА) при невірогідних різницях. Більш значні відмінності встановлено між племінною цінністю бугаїв різних генотипів за вмістом жиру та білка у молоці, а також молочним жиром та білком. Найбільш високим середнім показником племінної цінності за вмістом жиру

Показники племінної цінності бугаїв різних генотипів, $M \pm m$

Генотип	n	Надій, кг	Молочний жир		Молочний білок	
			%	кг	%	кг
AA	135	897 \pm 67	+0,02 \pm 0,02	34,7 \pm 2,6	-0,01 \pm 0,01	28,9 \pm 1,7
AB	90	1006 \pm 62	+0,06 \pm 0,02	43,5 \pm 2,6	+0,04 \pm 0,01	37,7 \pm 2,1
BB	30	909 \pm 111	+0,08 \pm 0,04	41,0 \pm 3,1	+0,08 \pm 0,02	37,6 \pm 3,1
AE	36	1065 \pm 125	-0,02 \pm 0,04	35,9 \pm 4,1	-0,01 \pm 0,02	32,5 \pm 3,3
BE	12	1051 \pm 134	-0,03 \pm 0,04	30,9 \pm 4,6	0 \pm 0,03	35,6 \pm 4,39

у молоці характеризуються бугаї генотипів BB та AB при позитивному значенні за генотипом AA та від'ємному за генотипами AE, BE. Вірогідні різниці виявлені при порівнянні бугаїв генотипів BB та AE, а також BB та BE ($p < 0,05$). За молочним жиром показники племінної цінності бугаїв знаходяться в межах від +43,5 кг (генотип AA) та +41,0 кг (генотип BB) до +30,9 кг (генотип BE) при вірогідних різницях між генотипами AB та AA, AB та BE ($p < 0,05$).

За вмістом білка у молоці та молочним білком кращими виявились також бугаї генотипів BB та AB. Найбільшими показниками племінної цінності за молочним білком відзначаються бугаї генотипу AB та BB, які вірогідно переважають бугаїв генотипу AA на 8,8 та 8,7 кг ($p < 0,01$).

Висновки

1. Найчисельнішими серед досліджуваних бугаїв є лінії: Чіфа 1427381 – 128 гол. (40,6%), Старбака 352790 – 82 гол. (26,1%), Маршала 2290977 – 48 гол. (15,2%) та Елевейшна 1491007 – 33 голови (10,5%).

3. У генотипах бугаїв частота алеля А становить 0,640, В – 0,272, Е – 0,088. Частота алеля В у бугаїв лінії Маршала 2290977 дорівнює 0,417, що майже вдвічі більше середніх показників у породі.

4. Частота алеля В позитивно впливає на показники племінної цінності бугаїв за всіма ознаками, найбільший вплив частоти алеля В відмічається за вмістом білка у молоці та величиною СІ.

5. Вищими середніми показниками племінної цінності за молочністю характеризуються бугаї генотипів AE та AB, а за жирно- та білковомолочністю бугаї генотипів AB та BB.

6. Для підвищення вмісту білка у молоці та збільшення виробництва сиропридатного молока доцільно

інтенсивніше використовувати на маточному поголів'ї бугаїв генотипів AB та BB із урахуванням їх племінної цінності та лінійної належності.

Література

1. Глазко В.И., Шульга Е.В., Дымань Т.Н. и др. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих. – Беляя Церковь, 2001. – С.84-88.
2. Епишко Т.И., Танана Л.А., Епишко О.А. и др. Генетические ресурсы молочного скота Беларуси по гену капа-казеина и его ассоциация с молочной продуктивностью и технологическими свойствами молока // Разведение и генетика животных. Мировид. темат. науч. зб. – Вып. 44. – К.: Аграрна наука, 2010. – С. 73-77.
3. Калашиникова Л.А. Влияние капа-казеина на качество молока и его сыропригодность // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №8. – С. 24-25.
4. Копилова К.В. Молекулярно-технологічні маркери в системі збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин: Автореф. дис. док. наук – Чубинське, 2012. – 34 с.
5. Плохинский Н.А. Руководство для зоотехников. – М.: Колос, 1969. 236 с.
6. Приходько М.Ф. Напрямки селекції худоби за казеїновими фракціями молока // Вісник СНАУ. – 2004. – Вып. №5. – С. 123-128.
7. Тележко Е.В. Генетика для рентабельности. Современная селекция как фактор устойчивого развития в молочном животноводстве // Тваринництво сьогодні. – 2014. – №5. – С. 20-25.