

Література

1. Куракса Н.П., А.В. Мельник Рід перець (*Capsicum* Tourm.) // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 287–300.
2. Тоцький В.М. Генетика. Одеса: Агропринт, 2002. – 712 с.
3. Кондратенко С.І., Куракса Н.П., Крутько Р.В., Пилипенко Л.В., Гарт О.Ю., Корнієнко С.І. Спосіб стимуляції росту незапліднених насінневих зародків перцю солодкого (*Capsicum spec* L.) для одержання апоміктичного насіння. Патент на корисну модель № 83962 від 10.10.2013. Бюл. № 19.
4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны). – Л., 1977. – 24 с.
5. Международный классификатор СЭВ вида *Capsicum annum* L. – Л., 1986. – 40 с.
6. Деревицкий Н.Ф. Опытное дело в растениеводстве. – Кишинев: Штиинца, 1962. – 616 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

GART O.U., KONDRATENKO S.I., KURAKSA N.P.

Institute of Vegetable and Melon Growing or Natl. Acad. Agr. Sci of Ukraine, Ukraine, 62478, p.o. Seleksiynе, Kharkiv rg., Institutskaya str., 1, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

VARIABILITY OF QUANTITATIVE TRAIT OF BREEDING SWEET PEPPER SAMPLES UNDER APOMICTIC REPRODUCTION

Aims. A comparative analysis of the effectiveness of stabilization genetic breeding and quantitative traits of samples of sweet pepper under free pollination and apomictic reproduction. **Methods.** In the experiment used a line of sweet pepper, which were derived from breeding and of forms that can generate apomictic seed after developed a method of stimulating the growth of unfertilized seed embryos. **Results.** A comparative analysis of the variability of quantitative traits 8 (“Height of plant”, “Leaf length”, “Width leaf”, “Turning fruit”, “Fruit length”, “Wall thickness fruit”, “Number of fruits per plant”, “Weight of the fetus”) selection and designs of sweet pepper by different methods of reproduction – by free pollination of plants and by means of induced apomixis. Found that the most genetically stable for phenotypic expression were quantitative traits of plants belonging to populations of apomictic lines. **Conclusions.** Thus, in our studies at the level of biometric analysis of sweet pepper plants have been proven advantages of the developed method induced apomixis, which allows for more efficient conduct genetic stabilization source of breeding material in contrast to the traditional method, which is based on long-time family selection of hybrid populations of plants.

Key words: sweet pepper, induced apomixis, reproduction, quantitative trait, line.

УДК 636.4.082:575.827

ДРАГУЛЯН М.В.¹, КОСТЕНКО С.А.², СИДОРЕНКО Е.В.³

¹ *Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Украина, 03143, г. Киев, ул. Акад. Заболотного, 150, e-mail: parus_major@ukr.net*

² *Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, 03041, г. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, e-mail: swetakostenko@mail.ru*

³ *Институт разведения и генетики животных НААН Украины, Украина, 08321, Київська обл., с. Чубинське, вул. Погребняка, 1, e-mail: sydorenkoolena@ukr.net*

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВИНЕЙ ПО ЦИТО- И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМ МАРКЕРАМ

Гормон пролактин – полифункциональный белок, он участвует в регуляции ряда физиологических функций в организмах млекопитающих, включая процессы осморегуляции, размножения, иммунорегуляции, роста и развития. Рецепторы пролактина обнаруживаются почти во всех органах и тканях, и размещаются преимущественно на поверхности

мембраны, а также в аппарате Гольджи [7]. Известно, что геномный дисбаланс имеет связь с активностью генов [1]. К сожалению, на сегодняшний день большинство исследований направлено на изучение дифференцированного влияния генотипов гена *PRLR* на репродуктивные качества свиней, но недостаточно внимания уделяется изучению связи желаемых

генотипов гена со стабильностью генома животного.

Целью данной работы было выявление и анализ полиморфизма гена *PRLR* и его связь с репродуктивными качествами свиноматок украинской мясной и уэльской пород, а также связи генотипов со стабильностью генома животного.

Материалы и методы

Отбор генетического материала (кровь, волосяные фолликулы) проводили у свиноматок пород уэльской ($n = 120$) и украинской мясной ($n = 73$), которых разводят в ДП ДХ «Гонтаровка» Харьковской области. Генетический анализ осуществляли в лаборатории генетики Института разведения и генетики животных УААН.

Для изучения стабильности генома использовали микроядерный тест. Подсчет микроядер (МЯ) осуществляли на цитогенетических препаратах. Препараты готовили стандартным методом. Классификация и учет цитогенетических нарушений проводили в соответствии с общепринятыми рекомендациями [5]. Для анализа клеток использовали световой микроскоп LOMO-65 с использованием штатного набора объективов при увеличении 90x15. Геномную ДНК выделяли с помощью комплекта реактивов «ДНК – сорб В» (АмплиСенс, Россия). Анализ полиморфизма гена *PRLR* проводили методом ПЦР – ПДРФ по методике С. Drogemuller et al. [6].

Результаты и обсуждение

Исследованные нами микропопуляции пород свиней оказались полиморфными по гену *PRLR*. Обнаружены высокие частоты генотипа *AA* у свиней украинской мясной породы ($AA - 0,52 \pm 0,058$), в то время как у свиноматок уэльской породы частота генотипа *AA* составляла лишь $0,34 \pm 0,043$ (табл. 1). Разница между распределением частот генотипа *AA* среди исследованных пород достоверна ($p < 0,01$).

Отмечалась разница между распределением частот аллелей в исследованных микропопуляциях свиней. Сравнивая полученные данные по частотам распределения генотипов с результатами исследований других авторов обнаружены высокие частоты генотипа *AA* у свиней украинской мясной породы ($AA - 0,52 \pm 0,058$), в то время как по данным А.А.

Епишко [2] частота генотипа *AA* у свиней аналогичной породы (белорусская мясная) была 0,22.

Изучение связи полиморфизма гена *PRLR* с многоплодием свиноматок украинской мясной и уэльской пород при первом опоросе показало, что аллель *A* гена ассоциирован с большим количеством поросят при рождении, и с более высокими показателями сохранности молодняка (%). У свиноматок уэльской породы многоплодие животных генотипа *AA* по сравнению с животными генотипа *AB* было больше на 1,72 гол. ($p < 0,001$), животные с генотипом *AA* при первом опоросе в гнезде имели на 1,87 поросят ($p < 0,001$) больше по сравнению со свиноматками генотипа *BB*. Свиноматки украинской мясной породы генотипа *AA* при первом опоросе рождали больше на 0,52 поросенка по сравнению с животными генотипа *AB*, животные с генотипом *AA* при первом опоросе имели больше на 0,22 поросенка по сравнению с животными генотипа *BB* (табл. 2).

На следующем этапе нашего исследования нас интересовала связь генотипов *PRLR* со стабильностью генома животного. Были построены индивидуальные маркерные профили свиноматок исследованных пород отдельно для животных-носителей желаемого аллеля ($PRLR^{AA} + PRLR^{AB}$) и для животных с гомозиготным генотипом носителей нежелательного аллеля $PRLR^{BB}$.

У животных-носителей желаемого аллеля даже при высоком уровне лейкоцитов с микроядрами сохраняется высокое многоплодие и процент сохранности потомства (табл. 3).

У свиноматок, которые не имели желаемого аллеля с увеличением уровня клеток крови с МЯ – уменьшается процент сохранности и многоплодие (табл. 3).

Индивидуальные профили свиноматок двух пород подтверждают взаимосвязь стабильности генома животного от генотипа гена *PRLR*. Доказано, что пролактин в относительно высоких концентрациях стимулирует лимфоциты, которые начинают вырабатывать цитокины провоспалительного спектра действия, регулирующие апоптоз клеток [3], производит протеин, регулирует иммунитет животного. Лимфоцит, в свою очередь, синтезирует пролактин [4].

Таблица 1. Распределение частот генотипов по гену PRLR у свиней украинской мясной и уэльской пород

Порода	n	Частота								χ^2
		Генотип						аллель		
		AA		AB		BB		A	B	
Уэльская	120	Ф	0,34 ± 0,043	Ф	0,38 ± 0,044	Ф	0,28 ± 0,041	0,53 ± 0,016	0,47 ± 0,017	6,75
		О	0,28 ± 0,041	О	0,22 ± 0,038	О	0,50 ± 0,046			
Украинская мясная	73	Ф	0,52 ± 0,058 ***	Ф	0,13 ± 0,039	Ф	0,35 ± 0,056	0,58 ± 0,019	0,42 ± 0,022	38,90
		О	0,33 ± 0,055	О	0,18 ± 0,045	О	0,49 ± 0,059			

Примечание: Желаемый аллель выделен жирным шрифтом; Ф – частота фактического генотипа; О – частота теоретически ожидаемого генотипа; *** $p < 0,001$ по сравнению с уэльской породой.

Таблица 2. Сравнительный анализ многоплодия свиноматок украинской мясной и уэльского пород в зависимости от генотипа PRLR (первый опорос)

Генотип	Количество животных	Многоплодие, гол.	Разница к AA
Уэльска порода			
<i>BB</i>	35	9,34 ± 0,34***	
<i>AB</i>	53	11,06 ± 0,21***	+1,72
<i>AA</i>	32	11,21 ± 0,36***	+1,87
Украинская мясная порода			
<i>BB</i>	27	10,48 ± 0,33	
<i>AB</i>	9	11,0 ± 0,28	+0,52
<i>AA</i>	36	10,26 ± 0,21	-0,22

Примечание: Желаемый аллель выделено жирным шрифтом; *** $p < 0,001$ между генотипами PRLR^{BB} и PRLR^{AB}, между генотипами PRLR^{BB} и PRLR^{AA}.

Таким образом, экспрессия пролактина ассоциирована с активностью репарационных систем ДНК. Не следует забывать, что половые гормоны существенно влияют на функции не только репродуктивной, но и других систем организма. В медицине половые гормоны применяются как для заместительной терапии эндокринных заболеваний, так и при лечении акушерско-гинекологических болезней и как противоопухолевое средство при новообразованиях предстательной и молочных желез. Поэтому проведение генотипирования животных с целью изучения полиморфизма гена PRLR может быть полезно не только с точки зрения повышения многоплодия животных, но и с точки зрения устойчивости организма к заболеваниям.

Выводы

Исследованные микропопуляции свиней украинской мясной и уэльского пород были полиморфными по гену рецептора пролактина (PRLR). Аллель A оказался ассоциированным с большим количеством одившихся поросят и их сохранением. У животных-носителей желаемого аллеля A даже при повышенном уровне лейкоцитов с микродрями сохраняется высокое многоплодие. Животные генотипа BB имеют тесную отрицательную связь частоты микроядерных клеток с многоплодием. Отсутствие связи цитогенетической нестабильности животных генотипов AA и AB с многоплодием свиноматок свидетельствует о наличии в репродуктивной системе компенсаторных механизмов, в которые вовлечен рецептор пролактина.

Таблица 3. Связь генотипов *PRLR* со стабильностью генома свиноматок

Идентификационный номер	Семейство	Генотип	Микроядра, %	Многоплодие, гол.	Сохранность, %
Уэльская порода					
470	Лайк Герл	AA	4,25	11	100
356	Лайк Герл	AA	5,3	12	91,6667
200	Лайк Герл	AA	3,3	11	90,9091
342	Импоузин	AA	6,7	10	80
8520	Импоузин	AB	4,6	12	83,3333
8478	Дон Мист	AB	5,2	12	83,3333
5078	Лайк Мейд	AB	4	11	100
6512	Лайк Герл	AB	4,8	11	90,9091
1598	Лайк Герл	AB	5,25	9	100
34	Лайк Герл	AB	4,5	15	86,6667
1014	Лайк Герл	AB	4	11	90,9091
5144	Лайк Герл	AB	7	11	72,72727
8542	Емма	BB	3,7	11	81,8182
6348	Лайк Герл	BB	5	11	90,9091
5614	Импозиум	BB	4,7	10	100
330	Импоузин	BB	3,98	7	100
1000	Лайк Мейд	BB	3,5	9	88,8889
4802	Дон Мист	BB	6,5	12	75
1090	Лайк Герл	BB	5,8	5	0
Украинская мясная порода					
220	Цапля	AA	4,6	10	100
694	Цапля	AA	3,5	11	100
214	Цапля	AA	4,56	11	90,90909
32	Цапля	AA	6,56	10	60
674	Церера	AA	4,5	11	81,81818
638	Целина	AA	1,55	11	100
208	Целина	AA	1,67	10	100
66	Целина	AA	2	11	100
852	Церера	AB	4,2	10	100
640	Цензура	AB	3,4	12	100
1074	Цапля	BB	3,4	10	90
1070	Цапля	BB	4,67	10	100
616	Цапля	BB	3,5	12	91,66667
230	Цапля	BB	7,6	8	0
816	Цензура	BB	3	11	72,72727
808	Цензура	BB	3,4	6	91,66667
28	Цензура	BB	5,9	5	100

Литература

1. Анацкая О.В., Виноградов А.Е. Полиплоидия мышечных клеток сердца // Цитология. – 2004. – 46. – № 2. – С. 105–113.
2. Епишко О.А. Гены, детерминирующие воспроизводительную функцию свиноматок // Весці нацыянальнай акадэміі навук Бэларусі. – 2008. – № 2. – С. 81–85.
3. Пролактин защищает от воспаления суставов [Электронный ресурс] / Новости из медицинских лабораторий США – август 2013. – Режим доступа: <http://medbe.ru/news/meditsina/novosti-iz-meditsinskikh-laboratoriy-ssha-avgust-2013/>
4. Фролов А.К., Фролова Л.А., Федотов Е.Р., Копейка В.В. Характеристика популяций лимфоцитов крови у женщин в перименопаузе на фоне артериальной гипертензии // Проблемы экологии та медицини. – 2007. – 11. – № 3–4. – С. 10–14.
5. Яковлев А.Ф. Цитогенетическая оценка племенных животных. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
6. Drogemuller C., Hamann H., Dist O. Candidate gene markers for litter size in different German piglines // J. Anim. Sci. – 2001. – N 79. – P. 2565–2570.
7. Кмієж М., Terman A. Associations between the prolactin receptor gene polymorphism and reproductive traits of boars // J. Appl Gene. – 2006. – 47. – N 2. – P. 139–141.

DRAHULYAN M.¹, KOSTENKO S.O.², SIDORENKO O.V.³

¹ *Institut Molecular Biology and Genetics NAS of Ukraine, Ukraine, 03143, Kyiv, Akad. Zabolotnoho, 150, e-mail: parus_major@ukr.net*

² *Natsionalnyy University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, 03041, Kyiv, Heroes of Defense, 15, e-mail: swetakostenko@mail.ru*

³ *Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS of Ukraine, Ukraine, 08321, Kyiv region, p. Chubinskoe str, Pogrebnyak, 1, e-mail: sydorenkoolena@ukr.net*

INTEGRATED RESEARCH PIGS BY CYTO- AND MOLECULAR- GENETIC MARKERS

Aim. The aim of this work was to identify and analyze the PRLR gene polymorphism and its association with reproductive qualities of sows Ukrainian meat and Welsh breeds as well as communication with the stability of genotypes animal genome. **Methods.** PRLR gene polymorphism analysis was performed by PCR – RFLP. To study the stability of the genome using the micronucleus test. **Results.** Ukrainian meat and Welsh breeds pigs mikropopulations were polymorphic by prolactin receptor gene (PRLR). A allele was associated with a greater number of born piglets and conservation. Animals, the desired allele carriers even elevated levels of white blood cells with micronuclei preserved high prolificacy. Animals BB genotype have a close negative correlation frequency of micro nucleated cells with multiple pregnancy. **Conclusions.** Lack of communication cytogenetic instability animal genotypes AA and AB with multiple pregnancy sow syndicates the presence in the reproductive system of compensatory mechanism involved in that prolactin receptor.

Key words: PRLR, prolactin receptor gene, the pig home, micronuclei, multiple pregnancy.

УДК [581.5+582.623:630*1]

ДЕЛЕГАН І.І.

Національний лісотехнічний університет України, Україна, 79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103, e-mail: i.delegan@i.ua

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КРОН БУКА ЛІСОВОГО В МОЛОДОМУ ВІЦІ

Форма крони визначається генетичними ознаками, віком дерева, просторовим розміщенням, місцевими екологічними чинниками і господарськими заходами та іншими впливами. Проекція крони, а отже і її діаметр та об'єм, істотно залежать не тільки від інтенсивності вибірки дерев, але і від типу

розміщення дерев на площі [1].

Дослідження особливостей формування крони має велике значення для визначення господарських заходів щодо інтенсифікації асиміляційних процесів, життєвості деревних рослин, а також впливу на приріст у висоту і за діаметром та товарної якості деревини [2].