



ISSN 2226-6070

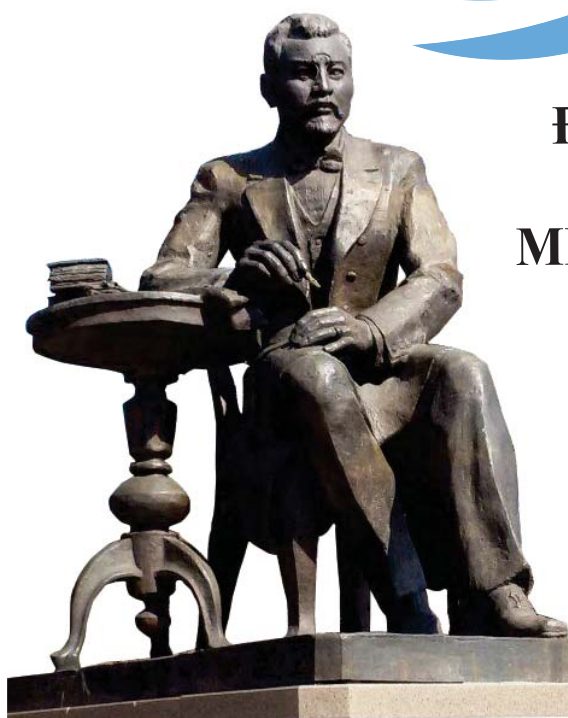


9 772226 607127

**Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай мемлекеттік университеті**

**Костанайский государственный университет
имени Ахмета Байтурсынова**

№ 3 2019 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

№ 3 2019

9. Frutos, E. An interactive biplot implementation in R for modeling genotype-by-environment interaction / E. Frutos, M. P. Galindo, V. Leiva // Stoch. Environ. Res. Risk. Assess. – 2014. V. 28. - P. 1629–1641
10. Бабкенов А.Т., Селекция яровой мягкой пшеницы в засушливой степи Северного Казахстана // Автореф. дис. канд. с.-х. наук, Шортанды – 2005. - С. 6 - 8
11. Arshadi A., Karami A.E., Sartip A., Zare M., Rezabakhsh P., Genotypes performance in relation to drought tolerance in barley using multi-environment trials / A. Arshadi, A.E. Karami, A. Sartip, M. Zare, P. Rezabakhsh // Agron. Res., - 2018, 16(1). - P. 5–12

REFERENCES

1. Syzdykova G.T., Podbor sortov yarovoj myagkoj pshenicy (*Triticum aestivum* L.) po adaptivnosti k usloviyam stepnoj zony Akmolinskoj oblasti Kazaxstana / G.T. Syzdykova, S.G. Sereda, N.V., Malickaya // Selskoxozyajstvennaya biologiya. - 2018, Tom 53, 1. - P. 103 -110
2. Zykin V.A., Ekologiya pshenicy / V.A. Zykin, V.P. Shamanin, I.A. Belan // Omsk: izdatelstvo OMGAU.- 2000. - P.124
3. Shestakova N.A., Osobennosti formirovaniya elementov struktury urozhaya sortami yarovoj pshenicy v zavisimosti ot normy vyseva v usloviyax suxostepnoj zony Severnogo Kazaxstana / N.A. Shestakova, S.V. Didenko // Vestnik nauki Kazaxskogo KATU im. S. Seifullina. - 2007, 1(44). - P. 47-51
4. Karasëva V. M., Ekologicheskoe ispytanie perspektivnyx sortov yarovoj pshenicy v TOO «Karabalykskaya SXOS» / V.M., Karaseva, V.K. Murzalina // Mnogoprofilnyj nauchnyj zhurnal: 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya. - Kostanaj: KGU im. A. Bajtursynova. – 2016. № 4, Ch.- 1. - P. 161-165
5. Koryakovceva L. A., Adaptivnyj potencial sortov i perspektivnyx linij myagkoj yarovoj pshenicy po urozhajnosti / L. A. Koryakovceva, L. V. Volkova, A. V. Xarina // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2013, №4 (35). - P.15 - 19
6. Gudzenko V.N. Statisticheskaya i graficheskaya (GGE biplot) ocenka adaptivnoj sposobnosti i stabilnosti selekcionnyx linij yachmenya ozimogo // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii.- 2019, 23 (1). - P.110 - 118
7. Maniruzzaman, M.Z. Islam, F. Begum, M.A.A. Khan, M. Amiruzzaman, Akbar Hossain Evaluation of yield stability of seven barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes in multiple environments using GGE biplot and AMMI model / M.Z. Maniruzzaman, F. Islam, M.A.A. Begum, Khan, M. Amiruzzaman, Akbar Hossain // Open Agriculture.- 2019. - P. 284 – 293
8. Metodika provedeniya sortoispytaniya selskoxozyajstvennyx rastenij. Utverzhdena prikazom Ministra selskogo xozyajstva Respubliki Kazaxstan ot «13» maya 2011 g. № 06-2 / 254. - P. 61-72
9. Frutos, E. An interactive biplot implementation in R for modeling genotype-by-environment interaction / E. Frutos, M. P. Galindo, V. Leiva // Stoch. Environ. Res. Risk. Assess. – 2014, V. 28. - P. 1629–1641
10. Babkenov A.T., Selekcija yarovoj myagkoj pshenicy v zasushlivoj stepi Severnogo Kazaxstana // Avtoref. dis. kand. s.-x. nauk, Shortandy – 2005. - P. 6 - 8
11. Arshadi A., Karami A.E., Sartip A., Zare M., Rezabakhsh P., Genotypes performance in relation to drought tolerance in barley using multi-environment trials./ A. Arshadi, A.E. Karami, A. Sartip, M. Zare, P. Rezabakhsh // Agron. Res., - 2018, 16(1). - P. 5 –12

Благодарность. Работа проводилась в рамках научно-технической программы, программно-целевого финансирования МОН РК «Применение достижений молекулярной генетики для создания новых высокопродуктивных селекционных линий мягкой пшеницы, ячменя и нута, адаптированных к климатическим условиям Северного и Центрального Казахстана». Выражаем благодарность магистрантам, студентам, участвовавшим при выполнении данной научной программы за содействие в проведении исследований.

Сведения об авторах

Зотова Людмила Петровна - магистр агрономии, старший преподаватель кафедры земледелия и растениеводства Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 010000 Нур-Султан; тел.: 87011278698, e-mail: lupezo_83@mail.ru

Джатаев Сатывалды Адиевич - кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры земледелия и растениеводства Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 010000 Нур-Султан; тел.: 87078045965, e-mail: satidjo@gmail.com

Серета Григорий Антонович - кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и семеноводства зерновых культур Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции им. А.Ф. Христенко, 100435 Бухар-Жирауский р-он, с. Центральное; тел.: 87072242503, e-mail: sereda_t@bk.ru

Зотова Людмила Петровна - агрономия магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті егіншілік және өсімдік шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, 010000 Нұр-Сұлтан қ.; тел.: 87011278698, e-mail: lupezo_83@mail.ru

Джатаев Сатывалды Адинеевич - биология ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті егіншілік және өсімдік шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, 010000 Нұр-Сұлтан қ.; тел.: 87078045965, e-mail: satidjo@gmail.com

Середа Григорий Антонович - ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, А.Ф. Христенко атындағы Қарағанды ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының дәнді дақылдар селекциясы мен тұқым шаруашылығы бөлімінің меңгерушісі, 100435 Бұхар-Жырау ауд., Центральное ауылы; тел.: 87072242503, e-mail: sereda_t@bk.ru

Zotova Lyudmila Petrovna - Master degree in Agronomy, Senior Lecturer, Department of Agriculture and Plant Growing, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, 010000 Nur-Sultan. Tel: 87011278698, e-mail: lupezo_83@mail.ru

Dzhataev Satyvaldy Adineevich – PhD in Biological Sciences, Senior Lecturer, Department of Agriculture and Plant Growing, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, 010000 Nur-Sultan. Tel: 87078045965, e-mail: satidjo@gmail.com

Sereda Grigory Antonovich - PhD in Agricultural Sciences, Head, Department of Selection and Seed Production of Grain Crops, A.F.Khristenko Karaganda Agricultural Experimental Station, 100435 Bukhara-Zhirau district. Tel: 87072242503, e-mail: sereda_t@bk.ru

ОӘЖ: 34.23.59

АНГУС ТҰҚЫМЫНЫҢ ІРІ ҚАРА МАЛДАРЫНДА СОМАТОТРОПИН, ӨСУ ГОРМОНЫНЫҢ РЕЦЕПТОРЫ ЖӘНЕ ИНСУЛИН ТӘРІЗДІ ӨСУ ФАКТОРЫ-1 ГЕНДЕРІ БОЙЫНША ПОЛИМОРФИЗМ

Наметов А.М. - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университет» КЕАҚ ректоры, Уральск қ.

Бейшова И.С. - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, биология және химия кафедрасының профессоры, А. Байтұрсынов атындағы ҚМУ-нің азық-түлік өнімдерін өндіру сынақ зертханасының молекулалы-генетикалық зерттеулер бөлімінің меңгерушісі

Поддудинская Т.В. - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, 6D080200 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру мамандығының докторанты

Бұл жұмыстың мақсаты ангус тұқымының ірі қара малында соматотропин (bGH), өсу гормонының рецепторы (bGHR), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (bIGF-1) гендерінің полиморфизмін зерттеу болды. Зерттеулер көрсеткендей өсу гормонының геніндегі bGH-AluI^L аллелі, өсу гормонының рецепторлық геніндегі bGHR-SspI^F аллелі және инсулин тәрізді өсу факторы-1 геніндегі bIGF-1-SnaBI^A аллелі ангус ірі қара малында басым болатындығын көрсетті. Полиморфты соматотропин (bGH), өсу гормонының рецепторлары (bGHR), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (bIGF-1) гендері генотиптерінің жиілігі анықталды және Харди-Вайнберг заңына сәйкес теориялық күтілетін генотиптердің жиіліктерін бөлу сәйкестігін бағалау жүргізілді. Өсу гормонының геніндегі bGH-AluI^{LV} генотипі, өсу гормонының рецепторлық геніндегі bGHR-SspI^{FF} генотипі және инсулин тәрізді өсу факторы-1 геніндегі bIGF-1-SnaBI^{AB} генотипі ангус ірі қара малында басым болатындығы көрсетілді. bIGF-1-SnaBI полиморфизмі бойынша генотиптердің популяциядағы таралуы Харди - Вайнберг заңына сәйкес теориялық тұрғыдан күтілгеннен айтарлықтай ауытқымайды. Атап айтқанда, популяцияда bIGF-1-SnaBIAA гомозиготаларының санынан асып кетуі байқалады (Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күтілген 27,75% қарсы 28,9%). Бұл бақылау bIGF-1-SnaBIAA генотипінің асыл тұқымды жануарлардың тасымалдаушыларында кейбір таңдау артықшылықтары бар қауымдастығын ұсынады.

Түйінді сөздер: полиморфизм, ет өнімділігі, ангус тұқымы, сұрыптау, соматотропин каскадының гендері.

ПОЛИМОРФИЗМ ПО ГЕНАМ СОМАТОТРОПИНА, РЕЦЕПТОРА ГОРМОНА РОСТА И ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА-1 У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Наметов А.М. - доктор ветеринарных наук, профессор, ректор НАО «Западно – Казахстанский аграрно – технический университет имени Жангир хана», г. Уральск

Бейшова И.С. - кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и химии, заведующая отделом молекулярно-генетических исследований ИЛ ППП НИЦ КГУ имени А. Байтурсынова

Поддудинская Т.В. - магистр сельскохозяйственных наук, докторант специальности 6D080200 – Технология производства продуктов животноводства

Целью данной работы было изучение полиморфизма генов соматотропина (bGH), рецептора гормона роста (bGHR), инсулиноподобного фактора роста-1 (bIGF-1) у крупного рогатого скота ангусской породы. Исследования показали, что у крупного рогатого скота ангусской породы преобладал аллель bGH-Alu^L по гену гормона роста, аллель bGHR-SspI^F по гену рецептора гормона роста и аллель bIGF-1-SnaBI^A по гену инсулиноподобного фактора роста-1. Определены частоты генотипов полиморфных генов соматотропина (bGH), рецептора гормона роста (bGHR), инсулиноподобного фактора роста-1 (bIGF-1) и проведена оценка соответствия распределения частот генотипов теоретически ожидаемому в соответствии с законом Харди-Вайнберга. У крупного рогатого скота ангусской породы преобладал bGH-Alu^L гена гормона роста, генотип bGHR-SspI^{FF} гена рецептора гормона роста и генотип bIGF-1-SnaBI^{AB} по гену инсулиноподобного фактора роста-1. По полиморфизму bIGF-1-SnaBI распределение генотипов в популяции не значимо отклоняется от теоретически ожидаемого по закону Харди-Вайнберга. В частности, наблюдается превышение количества наблюдаемых в популяции гомозигот bIGF-1-SnaBI^{AA} (28,9% наблюдаемых по отношению к 27,75 % теоретически ожидаемых по закону Харди-Вайнберга). Данное наблюдение позволяет предположить ассоциацию генотипа bIGF-1-SnaBI^{AA} с некоторыми селекционными преимуществами у животных носителей.

Ключевые слова: полиморфизм, мясная продуктивность, ангусская порода, селекция, гены соматотропинового каскада.

POLYMORPHISM BY GENES OF SOMATOTROPINE, GROWTH HORMONE RECEPTOR AND INSULIN-LIKE GROWTH-1 FACTOR IN ANGUS BREED CATTLE

Nametov A.M. - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, rector of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk c.

Beishova I.S. - candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of biology and chemistry, head. Department of Molecular Genetic Studies of the Food Testing Laboratory of the Kostanay State University named after A. Baytursynov

Poddudinskaya T.V. - master of agricultural sciences, doctoral student of the specialty 6D080200 - the Production technology of livestock products

The aim of this work was to study the gene polymorphism of somatotropin (bGH), growth hormone receptor (bGHR), insulin-like growth factor-1 (bIGF-1) in Angus cattle. Studies have shown that the bGH-Alu^L allele in the growth hormone gene, the bGHR-SspI^F allele in the growth hormone receptor gene, and the bIGF-1-SnaBI^A allele in the insulin-like growth factor-1 gene prevailed in Angus cattle. The genotype frequencies of the somatotropin polymorphic genes (bGH), growth hormone receptor (bGHR), insulin-like growth factor-1 (bIGF-1) genotypes were determined, and the correspondence of the frequency distribution of genotypes to the theoretically expected according to Hardy-Weinberg law was assessed. In bovine animals of the Angus breed, the bGH-Alu^L gene for growth hormone, the bGHR-SspI^{FF} gene for the growth hormone receptor gene, and the bIGF-1-SnaBI^{AB} genotype for the insulin-like growth factor-1 gene predominated. According to bIGF-1-SnaBI polymorphism, the distribution of genotypes in the population does not significantly deviate from the theoretically expected according to the Hardy – Weinberg law. In particular, there is an excess of the number of bIGF-1-SnaBI^{AA} homozygotes observed in the population (28.9% observed versus 27.75% theoretically expected according to Hardy-Weinberg law). This observation suggests the association of the bIGF-1-SnaBI^{AA} genotype with some selection advantages in animal carriers.

Key words: polymorphism, meat productivity, Angus breed, selection, somatotropin cascade genes.

Кіріспе

Қазіргі молекулалық генетиканың жетістіктері ауыл шаруашылығы жануарларының шаруашылық пайдалы белгілеріне байланысты гендерді зерттеуге мүмкіндік береді. Гендердің аллельдік нұсқаларын анықтау жануарларды дәстүрлі іріктеуге қосымша ДНҚ деңгейінде сұрыптау жүргізуге мүмкіндік береді. ДНҚ-талдаудың артықшылығы-жынысына, жасына және физиологиялық жағдайына қарамастан жануардың генотипін анықтауға болады, бұл бүкілсұрыптаулық жұмыстың маңызды факторы болып табылады [1, 33 б.].

Ірі қара малдың сүт және ет өнімділігінің әлеуетті маркерлері ретінде соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторы (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (*bIGF-1*) гендерінің аллельдері қарастырылуы мүмкін.

Өсу гормоны тиісті рецепторлармен (*GHR*) өзара әрекеттескен кезде жануарлардың өсу және даму процестерін реттеуге қатысады және жануарлардың ет өнімділігінің көрсеткіштеріне әсер етеді. *bGH*, *bGHR* және *bIGF-1* гендері сүтті және етті бағыттағы ірі қара малдың (ІҚМ) өнімділігінің стандартты маркерлері ретінде қарастырылады. Осыған байланысты полиморфты нұсқаларды іздеуге және олардың экономикалық маңызы бар сипаттамалармен өзара байланысын анықтауға бағытталған осы гендердің құрылымына зерттеулер жүргізіледі.

BGH генінің (SNPs) L127V және *bIGF-1-SnaBI* пен *bGHR* гендерінің F279Y бірнуклеотидті полиморфизмдері үшін сүттегі май мен ақуыз мөлшері және соматикалық жасушалар саны, репродуктивті кезеңнің басталу жасы, ісінулер арасындағы интервал, маститке бейімділік, туған кездегі тірі масса, тірі массаның өсуі және конституциямен байланысы орнатылды [2, 245 б., 3, 457 б.]. *BGH* генінің SNP L127V ІҚМ-дың 19-шы хромосомасында орналасқан және цитозиннің V экзонаның 2141-ші позициясында гуанинге ауыстырылуымен сипатталады, бұл өз кезегінде лейкинді валинге 127-ші позициясында ауыстырады.

Ірі қара малдың 20-шы хромосомасында оқшауланған *bGHR* гені өсу гормоны рецепторының трансмембраналық және жасушаішілік доменін кодтайды. *BGHR* генінің SNP F279Y VIII экзонада тиминнің аденинге алмастырылуын кодтады, бұл фенилаланинді трансмембранды доменнің 279-шы позициясындағы тирозинге ауыстыруға әкеледі. Промоторлық аймақтың P1 облысындағы *bIGF-1* генінің нуклеотидті бірізділігінің полиморфизмі трансверсия Т=С ретінде сәйкестендірілген. Бұл алмастыру *SnaBI* рестриктазасымен танылады. Екі аллель анықталды: ферментпен кесілетін *bIGF-1-SnaBI^A* аллелі (Т нуклеотидімен) және рестрикция сайты жоқ *bIGF-1-SnaBI^B* (С нуклеотидімен) аллелі.

BGH-AluI^{LL} генотипі бар жануарлар *bGH-AluI^{LV}* және *bGH-AluI^{VV}* генотиптері бар жануарлардан туу кезінде үлкен салмақпен, жалпы екі жасында үлкенірек салмақпен ерекшеленеді [4, 1362 б.]. Ет бағытындағы тұқымдарда – жануар денесінің жоғары тірі салмағы және еттің мәрмәрлығымен ерекшеленеді [2, 246 б., 5, 125 б.]. Жоғары өнімділік сипаттамалары бар ет тұқымдарында *bGHR-SspI^F* аллелінің байланысы көрсетілген [2, 246 б.]. *BIGF-1-SnaBI* полиморфизмі үшін орташа орташа тәуліктік пайда және ет тұқымдарының тірі салмағы бар *bIGF-1-SnaBI^B* аллельдерінің ассоциациясы көрсетілген [6, 410 б.]. Осылайша, өнімділік белгілерге келтірілген полиморфты нұсқалардың әсері етті бағыттағы тұқымдарда да байқалады. Селекциялық жұмысты жоспарлауда белгіленген генотиптері бар бұқалар ұрпақтарының сипаттамаларына талдау жүргізу орынды екеніне қарамастан, мұндай нәтижелер ұсынылған жұмыстар сирек кездеседі.

Зерттеудің мақсаты ангус тұқымының ірі қара малдарында соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторы (*bGHR*), өсудің инсулин тәрізді факторы-1 (*bIGF-1*) гендерінің полиморфизмін ет өнімділігінің генетикалық маркерлері ретінде бағалау және зерттеу. Қойылған мақсатқа сүйене отырып, келесі міндеттер қойылды:

1. Соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторы (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (*bIGF-1*) гендері бойынша ангус тұқымының ірі қара малдарына генотиптеу жүргізу;
2. Соматотропинді каскадының зерттелетін гендері бойынша аллель жиілігін орнату;
3. Полиморфты соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторлары (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (*bIGF-1*) гендері генотиптерінің жиілігін анықтау және Харди-Вайнберг заңына сәйкес теориялық күтілетін генотиптердің жиіліктерін бөлу сәйкестігін бағалауды жүргізу.

Материалы және зерттеу әдістері

Зерттеулер 2018-2019 жылдар аралығында А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің ғылыми-инновациялық орталығының тамақ өнімдерін өндіру сынақ зертханасының молекулярлық – генетикалық зерттеулер бөлімінің базасында жүргізілді.

BGH, *bGHR* и *bIGF-1* гендері бойынша ДНК-диагностикасын жүргізу үшін 216 ангус тұқымынан шаш фолликулалары іріктеліп алынды. Биологиялық материалды іріктеуді Қостанай облысының "Север-Агро Н" ЖШС және "Сейдахметов" ШҚ-нан ғылыми-инновациялық орталықтың қызметкерлері жүргізді. Шаш фолликуларынан ДНҚ «ДНҚ-Экстран-2», ЖШС "Синтол" коммерциялық жинағын пайдалану арқылы бөлінді. *BGH*, *bGHR* және *bIGF-1* гендері бойынша жануарларды генотиптеу ПТР-РФҰП әдісімен жүргізілді. ПЦР құрамында 10x TaqBufferKCL - 2 мкл, dNTP (10 mM) - 0,4 мкл, праймер F, R (10 pM) - 1 мкл, Taq DNA Polymerase 5U/μl - 0,3 мкл, MgCl₂ (25 mM) - 2 мкл, деиондалған су - 12,3 мкл және 1 мкл ДНК-сынамалары бар 20 мкл көлемінде Proflex (АҚШ) бағдарламаланған амплификаторында жүргізілді.

Әрбір полиморфизмді талдау үшін ПТР праймерлері мен шарттары 1-кестеде келтірілген.

1-кесте - Соматотропинді каскад гендерінің зерттелетін полиморфтық локустары үшін ПТР шарттарының жеке сипаттамасы

Полиморфизм	Праймерлердің бірізділігі	Амплификация шарттары
<i>bGH</i> -AluI	F: 5'-ccgtgtctatgagaagc-3'	95° С – 10 мин; (94° С – 30 сек; 64° С – 60 сек; 72° С – 30 сек) x 40 цикл; 72° С – 10 мин
	R: 5'-gttcttgagcagcgcgct-3'	
<i>bGHR</i> -SspI	F -5'- aatactgggctagcagtgacaatat-3'	95°С– 3 мин; (95°С – 30 сек; 63°С – 30 сек; 72°С – 30 сек) x 30 цикл; 72°С – 10 мин; 12°С – 5 мин
	R - 5'-acgtttcactgggtgatga-3'	
<i>bIGF-1</i> -SnaBI	F - 5'-attacaaagctgcctgccccc -3'	95°С – 5 мин; (95°С – 30 сек; 62°С – 30 сек; 72°С – 30 сек) x 40 цикл; 72°С – 10 мин
	R -5'- accttaccctgatgaaaggaatatacgt-3'	

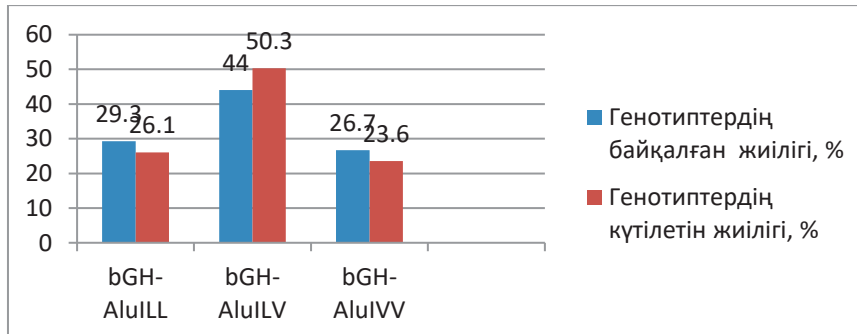
BGH, *bGHR* және *bIGF-1* гендерінің амплификацтарын *bGH*- AluI, *bGHR*-SspI, *bIGF-1* – SnaBI эндонуклеаздарымен ыдыратылды. ДНҚ фрагменттерін визуализациялау үшін сынамаларды 3% агарозды гельдің шұңқырларына кіргізіп, 1 × TBE буферде 120 мин ішінде 90 V қуатында көлденең электрофорез өткізілді.

Алынған нәтижелер биометриялық әдіспен (Меркурьева, 1970), "MicrosoftExcel 2010" және "Statistica 6.0"бағдарламаларын пайдалана отырып өңделді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау

Ақуыз өнімінде 127 (Leu/Val) позицияда аминқышқылды алмастыруға және геннің нуклеотидтік тізбегінде AluI - сайттың жоғалуына әкеп соқтыратын C/A транзициясына негізделген соматотропин генінің (*bGH*) 5 экзонының рестрикциялық полиморфизмі зерттелді. AluI рестриктазасымен өңделгеннен кейін *bGH* гені бойынша 3 генотип анықталды: *bGH*-AluI^{LL} генотипіне 265, 96, 51 ж.н. сәйкес келеді, *bGH*-AluI^{LV} генотипіне – 265, 147, 96, 51 ж.н. және *bGH*-AluI^{VV} генотипіне – 265, 147 ж.н. сәйкес келеді.

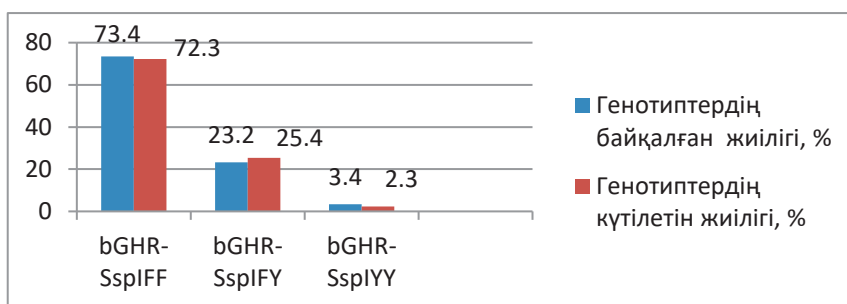
Ангус жануарларының ДНҚ диагностикасының нәтижесінде *bGH* генінің локусы бойынша 191 жануардың 56-сы (29,3%) *bGH*-AluI^{LL} генотипіне жататыны; 84 (44%) - *bGH*-AluI^{LV} және 51 (26,7%) *bGH*-AluI^{VV} генотипіне жататыны анықталды (1-сурет). *BGH*-AluI^L аллелінің жиілігі 0,513, ал *bGH*-AluI^V аллелі - 0,487 болды.



Ескерту - Генотиптердің байқалған жиіліктерінің ауытқуы теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан $\chi^2 \geq 3,84$; $\chi^2 = 2,74$ ескеріледі

1-сурет - Ангус тұқымының IQM үлгісінде *bGH* (n= 191) генінің генотиптерінің жиіліктерінің таралуы

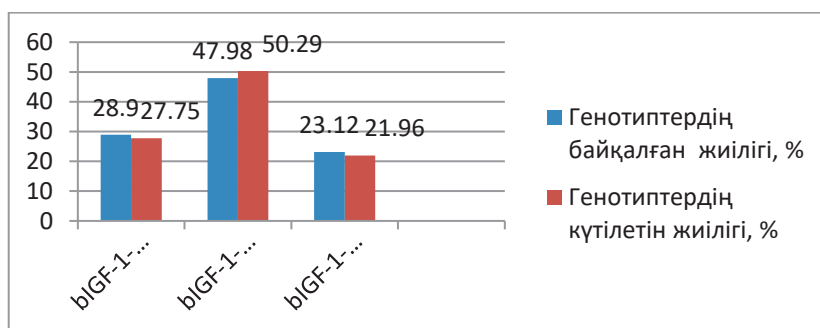
Біз геномда *bGHR* генінің F және Y нұсқаларының болуына ангус тұқымына зерттеу жүргіздік. SspI рестриктазасымен өңделгеннен кейін *bGHR* гені бойынша 3 генотип анықталды: *bGHR*-SspI^{YY} генотипіне 182 ж.н. сәйкес келеді, *bGHR*-SspI^{FY} генотипіне – 182, 158 және 24 ж.н. және *bGHR*-SspI^{FF} генотипіне – 158 және 24 ж.н. сәйкес келеді. Зерттелген 177 ірі қара малдың арасында өсу гормонының рецепторлық гені бойынша генотиптердің таралуы төмендегідей болды: *bGHR*-SspI^{FF} – 130 (73,4 %), *bGHR*-SspI^{FY} – 41 (23,2%) және 6 жануар ғана (3,4 %) *bGHR*-SspI^{YY}(2- сурет). *BGHR*-SspI^{FF} генотипінің жиілігі шаруашылық-пайдалы белгілері бар өсу гормоны рецепторы генінің гомозиготалығының оң ассоциациясын күеландырады. Сондай-ақ, *bGHR*-SspI^{FY} гетерозиготалы генотипін *bGHR*-SspI^{YY} генотипімен салыстырғанда фенотиптің қандай да бір қасиеттері бойынша артықшылық бар деп болжауға болады.



Ескерту - Генотиптердің байқалған жиіліктерінің ауытқуы теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан $\chi^2 \geq 3,84$; $\chi^2 = 1,44$ ескеріледі

2-сурет - Ангус тұқымының ІҚМ үлгісінде *bGHR* (n=177) генінің генотиптерінің жиіліктерінің таралуы

BIGF-1 полиморфты генінің генотиптерінің таралу сипаты 3-суреттегі диаграммада көрсетілген.



Ескерту - Генотиптердің байқалған жиіліктерінің ауытқуы теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан $\chi^2 \geq 3,84$; $\chi^2 = 0,24$ ескеріледі

3-сурет - Ангус тұқымының ІҚМ үлгісінде *bIGF* (n= 173) генінің генотиптерінің жиіліктерінің таралуы

Промоторлық аймақтың P1 аймағында пайда болатын және полиморфты SnaBI сайтының пайда болуына әкелетін T → C трансверсиясына байланысты инсулинге ұқсас фактор-1 генінің аллельдерінің жиілік таралуы зерттелді. SnaBI амплификат рестриктазасымен өңделгеннен кейін *bIGF-1* гені бойынша 3 генотип анықталды: *bIGF-1-SnaBI^{BB}* генотипіне 249 ж.н. сәйкес келеді, *bIGF-1-SnaBI^{AB}* генотипіне – 249, 223 және 26 ж.н. және *bIGF-1-SnaBI^{AA}* генотипіне – 223 және 26 ж.н. сәйкес келеді.

Ангус тұқымды ірі қара малын *bIGF-1-SnaBI* геніне зерттеу келесі нәтижелерді көрсетті: мысалы, 173 жануарларда генотиптердің таралуы келесідей болды: *bIGF-1-SnaBI^{AA}* - 50 (28.90%), *bIGF-1-SnaBI^{AB}* - 83 (47.98) % және *bIGF-1-SnaBI^{BB}* - 40 (23,12%).

3-суреттегі диаграммада көрсетілген мәліметтерге сәйкес, *bIGF-1-SnaBI* полиморфизмі арқылы популяциядағы генотиптердің таралуы теориялық тұрғыдан күтілетін Харди - Вайнберг заңынан айтарлықтай ауытқымайтындығын көруге болады. Атап айтқанда, популяцияда *bIGF-1-SnaBI^{AA}* гомозиготаларының артуы байқалады (Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күткен 27,75% - ке 28,9% қатысты). Бұл бақылау тасымалдаушы жануарлардың кейбір селекциялық артықшылықтарымен *bIGF-1-SnaBI^{AA}* генотипінің қауымдастығын болжауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Осылайша, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде біз келесілерді анықтадық:

1. Соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторы (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (*bIGF-1*) гендері бойынша ангус тұқымының ірі қара малдарының генотиптері анықталды. Генотиптер ПТР-РФҰП әдісі арқылы анықталды, барлығы 200 жануар генотиптелді.

2. Соматотропин каскадының зерттелген гендері бойынша аллель жиіліктері орнатылды. Зерттеулер барысында өсу гормонының геніндегі *bGH-AluI^L* аллелі, өсу гормонының рецепторлық геніндегі *bGHR-SspIF* аллелі және инсулин тәрізді өсу факторы-1 геніндегі *bIGF-1-SnaBI^A* аллелі ангус ірі қара малында басым болатындығын көрсетті.

3. Полиморфты соматотропин (*bGH*), өсу гормонының рецепторлары (*bGHR*), инсулин тәрізді өсу факторы-1 (*bIGF-1*) гендері генотиптерінің жиілігін анықталды және Харди-Вайнберг заңына сәйкес теориялық күтілетін генотиптердің жиіліктерін бөлу сәйкестігін бағалау жүргізілді. Өсу гормонының геніндегі *bGH-AluI^LV* генотипі, өсу гормонының рецепторлық геніндегі *bGHR-Ssp^{IF}* генотипі және инсулин тәрізді өсу факторы-1 геніндегі *bIGF-1-SnaBI^{AB}* генотипі ангус ірі қара малында басым болатындығын көрсетті. *bIGF-1-SnaBI* полиморфизмі бойынша генотиптердің популяциядағы таралуы Харди - Вайнберг заңына сәйкес теориялық тұрғыдан күтілгеннен айтарлықтай ауытқымайды. Атап айтқанда, популяцияда *bIGF-1-SnaBI^{AA}* гомозиготаларының санынан асып кетуі байқалады (Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күтілген 27,75% қарсы 28,9%). Бұл бақылау *bIGF-1-SnaBI^{AA}* генотипінің асыл тұқымды жануарлардың тасымалдаушыларында кейбір таңдау артықшылықтары бар қауымдастығын ұсынады.

Ғылыми жұмыс ҚР БҒМ гранттық қаржыландырудың ғылыми-зерттеу жобасы аясында 2018-2020 жж «Герефордтық және ангустық тұқымды ірі қара малдың қазақстандық селекциясының өсу қарқының реттейтін гендері бойынша ет өнімділігін кешенді түрде генетикалық таңбалауы» (мемлекеттік тіркеу № 0118PK00396).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. **Белая, Е.В. Оценка индивидуального фенотипического эффекта полиморфных вариантов уенов гипофизарного фактора роста-1 [bPit-1] и инсулиноподобного фактора роста-1 [bIGF-1] на признаки молочной продуктивности у черно-пестрого голштинизированного крупного рогатого скота** [Текст]: / Е.В. Белая, М.Е. Михайлова, Н.В. Батин // Молекулярная и прикладная генетика: сб. науч. тр. - 2012. - Т. 13. - С. 30–35.

2. **Hadi, Z. The relationship between growth hormone polymorphism and growth hormone receptor genes with milk yield and reproductive performance in Holstein dairy cows** [Текст]: / Z. Hadi, H. Atashi, M. Dadpasand, A. Derakhshandeh, S. M. M. Ghahramani // Iranian Journal of Veterinary Research. - 2015. - V. 16. - № 3. - P. 244–248.

3. **Tait, R. G. Jr. μ -Calpain, calpastatin, and growth hormone receptor genetic effects on preweaning performance, carcass quality traits, and residual variance of tenderness in Angus cattle selected to increase minor haplotype and allele frequencies** [Текст]: / R. G. Jr. Tait, S. D. Shackelford, T. L. Wheeler, D. A. King, E. Casas, R. M. Thallman, T. P. Smith, G. L. Bennett // Journal of Animal Sciences. - 2014. - V. 92. - № 2. - P. 456–466.

4. **Lee, J.-H. Identification of Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) of the Bovine Growth Hormone (*bGH*) Gene Associated with Growth and Carcass Traits in Hanwoo** [Текст]: / J.-H. Lee, Y.-M. Lee, J.-Y. Lee, D.-Y. Oh, D.-J. Jeong, J.-J. Kim // Asian Australasian Journal of Animal Sciences. - 2013. - V. 26. - № 10. - P. 1359–1364.

5. **Бейшова, И.С. Соматотропинді каскадтың полиморфты гендері бойынша Әулікөл ірі қара мал популяциясының генетикалық әлеуетін бағалау (bPit-1, bGH, bGHR)** [Текст]: / И.С. Бейшова, Т.В. Поддудинская, Б.М. Муслимов // «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» А. Байтұрсынов атындағы ҚМУ көпсалалы ғылыми журналы, Қостанай. - 2016 ж. - № 2. - 121-127 Б.

6. **Szewczuk, M. Association of insulin-like growth factor I gene polymorphisms (IGF1/*Tasi* and IGF1/*SnaBI*) with the growth and subsequent milk yield of Polish Holstein-Friesian heifers** [Текст]: / M. Szewczuk, M. Bajurna, S. Zych, W. Kruszyński // Czech Journal of Animal Science. - 2013. - V.58. - P. 401-411.

REFERENCES:

1. **Belaya, Ye.V. Otsenka individual'nogo fenotipicheskogo effekta polimorfnykh variantov uenov gipofizarnogo faktora rosta-1 [bPit-1] i insulinopodobnogo faktora rosta-1 [bIGF-1] na priznaki molochnoy produktivnosti u cherno-pestrogo golshtinizirovannogo krupnogo rogatogo skota** [Текст]: / Ye.V. Belaya, M.Ye. Mikhaylova, N.V. Batin // Molekulyarnaya i prikladnaya genetika: sb.nauch.tr. - 2012. - Т. 13. - С. 30–35.

2. **Hadi, Z. The relationship between growth hormone polymorphism and growth hormone receptor genes with milk yield and reproductive performance in Holstein dairy cows** [Текст]: / Z. Hadi, H. Atashi, M. Dadpasand, A. Derakhshandeh, S. M. M. Ghahramani // Iranian Journal of Veterinary Research. - 2015. - V. 16. - № 3. - P. 244–248.

3. **Tait, R. G. Jr. μ -Calpain, calpastatin, and growth hormone receptor genetic effects on preweaning performance, carcass quality traits, and residual variance of tenderness in Angus cattle selected to increase minor haplotype and allele frequencies** [Текст]: / R. G. Jr. Tait, S. D. Shackelford, T. L. Wheeler, D. A. King, E. Casas, R. M. Thallman, T. P. Smith, G. L. Bennett // Journal of Animal Sciences. - 2014. - V. 92. - № 2. - P. 456–466.

4. **Lee, J.-H. Identification of Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) of the Bovine Growth Hormone (*bGH*) Gene Associated with Growth and Carcass Traits in Hanwoo** [Текст]: / J.-H. Lee, Y.-