

УДК 504.054: 57.02: 574.3: 581.5: 470.319

**Крюков В.И.**, доктор биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Россия, г. Орёл  
тел. 8 (4862) 47 51 71, e-mail: [iniic@mail.ru](mailto:iniic@mail.ru)  
V.I. Kryukov, doctor of biological sciences, professor  
Orel state agrarian university, Russia, Orel

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МУТАГЕНАМИ ПОЧВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО РАЙОНА ГОРОДА ОРЛА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *ARABIDOPSIS THALIANA***  
(Testing the soil mutagen pollution of Orel's Railway district using *Arabidopsis thaliana*)

**Резюме.** С использованием *Arabidopsis thaliana* проанализированы частоты формирования стерильных семян, эмбриональных доминантных летальных (*sicca*, *brevis*, *vana*, *diffusa*, *murca*, *parva*, *fusca*) и рецессивных хлорофильных летальных (*albina*, *chlorina*, *xantha*) мутаций у растений, выращенных на десяти почвенных образцах, собранных в различных местах Железнодорожного района г. Орла. Статистически достоверных отличий от контрольных значений в частотах возникновения как доминантных, так и рецессивных мутаций не обнаружено, хотя суммарные частоты эмбриональных доминантных мутаций были выше контрольного значения у растений, выращенных на почве 9 проб, а суммарные частоты рецессивных хлорофильных мутаций были выше контрольной величины в 6 пробах. Частота стерильных семян, статистически достоверно превышающая частоту в контрольном образце, обнаружена у растений, выращенных на одной из 10 проанализированных проб. Сравнение суммарных величин всех исследованных аномалий в каждой пробе с контрольной величиной показало статистически достоверное увеличение частоты аномалий у растений, выращенных на 5 почвенных пробах. Сделан вывод о существовании в некоторых местах Железнодорожного района г. Орла повышенного уровня химического загрязнения почвы.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, генетический мониторинг, мутагенез, эмбриональные летальные мутации, арабидопсис.

**Summary.** The genotoxicity of 10 soil samples was studied from various locations in the Railway district of Orel city (Russia). *Arabidopsis thaliana* was used to assess the genotoxicity of soils. The rates of sterile ovules, embryonic dominant lethal (*sicca*, *brevis*, *vana*, *diffusa*, *murca*, *parva*, *fusca*) and recessive chlorophyll lethal (*albina*, *chlorina*, *xantha*) mutations were determined in plants grown on soil samples. These data were compared with control plants that were grown on conditionally clean soil. Individual mutation frequencies in each phenotypic class did not have statistically significant differences from the control. The total frequencies of the embryonic dominant lethal mutations were higher than the control value in plants grown on soil in 9 samples. The total frequencies of recessive chlorophyll mutations were higher than the control value in 6 samples. The frequency of sterile ovules, statistically significantly higher than the frequency in the control sample, was found in plants grown in one of 10 analyzed samples. Comparison of the total values of all investigated anomalies in each sample with the control value showed a statistically significant increase in the frequency of anomalies in plants grown on 5 soil samples. These data indicate that some places in the Railway district of Orel city have a high level of the soil chemical pollution.

**Key words:** environmental monitoring, genetic monitoring, mutagenesis, embryonic lethal mutations, arabisidopsis.

УДК 633.16:631.8

**М.Б. Хоконова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**М.В. Khokonova**, Doctor of Agricultural Sciences, professor  
Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: [dinakbgsha77@mail.ru](mailto:dinakbgsha77@mail.ru)  
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik City, Russia

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ГОДА И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**  
(Technological properties of winter barley grain depending on the water security of the year and mineral nutrition)

Работа посвящена определению влияния различных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность, урожайность и технологические свойства зерна озимого ячменя. опыты проводились в условиях ЗАО НП «Чегем» предгорной зоны Кабардино-Балкарии в 2017-2019 гг. Изучались сорта озимого ячменя – Михайло, Козырь с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Установлено, что накопление сухого вещества происходит с возрастающим увеличением доз азотного и фосфорного удобрений. Внесение же дополнительной дозы фосфора и калия не приводит к увеличению сухой массы, однако и здесь наблюдается больше сухой массы, чем в варианте без удобрений – контроле. Рассмотрение результатов учета урожая зерна ячменя по годам исследований показало, что при хорошей влагообеспеченности почвы азотное удобрение сыграло положительную роль. Прибавка урожая относительно других годов составила 10-12% с гектара. В годы с повышенной температурой воздуха и понижением влажности почвы эффективность удобрений существенно снижалась. Как и элементы продуктивности, так и урожайность озимого ячменя во всех вариантах была более высокой в благоприятные годы. Сравнение изучаемых сортов дает нам основание считать, что сорт Михайло существенно превосходит сорт Козырь по величине продуктивности. Определено, что при лучшей влагообеспеченности растения, развивая большую вегетативную массу и формируя большой урожай зерна, требуют и большего количества питательных элементов, поэтому они испытывают недостаток в азоте и дают зерно с пониженным содержанием белка. С учетом показателей пленчатости, цвета зерна, экстрактивности и содержания белка в зерне, можно заключить, что во влажные годы, когда гидротермический коэффициент во время вегетации растений выше, внесение в почву азота, вместе с фосфорными и калийными удобрениями, обеспечивают повышение урожайности и существенное улучшение качества зерна, отвечающего требованиям для пивоварения. Сравнение двух сортов озимого ячменя по технологическим свойствам зерна показывает, что сорт Михайло характеризуется лучшими показателями.

**Ключевые слова:** озимый ячмень, сорта, технологические свойства, погодные условия, минеральное питание, качество зерна.

The work is devoted to the determination of the influence of various doses of mineral fertilizers on photosynthetic activity, yield and technological properties of winter barley grain. The experiments were carried out in the conditions of ZAO NP "Chegem" in the foothill zone of Kabardino-Balkaria in 2017-2019. We studied varieties of winter barley - Mikhailo, Kozyr with a seeding rate of 5,0 million germinable seeds per hectare. It has been established that the accumulation of dry matter occurs with an increasing increase in the doses of nitrogen and phosphorus fertilizers. The introduction of an additional dose of phosphorus and potassium does not lead to an increase in dry mass, however, even here more dry mass is observed than in the variant without fertilizers - control. Consideration of the results of accounting for the yield of barley grain by years of research showed that with a good moisture supply of the soil, nitrogen fertilization played a positive role. The yield increase relative to other years was 10-12% per hectare. In years with increased air temperature and lower soil moisture, the effectiveness of fertilizers significantly decreased. As well as the elements of productivity, so the productivity of winter barley in all variants was higher in favorable years. Comparison of the studied varieties gives us reason to believe that the Mikhailo variety is significantly superior to the Kozyr variety in terms of productivity. It has been determined that with better moisture supply, plants, developing a large vegetative mass and forming a large grain yield, require more nutrients, therefore they lack nitrogen and produce grain with a reduced protein content. Taking into account the indicators of filminess, grain color, extract and protein content in the grain, it can be concluded that in wet years, when the hydrothermal coefficient during the growing season of plants is higher, the introduction of nitrogen into the soil, together with phosphorus and potassium fertilizers, provides an increase in productivity and a significant improvement grain quality that meets the requirements for brewing. Comparison of two varieties of winter barley in terms of technological properties of grain shows that variety Mikhailo is characterized by the best performance.

**Key words:** winter barley, varieties, technological properties, weather conditions, mineral nutrition, grain quality.

УДК 636.2.034

**А. И. Шендаков**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,  
e-mail: [aish78@yandex.ru](mailto:aish78@yandex.ru)

**A.I. Shendakov**, Doctor of Agricultural Sciences, professor  
Orel State Agrarian University, Orel City, Russia, [aish78@yandex.ru](mailto:aish78@yandex.ru)

## ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В СЕЛЕКЦИИ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

(Genotypic and technological factors in selection of Black-and-White cattle when using the bull-sires of Holstein breed)

В нашей стране активно применяется скрещивание чёрно-пёстрой породы с голштинскими быками-производителями. Многие массивы достигли в среднем более 75% голштинских генов (HF), но и в настоящее время процесс скрещивания вызывает вопросы среди селекционеров. В научной работе приведены результаты скрещивания чёрно-пёстрого скота с голштинской породой. Доля генов по голштинам в стаде составляла 76,8%. Установлено, что в исследуемый период в стаде прослеживались нормальные распределения признаков молочной продуктивности. В стаде уменьшилось количество коров, но возросли их племенные качества. Основной причиной выбраковки из стада были гинекологические заболевания (в отдельные годы выбраковка доходила до 175-188 голов). Вариация содержания белка в молоке составила от 2,90 до 3,39%. Большинство коров имели белок в молоке на уровне 3,00-3,19%. В стаде прослеживались положительные корреляции между удоями за 305 дней у матерей и дочерей: по всему стаду – 0,234, по группе коров с 50% генов по голштинам (HF) – 0,517, в группе с 51-75% HF – 0,098, в группе с 76% HF и выше – 0,189. Коэффициент наследуемости по удою за 305 дней в стаде ( $h^2$ ) был равен 0,468. Высокую наследуемость имел % белка в молоке при 50% по голштинам – 0,668. Корреляции между жирностью молока у матерей и дочерей были положительными только у коров линии М. Чифтейн, по содержанию белка в молоке – в линиях В. Б. Айдиал и М. Чифтейн. С увеличением % генов голштинской породы (HF) от 25 до 75% и выше достоверных отличий по удою у коров-первотёлок получено не было (они составили  $5424 \pm 83 - 5520 \pm 116$  кг молока). В стаде положительно коррелировало процентное содержание жира и белка в молоке ( $r = +0,460$ ). В среднем дочери превысили своих матерей на 23,3% по удою и на 2,0% по проценту жира в молоке (от величины признака). Количество молочного жира и белка увеличилось на 25,8 и 22,5% соответственно. По результатам исследований сделан вывод о положительном влиянии голштинской породы на продуктивные признаки молочного скота, однако для дальнейшей селекции необходима оптимизация технологических процессов.

**Ключевые слова:** селекция, чёрно-пёстрая порода, голштинская порода, повторяемость, наследуемость, изменчивость, продуктивные признаки.

In our country crossbreeding of Black-and-White breed with Holstein sires is actively used. Many arrays reached an average of more than 75% of Holstein genes (HF), but even now the process of crossbreeding raises questions among breeders. The scientific work presents the results of crossing Black-and-White cattle with Holstein breed. The share of genes for Holstein in the herd was 76.8%. It was established that during the study period, the normal distributions of traits of milk productivity were traced in the herd. The number of cows in the herd decreased, but their breeding qualities increased. The main reason for culling from the herd was gynecological diseases (in some years culling reached 175-188 heads). Variation in protein content in milk ranged from 2.90 to 3.39%. Most cows had protein in milk at a level of 3.00-3.19%. In the herd positive correlations were observed between yields for mothers and daughters for 305 days: 0.234 for the whole herd, 0.517 for the group of cows with 50% of the genes for Holstein (HF), 0.098 for the group with 51-75% HF, group with 76% HF and higher - 0.189. The heritability coefficient for milk yield for 305 days in the herd ( $h^2$ ) was 0.468. % Of protein in milk had a high heritability at 50% for Holstein - 0.668. The correlations between the fat content of milk in mothers and daughters were positive only in cows of the M. Chieftain line, and in the protein content in milk - in the lines of W. B. Ideal and M. Chieftain. With an increase in % of Holstein breed genes (HF) from 25 to 75% and above, there were no significant differences in milk yield among first-born cows (they amounted to  $5424 \pm 83 - 5520 \pm 116$  kg of milk). In the herd the percentage of fat and protein in milk was positively correlated ( $r = + 0.460$ ). On average daughters exceeded their mothers by 23.3% for milk yield and 2.0% for the percentage of fat in milk (of the value of the trait). The amount of milk fat and protein increased by 25.8 and 22.5%, respectively. Based on the research results, it was concluded that the Holstein breed has a positive effect on the productive characteristics of dairy cattle, but optimization of technological processes is necessary for further selection.

**Key words:** selection, Black-and-White breed, Holstein breed, repeatability, heritability, variability, productive traits.

**Биология в сельском хозяйстве. 2020, №3 (28), 4 статья. Стр. 23-26.**

УДК 636.22

**Л.Д. Самусенко**, кандидат биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»

Samusenko L.D., Candidate of biological science, department of private animal husbandry and breeding  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University named  
after N. V. Parahina», E-mail: [lds1977@rambler.ru](mailto:lds1977@rambler.ru).

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ  
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНОГО ЭКОГЕНЕЗА**  
(Biotechnological indicators of sperm production of bulls-sires from different ecogenesis)

**Аннотация.** Молочное скотоводство в настоящее время остается одной из ведущих отраслей животноводства и его развитие имеет важное значение не только в обеспечении продовольственной независимости страны, но и в социальном аспекте.

**Цель исследований** – изучить влияние экогенеза быков-производителей на интенсивность их роста и биотехнологические показатели спермопродукции.

Исследования были проведены на базе ОАО «Орловское» по племенной работе. Объектом исследования служили быки-производители разного происхождения и их лактирующие дочери.

Материалом для исследования служили карточки племенного учета и документы первичного зоотехнического учета.

В результате проведенных исследований установлено, что линейный рост быков-производителей разного экогенеза соответствовал нормативным показателям и не имел достоверных различий.

Анализ биотехнологических показателей спермопродукции быков-производителей разного экогенеза и разного возраста показал, что с возрастом количество спермопродукции снижается в линиях М. Чифтейн и Р. Соверинг, в линии В.Б. Айдиал напротив увеличивается. Лучшее качество спермопродукции отмечается в возрасте 12 мес.

**Ключевые слова:** быки-производители, линии, промеры, возраст, качество спермы.

Annotation. Dairy farming currently remains one of the leading branches of animal husbandry and its development is important not only in ensuring the country's food independence, but also in the social aspect.

The purpose of the research is to study the influence of ecogenesis of breeding bulls on the intensity of their growth and biotechnological indicators of sperm production

Research was conducted on the basis of JSC "Orlovskoe" on breeding work. The object of the study was bulls of different origin and their lactating daughters.

The material for the study was the cards of breeding records and documents of primary zootechnical accounting.

As a result of the conducted research, it was found that the linear growth of bulls of producers of different ecogenesis corresponded to the normative indicators and did not have significant differences.

Analysis of biotechnological indicators of sperm bulls of different ecogenesis and of different ages showed that with age, the number of sperm decreases in the lines M. Chieftain and R. Sovereign, in line W. B. Ideal on the contrary increases. The best quality of sperm production is observed at the age of 12 months

**Key word:** bulls-sires, lines, measurements, age, quality of sperm.

УДК/ UDC: 636/637.05

**Буяров В.С.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Ляшук А.Р.**, аспирант

ФГБОУ ВО "Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина", Орел, Россия

**Buyarov V.S.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Lyashuk A.R.**, Postgraduate student

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia, e-mail: [oceans777@yandex.ru](mailto:oceans777@yandex.ru)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРАСНО-ПЕСТРЫХ И ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ГОЛШТИНОВ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Comparative evaluation of milk productivity of Red-and-White and Black-and-White Holstein in the conditions of the Orel region)

Для реализации производственного потенциала молочного подкомплекса в Орловской области необходимо в короткие сроки разработать и внедрить научно обоснованные рекомендации по повышению продуктивных показателей молочного стада и совершенствованию технологии производства молока, что позволит региону занять достойное место на российском рынке молочных продуктов питания. Основные резервы при этом находятся в области увеличения продуктивных качеств поголовья специализированных молочных пород, наиболее ярким представителем которых является голштинская порода. Была проведена сравнительная оценка молочной продуктивности красно-пестрых и черно-пестрых голштинов, в том числе в разрезе основных линий в условиях Орловской области. Установлено, что в условиях Орловской области черно-пестрые голштины показывают достоверное превосходство над красно-пестрыми голштинами как в отношении удоя за 305 дней лактации, так и в отношении количества молочного жира и количества молочного белка. Массовая доля жира, установленная в группах красно-пестрых и черно-пестрых голштинов, имеет слабую положительную корреляцию с удоем за 305 дней лактации. В отношении корреляционной зависимости массовой доли белка от удоя за 305 дней лактации, установлено, что во всех подопытных группах она являлась низкой отрицательной и колебалась в пределах от -0,27 до -0,02. Черно-пестрые голштины превышали красно-пестрых голштинов как по удою молока базисной жирности, так и по стоимости молока, произведенного за 305 дней лактации. В целом, можно заключить, что в условиях Орловской области разведение черно-пестрых голштинов является более эффективным с экономической точки зрения, чем разведение красно-пестрых.

**Ключевые слова:** черно-пестрые голштины, красно-пестрые голштины, удой за 305 дней лактации, массовая доля жира, массовая доля белка, корреляция, экономическая эффективность производства молока.

To realize the production potential of the dairy subcomplex in the Orel Region, it is important to quickly develop and implement scientifically grounded recommendations for enhancing the productivity of the dairy herd and improving the milk production technology. That will allow the region to take its rightful place in the Russian dairy market. At the same time, the main resources are in the area of increasing the productive qualities of the livestock of specialized dairy breeds, the most prominent representative of which is the Holstein breed. A comparative assessment of the milk productivity of Red-and-White and Black-and-White Holstein was carried out, including in the section of the main lines, in the conditions of the Orel region. It has been established that in the conditions of the Orel region Black-and-White Holstein show a significant superiority over Red-and-White Holstein both in terms of milk yield in 305 days of lactation, and in terms of the amount of milk fat and the amount of milk protein. The mass fraction of fat found in the groups of Red-and-White and Black-and-White Holsteins has a weak positive correlation with milk yield in 305 days of lactation. Concerning the correlation dependence of the mass fraction of protein on milk yield for 305 days of lactation, it was found that in all experimental groups it was low negative and ranged from - 0.27 to - 0.02. Black-and-White Holsteins exceeded Red-and-White Holsteins both in milk yield of basic fat content and in the cost of milk produced in 305 days of lactation. In general, we can conclude that in the conditions of the Orel region, breeding of Black-and-White Holstein is more effective from an economic point of view than breeding of Red-and-White.

**Key words:** Black-and-White Holsteins, Red-and-White Holsteins, milk yield in 305 days of lactation, fat mass fraction, protein mass fraction, correlation, economic efficiency of milk production

УДК 636.087.8

**Мурленков Н.В.**, аспирант  
**Шендаков А.И.**, д.с.-х.н., профессор  
Murlenkov N.V., Post-graduate student  
Shendakov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, professor  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,  
Орел, Россия  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
e-mail: [chr98@yandex.ru](mailto:chr98@yandex.ru)

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРО- И ПРЕБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК  
НА СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА МОЛОЧНЫХ ТЕЛЯТ**  
(Clinical assessment of the influence of pro- and prebiotic on the condition of the organism of dairy calves)

Для получения объективной картины о характере влияния кормовых добавок и препаратов часто требуется провести диагностику с применением клинических методов, включая анализ крови, температуры, пульса и частоты дыхания. Кровь – одна из важнейших систем организма, играющая значительную роль в его жизнедеятельности. Она выполняет многообразные функции, обеспечивая необходимые условия для функционирования всех тканей. В крови отображается большинство изменений, происходящих в организме животных, как с возрастом, так и при смене типа кормления и системы содержания. Одним из факторов, провоцирующих изменения в организме в том или ином направлении, является применение биологически активных веществ. В связи с этим был проведен опыт по определению клинические показатели телят после скармливания про- и пребиотических добавок.

**Ключевые слова:** молочные телята, пробиотики, пребиотики, клинические показатели

To obtain an objective picture of the nature of the effect of feed additives and preparations, it is often required to carry out diagnostics using clinical methods, including blood analysis, temperature, pulse and respiratory rate. Blood is one of the most important systems of the body, playing a significant role in its life. It performs various functions, providing the necessary conditions for the functioning of all tissues. Most of the changes occurring in the body of animals are displayed in the blood, both with age and with a change in the type of feeding and housing system. One of the factors provoking changes in the body in one direction or another is the use of biologically active substances. In this regard, an experiment was conducted to determine the clinical parameters of calves after feeding pro- and prebiotic supplements.

**Key words:** dairy calves, probiotics, prebiotics, clinical indicators